

Die europäische Flußdeckelschnecke (*Viviparus fasciatus*) in starkem Strom des Njemen.

Von V. Franz, Jena.

Mit 10 Abbildungen

Von Herrn SCHLESCH erhielt ich Mitte August 1937 51 Stück der stumpfwirbligen Fluß-Deckelschnecke (*Viviparus fasciatus* auct. German. in meiner Bezeichnungsweise, = *Viv. viviparus* L. in der Bezeichnungsweise SCHLESCH's und anderer Autoren außerhalb Deutschlands) und zwar aus dem mittleren Njemen am Ballasiskis im südlichen Litauen gegenüber der polnischen Stadt Druskieniki. Gut gemeint, waren sie mit Luftpost lebend gesandt worden, und gut gemeint wurden sie nach Ankunft sogleich in eins meiner Aquarien getan, jedoch während mehrwöchiger Abwesenheit von mir, und sie müssen in dem damit viel zu dicht besetzten Becken alle an Ort und Stelle abgestorben sein, wenn nicht — fast wahrscheinlicher — schon vorher auf dem Transport, infolge ungewöhnlicher Sommerhitze. Die damit gut erhaltenen Gehäuse aber regten mich wegen ihrer erheblichen Eigentümlichkeiten, die zum Teil schon SCHLESCH auffielen, zu der nachfolgenden genauen Untersuchung an. „Die *Viviparus*“, schrieb SCHLESCH mir unterm 13. August, „kommen dort haufenweise an Steinen vor, leider aber meistens in unerwachsenen Exemplaren, die vollerwachsenen aber sind sehr dickschalig und von etwas erweiterter Mündung, = *duboisiana* MOUSS. (vgl. LINDHOLM, Nachr. Bl. d. D. Mal. Ges. 46, 1914, S. 80). Meistens gehören sie zu v. *atropurpureus* LLOYD, doch kommt auch v. *efasciata* PICKERING gemein vor.“

An der Mündung, deren Neigung durchschnittlich etwa 25° trägt, kann ich allerdings eine erhebliche Größe nicht herausfinden (ich bespreche das unten näher), und mit einer Bestimmung als „*duboisiana* MOUSS.“ ist, wie ich in meiner Arbeit „*Viviparus*“, 1932, S. 140 ff. zeigte, gar nichts gesagt, wenn es mehr heißen soll als: die Paludinen des ehemaligen zaristischen Rußland, soweit sie nicht zur breiten Art (*viviparus*, *lacustris*) gehören und von westlicheren *fasciatus* vielleicht irgendwie abweichen.

Das erhebliche Schalgewicht aber ließ sich exakt bestätigen (s. u.). Ohne weiteres bemerkt man die erwähnten ungewöhnlichen Färbungen: nur wenige Stücke haben klar die drei bekannten Paludinenbänder (Abb. 7 und 10), viele dagegen, zumal von den kleineren, zeigen diese Bänder mehr oder weniger verbreitert, indem z. B. öfters Band 1 und 2 samt Zwischenraum zu-

sammen ein breites Band bilden, und oft sind alle Bänder ohne merkliche Minderung der Farbstoffmenge verwaschen, wodurch manche Stücke (Abb. 6 und 9) — vielleicht sogar unter Farbstoffvermehrung — bis einfarbig dunkel braunviolett („*atropurpureus*“) sind, eine bei unsrer Art von „*penthicus*“ in der Elbe unterhalb Hamburgs und hier und da auch aus Lettland, ganz vereinzelt auch von anderwärts bekannte Abweichung. Wieder andre Stücke zeigen dagegen Verblässung der Bänder bis zu ihrem Fehlen („*efasciatus*“), sind also im nicht seltenen Extremfalle einfach hellhornbräunlich. Das gilt im mir vorliegenden Material wiederum besonders von den kleineren (Abb. 3), denn wird das zunächst einfarbig helle Gehäuse größer, so sehe ich doch die drei Bänder auf dem letzten Umgange sehr blaß mindestens teilweise hervortreten (Abb. 8). Kommt Verblässung und Verwaschung der Bänder zusammen, so ist das Gehäuse hellviolett.

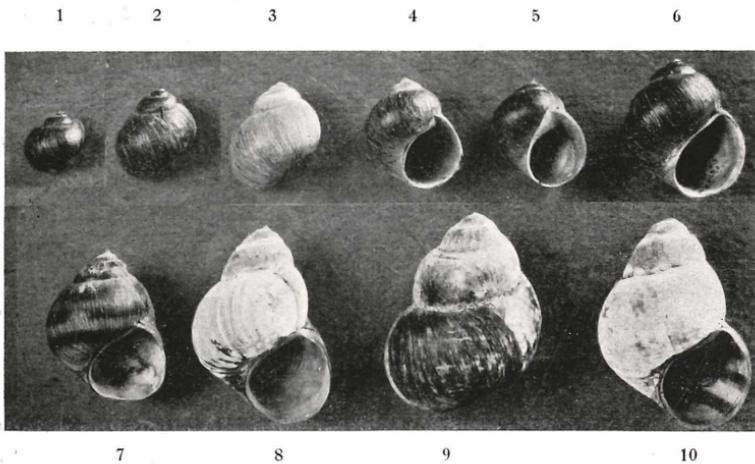


Abb. 1—10: *Viviparus fasciatus* auctt. German. aus starkem Strom des Njemen bei Druskieniki. — SCHLESCH leg. 1937. Möglichst $\frac{1}{1}$.

