

# Archiv für Molluskenkunde

der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Herausgegeben von Dr. W. WENZ und Dr. A. ZILCH

## Statistische Untersuchungen an Populationen.

(Durchgeführt an den Cypraeidae.)

Von F. A. Schilder.

Meine Aufzeichnungen über z. T. individuenreiche, örtlich begrenzte Ausbeuten rezenter und fossiler Cypraeidae<sup>1)</sup>, die ich in den beiden letzten Jahrzehnten in etwa 80 Sammlungen studieren konnte, erlauben die Untersuchung der Frage, ob

1) aus der Zahl der Arten, welche unter den Stücken einer örtlich und zeitlich begrenzten Ausbeute gefunden wurden, ein Schluß auf die Gesamtzahl der an dem Fundorte oder gar der im gesamten umliegenden Gebiete vorkommenden Arten gezogen werden kann, sowie ob

2) aus der relativen Häufigkeit der einzelnen Arten in solch einer Ausbeute ihre tatsächliche Häufigkeit an dem betreffenden Fundorte bzw. im Gebiete bestimmt werden kann.

Die in einer oder mehreren Sammlungen, Museen usw. aufbewahrten Stücke, die von einem einzigen Sammler (samt seinen Helfern) an einem einzigen Fundorte bzw. einer Fundstelle<sup>2)</sup> innerhalb einer begrenzten Zeitspanne gesammelt wurden, bilden einen Fund; dieser ist entweder eine Ausbeute, wenn alle erreichbaren Stücke unvoreingenommen eingesammelt und bis zu

<sup>1)</sup> In dieser Studie wurden bei Funden rezenter Arten nur die Cypraeidae (also nicht die Eratoidae und nicht die Amphiperatidae) berücksichtigt, bei fossilen Faunen aber auch die den Amphiperatidae angehörenden beiden ältesten Unterfamilien, nämlich die Pediculariinae und Sulcocypreaeinae. Betreffs der Nomenklatur sowie der Abkürzung der Literaturangaben, der geologischen Stufen und der Faunengebiete bin ich meinem Kataloge im Archiv f. Mollusk., 73, p. 57—120 (1941) gefolgt.

<sup>2)</sup> Eine Fundstelle ist ein ökologisch einheitlicher Teil eines Fundortes. Als Fundort sollten nur räumlich begrenzte Angaben (z. B. bei den Cypraeidae nur Küstenorte und kleine Inseln) angesehen werden, nicht aber allgemeinere Bezeichnungen (große Inseln, Länder, Gebiete, Erdteile). Ausbeuten, die am gleichen Fundort, aber zu verschiedenen Zeiten oder gar von verschiedenen Sammlern gemacht wurden, sollten stets als verschiedene Funde behandelt werden. Bei fossilen Faunen bilden die in verschiedenen Horizonten oder verschiedenen Fazies der gleichen Formation am selben Fundorte ausgegrabenen Stücke je einen besonderen Fund.

meiner Untersuchung restlos aufbewahrt wurden, oder er ist eine Auslese, wenn entweder bereits der Sammler z. B. aus Platzmangel von gemeinen und wenig variablen (zumal wenn großen und schweren) Arten nur Proben behielt, von kleinen, schwer bestimmbar<sup>3)</sup> Formen aber alle Stücke aufbewahrte<sup>3)</sup>, oder wenn eine ursprünglich richtig eingesammelte Ausbeute nachträglich durch Abgabe von Duplikaten bezüglich ihrer Zusammensetzung verfälscht wurde<sup>4)</sup>. Nur die echten Ausbeuten geben — genügende Individuenzahl vorausgesetzt — ein richtiges Bild der an dem betreffenden Orte zur Sammelzeit lebenden Population nach Zahl und relativer Häufigkeit der Arten wieder; Auslesen sind höchstens nur betreffs der Zahl der Arten statistisch verwertbar.

Ausbeuten, die in kurzer Zeit an engst begrenzter Fundstelle gemacht wurden (sog. Lokalausbeuten) werden im allgemeinen weniger Arten (die häufigsten Arten aber in größerer Stückzahl!) enthalten als Ausbeuten, die im Laufe längerer Zeit an verschiedenen Stellen des Fundortes gesammelt wurden (normale Ausbeuten) oder die gar aus einer Vermischung mehrerer Ausbeuten, die zu verschiedener Zeit (oft auch von verschiedenen Sammlern) am gleichen Fundorte gemacht wurden, bestehen (Gesamtausbeuten). — Unter den Auslesen werden die eigentlichen Auslesen, bes. nach Abgabe von Duplikaten oder gar eine Duplikaten-Serie selbst, relativ viele Arten in geringer, untereinander wenig verschiedener Stückzahl umfassen, während Aufsammlungen mit Bevorzugung bestimmter Arten im Verhältnis der Arten- und Stückzahl den „Lokalausbeuten“ ähneln.

Für die Beurteilung eines Fundes sind folgende zahlenmäßig erfaßbaren Werte von Bedeutung:

$N$  = Gesamtzahl (*numerus*) der Stücke;  $n$  = desgl., ausgedrückt in Potenzen von 2 (also  $N = 2^n$ )<sup>5)</sup>.

$S$  = Zahl der gefundenen Arten (*species*);  $s$  = desgl., ausgedrückt in % der Höchstzahl möglicher Arten ( $X$ , siehe unten).

$F$  = Zahl der von jeder Art gefundenen Stücke (*frequentia*);  $f$  = desgl., ausgedrückt in % der Gesamtstückzahl ( $N$ );  $f_1, f_2, f_3$  = diese relative Häufigkeit ( $f$ ) bei der häufigsten, zweit- und dritthäufigsten Art des Fundes.

$C$  = Zahl der häufigsten (*communis*) Arten, deren Stücke zusammengenommen mindestens 75% aller Stücke des Fundes ausmachen;  $c$  = desgl. in % von  $X$ .

$Y$  = Zahl der Stücke, welche vermutlich gesammelt werden müßten, damit alle an dem Orte bzw. im Gebiete vorkommenden Arten gefunden sind;  $y$  = desgl. in Potenzen von 2 (also  $Y = 2^y$ ).

$X$  = empirisch festgestellte Zahl der Arten, welche (nach

<sup>3)</sup> Es kommt aber auch vor, daß gerade die auffälligen oder sonstwie interessanten Arten (z. B. die „Kauri“ = *Monetaria*) bevorzugt gesammelt wurden (sog. „Aufsammlungen“); ein Ausschneiden aller beschädigten oder sonstwie unansehnlichen Exemplare ist oft nicht weniger bedenklich. Fossile Faunen sind wohl stets — wenigstens ursprünglich — als echte Ausbeuten zu bezeichnen gewesen.

<sup>4)</sup> Dies ist meist der Fall, wenn die Ausbeute vom eigentlichen Sammler erst durch einen Vermittler (meist Händler!) in den Besitz eines Empfängers (meist eines öffentlichen oder privaten Museums) überging.

<sup>5)</sup> Die obere Grenze von  $n = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13$  und  $14$  ist  $N = 21, 42, 85, 170, 341, 682, 1365, 2730, 5461, 10922$  und  $21845$ .

SS. 40 V<sup>44-56</sup> und S. 41 V<sup>77-100</sup>) in dem etwa 1000 km ausgedehnten „Gebiete“, dem der Fundort angehört, nachgewiesen wurden oder die hier wenigstens höchstwahrscheinlich leben dürften; x = desgl., aber nicht empirisch festgestellt, sondern nach einer auf Seite 136 zu erörternden Methode berechnet (bes. bei fossilen Faunen).

In den Fundort-Listen wurden n, s und c als Exponent von N, S und C geschrieben, f<sup>1</sup>, f<sup>2</sup> und f<sup>3</sup> den Namen der 3 häufigsten Arten des Fundes beigefügt. Die rezenten Arten wurden ähnlich wie in SS. 39 P<sup>195-196</sup> mit 3(—4), fossile Arten mit 5(—6) Buchstaben folgendermaßen abgekürzt:

*acicularis, albuginosa, angusta, annulus, apiceproducta, aplisiopsis, arabica, arenosa, argus, arabicula, asellus, badenensis, bistrinotata, boivinii, broccii, caputserpentis, capensis, carneola, catholicorum, caurica, cervinetta, cinerea, clandestina, columbaria, contusa, cossmanni, danica, dollfusi, ducllosiana, dujardini, edentula, elegans, elegantior, erosa, erroneus, exsplendens, faxoënsis, felina, fimbriata, flavicula, fuchsii, gangranosa, gigantea, globulus, gracilis, grayana, helvola, hirundo, histrio, inflata, irrorata, isabella, kieneri, labrolineata, lamarkii, lentiginosa, leporina, lioyi, listeri, lurida, lynx, lycoides, margarita, meyeri, miliaris, minoridens, miobadensis, moloni, moneta, nebrites, neugeborni, neumayri, nucleus, obovata, obtusedentata, obvelata, ocellata, ovum, pullida, pallidula, parvodenticulata, picta, poraria, porcellus, punctata, pyriformis, pyrula, quadrimaculata, robertsi, semiplota, sojegginiensis, spirata, spurca, staphylaea, subexcisa, subglobularis, suecica, sulcosa, tauramygdalum, tealei, tigris, transsylvanica, tripolitana, turdus, ursellus, utriculata, vreden-burgi, walkeri, zebra.*

In der nachstehenden Liste seien zunächst die untersuchten<sup>6)</sup> rezenten und fossilen Funde von wenigstens 100 Stücken aufgezählt, unter Angabe des Gebietes nach S. 41 V<sup>63-64</sup> (mit beigefügtem X), des Fundortes<sup>7)</sup> (evtl. auch der Sammelzeit), des Sammlers und — durch / getrennt — des Empfängers<sup>8)</sup>, ferner von N (mit n), S (mit s), C (mit c) und den 3 (wie oben angegeben) abgekürzten Arten (mit f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub>). Die rezenten Faunen wurden in der in S. 41 V<sup>63-64</sup> mitgeteilten Reihenfolge von West nach Ost, die fossilen Faunen mit den jüngsten Horizonten beginnend aufgezählt; bei letzteren wurde die nach S. 41 V<sup>61</sup> mit Ziffern abgekürzte geologische Stufe der Gebiets-Abkürzung vorangestellt, die Werte von X, s und c sind hier unbekannt.

