

## Studien zur Verbreitung der Meeresmollusken.

VON FRANZ ALFRED SCHILDER und MARIA SCHILDER, Halle/Saale.

Um unsere Studien zur quantitativen Zoogeographie<sup>1)</sup> auch auf marine Tiergruppen auszudehnen, haben wir die in PAETEL's letztem Kataloge<sup>2)</sup> genannten litoralen Mollusken<sup>3)</sup> in Bezug auf die dort verzeichneten Fundortangaben<sup>4)</sup> statistisch verarbeitet. Wir sind uns dabei wohl bewußt gewesen, daß PAETEL's Katalog heute in jeder Hinsicht „veraltet“ ist, doch blieb uns keine Wahl, da er die letzte annähernd gleichzeitige<sup>5)</sup> Aufzählung der Arten aus allen Molluskengruppen darstellt. Wir haben PAETEL's Genera nach dem System von THIELE<sup>6)</sup> geordnet und zu „Gruppen“ von vergleichbarer Artenzahl zusammengefaßt, die taxonomisch bald einer Stirps, bald einer Familie oder einer noch kleineren Einheit entsprechen<sup>7)</sup>. Die so unterschiedenen 80 Gruppen sind<sup>8)</sup>:

1) F. A. SCHILDER (1947) Biol. Zentralbl. 66:201.

2) F. PAETEL (1887—90) Catalog der Conchyliensammlung, 3. Aufl., 3 Bände (Berlin).

3) Die rein pelagischen Gastropodengruppen haben wir weggelassen, dagegen des Vergleiches wegen die Brachiopoden mit berücksichtigt.

4) PAETEL gibt stets nur einen (meist den typischen) Fundort an, aber keine Verbreitungsgrenzen; im allgemeinen darf dieser Fundort aber wohl als Heimatgebiet der Art bzw. geographischen Rasse im Bereiche der von uns hier unterschiedenen 27 litoralen Faunenbezirke gewertet werden. Fundortangaben von „Var.“ wurden meist mitgezählt, da es sich dabei oft um Lokalrassen handelt; nur die identischen Fundorte benannter Abweichungen in Form oder Farbe bes. bei den europäischen Arten blieben unberücksichtigt.

5) Die Monographien in TRYON's *Manual* erstrecken sich über einen zu langen Zeitraum und sind auch in Bezug auf die Durcharbeitung zu ungleichwertig.

6) J. THIELE (1929—35) Handbuch der systematischen Weichtierkunde, 2 Bände (Jena); über einige Umstellungen bei den Prosobranchiern vgl. F. A. SCHILDER (1947) Arch. Mollusk. 76:38.

7) Wir konnten und wollten selbstverständlich weder alle von PAETEL als Arten geführten Synonyma eliminieren, noch auch die systematische Zugehörigkeit aller Arten zu den von uns begrenzten „Gruppen“ überprüfen; bei der im Folgenden durchgeführten großzügigen Betrachtungsweise spielt aber ein Mehr oder Weniger von einigen Arten gar keine Rolle!

8) Wir geben hier außer der im Folgenden gebrauchten Abkürzung der Gruppen durch 2 Kleinbuchstaben (von denen der erste die Klasse bzw. Unterklasse, bei den Prosobranchiern auch die Ordnung bezeichnet) und der auf Hunderter abgerundeten Artenzahl nur ein repräsentierendes Genus an, den nomenklatorischen Typus der wichtigsten einbezogenen taxonomischen Einheit; auf Angabe des genauen Umfanges unserer „Gruppe“ glauben wir verzichten zu können, zumal er aus Vergleich mit den Repräsentanten der Nachbargruppen annähernd zu erkennen ist.