Die hohen Gewichte in Verbindung mit den besagten Färbungsabweichungen, zumal denen nach der Verdunkelung hin, und eine für *fasciatus* ungewöhnliche, nach meinen früheren Befunden mathematisch zunächst ziemlich „unwahrscheinliche“ Schlankheit einiger der größeren Stücke, unter denen Höhe zu Breite ($h:b$) = 27,0:19,3 mm = 1,40 und 29,0:20,4 mm = 1,42 erreicht wird (Abb. 8 und 10 und unten folgende Tabelle Nr. 5 und 8), also eine bei den besagten Höhen noch sehr seltene Schlankheit¹⁾,

¹⁾ Ich darf aus meinen früheren Arbeiten als bekannt voraussetzen, daß die Schlankheit oder das Verhältnis Höhe:Breite eines *Viviparus*-Gehäuses infolge der halbtönenförmigen Gestalt mit dem Wachstum immer größer wird.

diese Umstände ließen mich eine kurze Zeitlang erwägen, ob auch hier eine ehemalige Einbastardierung aus jenem andern Artenkreise annehmbar sei, der, mit *leiostracus* BRUS. im Unterpliozän beginnend, nach Abgliederung der meisten „pliozänen slavonischen Paludinen“ oder „Tulotomen“ (wie die kantig-knotigen Arten heißen) heute in den oberitalischen Arten *pyramidalis* CHR. & J. und *ater* CHR. & J. und in der griechischen Art *hellenicus* CLESS. fortlebt. Bei diesen Arten ist ja der besagte Schlankheitsgrad schon bei jener Höhe (um 28 mm) durchaus die Regel, bei *ater* und *hellenicus* auch sogar noch größere Dickschaligkeit, bei *ater* außerdem die einheitlich braunviolette Farbe (abgesehen von unmittelbarer Nähe der Naht, die hier und auch bei unsern Njemen-Exemplaren hell bleiben kann). Unsere oben erwähnten schlanksten Stücke, bräunlich und das eine in typischer Weise gebändert, wären, wenn sie isoliert und ohne Fundort vorlägen, bei ihrem durch Korrosion unkenntlich gewordenen Apex (Wirbel) nicht bestimmbar, ob sie *fasciatus* oder *pyramidalis* seien, ja man käme wohl eher auf *pyramidalis*, und dasselbe gilt von einigen weiteren unter den größeren Stücken; ein weiteres, sehr dunkelfarbiges (Abb. 9 = Nr. 7 der Tabelle) ließe sich ebenso — bei dem wieder versagenden Apex und wenn die Fundortsangabe fehlte — mit *ater* verwechseln.

Bastardpopulationen habe ich ja in der erwähnten Arbeit innerhalb der Untergattung *Viviparus* s. str. im sarmatischen Gebiet (mittlere Donau bis Wolga) mehrfach wahrscheinlich zu machen gesucht, einige fossile und zahlreichere lebende. Diese Auffassung ist allerdings noch nicht von anderer Seite überarbeitet und somit auch noch nicht bestätigt worden, mit Ausnahme der Bastardpopulation(en) *pyramidalis-ater* im südlichen Gardasee, wo hinwiederum der „Einwand“ lauert, die zweifellosen Stammformen seien nicht artlich verschieden, sondern höchstens Varietäten. Letzteres wäre aber lediglich Ansichtssache (wieder anders, wenn jemand die Unterschiede für rein umweltbedingt, also für phänotypisch, und nicht erblich erachten wollte, was aber bei dem wohl zweifellosen Mendelismus der Farbe und Schalendicke nicht geht), und ich kann bis auf weiteres im ganzen nur zu meinen Auffassungen und Ansichten jener Populationen als den besterklärenden stehen. Sie müßten wohl auch um so annehmbarer erscheinen, als sie heutigen Rassenbetrachtungen beim Menschen ähnlich sind: auch da treffen wir in manchen Gebieten einen, verhältnismäßig wenigstens, sehr einheitlichen Menschengeschlag, in andern sehen wir diesen mit einem andern oder mehreren gemischt, und es ist nur natürlich, daß wir dann zu ergründen suchen, welches die Quellen der Einmischung waren. Auch lernt man im ganzen Tierreich immer mehr und mehr Artbastarde kennen.

Es ist aber der Apex unsrer in Rede stehenden *Viviparus*-Kollektion aus dem mittleren Njemen an den zahlreichen Stücken, bei denen er doch tadellos erhalten ist, ein reiner *fasciatus*-Apex, nicht eine merkliche Spur dafür zu spitz (bei *pyr.* und *ater* bekanntlich spitzer, „halbspitz“ im Vergleich zu *viviparus*), und auch weiteres vom Ungewöhnlichen an ihnen läßt sich auf *fasciatus* allein erklärend zurückführen.