<sup>6)</sup> Viele der mitgeteilten Faunen sind bereits publiziert worden; ich habe aber nur dann Literaturangaben beigefügt, wenn ich keine Gelegenheit hatte, die Funde selbst zu überarbeiten. Literaturangaben betr. fossiler Faunen blieben wegen der meist zweifelhaften Bestimmung der Arten grundsätzlich unberücksichtigt.

<sup>7)</sup> Offensichtliche „Auslesen“ (s. S. 130) wurden mit ×, typische „Lokalausbeuten“ (bzw. „Aufsammlungen“) mit \* bezeichnet; alle übrigen Funde sind als „normale Ausbeute“ bzw. „Gesamtausbeuten“ zu betrachten.

<sup>8)</sup> Folgende Sammlungen wurden abgekürzt: B. (Berlin), Br. (Brüssel), D. (Dautenberg, jetzt im Mus. Brüssel), F. (Frankfurt-Main), H. (Hamburg), L. (London, British Museum), Ld. (Leiden), M. (München), P. (Paris), Pr. (de Priester in Apeldoorn), S. (Schilder in Naumburg), W. (Wien), Wi. (Winckworth in London).

# Rezente Faunen:

Ge- biet/X	Fundort: Sammler/Empfänger	N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/i		
Fm 6	Mazatlan: REIGEN/(CARP. '56W) . . .	1300 <sup>10</sup>	350	117	<i>aru</i> 77	<i>cet</i> 23	<i>alb</i> 0.1
Pp 3	Panama, Taboga:/(ADAMS '52P) . . .	457 <sup>9</sup>	3100	267	<i>rob</i> 73	<i>cet</i> 25	<i>aru</i> 2
Yv 5	Curaçao: EPP/Ld. . . . .	1137	480	240	<i>cin</i> 66	<i>aci</i> 21	<i>zeb</i> 12
Gv 3	Archip. Cap Vert: BOUVIER/D. . . .	588 <sup>9</sup>	3100	267	<i>tur</i> 50	<i>pic</i> 31	<i>spu</i> 19
Ca 25	Port Alfred: PENTHER/W. . . . .	554 <sup>9</sup>	1452	27	<i>cape</i> 48	<i>ede</i> 44	<i>hel</i> 2
Sm 35	Mozambique, Querimba: PETERS/B. . .	367 <sup>9</sup>	2777	720	<i>lyn</i> 24	<i>ann</i> 15	<i>cau</i> 13
Sz 38	* Zanzibar: ?/Kol. Ausst. Treptow/B. .	1998 <sup>11</sup>	1539	13	<i>ann</i> 92	<i>car</i> 3	<i>lyn</i> 3
Ln 40	Diego Suarez: DECARY (1929)/D. . .	1007	2153	820	<i>hel</i> 19	<i>ann</i> 13	<i>isa</i> 12
Lf 26	Tuléar: GEAY/(LAMY 09 M) . . . .	1007	1142	312	<i>ann</i> 30	<i>tig</i> 30	<i>lam</i> 20
Lt 40	Mananara: DECARY (1932)/D. . . .	1517	1948	410	<i>ann</i> 44	<i>cau</i> 13	<i>fel</i> 11
Lm 47	St. Pierre: ENDEL (1847—65)/D. . . .	2348	919	36	<i>ann</i> 56	<i>glo</i> 14	<i>cap</i> 9
—	× Mauritius: ROBILLARD/B., D., L., etc.	1077	2655	1123	<i>cla</i> 10	<i>kie</i> 10	<i>glo</i> 9
Ls 43	Seychellen: BRAUER/Marburg/H. . . .	2538	2047	614	<i>isa</i> 19	<i>hel</i> 16	<i>ann</i> 13
—	Seychellen, Mahé: CHÉRUBIM (1902)/D.	1080 <sup>10</sup>	3274	614	<i>hel</i> 26	<i>ann</i> 15	<i>cla</i> 12
—	Mahé: WINCKWORTH (1936)/Wi. . . .	362 <sup>9</sup>	1740	512	<i>ann</i> 26	<i>hel</i> 25	<i>tig</i> 12
—	— (1938)/Wi. . . . .	4139	2558	512	<i>fim</i> 23	<i>kie</i> 22	<i>hel</i> 15
—	Bird Island: ARMITAGE (1935)/Wi. . .	1828	1842	614	<i>lyn</i> 30	<i>hel</i> 13	<i>mon</i> 10
—	Digue Isl.: WINCKWORTH (1936)/Wi. .	1988	1330	614	<i>cau</i> 24	<i>his</i> 19	<i>hel</i> 12
—	Frigate Isl.: WINCKWORTH (1937-38)/Wi.	1037	1126	37	<i>lyn</i> 43	<i>mon</i> 23	<i>cap</i> 13
Li 31	Minicoy: MURRAY (1934)/Cambridge .	957	619	26	<i>cap</i> 59	<i>his</i> 28	<i>mon</i> 8
R (37)	Rotes Meer: Exped. „Pola“/W. . . .	2648	1335	616	<i>cau</i> 27	<i>gray</i> 14	<i>gra</i> 13
Rt 35	Djibouti: GRAVIER/(VAYSS. 05 D) . .	1187	1440	514	<i>tur</i> 23	<i>gray</i> 15	<i>gra</i> 15
Ra 37	Aden: SHOPLAND/SCHLESCH/Hull <sup>9</sup> ) . .	3418	1951	38	<i>gra</i> 51	<i>fel</i> 16	<i>ann</i> 15
Io 16	Maskat: WINCKWORTH (1932-33)/Wi. .	1297	425	213	<i>fel</i> 67	<i>tur</i> 25	<i>gray</i> 6
Ik 11	* Karachi: ? /SCHLESCH/Hull <sup>9</sup> ) . . .	496 <sup>9</sup>	218	19	<i>pal</i> 95	<i>lam</i> 5	—
—	— WINCKWORTH (VIII. 32 bis I. 33)/Wi. . . . .	524 <sup>9</sup>	545	218	<i>tur</i> 53	<i>pal</i> 26	<i>oce</i> 14
Ic 43	× Ceylon: EULENBURG/B. . . . .	2748	3581	1535	<i>ara</i> 14	<i>ero</i> 8	<i>lyn</i> 8
—	— SEMPER/H. . . . .	1127	2149	921	<i>hel</i> 19	<i>ase</i> 13	<i>cla</i> 10
—	Trincomali: WINCKWORTH (1930)/Wi. .	4499	1944	512	<i>mon</i> 21	<i>err</i> 20	<i>cau</i> 16
Wa 41	Port Blair: WINCKWORTH (1936)/Wi. .	585 <sup>9</sup>	2868	717	<i>err</i> 24	<i>ero</i> 16	<i>ann</i> 14
Wn 44	Poeloe Pandjang (Simaloer): JACOBSON/Ld. . . . .	2488	2557	812	<i>lyn</i> 27	<i>glo</i> 13	<i>arg</i> 10
Ws 44	Lampoeng („Loc. 23“): /(OOST. 31 S)	2578	1739	49	<i>ann</i> 43	<i>ara</i> 21	<i>cap</i> 8
—	Laboean: DE PRIESTER (1936)/Pr. . . .	1878	2557	1125	<i>err</i> 27	<i>ann</i> 8	<i>hir</i> 7
Wj 54	Wijnkoopsbaai: DE PRIESTER/Pr. . . .	2028	2241	713	<i>vre</i> 32	<i>urs</i> 14	<i>gan</i> 10
—	Tjilaet Eureun: DE PRIESTER (1931— 1937)/Pr., S. . . . .	16833 <sup>14</sup>	5194	917	<i>car</i> 12	<i>isa</i> 12	<i>vre</i> 11
—	× —: DE PRIESTER/D. <sup>10</sup> ) . . . . .	676 <sup>9</sup>	3972	1528	<i>gan</i> 13	<i>vre</i> 11	<i>cap</i> 7
—	Tjilatjap: OVERDIJK (1865)/Ld. . . .	345 <sup>9</sup>	3157	1019	<i>car</i> 20	<i>isa</i> 15	<i>lyn</i> 8
—	* —: DE PRIESTER (1934)/S. . . . .	3999	1324	12	<i>ann</i> 86	<i>lyn</i> 5	<i>ero</i> 2
Mt 41	× N.-Timor: WIENECKE-Z. WARTEL/Ld.	1707	3176	1229	<i>ann</i> 14	<i>lyn</i> 13	<i>ase</i> 10

<sup>9</sup>) Die nach SS. 31 A in Aden gesammelten *pallida* und *lamarckii* stammen wohl alle aus Karachi.