aa 3 <i>Chiton</i>	cl 2 <i>Triphoris</i>	fa 1 alle Scaphopoda
ba 1 <i>Haliotis</i>	cm 3 <i>Scala (Scalaria)</i>	ga 1 <i>Nucula</i>
bb <sup>1/3</sup> <i>Scissurella</i>	cn 3 <i>Aclis—Stilifer</i>	gb 3 <i>Arca</i>
bc 1 <i>Emarginula</i>	co 5 <i>Pyramidella</i>	gc 3 <i>Mytilus</i>
bd 2 <i>Fissurella</i>	cp 1 <i>Hipponix (Amalthea)</i>	gd 3 <i>Pteria (Avicula)</i>
be 2 <i>Patella</i>	cq 2 <i>Calyptraea</i>	ge 4 <i>Pecten</i>
bf 1 <i>Acmaea—Lepeta</i>	cr 3 <i>Natica</i>	gf <sup>1/2</sup> <i>Anomia</i>
bg 2 <i>Margarites</i>	cs 1 <i>Strombus</i>	gg 1 <i>Ostrea</i>
bh 1 <i>Calliostoma</i>	ct 4 <i>Cypraea</i>	gh 1 <i>Astarte</i>
bi 1 <i>Gibbula</i>	cu 3 <i>Tonna (Dolium)</i>	gi 1 <i>Cardita</i>
bk 2 <i>Monodonta</i>	da 4 <i>Pyrene (Columbella)</i>	gk 3 <i>Isocardia—Lucina</i>
bl 2 <i>Trochus—Umbonium</i>	db 5 <i>Buccinum</i>	gl 2 <i>Erycina</i>
bm 2 <i>Stomatia—</i> <i>Cyclostrema</i>	dc 4 <i>Nassarius (Nassa)</i>	gm 1 <i>Chama</i>
bn 3 <i>Turbo—Phasianella</i>	dd 3 <i>Fasciolaria (Fusus)</i>	gn 2 <i>Cardium</i>
bo 6 <i>Nerita—Cocculina</i>	de 2 <i>Oliva</i>	go 8 <i>Venus</i>
ca 2 <i>Littorina</i>	df 6 <i>Mitra</i>	gp 3 <i>Mactra</i>
cb 5 <i>Rissoa</i>	dg <sup>1/2</sup> <i>Vasum—Harpa</i>	gq 2 <i>Donax</i>
cc 1 <i>Tornus (Adeorbis)</i>	dh 1 <i>Voluta</i>	gr 1 <i>Psammobia</i>
cd 1 <i>Turritella—</i> <i>Mathilda</i>	di 1 <i>Cancellaria</i>	gs 1 <i>Semele</i>
1 <i>Architectonica—</i> <i>(Solarium)</i>	dk 3 <i>Marginella</i>	gt 4 <i>Tellina</i>
cf 2 <i>Vermetus</i>	dl 5 <i>Murex</i>	gu 1 <i>Solen</i>
cg 1 <i>Caecum</i>	dm 2 <i>Drupa</i>	gv 2 <i>Mya</i>
ch 2 <i>Planaxis—Potamides</i>	dn 1 <i>Magilus</i>	gw 1 <i>Pholas</i>
ci 3 <i>Cerithium</i>	do 6 <i>Turris (Pleurotoma)</i>	gx 2 <i>Pandora</i>
ck 1 <i>Cerithiopsis</i>	dp 7 <i>Cythara (Mangelia)</i>	gy 1 <i>Clavagella</i>
	dq 5 <i>Conus</i>	ha 2 alle Cephalopoda
	dr 3 <i>Terebra</i>	ia 1 alle Brachiopoda
	ea 6 alle Opisthobranchia	

Bei der Klassifikation der Fundorte haben wir die früher<sup>9)</sup> vorgeschlagenen 81 marinen Faunengebiete auf ein Drittel reduziert; im Folgenden unterscheiden wir im Wesentlichen die gleichen 9 „Regionen“ der Litoralfauna, die wir aber aus mnemotechnischen Gründen<sup>10)</sup> mit Großbuchstaben bezeichnen:

C Westküste von Amerika („Californien“)	M Indik („Madagaskar — Malediven“)
B Ostküste von Amerika („Brasilien“)	I Sunda-Archipel („Indonesien“)
S zirkumpolarer Arktik („Sibirien“)	N Pazifik („Notogäis“ mit „Neuseeland“)
A östlicher Atlantik (West-Afrika, Azoren)	P Antarktik („Süd-Polargebiet“)
E Europäisches Mittelmeer (+ früherer Sarmatik)	

Jede Region teilen wir in 3 Subregionen, von denen ein „Kerngebiet“ mit verdoppeltem Großbuchstaben bezeichnet wird, zwei Randgebiete durch Zusetzen des Buchstabens jener anderen Region, an welche die betreffende Subregion angrenzt; wir erhalten so folgende 27 Subregionen, deren genauerer Umfang nach den hinzugefügten Doppelziffern aus Biol. Zentralbl. 66:209 (1947) zu entnehmen ist:

<sup>9)</sup> F. A. SCHILDER (1947) Biol. Zentralbl. 66:209.

<sup>10)</sup> Für feinere Untersuchungen halten wir aber nach wie vor an der Zweckmäßigkeit der Bezeichnung von Gebieten durch Ziffern fest, welche die Himmelsrichtungen angeben: wir bezeichnen da mit 1 jeweils die Mitte des Gesamtgebietes, mit den geraden Ziffern 2, 4, 6, 8 die Haupthimmelsrichtungen N, E, S, W (im Sinne des Uhrzeigers), mit den ungeraden Ziffern 3, 5, 7, 9 die entsprechenden Zwischenrichtungen NE, SE, SW, NW.