Die Zählung der Jahres- oder Winterringe zeigt nämlich, so viele Unsicherheiten sie auch diesmal (wie gewöhnlich) wieder mit sich bringt, daß bei etwa 28—29 mm Höhe schon 4—5 Lebensjahre vollendet sind. Andernorts sind dagegen die Gehäuse bei 28 mm Höhe in der Regel erst 1½- bis 2½-jährig, ausgenommen bei ausgesprochenen Kümmerpopulationen. Wir haben also auch diesmal, da nämlich die Winterringe „verteilt“ stehen (in Mündungsnähe dicht aneinandergedrängte würden dagegen das Gehäuse auf der betreffenden Jugendgestalt belassen), je Höhe schon Altersschlankheit vor uns, und somit beweist die Schlankheit hier nichts Artfremdes. Sie entspricht vielmehr auch hier einem Kümmerwuchs. Was ferner die Färbungsabweichungen betrifft, so begegnet man ihnen nicht nur mehr oder weniger vereinzelt auch in manchen viel normaleren Populationen unsrer Art, sondern an Kümmerpopulationen derselben sind sie geradezu an der Regel (1932, S. 125): erinnert sei an die bekannte Untereibform *penthicus* SERV. (dunkelrotbraun), an „cf. *penthicus*“ aus dem Pripjet-(Prypec-)Fluß in der Polesie (1932, S. 141, Nr. 1, Bänder schwach bis fehlend, einzelne Gehäuse dunkel violettbraun), an die schwach bis ungebänderte mutmaßliche Tiefenpopulation des Kurischen Haffs (1932, S. 112, Nr. 1 b)²⁾. Endlich wären auch verhältnismäßig hohe Gewichtsindices bei Kümmerpopulationen nicht neu, sie beruhen allerdings in den bisherigen Fällen, wie am deutlichsten bei *penthicus*, nicht auf Dickschaligkeit, sondern (s. u.) auf dem im Verhältnis zur Höhe zusammengedrängten Gewinde, das ja schon die Umgangszahl eines normalwüchsigeren Gehäuses hat, und wir werden unten sehen, daß in unsrer Njemenpopulation noch Schalendicke hinzukommt, die sich aber ungezwungen wieder als etwas nicht Artfremdes erklärt, sondern als Folge starker Strömung. Mit Rücksicht auf diese Schalensubstanzvermehrung können wir das Wort „Kümmerpopulation“ auf die unsrige natürlich nicht uneingeschränkt anwenden; sie ist eine solche bezüglich

²⁾ Sehr beachtlich sind ganz ähnliche Vorkommnisse bei der breiten, spitzwübligen Art, der „Sumpdeckelschnecke“ *Viv. viviparus (lacustris)*, bei der die Verdunkelung „*nigerrimus* SCHLESCH“ und die Verblassung, bis zu „Albinismus“ vorschreitend, „*virescens* JEFFR.“ heißt. Daß sie zum Teil in demselben geographischen Gebiet (Lettland) wie die Farbänderungen von *fasciatus* vorkommen, spricht, mit SCHLESCH 1928, für Umweltbedingtheit; so leben in der Düna tiefdunkle *viviparus* und *fasciatus* neben normalen, und von den ersteren (*viviparus*) sagt SCHLESCH im Arch. f. Mollkde. 62, 1930, S. 215, sie sind „in der Regel viel kleiner als die auch dort vorkommenden normalen“ (also kümmernd). (1932, S. 117, Fußnote 2, bezog ich diese Angabe auf *fasciatus*, was nicht nur durch die verwirrende Synonymie, sondern auch durch die Satzstellung seitens des Verf.s ermöglicht wurde.)

der Gehäusegröße (scil. und Weichtiergröße), aber eher das Gegenteil davon bezüglich der Gehäusedicke.

Über den Charakter der Fundstelle, die eigentümliche Siedlungsweise der Paludinen (*Viviparus*) an ihr, und somit über die Ursache von deren dortigen Eigentümlichkeiten konnte ich durch mehrere, von Herrn SCHLESCH auf Befragen erhaltene Zuschriften, die letzte vom 3. November 1937, wohl ziemlich ins Klare kommen. Die starke Strömung dortselbst dürfte darauf beruhen, daß der Njemen dort einen sehr scharfen Bogen macht, an dessen Außen- oder Konvexeite die Tiere gesammelt wurden. Die *Viviparus* sitzen haufenweise in juvenilen Exemplaren in starker Strömung, und zwar nur an Steinen, zusammen mit *Theodoxus fluviatilis* (Unterstreichungen von SCHLESCH). Das ist für *Viviparus fasciatus* ein sehr ungewöhnliches Habitat und wäre es auch für jede andere europäische Art der Gattung. Während Jungtiere beliebig viel zu erhalten wären, besitzt SCHLESCH an größeren von dort nur 6 außer den mir gesandten. „Möglicherweise“, äußert er sich, „werden sie von dem starken Strom weitergeführt“ Ich vermute demnach, die Jungtiere sind an den Steinen in möglichst stabiler Haltung versammelt, sei es vielleicht im Stromschatten oder unterm Stromaufprall, jedenfalls so, daß sie verhältnismäßig am wenigsten fortgerissen werden können; für den Ernährungszweck dürften sie dadurch in ihrer Bewegungsfreiheit gehemmt sein und hierdurch kümmern. Mit zunehmendem Wachstum und Bewegungsbedürfnis werden sodann, wie auch SCHLESCH es meint, doch die meisten stromab geschwemmt.