<sup>10</sup>) Duplikate, welche DAUTZENBERG von DE PRIESTER erhielt, und die wohl zum Teil schon in der vorhergenannten Serie enthalten waren.

Ge- biet/X	Fundort: Sammler/Empfänger	N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/f		
Mk 35	Kaimana: AHLERS (1936)/Pr. . . . .	1617	2983	720	<i>err</i> 19	<i>mil</i> 18	<i>pyri</i> 15
Ma 21	Aru: DE PRIESTER (1938)/Pr. . . . .	1137	1152	314	<i>ann</i> 58	<i>tig</i> 13	<i>ara</i> 11
Mb 50	Banda: ?/Ld. . . . .	3398	2652	510	<i>ann</i> 45	<i>ero</i> 13	<i>mon</i> 10
—	Amboina: HOEDT/Ld. . . . .	1718	2550	918	<i>err</i> 24	<i>ara</i> 9	<i>isa</i> 8
—	— : KOLLER, LEDRU, FOUCHER/D. . . . .	4859	4182	1326	<i>err</i> 13	<i>lyn</i> 11	<i>ann</i> 10
—	* — : SCHRÖDER/Ld. . . . .	4409	1122	12	<i>ann</i> 88	<i>ara</i> 4	<i>lyn</i> 3
Mh 46	Ternate: JOCHIM/Ld. . . . .	3469	1124	49	<i>lyn</i> 33	<i>ara</i> 21	<i>car</i> 18
Mm 55	Boesak: ?/Ld. . . . .	2978	2036	59	<i>ann</i> 29	<i>ero</i> 19	<i>lyn</i> 17
Mp 60	× Philippinen: SEMPER/H. <sup>11)</sup> . . . . .	2618	3558	1322	<i>err</i> 17	<i>ann</i> 11	<i>car</i> 7
—	* Cebu: KRAPPENBAUER/M. . . . .	2938	35	23	<i>ann</i> 74	<i>tig</i> 21	<i>mon</i> 5
—	Lubang: MESA/Wi., TOMLIN, LANCASTER . . . . .	1117	2440	712	<i>mon</i> 19	<i>fin</i> 18	<i>lab</i> 14
Kc 44	* Madjene: VAN NISSE/Ld. . . . .	1390 <sup>11)</sup>	3375	25	<i>ann</i> 68	<i>err</i> 8	<i>ovu</i> 7
—	* Macassar: TOXOPEUS/Amsterdam . . . . .	1267	716	25	<i>ann</i> 66	<i>mon</i> 17	<i>err</i> 9
Kj 44	Madoera: JOCHIM/Ld (vgl. SS. 33 N <sup>173)</sup> . . . . .	2708	3273	818	<i>mon</i> 23	<i>mil</i> 15	<i>ann</i> 11
—	* Batavia baai: DE PRIESTER/Pr., D. . . . .	3318	1636	25	<i>ann</i> 73	<i>err</i> 11	<i>mon</i> 9
Jr 49	Kudaka: /(PILSBRY '95 J) . . . . .	700 <sup>10)</sup>	2043	510	<i>cap</i> 20	<i>ara</i> 20	<i>tig</i> 15
—	× Ohoshima: FERRIÉ (1895)/D. . . . .	1868	3163	1224	<i>por</i> 13	<i>hel</i> 12	<i>ero</i> 9
Jj 44	× Japan: HIRASE (1900-12)/D. <sup>11)</sup> . . . . .	987	2455	1330	<i>gra</i> 15	<i>mil</i> 8	<i>hir</i> 8
Ng 54	Roon Insel: DEELDER (1935)/Pr. . . . .	1067	3056	1019	<i>ann</i> 14	<i>err</i> 13	<i>ara</i> 9
Na 41	Neuguinea: NELLES/H. . . . .	1387	1024	37	<i>ann</i> 38	<i>mon</i> 32	<i>ero</i> 11
Nb 61	× Ulamona: SCHNEIDER . . . . .						
	(VII. 34 - III. 35)/S., B. . . . .	2057 <sup>11)</sup>	4472	1118	<i>ann</i> 16	<i>min</i> 15	<i>lab</i> 10
—	* Vuatom: MEYER/SCHNEIDER/B. . . . .	1577	1118	23	<i>ann</i> 66	<i>mon</i> 12	<i>err</i> 10
—	* Kokopo: SCHNEIDER (etwa 1937)/S. . . . .	2378	12	12	<i>ann</i> 100	—	—
—	Mope: SCHNEIDER (IX. 35 - VI. 39)/S. . . . .	4975 <sup>12)</sup>	4675	1118	<i>ara</i> 10	<i>isa</i> 10	<i>pall</i> 10
—	Iltishuk: SCHNEIDER (etwa 1937)/S. . . . .	1958	2236	47	<i>ann</i> 49	<i>mon</i> 16	<i>min</i> 8
—	× Karlei: SCHNEIDER (etwa 1932)/B. . . . .	3348	4472	1626	<i>min</i> 14	<i>stā</i> 10	<i>pun</i> 9
Ns 59	Buin: WACHÉ (1923)/D. . . . .	1107	2136	58	<i>ara</i> 29	<i>lyn</i> 18	<i>cap</i> 15
Nc 61	Lifou: GOUBIN (1899)/HERVIER/D. . . . .	1095 <sup>10)</sup>	3456	813	<i>min</i> 34	<i>cla</i> 11	<i>lis</i> 10
—	Neu Caledonien: div. Sammler/D. . . . .	957 <sup>10)</sup>	5082	915	<i>mon</i> 17	<i>err</i> 14	<i>ann</i> 13
—	* Ile des Pins: BOUGIER (1900)/D. . . . .	1177	915	35	<i>mon</i> 65	<i>nuc</i> 6	<i>bis</i> 5
—	— : LAMBERT/D. . . . .	1067	2134	610	<i>min</i> 34	<i>cap</i> 12	<i>nuc</i> 8
Xt 50	Vavau: DEGUERRY, DOISY/D. . . . .	2458	3470	1122	<i>cap</i> 12	<i>mon</i> 11	<i>ann</i> 9
Xs 51	Samoa: HERVIER/D. . . . .	2088	1835	714	<i>nuc</i> 21	<i>ann</i> 12	<i>irr</i> 10
—	Wallis: HERVIER/D. . . . .	1247	2141	816	<i>irr</i> 18	<i>ann</i> 14	<i>ase</i> 11
Op 42	Yap: VOLKENS/B. . . . .	2998	1331	25	<i>mon</i> 60	<i>ann</i> 24	<i>tig</i> 5
—	× Palau (Aibukit, Kreian): SEMPER/H. . . . .	1087	3174	1433	<i>bis</i> 8	<i>hel</i> 7	<i>cap</i> 7
Ts 40	* Moorea, Papetoai: BOUGE (1930)/D. . . . .	1427	513	25	<i>obv</i> 70	<i>mon</i> 14	<i>cap</i> 8
—	* Tahiti: BOUGE (1921-30)/D. <sup>12)</sup> . . . . .	4649	820	25	<i>obv</i> 63	<i>mon</i> 28	<i>cap</i> 7
—	* — : RINGE/H. . . . .	2138	923	13	<i>obv</i> 85	<i>ero</i> 6	<i>are</i> 3
Tt 37	Tuamotu: BOUGE (1918-30)/D. <sup>11)</sup> . . . . .	1096 <sup>10)</sup>	3389	514	<i>are</i> 13	<i>cap</i> 12	<i>irr</i> 12
—	(darunter:) Anaa: BOUGE/D. . . . .	3969	1746	514	<i>cap</i> 23	<i>are</i> 21	<i>irr</i> 19
Hm 12	Pearl & Hermes Riff: PIETSCHMANN . . . . .						
	(1928)/W. . . . .	2908	1192	433	<i>isa</i> 24	<i>hel</i> 20	<i>sem</i> 20

<sup>11)</sup> Einschließlich vieler einzeln genannter Fundorte.

<sup>12)</sup> Einschließlich zweier genauerer Fundorte.