CS Aleuten—Californien (92, 99)  
 CC Los Angeles—Panama (91, 93, 98)  
 CP Galapagos—Chile (94—97)  
 BP Argentinien—S. Brasilien (86)  
 BB Brasilien—C. Hatteras (81, 84, 85, 87—89)  
 BS C. Hatteras—Neufundland (82, 83)  
 SB Hudsonbay—Grönland (27—29)  
 SS Island—Nordsibirien (21—23, 26)  
 SC Beringmeer—Sachalin (24, 25)  
 AS Ostsee (13)  
 AE Norwegen—Portugal (12, 14, 18, 19)  
 AA Westafrika (11, 15—17)  
 EA Mittelmeer (31, 36—39)  
 EE Schwarzes Meer (32, 33)  
 ES Caspisee—Aralsee (34, 35)

ME Rotes Meer—Karachi (62, 68, 69)  
 MM Mozambique—Tenasserim (57, 61, 63—67)  
 MP Natal—Kapstadt (58, 59)  
 IS Japan—Gelbes Meer (42, 49)  
 II Riukiu—Sumatra—W. Papua (48)  
 IN NW. Australien—Queensland (46, 47)  
 NI Bonin—Neucaledonien—Osterinsel—Hawaii (41, 43—45)  
 NP Kermadec—Neuseeland (53, 55)  
 NN N. S. Wales—SW. Australien (51, 52, 54, 56)  
 PM Macquerie—Bouvetinsel (72—74)  
 PP Antarktischer Kontinent 75—77)  
 PB Südgeorgien—Chiloe (71, 78, 79)

Die Küsten und vorgelagerten Inseln von C, von B (samt SB und PB) und von A + E (samt SS) bilden die 3 zoogeographisch weitgehend verschiedenen, in der N—S-Richtung sich erstreckenden Gebiete der westlichen Hemisphäre, alle übrigen Gebiete die weniger gut unterteilbare östliche Hemisphäre („Indopazifik“). In Bezug auf die bei marinen Tieren z. T. weit bedeutungsvollere<sup>11)</sup> Gliederung des Lebensraumes in Zonen, die sich in der E—W-Richtung erstrecken, wird der tropische Gürtel durch unsere Subregionen CC, BB, AA, MM (mit ME), II und NI dargestellt, die mit E und S kombinierten (ohne ME!) bilden die nördliche, die mit P kombinierten (einschließlich IN) die südliche gemäßigte bis arktische Polarkappe.

Die Verteilung der fast 20 000 von PAETEL genannten „Molluskenarten“ (im obigen Sinne!) auf die hier nach dem Formenreichtum geordneten 9 Regionen und zugehörigen Subregionen ist, in Prozenten<sup>12)</sup> ausgedrückt, folgende:

I 27 (II 14, IS 8, IN 5)	C 12 (CC 8, CP 3, CS 1)	E 7 (EA 7, EE 0, ES 0)
N 17 (NI 10, NN 5 NP 2)	B 11 (BB 9, BS 1, BP 0)	S 2 (SS 1, SB 0, SC 0)
M 14 (MM 9, ME 3, MP 2)	A 9 (AA 5, AE 4, AS 0)	P 1 (PB 0, PM 0, PP 0)

Demnach entfallen auf die Westhemisphäre 41 % (Westamerika 12, Ostamerika 12, Eurafrika 17 %), auf die Osthemisphäre 59 % der Arten; beziehungsweise auf den Tropengürtel 58 %, auf die Nordkalotte 24 %, auf die Südkalotte 18 %.

Die eingangs unterschiedenen 9 Klassen bis Ordnungen der marinen Mollusken verhalten sich nicht nur wegen der links in Hundertern angegebenen sehr unterschiedlichen Artenzahl recht verschieden: es entfallen auf die 4 Gebiete C, B, AE und MIN im oben erläuterten Sinne bzw. auf die 3 Zonen (nördlich, tropisch und südlich = NZ, TZ, SZ) folgende Prozente:

<sup>11)</sup> Vgl. SVEN EKMANN (1935) Tiergeographie des Meeres (Leipzig).

<sup>12)</sup> In unseren Tabellen bedeutet stets 0 etwa  $1/20$ %, 0 weniger als  $1/40$ %. Wir geben absichtlich nur diese ganz rohen Prozentzahlen statt etwa Promille, womöglich noch mit Stellen hinter dem Komma, weil die Grundlagen der Berechnung, d. i. die wirkliche Zahl der „Arten“, zu unbestimmt sind. Nur diese rohen Zahlen können Anspruch auf wahrscheinliche Richtigkeit erheben!