Einen weiteren Hinweis SCHLESCH's, daß dort an beiden Flußufern H_2S -haltige Mineralquellen vorkommen („Druski“ heiße im Litauischen „Salz“, und Druskieniki sei ein altbekannter Kurort), erwähne ich nebenbei. Daß diese Verhältnisse das Flußwasser erheblich beeinflussen und für die Ausbildung der dortigen Paludinen verantwortlich wären, glaube ich im ganzen weniger. Ist doch auch wohl *Theodoxus fluviatilis* eher alles andre als ein Indikator für H_2S .

Gehen wir nun zu den Messungen (mit Schieblehre) und Wägungen (mit einfacher Chemikerwaage) über, so sind es insgesamt 42 Stück von 8,6 bis 20,7 mm und nur 9 größere von 24,9—29,2 mm Höhe. Die Höhe eines gemessenen Exemplars heiße h , die Breite b , das Gewicht in Gramm g , und s sei der Gewichtsindex des Exemplars $= \frac{g \cdot 10^4}{b^2 \cdot h}$. Mittelwerte der h , der b und der s nennen wir H bzw. B und S .

Nur 1 Exemplar liegt unter 10 mm mit den Zahlen $h = 8,6$ mm, $b = 8,6$ mm, also $h:b = 1,00$; $g = 0,085$ Gramm, also $s = 1,44$.

Die große Menge beginnt sodann mit 11,3 mm Höhe, und 10 herausgegriffene unter ihnen von 11,6—13,9 mm Höhe ergaben die Mittelwerte (die mit angehängte Zahl ist hier immer die „wahrscheinliche individuelle Abweichung“, s. u.):

$H_1 = 12,57$ mm, $B_1 = 11,33$ mm, Mittel der $h:b = 1,102 \pm 0,0225$,
der $g = 0,233$ Gramm, $S_1 = 1,436 \pm 0,092$.

10 abermals größere, die zweitgrößten der Kollektion, 15,3 bis 20,7 mm hoch, ergaben:

$H = 17,84$ mm, $B_2 = 14,55$ mm, Mittel der $h:b = 1,225 \pm 0,030$,
der $g = 0,627$ Gramm, $S_2 = 1,579 \pm 0,154$.

Die 9 größten, 24,9—29,2 mm hoch, ergaben:

$H_3 = 27,19$ mm, $B_3 = 20,13$ mm, Mittel der $h:b = 1,350 \pm 0,280$,
der $g = 1,921$ Gramm, $S_3 = 1,757 \pm 0,112$.

Man ersieht hieraus ohne weiteres die bekannte Zunahme des Schlankheitsgrades ($h:b$) mit der Höhe oder mit dem Wachstum und die auch sonst reguläre Zunahme des Gewichtsindex s bzw. S .

Während man schon aus Raumgründen nicht gut alle Einzelmessungen mitteilen kann, wird diesmal die vollständige Tabelle wenigstens der 9 größten Stücke noch manches Interesse haben:

| Nr. | Färbung | Höhe (h) in mm | Breite (b) in mm | $h:b$ | Gewicht (g) Gramm | Gewichts- Index (s) $= \frac{g \cdot 10^4}{h \cdot b^2}$ | Be- merkungen |
|--|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | hellbräunlich | 24,9 | 18,5 | 1,34 | 1,69 | 1,99! | |
| 2 | dgl. | 25,3 | 19,5 | 1,30 | 1,71 | 1,78 | stark korrodiert |
| 3 | dgl., aber An- fangsteil dunkel | 25,5 | 19,4 | 1,32 | 1,70 | 1,77 | stark korrodiert |
| 4 | wie 1, aber unteres Band deutlich | 26,6 | 20,4 | 1,30 | 2,05 | 1,86 | |
| 5 | wie 1 | 27,0 | 19,3 | 1,40! | 1,89 | 1,88 | stark korrodiert = Abb. 8 |
| 6 | wie 1 | 28,4 | 21,0 | 1,35 | 2,01 | 1,61 | stark korrodiert |
| 7 | dunkel braunvio- lett | 28,8 | 21,0 | 1,37 | 2,36! | 1,86 | stark korrodiert = Abb. 9 |
| 8 | wie 1 und gebändert | 29,0 | 20,4 | 1,42! | 1,86 | 1,54 | stark korrodiert = Abb. 10 |
| 9 | wie 1 | 29,2 | 21,7 | 1,35 | 2,09 | 1,52 | stark korrodiert |
| Mittelwerte: | | 27,19 (H_3) | 20,13 (B_3) | 1,350 | 1,921 | 1,757 (S_3) | |
| „wahrscheinliche“ in- dividuelle Abweichung vom Mittel | | | | 0,0280 | | $\pm 0,112$ | |

Bemerkt sei dabei, daß auch die als „hell bräunlich“, also einfarbig bezeichneten Exemplare sämtlich auf dem letzten Umgange die Bänder ein wenig hervortreten lassen (wie schon oben gesagt). Dunkelfarbig ist hier nur eins, Nr. 7 (bei jüngeren viel zahlreichere). Die erhebliche Korrosion der Stücke mußte notiert werden; allen kleineren ist sie nur minimal oder meist überhaupt nicht eigen. Der Apex ist bei den korrodierten mit angegriffen, was mir jedoch für die Messung der Höhe keine Korrektur gebot. Möglich, daß wegen der Korrosion eine Korrektur und zwar Erhöhung der Gewichte an sich geboten gewesen wäre, doch läßt sich nicht abschätzen, um wieviel; somit mußte es unterbleiben, und die Gewichte sind bemerkenswert hoch genug. (Hätte die Korrosion die Schale durchlöchert, was aber nicht der Fall ist, dann erhielte man leicht infolge biologischer Innenreparaturen überhöhte Gewichte: Arch. f. Mollkde., 1936, S. 149.) — Die mit \pm angehängte „wahrscheinliche“ individuelle Abweichung der Einzelstücke vom Mittel errechnet sich als $0,674 \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n-1}}$. Zum Beispiel ist der Mittelwert der $h:b$ in der Tabelle ja 1,350.