# Fossile Faunen:

Zeit und Ort/X	Fundort: Sammler/Empfänger	N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/f		
98: Mm <sup>55</sup>	Kajoe Ragi: VENEMA/Ld., Amsterdam	170 <sup>7</sup>	17 <sup>31</sup>	5 <sup>9</sup>	<i>qua</i> 33	<i>isa</i> 24	<i>car</i> 9
98: Yt <sup>4</sup>	Barbados: HUBER/Basel; ?/L. . . .	164 <sup>7</sup>	4 <sup>100</sup>	2 <sup>50</sup>	<i>cin</i> 70	<i>aci</i> 18	<i>zeb</i> 9
98: R <sup>37</sup>	Suez bis Berbera: /L., P., F. . . .	128 <sup>7</sup>	10 <sup>27</sup>	4 <sup>11</sup>	<i>tur</i> 30	<i>neb</i> 24	<i>cau</i> 13
98i: Kj	Kendeng Gebirge: /Bandoeng . . .	115 <sup>7</sup>	12	3	<i>pyri</i> 53	<i>mil</i> 19	<i>wal</i> 9
96: Ev	Asti: /Prag, Modena, Br., Torino, etc.	196 <sup>8</sup>	4	2	<i>flavic</i> 56	<i>porcel</i> 19	<i>utric</i> 10
94: Ev	Castellarquato etc.: /Parma, etc. . .	308 <sup>8</sup>	6	2	<i>utric</i> 69	<i>pyrula</i> 16	<i>flavic</i> 7
86: Ep	Lapugy, Kostej: /W., F., S., etc. . .	440 <sup>9</sup>	19	4	<i>neumay</i> 38	<i>trans</i> 20	<i>neugeb</i> 12
86: Ep	Wiener Becken: /W., S., etc. . . .	178 <sup>8</sup>	13	4	<i>miobad</i> 32	<i>baden</i> 28	<i>obtuse</i> 12
84: Af	Touraine: /S., Brüssel, W., etc. . .	456 <sup>9</sup>	7	2	<i>colum</i> 48	<i>parvod</i> 39	<i>dujar</i> 6
84: Ev	Torino: /Torino, Prag, S., etc. . . .	562 <sup>9</sup>	29	10	<i>ducto</i> 11	<i>tauram</i> 11	<i>lynco</i> 9
78/82: Ab	Aquitaniien: /S., W., etc. . . . .	166 <sup>7</sup>	21	9	<i>brocch</i> 17	<i>apice</i> 13	<i>lepor</i> 12
78/82: Vv	Victoria: /L., S., etc. . . . .	165 <sup>7</sup>	19	7	<i>elegor</i> 21	<i>contu</i> 18	<i>tealei</i> 10
74: Ag	Weinheim: /F., M., S., Bonn, etc. .	168 <sup>7</sup>	2	2	<i>subex</i> 64	<i>meyer</i> 36	—
72/74: Ev	Vicentino: /B., S., etc. . . . .	174 <sup>8</sup>	13	4	<i>fuchsi</i> 42	<i>angus</i> 13	<i>exspl</i> 11
64: Ev	S. Giovanni Ilarione: /Padua, etc. .	155 <sup>7</sup>	12	3	<i>lioyi</i> 56	<i>aplis</i> 16	<i>moloni</i> 16
64m: Ea	Kressenberg: M., S., B., F., etc. . .	236 <sup>8</sup>	22	8	<i>obova</i> 20	<i>gigan</i> 13	<i>subglo</i> 11
64: Af	Pariser Becken: /div. Museen . . .	167 <sup>7</sup>	16	4	<i>infla</i> 34	<i>elega</i> 29	<i>sulco</i> 9
52i: Ad	Limhamn: /Lund, Kopenhagen, S. .	240 <sup>8</sup>	5	3	<i>sueci</i> 35	<i>spira</i> 29	<i>danica</i> 17
52i: Ad	Faxe: /Kopenhagen, S. etc. . . . .	552 <sup>9</sup>	9	3	<i>spira</i> 54	<i>faxoën</i> 19	<i>danica</i> 10
48: Et	Uadi Sofeggin: /Milano, Roma . . .	105 <sup>7</sup>	10	4	<i>sofegg</i> 32	<i>tripo</i> 19	<i>cossm</i> 18

Bringt man die Zahlen der einzelnen Spalten in Korrelations-  
tabellen zu einander in Beziehung, so ist leicht zu erkennen, daß die  
relative Häufigkeit der 3 häufigsten Arten (f) und die Zahl der  
75% aller Stücke enthaltenden häufigsten Arten (C, c) sich zur  
Beurteilung eines Fundes weit besser eignen als die Ge-  
samtzahl der in ihm nachgewiesenen Arten (S, s), weil bei Be-  
trachtung der beiden erstgenannten statistischen Merkmale die Ge-  
samstückzahl des Fundes (N, n) unberücksichtigt bleiben kann.  
Denn S (s) steigt<sup>13)</sup> mit zunehmendem N (n) ganz eindeutig,  
während C (im Mittel = 5,6) und c (= 16) sowie f ( $f_1 = 39$ ,  
 $f_2 = 17$ ,  $f_3 = 10$  im Mittel) von N bzw. n offensichtlich unab-  
hängig sind. Bei Beschränkung der Betrachtung auf f und C ist  
auch die Kenntnis der Höchstzahl der am Fundorte vermutlich vor-  
kommenden Arten (X) nicht erforderlich; der mittlere Wert von X  
beträgt bei den aufgezählten rezenten Funden 35; bei fossilen  
Faunen sind halbwegs genaue Angaben über X wegen der Lücken-  
haftigkeit unserer Kenntnisse meist überhaupt nicht zu machen.

Wie das **Kurvenbild 1** Seite 142 zeigt, besteht zwischen  $f_1$   
und C eine enge Beziehung: einem hohen Wert von  $f_1$  entspricht

<sup>13)</sup> Im Durchschnitt der rezenten und 3 pleistocänen Funde entspricht einem  
n = 7, 8, 9, 10 und 11—14 der Wert von s = 44, 46, 53, 66 und 71;

stets ein kleiner Wert von  $C$ , und umgekehrt<sup>14)</sup>, etwa nach der Formel der Hyperbel  $C(f_1 - 6) = 100$ . Ferner ist zu sehen, daß Funde mit  $C > 11$  und  $f_1 < 20$  meist Auslesen sind, Funde mit  $C = 1$  oder  $2$  und  $f_1 > 60$  meist (mit  $f_1 > 80$  stets) Lokalausbeuten bzw. Aufsammlungen; im mittleren Teil der Kurve, also zwischen  $C = 3$  bis  $11$  und  $f_1 = 20$  bis  $60$ , liegen die rezenten normalen Ausbeuten und auch nahezu alle fossilen Faunen. Durch die Berechnung von  $C$  und  $f_1$  kann also mit ziemlicher Sicherheit entschieden werden, ob ein Fund eine unverfälschte Ausbeute darstellt oder nicht.

Nach dem **Kurvenbild 2** wird mit zunehmendem  $X$  auch der Wert von  $C$  durchschnittlich größer. Die Variationsbreite ist zwar bei den untersuchten rezenten und pleistocänen Funden sehr groß<sup>15)</sup>, doch liegt  $C$  der meisten „normalen Ausbeuten“ zwischen einer oberen Grenze der Lokalausbeuten ( $C = \frac{X}{20} + \frac{1}{2}$ ) und einer unteren Grenze der Auslesen ( $C = \frac{X}{6} + 2$ ); der Mittelwert scheint der Gleichung  $C = \frac{X}{10} + 1$  zu folgen.

Dementsprechend wird bei zunehmendem  $X$  der Wert von  $f_1$  kleiner; die Streuung ist bei dieser Beziehung ebenso groß, der Mittelwert der Ausbeuten<sup>16)</sup> dürfte etwa bei  $f_1 = 70 - \frac{9X}{10}$  zu suchen sein. Dagegen nimmt  $f_2$  mit zunehmendem  $X$  bereits viel weniger ab (im Mittel etwa nach der Gleichung  $f_2 = 25 - \frac{X}{5}$ ), und zwischen  $f_3$  und  $X$  besteht praktisch überhaupt keine Korrelation mehr. In beiden letzteren Fällen liegen sowohl die Werte der Auslesen als auch — im Gegensatz zu  $f_1$  — die Werte der Lokalausbeuten am unteren Rande der Gesamtstreuung, da ja eine geringe Häufigkeit der zweit- und dritthäufigsten Art sowohl durch die ausgeglichene Stückzahl bei Auslesen als auch durch übermäßiges Hervortreten der häufigsten Art in Lokalausbeuten und Aufsammlungen verursacht werden kann.

Schließlich bestehen zwischen dem mittleren Werte von  $S$  und den Werten von  $n$  und  $X$  Beziehungen, die ich an 466 Funden rezenter Cypraeidae mit wenigstens 11 Stücken ( $n > 3$ ) untersucht und für die ich die Formel  $S - 2 = \frac{X}{12.5} (n - 3)$  gefunden habe.

<sup>14)</sup> Zwischen  $f_1$  und  $c$  ist eine analoge Beziehung nur bei Funden aus Gebieten mit annähernd gleichem  $X$  erkennbar.

<sup>15)</sup> Bei  $X = 40$  bis  $60$  schwankt  $C$  von  $1$  bis  $14$  bzw.  $16$ !