			C	B	AE	MIN	NZ	TZ	SZ
3	a	Amphineura	21	16	7	56	19	45	36
26	b	Archaeogastropoda	10	10	16	64	22	52	26
46	c	Mesogastropoda	11	13	21	55	30	56	14
59	d	Neogastropoda	12	12	14	62	19	64	17
5	e	Opisthobranchia	6	14	36	44	34	49	17
1	f	Scaphopoda	9	15	38	38	35	61	4
51	g	Lamellibranchia	14	12	15	59	22	58	20
2	h	Cephalopoda	3	14	34	49	44	44	12
1 <sup>1/2</sup>	i	Brachiopoda	10	15	23	52	41	28	31

Dies wird besonders deutlich aus den folgenden beiden Übersichten, in denen die Klassen zunächst nach dem Anteil an der Osthemisphaere bzw. der Tropenzone geordnet sind, sodann und Ausschluß dieser beiden Hauptgebiete nach ihrem Anteil an den 3 Westgebieten bzw. den 2 Polarkalotten, indem jetzt die Summe der westlichen bzw. der außertropischen Arten jeweils = 100 gesetzt wurde:

West : Ost		Trop : Polar		C	B	AE	NZ	SZ
b	36 64	d	64 36	h	6 27 67	f	90 10	
d	38 62	f	61 39	e	11 25 64	h	79 21	
g	41 59	g	58 42	f	15 24 61	c	68 32	
a	44 56	c	56 44	i	21 31 48	e	67 33	
c	45 55	b	52 48	c	24 29 47	d	53 47	
i	48 52	e	49 51	b	28 28 44	g	52 48	
h	51 49	a	45 55	g	34 29 37	i	57 43	
e	56 44	h	44 56	d	32 32 36	b	46 54	
f	62 38	i	28 72	a	48 36 16	a	35 65	

Die spekulative Ausdeutung dieses nackten zahlenmäßigen Tatsachenmaterials überlassen wir gern anderen; nur auf folgendes sei hingedeutet:

1. Alle Tabellen zeigen gleitende Übergänge, also keine Sprünge zwischen gegensätzlichen Gruppen von Klassen.

2. Betreffs der Verteilung auf der West- und Osthemisphäre verhalten sich die Archaeogastropoda und Scaphopoda gerade invers, ebenso betreffs der Tropen- und der kälteren Zone die Neogastropoda und Brachiopoda.

3. Die extremen Prozentzahlen in den beiden linken Tabellen verhalten sich etwa wie 1:2; in den rechts stehenden Detail-Übersichten sind die Unterschiede aber noch viel größer.

4. Die einzelnen Molluskenklassen bevorzugen keinesfalls sämtlich die Tropenzone; keine ist aber so ausgesprochen kälteliebend wie die Brachiopoden.

5. Die Bevorzugung der Tropenzone nimmt in der Reihe Amphigastropoda—Archaeogastropoda—Mesogastropoda—Neogastropoda, also mit steigender Organisationshöhe stetig zu.

6. Im Allgemeinen ist eine stetige Artenzunahme von C über B nach AE, also von West nach Ost, zu beobachten, nur die Amphineura verhalten sich invers und die Lamellibranchiata lassen eine gleichmäßige Verteilung mit relativer Artenarmut in der Mitte (B) erkennen.

7. Unbeschadet der teilweisen Bevorzugung der heutigen Tropen ist bei einzelnen Klassen die Herkunft aus der nördlichen bzw. südlichen Halbkugel eindeutig zu erkennen, jedenfalls viel besser, als Schlüsse auf die Heimat in der

West- oder Osthemisphäre zulässig sind — dazu sind die Mollusken als Ganzes eine zu alte Tiergruppe, deren Klassen in langer Entwicklung Zeit genug fanden zu ziemlich ausgeglichen weltweiter Verbreitung.