Nr. 1 hat davon die Abweichung $\Delta = 0,01$, Nr. 2 $\Delta = 0,05$, usw. Diese Werte quadriert (Δ^2) ergeben 0,0001, 0,0025 usw. Die Summe aller neun Quadrate, $\sum \Delta^2 = 0,0138$, geteilt durch: Anzahl (n) weniger 1, also durch 8, ist 0,00172, die Wurzel daraus ist $\pm 0,0415$, und dies mal 0,674 ist $\pm 0,0280$, der in die Tabelle zu unterst geschriebene Wert.

Diese „wahrscheinliche“ oder wahrscheinlichste Abweichung der Individuen vom Mittel ist etwas, was zur Beschreibung der Kollektion und der Population dient, und zwar das Maß Abweichung, jenseits dessen zumal in größeren Kollektionen als der gerade vorliegenden ebensovielen Individuen zu erwarten sind wie diesseits. Im vorliegenden Falle, wo ja das Mittel der $h:b = 1,350 \pm 0,028$ ist, ergeben sich hiermit als „wahrscheinliche“ Abweichungen 1,322 und 1,378, und zufällig liegen denn auch schon bei unsrer kleinen Kollektion 4 Stück innerhalb dieses Raumes, 4 außerhalb und 1 (Nr. 3) mit 1,32 auf der Grenze. Indem man weiterhin weiß, daß innerhalb der doppelten Grenzen, also hier zwischen 1,294 und 1,406, 82,3% der Individuen zu erwarten sind (tatsächlich sind es oben diesmal 8 von 9, also 88,9%), innerhalb der dreifachen 95,7% (unter unsern 9 sind es denn auch schon alle), daß ebenso die vierfache wahrscheinliche Abweichung 99,3% und die fünffache 99,93% der Individuen umfaßt, erspart die Angabe der wahrscheinlichen Abweichung weitgehend die Mitteilung der Einzelmessungen, da sie selber ein Bild von der Verteilung um das Mittel herum gibt. (Jenseits der fünffachen und gar höherer Abweichungen entfällt enorm schnell immer weniger, entsprechend der bekannten Form der GALTONSchen oder Variationskurve. So abnorme Stücke kommen eben in der Regel einfach nicht vor, man müßte schon etwaige Monstruositäten und schließlich gequetschte Bruchstücke hinzunehmen, mit denen allerdings die mathematische Formulierung allgemeingültig bleibt.)

Ein anderer Wert, $0,674 \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n(n-1)}}$, der natürlich stets kleiner als der vorige ausfällt, ist der dem Mittelwert noch anhaftende „wahrscheinliche“, d. h. wahrscheinlichste Zufallsfehler: ebensolches Material (also vom gleichen Fundort) wird voraussichtlich eben so oft einen ihn über- wie unterschreitenden Mittelwert ergeben. 1932 teilte ich meist diesen Wert mit, der ja auch oft wesentlich ist (wir müssen ihn unten auch verwenden), und fügte nur, wo es geboten schien, den vorherigen mit dem Worte „*indiv.*“ an. Es läßt sich aber der vorherige auch aus „diesem“ stets durch Multiplikation mit \sqrt{n} errechnen, wenn, wie meistens, n (die Anzahl) genannt ist. Im vorliegenden Falle hat also der Mittelwert der $h:b$, 1,350, den wahrscheinlichen (Zufalls-)fehler von nur 0,0280: $\sqrt{n} = \pm 0,0093$, d. i. $\pm 0,01$, was so gut wie gar nicht in betracht kommt. — Die oft beliebte „mittlere“ oder durchschnittliche Abweichung der Individuen vom Mittelwert, auch die Streuung oder Standardabweichung genannt, ist zahlenmäßig so viel wie die „wahrscheinliche“ ohne die Multiplikation mit 0,674. Innerhalb ihrer sind 68,3% der Individuen zu erwarten, also rund $\frac{2}{3}$, in ihrem Doppelten 95,5% und im Dreifachen 99,7%. Der obige zweite Wurzelwert ohne mal 0,674 wäre der

„mittlere Fehler des Mittelwerts“ und gäbe an, um wieviel bei wiederholter Untersuchung gleichartigen Materials die Mittelwerte durchschnittlich vom diesmaligen abweichen werden. Wieder mit mehr als 99% Sicherheit oder „praktisch sicher“ werden sie jedesmal innerhalb des vierfachen wahrscheinlichen, oder des dreifachen mittleren, diesmalgen Fehlers liegen. Will man also möglichst einwandfrei behaupten können, ein gefundener Mittelwert sei außerhalb der Zufälligkeit größer (kleiner) als ein anderer, gut gesicherter, so muß er von ihm in der betreffenden Richtung mehr verschieden sein als um 3 m. F. (oder 4 w. F., immer: des Mittelwerts!). Sind beide infolge zu geringen Materials unsicher, so muß ihr Unterschied, wenn er als ein wirklicher mit mehr als 99% Sicherheit erwiesen sein soll, größer sein als die dreifache Wurzel aus der Summe der Quadrate der beiden mittleren Fehler, geschrieben $M_1 - M_2 \geq \pm 3 \cdot \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ (bezw. $\geq \pm 4 \cdot \sqrt{w_1^2 + w_2^2}$).