<sup>16)</sup> Nach Ausschluß der Auslesen mit  $f_1 < 25 - \frac{X}{6}$  und der Lokalausbeuten mit  $f_1 > 115 - X$ .

Die empirischen Werte wurden in ein Korrelationsschema eingetragen, aus dem ein Auszug (mittleres S bei jedem dritten Wert von n und bei den runden Werten von X) hier mitgeteilt sei:

n =	4	7	10	13	16
X = 60	7	20	34	48	60
50	6	18	30	41	50
40	6	15	25	35	40
30	5	13	20	28	30
20	4	10	15	20	20
10	3	6	8	10	10
7	3	4	6	7	7
5	2	3	5	5	5
3	2	2	3	3	3 = S

Danach kann die Beziehung zwischen n und S beim gleichen Werte für X durch die Gleichung einer Geraden ausgedrückt werden. Die den verschiedenen Werten von X entsprechenden Geraden schneiden sich in einem einzigen Punkte ( $n = 3$ ,  $S = 2$ ), folgen also alle der Gleichung  $(S-2) = a(n-3)$ ; aus der Korrelationstabelle konnte für  $X = 3, 5, 7, 10, 20, 30, 40, 50$  und  $60$  der Wert von  $a = 0,2, 0,4, 0,6, 1,0, 1,8, 2,6, 3,3, 3,9$  und  $4,6$  bestimmt werden (siehe **Kurvenbild 3**), das Verhältnis  $X:a$  ist also (bei  $X = 3$  bis  $60$ ) im Mittel wie  $12,5:1$ .

Nach diesen mitgeteilten Beziehungen ist die Höchstzahl der in einem Gebiete vorkommenden Arten auf dreierlei Weise berechenbar, nämlich  $x_1 = 10(C-1)$ ;  $x_2 = 1.1(70-f_1)$ ;  $x_3 = 12.5 \frac{S-2}{n-3}$ .<sup>17)</sup> Das Mittel aus diesen 3 Werten wird der Höchstzahl der an einem Fundorte möglicherweise lebenden Arten — von außergewöhnlichen Fällen abgesehen — wenigstens in der Größenordnung meist nahe kommen;  $x = (x_1 + x_2 + x_3):3$ .

Dabei ist es keineswegs notwendig, daß alle in einem Gebiete vorkommenden Arten an einem bestimmten, diesem Gebiete zuzurechnenden Fundorte auch wirklich vorkommen, d. h. bei genügend großer Zahl eingesammelter Stücke gefunden werden müßten. Denn meist schließen schon die ökologischen Verhältnisse das Vorkommen der einen oder anderen sonst im Gebiete lebenden Art gerade an dem betreffenden Fundorte aus. Die Höchstzahl der möglicherweise vorkommenden Arten, die ich empirisch auf Grund meiner umfangreichen zoogeographischen Studien bei den rezenten Cypraeidae<sup>18)</sup> für die meisten Gebiete endgültig festgestellt zu

<sup>17)</sup> Streng genommen ist für einen erwarteten Wert von

X =	3	5	7	10	20	30	40	50	60
Faktor =	15.0	12.5	11.7	10.0	11.1	11.5	12.1	12.8	13.0

statt 12,5 zu setzen, die Schwankung von 20% um den Mittelwert kann aber bei der Ungenauigkeit der ganzen Berechnung unberücksichtigt bleiben.

<sup>18)</sup> SS, 39 P197—220, S. 40 V44—56, S. 41 V77—100.



haben glaube, kann natürlich niemals überschritten werden — andernfalls wäre eben X zu ändern!

Nur von Ausbeuten, die mindestens 50 000 Stücke ( $y = 15.5$ ) umfassen, kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß sie wirklich alle an dem Fundorte lebenden Arten enthalten, wenn deren Zahl nicht viel größer ist als 60 (Maximum der Cypraeidae); bei etwa 20 zu erwartenden Arten müßten nur 10 000 Stücke ( $y = 13$ ) gesammelt werden, um ein vollständiges Bild der Fauna zu erhalten.

Diese Zahlen (Y) wurden folgendermaßen berechnet: Zunächst wurden alle Einzelausbeuten mit mehr als 6 Stücken aus Mope (s. S. 140), welche der Sammler nach dem Datum getrennt gesandt hatte, sowie die 16 Ausbeuten von Tjilaoet Eureun (s. ebenda!) einzeln und zu Gruppen von je 2 oder mehr zeitlich aufeinanderfolgenden Funden zusammengefaßt (wie sie ja vom Sammler selbst hätten vermengt werden können) und in ein Korrelations-Schema nach n und s eingetragen. Diese so gewonnenen 386 Punkte folgen mit ziemlich geringer Streuung<sup>19)</sup> der Geraden  $s = 7.8 n - 17.2^{20)}$ , welche den Wert  $s = 100$  etwa bei  $n = y = 15.5$  ( $Y = 46\,000$  Stücke) erreicht. — Etwa die gleiche Zahl erhält man (wenigstens für Funde mit  $X = 50$  bis 60), wenn man nach der oben aus 466 rezenten Funden berechneten Formel  $S - 2 = a(n - 3)$  und unter Gleichsetzung von  $X = S$  (da  $s = 100$  sein soll!) die Beziehung  $y = 3 + \frac{X-2}{a}$  zu Grunde legt; dann ist für  $X = 3, 7, 20, 40$  und 60 der Wert von  $y = 8, 11, 13, 14.5$  bzw.  $16^{21)}$

Erstreckt sich das Sammeln aber über größere Gebiete oder gar den ganzen den Cypraeidae zur Verfügung stehenden Lebensraum, so sind noch größere Individuenzahlen (Y) erforderlich, um alle vorkommenden Arten zu erfassen. Dies zeigen die nachstehenden Zusammenfassungen, in denen außer den oben mitgeteilten Daten rechts noch die Werte für a und y angegeben sind:

<sup>19)</sup> Der Hälftespielraum (nach JOHANNSEN) als Maß der Streuung von s beträgt durchschnittlich nur 7 Klassen (also z. B. bei  $n = 11$  schwankt s in der Hälfte der Fälle nur zwischen 66 und 72).

<sup>20)</sup> Es entspricht nämlich einem  $n = 3, 4, 5$  usw. bis 14 empirisch ein mittlerer Wert von  $s = 8, 14, 21, 30, 39, 47, 54, 61, 68, 76, 84, 91$ ; die entsprechenden, aus der Formel der Geraden berechneten theoretischen Werte sind  $s = 6, 14, 22, 30, 37, 45, 53, 61, 69, 76, 84, 92$ . — Die durchschnittliche Beziehung zwischen der absoluten Zahl der Arten und Stücke in einem Funde wird also durch die logarithmische Gleichung  $S = 14 \log N - 11.7$  ausgedrückt.

<sup>21)</sup> Diese Stückzahl wurde unter den fast 500 untersuchten rezenten Funden nur einmal durch die auf Seite 140 zu besprechende Ausbeute von Tjilaoet Eureun, und auch da nicht ganz erreicht; und tatsächlich ist anzunehmen, daß hier von den 3 (unter 54) bisher nur von anderen Orten Süd-Javas nachgewiesenen Arten nur *lutea* noch gefunden werden könnte, während die großen *mauritiana* und *tigris* als Formen der Brandungsküsten in Tjilaoet Eureun wirklich fehlen dürften.

X	N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/f			a	y
168 <sup>22)</sup> Summe d. S. 132 genann-								
ten 80 rez. und 3 pleist.								
Funde mit N > 94 . .	53250 <sup>16</sup>	1337 <sup>9</sup>	24 <sup>14</sup>	ann 14	isa 6	car 5	10.1	19
84 davon Indik (CSLRI) . .	9370 <sup>13</sup>	698 <sup>2</sup>	14 <sup>17</sup>	ann 30	hel 7	pal 7	6.7	15
88 Malaysia (WMKJDV) .	26166 <sup>15</sup>	687 <sup>7</sup>	11 <sup>13</sup>	ann 14	car 9	isa 9	5.7	18
88 desgl. ohne Tj. Eureun	9333 <sup>13</sup>	657 <sup>4</sup>	12 <sup>14</sup>	ann 32	err 7	lyn 6	6.3	17
92 Pazifik (QZNXOTH) .	14204 <sup>14</sup>	818 <sup>8</sup>	192 <sup>1</sup>	min 9	ann 9	mon 7	7.2	16
168 Summe von 466 rezenten								
Funden mit N > 10 .	63561 <sup>16</sup>	155 <sup>92</sup>					11.8	17
24 davon: Westliche Hemi-								
sphaere (N > 10) . .	3510 <sup>12</sup>	22 <sup>92</sup>	62 <sup>5</sup>	aru 30	cet 13	lur 11	2.2	13
168 Summe der in SS. 40 H <sup>163</sup>								
genannten 8 Museen M,								
P, Q, U, V, X, Y, Z . .	43420 <sup>15 1/2</sup>	164 <sup>98</sup>		ann 13	mon 7	lyn 4	13.0	16
168 davon: coll. DAUTZENBERG	14634 <sup>14</sup>	156 <sup>93</sup>	29 <sup>17</sup>	ann 10	mon 7	hel 5	14.0	15
168 Mus. Leiden . . . .	7722 <sup>13</sup>	126 <sup>75</sup>	17 <sup>10</sup>	ann 28	mon 8	lyn 6	12.4	16
168 coll. SCHILDER . . . .	5440 <sup>12</sup>	158 <sup>94</sup>	39 <sup>23</sup>	ann 11	mon 7	cap 3	17.3	13
168 Mus. Hamburg . . . .	4372 <sup>12</sup>	146 <sup>87</sup>	47 <sup>28</sup>	ann 5	obv 5	mon 5	16.0	13
168 Summe aller von mir								
untersuchten rezenten								
Cypraeidae . . . etwa	90000 <sup>17</sup>	167 <sup>99</sup>		ann 13	isa 5	car 5	11.8	17
268 <sup>22)</sup> Summe d. S. 134 genann-								
ten 17 fossilen Faunen								
mit N > 99 . . . .	4383 <sup>12</sup>	176 <sup>66</sup>	41 <sup>15</sup>	spira 8	utric 6	colum 5	19.3	17