Déhnen wir diese Betrachtungen auf die oben unterschiedenen *kleineren Gruppen* der Prosobranchier und Lamellibranchier aus, so erhalten wir folgende 5 Übersichten:

1. Der Prozentsatz der auf der Osthemisphäre, also im Indopazifik lebenden Arten ist rund

85 ba, df  
80 —  
75 bn, cs, dh, dq, dr, gd, gr  
70 bc, bk, bl, bo, cl, cp, ct, cu, dg, gu  
65 bb, bg, bm, ch, ci, cn, dc, dd, dn, ge, gl, go, gp  
60 cr, de, dm, do, gt  
55 aa, be, bh, bi, ca, cd, ce, da, db, di, dl, dp, gb, gf, gg, gh, gi, gm, gn, gy  
50 cf, co, gk, gx, ha, ia  
45 cb, dk, ea, gg, gs, gv  
40 bd, bf, cm, fa, gq  
35 cc, cq ga, gw  
30 ck  
25 —  
20 cg

2. Von den in der Westhemisphäre lebenden Arten entfällt auf den Atlantik und das Mittelmeer (A + E) folgender Prozentsatz:

85 bb, bi  
80 —  
75 cb, co  
70 bm, gl  
65 dn, ea, gy, ha  
60 bl, bo, fa, gh  
55 cn,  
50 bc, bh, ce, cf  
45 ba, be, cd, ck, cs, dc, dh, dk, dp, ga, ge, gk, gn, gu, ia  
40 cm, cp, db, dg, do, gc, gg, gi, gq  
35 bg, bk, ca, cr, ct, cu, df, dq, gb, gv, gw  
30 aa, cc, ci, dd, di, dl, dm, dr, gd, go, gp, gr, gt, gx  
25 cg, cl, gs  
20 bn, ch, cq, de, gf, gm  
15 bd, da  
10 bf

3. Von den übrig bleibenden amerikanischen Meeresmollusken entfällt auf die atlantische Seite (B) folgender Prozentsatz:

85 bc, bm, ce, cl, ha  
80 dh, dk  
75 bo, dp  
70 bg, bl, cb, dg, ea, ge, gy  
65 ci, cm, fa, gd  
60 bi, ca, cr, gf, gk, ia  
55 ch, cn, co, cs, do, ga, gc, gg, gv  
50 be, bh, cf, ct, cu, dc, dd, df, dq, gl, gm, gn, gu  
45 cg, db, de, dl, gb  
40 aa, bd, ck, cp, dr, gp, gq, gr, gt, gw, gx  
35 bk, bn, cq, da, gi, go

30 bf, cc, cd, di  
25 dm, gs  
20 —  
15 gh  
10 dn  
5 —  
0 ba, bb

4. Unter den litoralen Meeressmollusken lebt in der Tropenzone folgender Prozentsatz:

80 cl, df, dg, dq  
75 bo, cg, ch, de, dk, gm  
70 cs, da, gd, gq, gr  
65 ce, cf, ci, cp, ct, cu, dc, dm, do, dr, gb, gt, gu  
60 bn, dd, dn, dp, fa, ge, gf, gg, gn, gv  
55 bc, ca, cr, di, dl, gk, go, gs, gw  
50 cc, cm, ea, gc, gl, gp  
45 aa, bd, bf, bg, bl, bm, cn, cq, dh, gy, ha  
40 ba, be, cb, cd, ck, db, gi, gx  
35 bk, ga  
30 bh, co, ia  
25 bb, bi, gh

5. Von den restlichen, die beiden Polarkalotten bewohnenden Arten leben in der nördlichen gemäßigten bis arktischen Zone in Prozenten:

85 ck  
80 cb, cm, cn, dn, ha  
75 bb, bo, ch, dg, gu  
70 bg, bm, ga, gn  
65 ce, cl, cp, db, dp, ea, gg, gh, gw, gy  
60 bc, bi, cf, cg, cs, do, gc, ge, gl  
55 ca, cr, ct, di, dl, dr, gb, gk, gt, gv, gx, ia  
50 bh, cd, cu, dc, dd, df, gf, gq  
45 bl, cq, gm  
40 bf, ci, da, gi, go, gs  
35 aa, de, gp, gr  
30 ba, be, dm, dq, gd  
25 bd, bk, bn, dk  
20 —  
15 dh

In diesen 5 Reihen sind die Unterschiede zwischen den extremen Werten so gewaltig, daß kein Zweifel an der Verschiedenheit der Verbreitung vieler der von uns unterschiedenen 80 Gruppen mariner Mollusken möglich ist. In wie weit aber grundsätzlich verschiedene Verbreitungstypen vorkommen, die häufiger sind als die sie verbindenden Fälle, d. h. also in wie weit der ausgezackte Verlauf der Variationskurven auf tatsächlicher Mehrgipfeligkeit beruht und nicht nur zufällige Häufungen darstellt, ist schwer zu entscheiden; doch will es uns nach Durchführung der Trendberechnung<sup>13)</sup> nach  $b' = (a + 2b + c) : 4$  erscheinen, daß ein solcher grundsätzlicher Gegensatz wenigstens zwischen eurafrikanischen und amerikanischen (Reihe 2), vielleicht auch noch zwischen tropischen

<sup>13)</sup> Vgl. F. A. SCHILDER (1948) Biol. Zentralbl. 66: 401.

und borealen (Reihe 4) und zwischen nördlichen und südlichen Gruppen (Reihe 5) besteht, keinesfalls aber zwischen östlichen und westlichen (Reihe 1) und zwischen den Gruppen beiderseits des Isthmus von Panama (Reihe 3): hier gibt es nur nach der Zufallskurve gleitende Übergänge zwischen extremen Typen, die aber selbstverständlich als Einzelfälle nichtsdestoweniger bestehen.