Während wir nun oben sahen, daß in unsrer Njemenpopulation bei Exemplaren von 25–29 mm Höhe der auffallende Schlankheitsgrad $h:b \geq 1,40$ auf rund 20% oder $1/5$ der Exemplare entfällt, kommt er bei normalen Populationen unsrer Art auf diesen Größenstufen nicht vor (bei größerer erreichter Höhe allerdings, aber das ist ja etwas andres, siehe oben die erste Fußnote). So finden wir, wenn wir uns auf die lebend gesammelten Kollektionen aus der „*Viviparus*“-Arbeit beschränken, 1932, S. 114, bei Nr. 8a die Angabe, daß im Neckar bei Heidelberg *fasciatus* von durchschnittlich 26,89 mm Höhe den Schlankheitsgrad $H B = 1,27$ mm mit der wahrscheinlichen indiv. Abweichung $\pm 0,006 \cdot 10 = \pm 0,0185$ haben, was so viel heißt wie: erst jenseits der 7fachen wahrscheinlichen Abweichung lägen Exemplare mit $h:b = 1,40$, sodaß sie eben einfach nicht vorkommen. Völlig unmöglich sind sie auch bei Warschau, rechtes Weichselufer (1932, S. 121, Nr. 23a): $27,05:20,93 \text{ mm} = 1,29 \pm 0,004 \cdot 7$ oder $0,0106$ (erst mit der 10fachen Abweichung würde 1,40 erreicht). Somit konnten uns unsre schlanken Exemplare schon auffallen. Schlanker als normal sind allerdings die kurischen Haffpaludinen (von Rossitten), auch die am Ufer, vermutlich infolge häufiger Störung des beschaulichen Daseins und vor allem der Nahrungssuche durch Wellenschlag, wodurch sie eben etwas langsam, obwohl doch oft zu erheblichen Alters- und hiermit Größenstufen heranwachsen (aus diesem Grunde nicht einfach „Kümmer“-population): aus meinen Messungen lebender Exemplare 1928 („Paludinenstudien“) S. 63–64 ergibt sich, daß bei ♂♂ von 24–30 mm Höhe mit 26,3 mm mittlerer Höhe rund 20% und bei ♀♀ von 24,9–30,1 mm h mit 26,2 mm H rund 5%, im Mittel beider also rund 12% über $h:b = 1,40$ sind. Die Kümmerform der Hafftiefen (d. h. die bänderschwachen, vermutlich aus den Tiefen stammenden, bei Rossitten angespülten Exemplare) ergibt, obwohl sie etwas schlanker ist, für diese Höhen nur etwa 5% der besagten Schlankheit, weil die Streuung der $h:b$ -Werte bei

ihr geringer ist. Die Kümmerform *penthicus*-Unterelbe erreicht bei Teufelsbrücke bei 20—21 mm hohen Exemplaren in etwa 1 % den Schlankheitsgrad 1,4³⁾, ähnlich bei Schulau-Wittenberge (bei 24 bis 25 mm Höhe ca. 1%, in Verbindung mit oft tiefer Naht [Subskalarisierung von gewisser, anfangsnaher Stelle an⁴⁾]); die normalgebänderte Kümmerform von Winiary an der Weichsel unweit Plozk (1932, S. 119-20, Nr. 21) aber schon bei 20 mm Höhe in knapp 20% und fast ebenso (20%) die cf. -*penthicus*-Form vom Pripjet (1932, Bild 119). Diese fünf Kümmerpopulationen lagen allerdings nur in tot gesammelten Kollektionen vor, und solche sind wohl immer naturdezimiert nach Schlankheit hin, da von Natur je Höhe die breitesten Exemplare die schnellwüchsigsten, also jüngsten, somit dünnchaligsten sind und am öftesten dem Bruch verfallen (vgl. 1932, S. 114). Aber schon daß sie die Schlankheit 1,4 auf mittleren Größenstufen überhaupt erreichen, genügt ja, um sagen zu können, unsre Njemenpopulation schließt sich ihnen an.