Zur Erfassung aller 168 Arten der rezenten Cypraeidae wäre also eine Gesamtausbeute von mindestens einer halben Million Stücke ( $y = 19$ ) von verschiedenen, von Cypraeacea bewohnten Gebieten erforderlich. Daß in den Sammlungen und Museen bei viel geringerer Stückzahl schon nahezu Vollständigkeit erzielt werden konnte, ist durch ihren Charakter als Auslesen aus einer unbekannten, gewiß jedoch ein Vielfaches betragenden Individuenzahl zu erklären.

Bisweilen zeigen Ausbeuten, die vom Empfänger geteilt und an verschiedene Museen abgegeben wurden, auch in ihren Teilen trotz geringer Stückzahl eine große Übereinstimmung in ihrer Zusammensetzung, z. B.:

<sup>22)</sup> Die hier als Arten anerkannten rezenten Cypraeidae sind in SS. 40 H<sup>165</sup> aufgezählt, die Formen *thersites*, *succincta* und *tortirostris* sind jedoch zu streichen (= Subspezies). Die Zahl der fossilen, an den 17 Orten aus verschiedenen Gebieten und Zeiten zu erwartenden Arten ist nach  $x_1 = 400$ ,  $x_2 = 67$  und  $x_3 = 269$  geschätzt; die Gesamtzahl der fossilen Arten ist natürlich viel größer.

Zeit und Ort/X	Fundort: Sammler/Empfänger	N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/f		
Kj 44	× Batavia baai: DE PRIESTER/Pr. <sup>23)</sup>	1928	511	12	<i>ann</i> 79	<i>err</i> 11	<i>mon</i> 9
—	× — — /D. <sup>23)</sup>	1397	1534	37	<i>ann</i> 63	<i>err</i> 11	<i>mon</i> 9
98: Mm 55	Kajoe Ragi: VENEMA/Geol. Mus. Ld. <sup>24)</sup>	1347	1629	47	<i>qua</i> 37	<i>isa</i> 26	<i>car</i> 8
—	× — — /SCHEPMAN/Amst. <sup>24)</sup>	365	1324	713	<i>qua</i> 17	<i>isa</i> 11	<i>car</i> 11
Ebenso können Funde, die am gleichen Orte zu verschiedener Zeit und von verschiedenen Sammlern gemacht wurden, einander überraschend ähneln, wie z. B.:							
Ws 44	Oosthaven: DE PRIESTER/Pr. . . . .	576	1023	511	<i>err</i> 25	<i>ovu</i> 19	<i>ann</i> 12
—	— ALTENA/ALTENA . . . . .	204	920	511	<i>err</i> 25	<i>ann</i> 20	<i>cau</i> 15
Mm 55	Menado: ? /Ld. . . . .	596	1324	47	<i>ann</i> 31	<i>lyn</i> 20	<i>ara</i> 12
—	— DE PRIESTER/ r. . . . .	937	1425	611	<i>ann</i> 25	<i>lyn</i> 24	<i>err</i> 10
98: Yt 4	Barbados: ? /L. . . . .	756	4100	250	<i>cin</i> 67	<i>aci</i> 16	<i>zeb</i> 12
—	— HUBER/Basel . . . . .	867	375	250	<i>cin</i> 73	<i>aci</i> 20	<i>zeb</i> 7
96: Ev	Asti: div./Prag . . . . .	536	4	2	<i>flavic</i> 55	<i>porcel</i> 19	<i>utric</i> 19
—	— div. (meist DODERLEIN)/Modena	365	4	2	<i>flavic</i> 58	<i>porcel</i> 25	<i>utric</i> 11
—	— div./Brüssel . . . . .	355	3	2	<i>flavic</i> 71	<i>utric</i> 20	<i>porcel</i> 9
74: Ag	Weinheim: div./F. . . . .	526	2	2	<i>subex</i> 65	<i>meyer</i> 35	—
—	— div./M. . . . .	456	2	2	<i>subex</i> 69	<i>meyer</i> 31	—
—	— div./S. . . . .	184	2	2	<i>subex</i> 55	<i>meyer</i> 45	—
—	— div./Bonn . . . . .	154	2	2	<i>subex</i> 60	<i>meyer</i> 40	—
—	— div./COSSMANN/P. . . . .	114	2	2	<i>subex</i> 82	<i>meyer</i> 18	—
52 i: Ad	Limhamn: /Lund . . . . .	2008	5	3	<i>sueci</i> 30	<i>spira</i> 29	<i>danica</i> 19
—	— /Kopenhagen . . . . .	405	4	2	<i>sueci</i> 60	<i>spira</i> 30	<i>danica</i> 7

Ja selbst Ausbeuten von räumlich oder zeitlich benachbarten Fundorten können einander recht nahe kommen, wie z. B.:

Wn 44	Laboean Badjan (Simaloer):						
—	JACOBSON/Ld.	706	1534	49	<i>cap</i> 30	<i>ara</i> 19	<i>lyn</i> 13
—	Lasiching (Simaloer): JACOBSON/Ld. .	526	1330	49	<i>cap</i> 31	<i>ara</i> 23	<i>lyn</i> 15
94: Ev	Carstellarquato: s. oben S. 134 . . .	1217	5	2	<i>utric</i> 69	<i>pyrula</i> 16	<i>porcel</i> 7
—	Montezago: ebenda. . . . .	375	4	1	<i>utric</i> 78	<i>pyrula</i> 11	<i>flavic</i> 8
—	Diolo, Stramonte: ebenda . . . . .	355	4	2	<i>utric</i> 64	<i>porcel</i> 14	<i>pyrula</i> 11
—	Cianca, S. Vitale: ebenda . . . . .	275	4	2	<i>utric</i> 74	<i>pyrula</i> 11	<i>flavic</i> 11
64: Af	Paris: Parnes: s. oben S. 134 . . .	375	4	2	<i>infla</i> 67	<i>elega</i> 19	<i>dollf</i> 11
—	Grignon: ebenda . . . . .	365	4	2	<i>infla</i> 58	<i>elega</i> 28	<i>dollf</i> 11

Das sind aber alles nur Ausnahmen. Denn in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bestehen zwischen Ausbeuten des gleichen Gebietes überraschend große Verschiedenheiten, obwohl man zwischen ihnen infolge der räumlichen

<sup>23)</sup> Hier hat DE PRIESTER offensichtlich alle seltenen Arten an DAUTZENBERG abgegeben und selbst nur Duplikate der häufigsten Arten behalten; trotzdem ist die relative Häufigkeit der letzteren in beiden Serien fast die gleiche!

<sup>24)</sup> Die Hauptmenge der Stücke befindet sich in Leiden; SCHEPMAN hat bei der Bearbeitung der Fauna nur einzelne Belegstücke zurückbehalten (jetzt im Mus. Amsterdam).

und zeitlichen Nachbarschaft der Fundorte eine weitgehende Übereinstimmung in der Zusammensetzung erwarten würde. Diese Unterschiede dürften wohl meist auf tatsächliche Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Population zurückzuführen sein, die zu den verschiedenen Zeiten (Monsune! Springfluten!) an den wohl selten wirklich auch ökologisch identischen Fundstellen gelebt haben. Außer einigen individuenreichen Ausbeuten von „gleichen“ oder benachbarten Fundorten, die in der Liste auf Seite 132 bis 133 zu finden sind<sup>25)</sup>, sollen dies noch folgende 3 Beispiele illustrieren<sup>26)</sup>:

Ausbeute		N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/f					
I. — Wj <sup>54</sup> Tjilaoet Eureun: W. F. DE PRIESTER/Pr., S.										
„A“	XII. 1931 . . . . .	2775 <sup>12</sup>	44 <sup>81</sup>	9 <sup>17</sup>	<i>vre</i> 13	<i>car</i> 13	<i>boi</i> 11	<i>isa</i> 10	<i>gan</i> 7	
„B“	II. 1932 . . . . .	1648 <sup>11</sup>	37 <sup>69</sup>	9 <sup>17</sup>	<i>isa</i> 15	<i>car</i> 13	<i>cap</i> 12	<i>boi</i> 8	<i>gan</i> 7	
„C“	IV. 1932 . . . . .	1151 <sup>10</sup>	31 <sup>57</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>gan</i> 16	<i>isa</i> 14	<i>boi</i> 11	<i>car</i> 9	<i>cap</i> 8	
„D“	X. 1932 . . . . .	402 <sup>9</sup>	26 <sup>48</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>car</i> 17	<i>isa</i> 15	<i>vre</i> 11	<i>boi</i> 11	<i>ara</i> 7	
„E“	XII. 1932 . . . . .	3081 <sup>12</sup>	39 <sup>72</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>vre</i> 15	<i>car</i> 15	<i>isa</i> 12	<i>boi</i> 12	<i>ara</i> 7	
„Z“	? („alt“, vor 1935) . . . . .	474 <sup>9</sup>	26 <sup>48</sup>	7 <sup>13</sup>	<i>vre</i> 14	<i>car</i> 11	<i>ero</i> 11	<i>isa</i> 11	<i>boi</i> 11	
„F“	VIII. 1933 . . . . .	2071 <sup>11</sup>	35 <sup>65</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>isa</i> 14	<i>gan</i> 13	<i>cap</i> 13	<i>car</i> 11	<i>boi</i> 9	
„G“	(Monat ?) 1933 . . . . .	361 <sup>9</sup>	30 <sup>56</sup>	9 <sup>17</sup>	<i>lyn</i> 16	<i>cap</i> 12	<i>ara</i> 11	<i>car</i> 11	<i>isa</i> 8	
„H, I“	X. 1933 . . . . .	722 <sup>10</sup>	36 <sup>67</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>gan</i> 13	<i>isa</i> 13	<i>cap</i> 10	<i>vre</i> 10	<i>car</i> 9	
„J“	III. 1934 . . . . .	1111 <sup>10</sup>	30 <sup>56</sup>	7 <sup>13</sup>	<i>isa</i> 17	<i>gan</i> 14	<i>boi</i> 12	<i>car</i> 11	<i>vre</i> 10	
„K“	IX. 1935 . . . . .	426 <sup>9</sup>	24 <sup>44</sup>	5 <sup>9</sup>	<i>ann</i> 37	<i>cap</i> 24	<i>ara</i> 6	<i>mon</i> 6	<i>lyn</i> 4	
„L“	IX. 1935 (Sandige Bucht) . . . . .	48 <sup>6</sup>	16 <sup>30</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>vre</i> 29	<i>car</i> 10	<i>isa</i> 8	<i>boi</i> 8	<i>lyn</i> 6	
„M“	— (Riff, Strand) . . . . .	27 <sup>5</sup>	11 <sup>20</sup>	7 <sup>13</sup>	<i>vre</i> 22	<i>boi</i> 15	<i>cap</i> 11	<i>nuc</i> 11	<i>isa</i> 7	
„N“	— (Strand: Hafen) . . . . .	195 <sup>8</sup>	21 <sup>39</sup>	7 <sup>13</sup>	<i>isa</i> 21	<i>car</i> 21	<i>gan</i> 9	<i>ero</i> 8	<i>ara</i> 7	
„O“	II. 1936 . . . . .	610 <sup>9</sup>	33 <sup>61</sup>	9 <sup>17</sup>	<i>ann</i> 18	<i>car</i> 11	<i>cap</i> 9	<i>vre</i> 9	<i>boi</i> 8	
„P“	V. 1936 . . . . .	387 <sup>9</sup>	28 <sup>52</sup>	6 <sup>11</sup>	<i>car</i> 29	<i>isa</i> 13	<i>vre</i> 11	<i>cap</i> 11	<i>ero</i> 7	
„Q“	III.-IV. 1937 . . . . .	726 <sup>10</sup>	24 <sup>44</sup>	6 <sup>11</sup>	<i>gan</i> 23	<i>isa</i> 15	<i>boi</i> 13	<i>car</i> 9	<i>vre</i> 8	
„R“	Sommer 1937 . . . . .	618 <sup>9</sup>	27 <sup>50</sup>	8 <sup>15</sup>	<i>vre</i> 14	<i>lyn</i> 12	<i>boi</i> 11	<i>car</i> 9	<i>isa</i> 9	

II. — Nb<sup>61</sup> Mope und Nachbarorte<sup>27)</sup>: P. J. SCHNEIDER/S.

„A“ 5. IX. 35 - 10. XI. 35 (M) . . . . .	347 <sup>9</sup>	33 <sup>54</sup>	12 <sup>20</sup>	<i>min</i> 12	<i>pall</i> 10	<i>cap</i> 9	<i>lab</i> 8	<i>isa</i> 8	
„B“ 19. XI. 35 - 17. XII. 35 (M) . . . . .	352 <sup>9</sup>	34 <sup>56</sup>	10 <sup>16</sup>	<i>lab</i> 13	<i>pall</i> 13	<i>isa</i> 10	<i>cap</i> 8	<i>min</i> 7	
„C“ 13. X. 35 - 19. XI. 35 (K) . . . . .	281 <sup>8</sup>	30 <sup>49</sup>	10 <sup>16</sup>	<i>pall</i> 12	<i>ara</i> 11	<i>min</i> 10	<i>isa</i> 10	<i>lab</i> 10	
„D“ 8. X. 35 - 10. XI. 35 (L) . . . . .	440 <sup>9</sup>	27 <sup>44</sup>	8 <sup>13</sup>	<i>isa</i> 24	<i>ara</i> 19	<i>cap</i> 10	<i>car</i> 6	<i>pall</i> 6	

<sup>25)</sup> Seychellen, Tjilatjap, Amboina, Ile des Pins, Tahiti, usw.; vgl. auch die Unterschiede zwischen der Original-Gesamtausbeute von Tjilaoet Eureun und der von DE PRIESTER an DAUTZENBERG gesandten Auslese!

<sup>26)</sup> Zur besseren Beurteilung der relativen Häufigkeit der einzelnen Arten in den Einzelausbeuten wurden hier die 5 häufigsten Arten genannt.

<sup>27)</sup> Die drei eng benachbarten Orte Mope (M), Kulonauro (K) und Liliope (L) wurden in den späteren Sendungen nicht mehr getrennt, weil der Strand ökologisch gleichartig ist; vgl. SS. 37 B. — Die Ausbeuten „A“ bis „H“ sind zur Zeit der starken Südostmonsune, die Ausbeuten „I“ bis „M“ zur Zeit der schwachen Nordwestmonsune gemacht, welch letztere das Sammeln der kleinen Arten begünstigen sollen (P. JOSEF SCHNEIDER brieflich); meine Zusammenstellung seiner Funde läßt jedoch eine solche Beziehung nicht erkennen (vgl. SS. 37 B <sup>193</sup>).

Ausbeute	N/n	S/s	C/c	häufigste Arten/f					
„E“ 14. X. 35 - 25. XII. 35 (L) . . .	325 <sup>8</sup>	31 <sup>51</sup>	10 <sup>16</sup>	<i>isa</i> 13	<i>pall</i> 12	<i>ara</i> 10	<i>lab</i> 8	<i>cap</i> 8	
„F“ 4. VI. 36 - 18. X. 36 (M ?) . . .	423 <sup>9</sup>	34 <sup>56</sup>	13 <sup>21</sup>	<i>pall</i> 12	<i>isa</i> 11	<i>lab</i> 9	<i>ara</i> 7	<i>cap</i> 7	
„G“ wahrscheinlich X. 36 . . .	175 <sup>8</sup>	28 <sup>46</sup>	9 <sup>15</sup>	<i>min</i> 22	<i>lab</i> 12	<i>pall</i> 8	<i>mar</i> 7	<i>cath</i> 7	
„H“ 9. IX. 36 - 10. XI. 36 . . .	343 <sup>9</sup>	28 <sup>46</sup>	9 <sup>15</sup>	<i>isa</i> 15	<i>ara</i> 13	<i>cap</i> 11	<i>lab</i> 9	<i>pall</i> 8	
„I“ 27. XII. 35 - 28. V. 36 (M ?) . . .	561 <sup>9</sup>	37 <sup>61</sup>	12 <sup>20</sup>	<i>pall</i> 10	<i>cap</i> 10	<i>lab</i> 9	<i>isa</i> 9	<i>ara</i> 8	
„J“ wahrscheinlich III. 36 . . .	763 <sup>10</sup>	32 <sup>52</sup>	7 <sup>11</sup>	<i>ara</i> 23	<i>cap</i> 13	<i>isa</i> 12	<i>pall</i> 9	<i>car</i> 6	
„K“ 18. III. 37 - IV. 37 . . .	408 <sup>9</sup>	29 <sup>48</sup>	8 <sup>13</sup>	<i>lab</i> 20	<i>pall</i> 15	<i>lis</i> 10	<i>mar</i> 10	<i>min</i> 6	
„L“ wahrsch. Anfang 1938 . . .	299 <sup>8</sup>	30 <sup>49</sup>	11 <sup>18</sup>	<i>min</i> 20	<i>cap</i> 8	<i>lab</i> 8	<i>por</i> 7	<i>lis</i> 7	
„M“ 27. III. 39 - 15. VI. 39 . . .	258 <sup>8</sup>	28 <sup>46</sup>	7 <sup>11</sup>	<i>min</i> 32	<i>lab</i> 13	<i>lis</i> 10	<i>por</i> 6	<i>pall</i> 6	