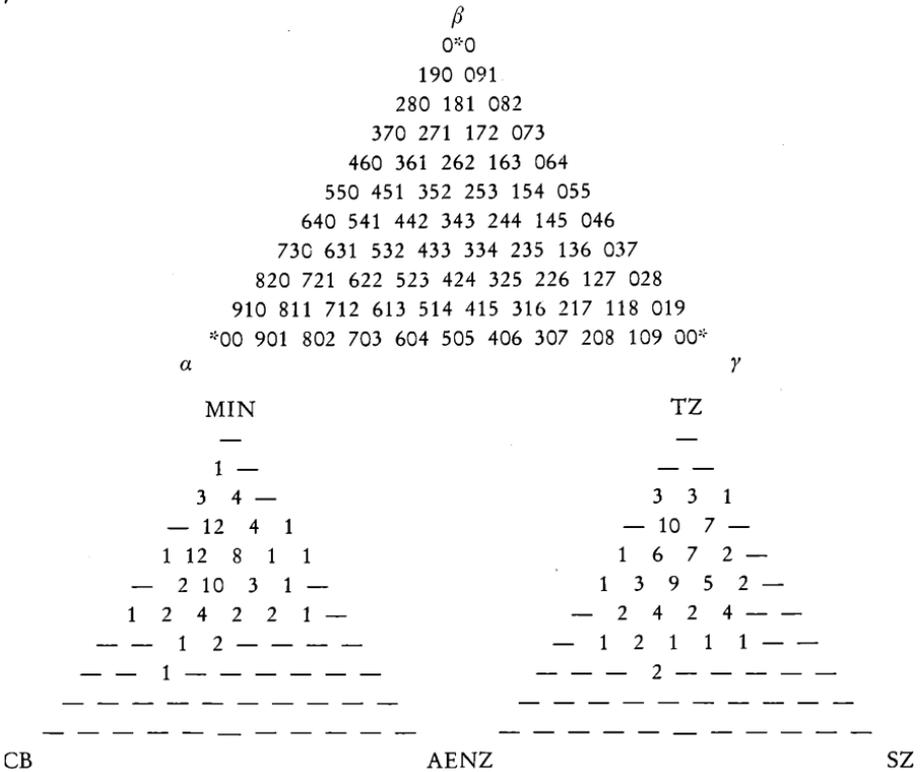
Es mag zweckmäßig sein, alle diese Verhältnisse nochmals in einer einzigen Tabelle zusammenzustellen, wobei jetzt die Artensumme von einerseits C + B + AE + MIN, andererseits von NZ + TZ + SZ jeweils = 10 gesetzt wird, die in den einzelnen Gebieten lebenden Arten also in Prodez (statt in Prozenten) ausgedrückt werden (hier bedeutet natürlich 0 etwa 5%, o weniger als 2½ %); außerdem sind bei jeder Gruppe 1—3 von ihr besonders bevorzugte Subregionen vermerkt, wo sie also überragenden Artenreichtum entfaltet.