Als Höhen-Breiten-Gleichung derselben ergibt aus sich H_1 , B_1 , H_2 und B_2 — gemäß der 1932 oder in vorliegender Zeitschrift 68, 1936, Heft 4 5, S. 151 mitgeteilten Berechnungsweise —: $b = 0,612 \cdot h + 3,6$ mm; aus H_2 , B_2 , H_3 , B_3 soll theoretisch dasselbe resultieren⁵⁾, man findet: $b = 0,597 h + 3,9$ mm, also fast dasselbe (beide Gleichungen ergeben für $h = 20$ mm die [durchschnittliche!] Breite $b = 15,84$ mm, und für $h = 10$ oder $= 30$ mm fällt b nach ihnen nur um 0,15 mm verschieden aus). Wir können also als h - b -Gleichung das Mittel beider obigen Gleichungen nehmen:

$$b = 0,60 \cdot h + 3,75 \text{ mm.}$$

³⁾ Vielleicht würde der Prozentsatz auf dieser Größenstufe geringer sein, wenn die Messungen, die zu meinen ersten gehörten, schon besser gewesen wären. Erst allmählich erlangt man größere Gleichmäßigkeit in der Handhabung des scheinbar so einfachen Verfahrens, und vorher kann natürlich die Streuung auch durch später vermeidbare Fehler vergrößert erscheinen.

⁴⁾ Sehr ähnlich wie bei jenen kurischen Haffpaludinen, die für HILBERT (1907) verdächtig waren, Bastarde zwischen *viviparus* und *fasciatus* zu sein (vgl. FRANZ 1928, S. 76—79 und dortige Abb. 11); auch das sind subskalaride *fasciatus*. Während bei ihnen aber für die meisten Fälle angebbar ist, was die Subskalarisierung hervorrief, nämlich *Dreysensia*-Bewuchs, ist es bei den besagten *penthicus*-Exemplaren nicht angebbar und scheinen (wie seltener auch im Haff) wiederholte kleine Insulte sich in ihrer Wirkung zu addieren. (Bastarde *viviparus-fasciatus* kommen m. W nicht vor [1932].)

⁵⁾ Weil bei einer Art bzw. Form von *Viviparus* nach meinen Befunden jede herausgegriffene, genügend große Menge (mindestens 10 Stück) einer Kollektion oberhalb ca. 10 mm Höhe merklich dasselbe ergibt. Nur unterhalb etwa 10 mm Höhe gilt jedesmal die oberhalb davon ermittelte Gleichung nicht, sondern ist die Breite geringer als nach ihr.

Gegenüber der bisherigen „Norm“ lebend gesammelter *fasciatus* (1932, S. 123 unten):

$$b = 0,56 \cdot h + 5,56 \text{ mm}$$

ist ersteres oder unsere Kollektion aus dem Njemen wieder eine bei jeder Höhe durchschnittlich schon schlanker gewachsene Schnecke, denn erst für die hier ganz imaginäre Höhe von 45,25 mm käme dieselbe durchschnittliche Breite heraus wie für *fasciatus*-Norm⁶⁾, dagegen bei 30 mm Höhe 0,61 mm weniger bei 20 mm 1,01 mm und bei 10 mm Höhe sogar 1,41 mm weniger. Letzteres war mir überraschend, denn ich hatte gerade den kleineren Exemplaren eine so ungewöhnliche Schlankheit nicht ansehen können, weil Vergleichsstücke ungefähr derselben geringen Höhe, also Jugendexemplare, in den Sammlungen selten und uns daher vom Anblick wenig bekannt sind. Ich fand aber einige vor, und tatsächlich sind solche von etwa 15 mm Höhe durchschnittlich etwa 1 mm breiter als in unsrer Kollektion.

Schlank (es ist auch in diesem Abschnitt immer gemeint: durchschnittlich) ist diese auch im Vergleich mit „Neckar bei Heidelberg“ und zwar rechnerisch oberhalb 0,56 mm, bedeutend schlanker auch als „r. Weichselufer bei Warschau“ rechnerisch von 16 mm Höhe an, wobei die Exemplare erst mit 24 mm Höhe anfangen. Unsrre Schnecke bleibt schlanker als die lebende von Rossitten, aber nur noch wenig schlanker als die dort angespülten Exemplare der mutmaßlichen Tiefen-Kümmerpopulation, die mit $b = 0,60 \cdot h + 4,31$ mm auf jedem h 0,56 mm mehr an Durchschnittsbreite haben. Sie ist schlanker als *penthicus*-Untereibe wenigstens oberhalb 16 mm Höhe, steht der cf.-*penthicus*-Form vom Pripjet an Schlankheit sehr nahe (ist bis zu 21 mm Höhe schlanker als letztere, die nur bis zu 22,1 mm Höhe vorlag), erreicht aber nicht die Schlankheit der Kümmerpopulation von Winiary, wie man an deren Gleichung ($b = 0,59 \cdot h + 2,2$ mm) sofort ersieht. Wieder wäre hierzu zu sagen, daß die erwähnten Kümmerpopulationen nur tot gesammelt vorlagen, also lebend etwas breiter wären, womit unsre Njemenform besonders derjenigen vom Pripjet in den Maßen nahestehen dürfte. „Übrigens“ steht die bisherige „Norm“ für tot gesammelte *fasciatus*, $b = 0,61 \cdot h + 3,28$ mm (1932, S. 123 unten), unsrer diesmaligen Formel einer lebend gesammelten Kümmerform außerordentlich nahe, was eben dadurch möglich ist, daß im tot gesammelten Material die Naturdezimierung nach Schlankheit hin drin steckt.