### III. — Ik<sup>11</sup> Karachi: WINKWORTH/Wi.

Hafen (IX.-XI. 1932) . . . . .	275 <sup>8</sup>	54 <sup>5</sup>	2 <sup>18</sup>	<i>tur</i> 69	<i>pal</i> 14	<i>oce</i> 11	<i>gray</i> 3	<i>len</i> 3	
Manora (VIII.-XII. 1932) . . . . .	78 <sup>6</sup>	43 <sup>6</sup>	2 <sup>18</sup>	<i>tur</i> 72	<i>oce</i> 22	<i>gray</i> 5	<i>len</i> 1	—	
Oyster Rocks (X. 32-I. 33) . . . . .	95 <sup>7</sup>	54 <sup>5</sup>	1 <sup>9</sup>	<i>pal</i> 84	<i>oce</i> 9	<i>tur</i> 3	<i>len</i> 3	<i>gray</i> 1	
Bâbâ I. (XI. 1932) . . . . .	42 <sup>5</sup>	32 <sup>7</sup>	2 <sup>18</sup>	<i>pal</i> 48	<i>tur</i> 36	<i>oce</i> 16	—	—	
Ibrahim Haidari (XI.-XII. 32) . . . . .	34 <sup>5</sup>	32 <sup>7</sup>	2 <sup>18</sup>	<i>tur</i> 59	<i>oce</i> 38	<i>len</i> 3	—	—	

Im allgemeinen ist also aus einer einzigen, wenn auch individuenreichen Ausbeute kein sicherer Schluß auf die relative Häufigkeit auch der häufigsten Arten zu ziehen, es sei denn, daß das Sammeln sich über einen längeren Zeitraum erstreckt hat und die Grenzen des Fundortes nicht zu eng gesteckt waren<sup>28)</sup>. Man wird vielmehr vorziehen, aus möglichst vielen, wenn auch weniger individuenreichen Ausbeuten das Mittel zu bilden, zumal wenn es sich um die Bestimmung der Häufigkeit der Arten in einem größeren Gebiete handelt.

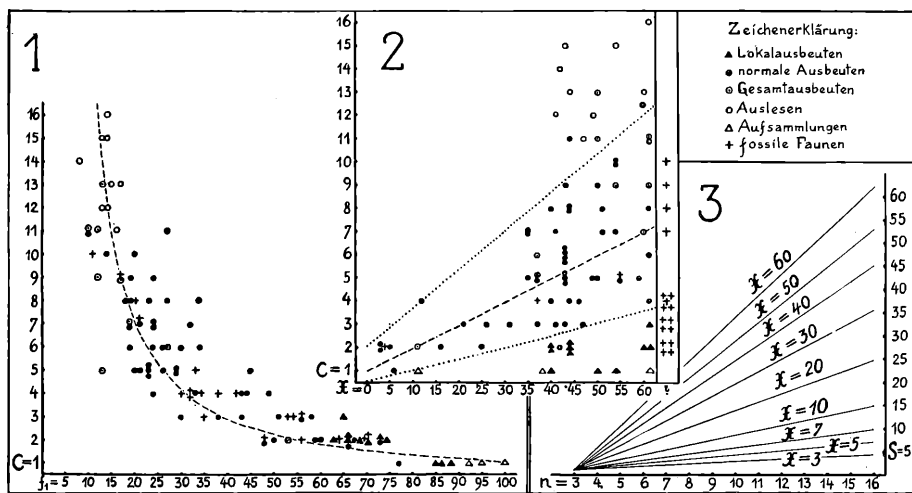
Zum Schlusse seien noch die in S. 41 V<sup>63-64</sup> abgegrenzten Gebiete mit der Zahl der dort vorkommenden rezenten Cypraeidae<sup>29)</sup> (X als Exponent) aufgezählt: Fd<sup>1</sup>3g6m6r2i1c1a3s3, Pp3e6g3, Ub3c2f4a3l2, Ym4h3l3c4v5b4j4d4a4t4g3, Ba2f2p3b3r2, Ap3m3a1c3, Em4f4i4s4d3g4r4e3j3l4b4, Go5v3s10l6d6l6g6c4m3a2h2, Cc3a25n29, Si27m33z36s20g25, Lg35n38f25t38m46c40s43d43j31, Rl34m24p18s18h18y18a35, Io16p10s17k11b9m15c43d24h3, Wm18p31a40n44s44j54c19k13, Ms45t41k35a21b50c47h46m55z56p59, Kc44k32j44b35n2p31r20s20j24a18, Jp1h6c6t50r48j44y21f7, Vt6v7s7b7a8f7, Ds9e17b31d29, Qt49q42b35s29h13, Zn1k2, Ng45a40l41b60s58h60c60, Xf53t48n30s48e38g41u30h29, Oj36c34p40m32o23, Tc37s38f36g29e1m28f30p31, Hj21h31f15m12. — Zum Vergleich sei die nach oben besprochener Methode errechnete theoretische

Höchstzahl der vorkommenden Arten ( $x = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$ ) für diejenigen fossilen

Faunen mitgeteilt, von denen ich ausreichende Ausbeuten untersuchen konnte: 98i: K<sub>j</sub>23; 97: A<sub>c</sub>13, Y<sub>d</sub>10, M<sub>l</sub>34; 96s: E<sub>i</sub>11; 96: K<sub>j</sub>72, E<sub>v</sub>10; 96-94: E<sub>r</sub>10; 94: E<sub>v</sub>10;

<sup>28)</sup> Das sind also vor allem die Gesamtausbeuten; auch bei fossilen Faunen können diese Bedingungen meist als erfüllt angesehen werden.

<sup>29)</sup> Die Exponenten bezeichnen hier die wirkliche Zahl der im Gebiete lebenden „Arten“; sie ist in einigen Gebieten der östlichen Hemisphäre (bes. im Pazifik) um 1—2 niedriger als der oben mitgeteilte Wert von X, weil dort Arten, die in einem Gebiete in 2 geographischen Rassen gefunden wurden, auch doppelt gezählt wurden; doch nur bei Ng, einem Grenzgebiet der Rassen vieler Arten, ist der Unterschied beider Zahlenangaben (9) von Belang.



86: Wj<sup>51</sup>, Ev<sup>50</sup>, Ep<sup>45</sup>; 84: Ep<sup>39</sup>, Af<sup>15</sup>, Ev<sup>73</sup>; 83: Yt<sup>21</sup> (?); 82: Wj<sup>18</sup>; 81: Wj<sup>47</sup>; 82-78: Ab<sup>70</sup>, Vv<sup>56</sup>; 78: Wj<sup>20</sup>; 74: Ab<sup>19</sup>, Agd<sup>9</sup>; 74-72: Ev<sup>48</sup>; 72: Ag<sup>16</sup>; 68: Ae<sup>16</sup>; 67: Ea<sup>21</sup>; 66: Ae<sup>32</sup>, Af<sup>32</sup>; 66-64: Ev<sup>35</sup>; 64: Ea<sup>57</sup>, Af<sup>43</sup>; 62: Af<sup>25</sup>; 56: Yt<sup>21</sup>; 52i: Ad<sup>20</sup>; 48: Et<sup>32</sup>.  
 Man sieht, daß die in fossilen Faunen zu erwartenden Artenzahlen mit denen der in rezenten Faunen nachgewiesenen in der Größenordnung auffällig übereinstimmen, und daß hier wie dort Gebiete mit reicher und mit verarmter Cypraiden-Fauna unterschieden werden können.

## Über die Molluskenfauna von Allindelille- und Kastrup Skov in Mittelseeland (Dänemark).

Von Hans Schlesch, Kopenhagen.

Mit Karte.

In der Mitte von Seeland, ungefähr 9 km nördlich von Ringsted liegen einige Wälder, einer von diesen ist Allindelille Fredskov, der der Kopenhagener Universität gehört und unter Naturschutz steht. Hier ist das einzige bisher für Dänemark bekannte Vorkommen der Fliegenblume (*Ophrys muscifera* HUDS.), einer eigenartigen Orchidee. Die Hauptmasse des Waldes besteht aus Buchen, zerstreut kommen aber auch Linden, Hasel usw. vor, wogegen Nadelholz nur spärlich vertreten ist. In der Mitte des Waldes liegt ein kleiner Hügel (Bøgebjerg) mit Buchen bedeckt. Ihre Blätter sind etwas gelblich, da Kreide hier bis an die Oberfläche dringt. Allindelille Fredskov ist ca. 50 ha, der benachbarte Kastrup Skov 53,45 ha groß, die Wiese aber nur 2 ha. Allindelille Fredskov

# 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: 1942

Band/Volume: [74](#)

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

Artikel/Article: [Statistische Untersuchungen an Populationen. 129-142](#)