	C	B	AE	MIN	NZ	TZ	SZ	
aa	2	2	1	5	2	4	4	CC, BB
ba	1	—	1	8	2	4	4	IN
bb	0	—	3	7	5	3	2	IS
bc	o	1	2	7	3	5	2	II
bd	3	2	1	4	1	5	4	CP, BB
be	1	2	2	5	2	4	4	MP
bf	4	2	0	4	2	5	3	CC
bg	1	2	1	6	4	4	2	NI
bh	1	1	2	6	3	3	4	EA
bi	o	o	4	6	5	2	3	EA
bk	1	1	1	7	2	3	5	NN, IN
bl	o	1	2	7	2	5	3	IS, NI
bm	o	1	2	7	4	4	2	II, IS
bn	1	1	0	8	1	6	3	NI, II
bo	0	1	2	7	2	8	0	NI, II
ca	1	2	2	5	3	5	2	BB, NI
cb	0	1	5	4	5	4	1	EA
cc	3	1	2	4	5	5	0	CC, IS
cd	2	1	2	5	3	4	3	IS
ce	0	2	2	6	2	7	1	EA, NI, BB
cf	1	1	3	5	2	7	1	II, MM
cg	3	3	2	2	2	7	1	CC, BB
ch	1	2	1	6	2	8	0	BB, II
ci	1	2	1	6	1	7	2	II, NI, BB
ck	2	2	3	3	5	4	1	EA, CC
cl	o	2	1	7	1	8	1	NI
cm	2	2	2	4	4	5	1	BB
cn	1	1	2	6	4	5	1	IS, NI
co	0	1	4	5	6	3	1	IS, EA
cp	1	1	1	7	2	7	1	NI, IS
cq	3	2	1	4	2	5	3	CC, CP
cr	1	2	1	6	3	5	2	II
cs	0	1	1	8	2	7	1	II, MM
ct	1	1	1	7	2	7	1	MM, NI
cu	1	1	1	7	2	6	2	II
da	3	1	0	6	1	7	2	CC, NI
db	1	1	2	6	4	4	2	IS
dc	1	1	2	6	2	6	2	II
dd	1	1	1	7	2	6	2	MM, NI
de	2	1	1	6	1	7	2	CC, BB, MM

	C	B	AE	MIN	NZ	TZ	SZ	
df	0	0	0	9	1	8	1	NI, II, MM
dg	0	2	1	7	2	8	0	MM
dh	0	1	1	8	1	5	4	IN
di	2	1	1	6	3	5	2	CC, II
dk	1	2	3	4	1	7	2	BB, AA
dl	2	1	1	6	3	5	2	IS, CC, BB
dm	2	1	1	6	1	6	3	II
dn	1	o	2	7	3	6	1	MM, EA
do	1	1	2	6	2	7	1	II, BB
dp	1	2	2	5	3	6	1	NI, BB, II
dq	1	1	1	7	0	8	2	II, MM
dr	1	1	0	8	2	7	1	IS, NI, II
ea	1	1	4	4	3	5	2	EA, AE
fa	1	1	4	4	4	6	0	AE, EA, II
ga	2	2	3	3	5	3	2	II, AE
gb	2	1	1	6	2	7	1	II
gc	1	2	2	5	3	5	2	II, BB
gd	0	1	0	8	1	7	2	II
ge	1	1	1	7	3	6	1	II
gf	2	2	1	5	2	6	2	II, BB
gg	1	1	2	6	3	6	1	MM
gh	o	2	3	5	5	2	3	IS
gi	2	1	2	5	2	4	4	NN
gk	1	2	2	5	2	6	2	BB
gl	0	0	2	7	3	5	2	II
gm	1	2	1	6	1	8	1	II, BB
gn	2	1	2	5	3	6	1	II
go	2	1	1	6	2	6	2	II, MM, CC
gp	1	1	1	7	2	5	3	II
gq	2	1	3	4	1	7	2	AA, CC, BB
gr	1	0	1	8	1	7	2	II
gs	3	1	2	4	2	5	3	CC, CP, II
gt	2	1	1	6	2	7	1	II
gu	1	1	1	7	3	6	1	II
gv	2	2	2	4	2	6	2	II, CC
gw	3	2	2	3	3	5	2	CC, AE
gx	2	1	2	5	3	4	3	NN, II, CC
gy	0	1	3	6	4	4	2	AE, II
ha	0	2	3	5	4	5	1	EA, AE
ia	1	2	2	5	4	3	3	IS

Die Ähnlichkeit der Verbreitung verwandter Gruppen ist stellenweise auffällig; aber auch hier müssen wir uns aus Raumgründen eine Diskussion des reichen Zahlenmaterials versagen, das infolge seiner rohen Abrundung erst recht zuverlässig erscheint. Statt dessen seien noch folgende 2 Beobachtungen mitgeteilt:

1. Die relative Häufigkeit der einzelnen Prodez-Kombinationen des Artenreichtums kann aus einem Dreieck-Schema abgelesen werden, in welchem Fälle des ausschließlichen Vorkommens eines der 3 unterschiedenen Elemente in je eine Ecke und Fälle gemeinsamen Vorkommens von 2 oder 3 Elementen in ein dazwischen liegendes Feld einzutragen sind, dessen Abstand von den 3 Ecken die jeweilige relative Größe der 3 Elemente anzeigt; selbstverständlich ist solch eine dreidimensionale Korrelationstabelle nur dann möglich, wenn die Summe der 3 Variablen stets gleich ist. Unser erstes Schema gibt die Verteilung der Zahlenkombinationen für 3 Elemente  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  an, wobei wie in unserer obigen Tabelle  $\alpha + \beta + \gamma = 10$  ist (\* bedeutet hier 10!); die anderen beiden Schemata bringen für jede Kombination die beobachtete Zahl der Fälle, u. zw. das linke für  $\alpha = C+B$ ,  $\beta = \text{MIN}$ ,  $\gamma = \text{AE}$ , das rechte Schema für  $\alpha = \text{NZ}$ ,  $\beta = \text{TZ}$ ,  $\gamma = \text{SZ}$ .



Man sieht in beiden Fällen, wie die Varianten um ein einziges Zentrum ausstrahlen, das bei 361 bzw. zwischen 271 und 352 zu suchen ist (das Mittel aller Mollusken ist aber beidesmal 262); doch scheint es möglich, daß im rechten

Schema eine zweite Häufung („Nebengipfel“) um 244 angedeutet ist, was auf eine gewisse Sonderstellung der Gruppen mit vornehmlich südlicher Verbreitung hinweisen würde.

2. Die Beziehung der Prodez-Werte für MIN und TZ wird durch folgendes normale Korrelationschema veranschaulicht:

TZ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	2	4	—	1	—
7	—	—	1	—	2	1	7	2	4	—	—
6	—	—	—	—	2	4	4	5	1	—	—
5	—	—	—	1	7	3	5	3	1	—	—
4	—	—	—	1	1	5	3	1	1	—	—
3	—	—	—	1	—	2	1	2	—	—	—
2	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MIN

Auf den ersten Blick scheint auch hier eine gleichmäßige Ausstrahlung um ein einziges Zentrum stattzufinden, also keine Korrelation zwischen ostwestlicher und nordsüdlicher Verbreitung der Gruppen zu bestehen. Bei näherem Zusehen jedoch bemerkt man eine Unstetigkeit, die sich in der Zweigipfeligkeit der Vertikalreihen längs einer in der Diagonale von (4,4) nach (8,8) sich hinziehenden „M u l d e“ (die in der zweidimensionalen Variationsfläche dem Sattel der eindimensionalen Variationskurve entspricht) kundgibt; diese trennt also 2 von links unten nach rechts oben streichende parallele „K ä m m e“ (= „Gipfelinien“). Die Richtigkeit dieser Auffassung vorausgesetzt, bedeutet dies, daß vorwiegend indo-pazifische Gruppen auch vorwiegend tropische Formen enthalten, westliche Gruppen also weniger wärmeliebend sind, daß also unsere Molluskengruppen dieser beiden Hemisphären grundsätzlich in je eine tropische und eine außertropische Gruppe geschieden werden können, bei der die oben genannte Korrelation für sich zu beobachten ist.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Zuverlässigkeit der aus PAETEL's Katalog gewonnenen Angaben: wir haben stichprobenweise die nach Paetel berechneten Prozentzahlen mit analog aus Spezialstudien anderer Autoren gewonnenen Zahlen verglichen, u. zw.:

Gruppe	nach	Arten	Prozente							Prodez								
			C	B	AE	MIN	NZ	TZ	SZ	d. i.:	C	B	A	E	MIN	NZ	TZ	SZ
aa	Chiton	PAETEL 1887	24	13	7	56	19	45	36	2	1	1	6	2	4	4		
		THEILE 1929	21	16	7	56	19	45	36	2	2	0	6	2	4	4		
ct	Cypraea	REEVE 1845/46	10	4	8	78	6	78	16	1	0	1	8	0	8	2		
		SOWERBY 1870	9	4	7	80	5	78	17	1	0	1	8	0	8	2		
		PAETEL 1887	10	10	11	69	19	66	15	1	1	1	7	2	7	1		
		SCHILDER 1941	660	7	4	8	81	7	73	20	1	0	1	8	1	7	2	
df	Mitra	SOWERBY 1870	5	3	4	88	6	83	11	0	0	0	9	1	8	1		
		PAETEL 1887	630	4	4	87	11	79	10	0	0	0	9	1	8	1		
dq	Conus	REEVE 1843	11	8	5	76	3	87	10	1	1	0	8	0	9	1		
		PAETEL 1887	460	8	8	9	75	6	79	15	1	1	7	1	8	1		
		TOMLIN 1937	549	10	9	7	74	7	79	14	1	1	7	1	8	1		

Die Übereinstimmung ist z. T. verblüffend, z. T. wenigstens ausreichend. Unsere an Hand von PAETEL's Katalog durchgeführten statistischen Untersuchungen entbehren also nicht ihrer Berechtigung!

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Schilder Franz Alfred, Schilder Maria

Artikel/Article: [Studien zur Verbreitung der Meeresmollusken. 53-62](#)