Die mittleren Gewichtsindices $S_1 = 1,436$, $S_2 = 1,579$ und $S_3 = 1,757$ (\pm usw., siehe oben) erweisen sich, wenn wir die obige Formel $M_1 - M_2 \geq$ immer auf möglichst gleiche Größenstufen aus der Arbeit von 1932 anwenden, also für M_1 und M_2 eins unsrer S und eins von einer dortigen möglichst passenden Größenstufe einsetzen und als w_1 und w_2 die wahrscheinlichen Fehler dieser Mittelwerte (also die wahrsch. Abweichungen, dividiert durch \sqrt{n}) verwenden, als einwandfrei hoch im Verhältnis zu normalen, lebend gesammelten Kollektionen (Heidelberg, Warschau), erst recht im Vergleich zu sehr schnellwüchsigen Form „sub-

⁶⁾ Dies errechnet sich leicht, indem man aus dem Ansatz $0,60 \cdot h + 3,75 \text{ mm} = 0,56 \cdot h + 5,56 \text{ mm}$ den Wert für h ermittelt; er ist 45,25 mm.

fasciatus FRANZ“ unsrer Species im Kujawy-Gebiet Polens (1932, S. 120, Nr. 22). Insbesondere fallen auch schon unsere kleinen, jungen Exemplare durch hohe Gewichtsindices auf. Denn während für „Heidelberg“ bei $H = 21,39$ mm notiert wurde $S = 0,95 \pm 0,0149$ (1932, S. 114, Nr. 8a) und ich jetzt noch bei vier kleinsten Exemplaren (0,86–12,4 mm hoch, im Mittel 10,6 mm, Mittel der $h:b = 1,05$) einer durchaus normalen, leider fundortlosen, tot gesammelten Kollektion ermittelte: $S = 0,94 \pm 0,125$, gilt ja für durchschnittlich 12,57 mm hohe Druskieniki-Exemplare nach oben Gesagtem $S = 1,436 \pm 0,092$: $\sqrt{10}$ oder $\pm 0,029$; das ergibt mit weit mehr als 99,9% Gewißheit „schwerer als ‚Heidelberg‘“ und mit mehr als 96% Gewißheit schwerer als „fundortlos“, was zusammen und mit Hinzunahme unsres kleinsten Exemplars (8,6 mm hoch, $s = 1,44$) einfach als völlig sicher anzusehen ist. Also schon von dieser geringen Größe ab sind unsre Exemplare relativ dickschalig. — Unsere Gewichtsindices sind auch einwandfrei höher als die der mutmaßlichen Hafttiefenform.

Was die mehrfach erwähnten Kümmerpopulationen aus Flüssen betrifft, so erreicht *penthicus*-Unterelbe mit ca. 80% Gewißheit unsre Njemenform an Gewichtsindex nicht, obwohl sie in ihren größeren Exemplaren mit $S =$ ca. 1,6 schon nahe herankommt; dagegen ist die cf.-*penthicus*-Form vom Pripjet mit etwa ebensoviel Gewißheit schwerer als unsre diesmalige, allerdings nach der tot gesammelten Kollektion, die nach Schwere hin naturdezimiert sein wird, womit wohl wiederum unsre Form der von Pripjet sehr vergleichbar ausfallen dürfte. Die Kümmerform „Winiary“ endlich, mit Individual- s -Werten von oft ca. 2,2, ist deutlich abermals schwerer (da der 1932 noch von mir ausgesprochene Verdacht bezgl. Sandfüllung der Gehäuse sich bei jetzt von mir vorgenommener Nachuntersuchung nicht in irgend beachtlichem Grade bestätigt hat). Es versteht sich, daß Kollektionen normaler *fasciatus*, wenn tot gesammelt, oft mit Durchschnittswerten wie $S = 1,5$ und bis nahe an 1,6 den Werten für Njemen, lebend gesammelt, wieder wenigstens nahe kommen können. Doch zeigen sie nur in seltenstem Ausnahmefalle (bei sehr vereinzelt Exemplaren des Kurischen Haffs, 1932, S. 123) Individualwerte von $s = 2,0$, worauf ich noch zurückkomme. Sehr bemerkenswerterweise steht „Njemen bei Grodno“ (1932, S. 117, Nr. 12), d. i. oberhalb unsrer diesmaligen Fundstelle, mit $S = 1,45$ (wenn auch leider nur nach 2 Exemplaren, tot ges., mit $s = 1,3$ und $s = 1,6$) an durchschnittlichem Gewicht weit hinter unsrer Kollektion zurück und vielmehr sehr gut beim Normalen für tot ges. *fasciatus*. — Durchaus vergleichbar an Gewicht ist unsre Population mit der bemerkenswerten, von KOBELT 1907 an der Weichsel entdeckten „subsp. *vistulae* KOB.“ (ROSSMAESSLER-KOBELT, Iconographie N. F. Bd. 13, 1907, Fig. 2143 und 2144, FRANZ 1928, S. 69, Nr. 390–401, S. 81–84, 1932, S. 117–119, Nr. 14–20, S. 122), die ja auch oft Bänderverwaschungen zeigt und nach meinen Befunden von 1932 außer der mittleren Weichsel auch dem Bug, dem Bzura-Fluß und dem oberen Netzegebiet angehört. Diese Form, deren S -Werte je nach Fundort sind (von jüngeren, noch leichteren Exemplaren abgesehen) 1,50, 1,60, 1,60, 1,60, 1,66, 1,71 und 1,79 mit Individualwerten bis $s = 2,3$, läßt sich aber nicht so beurteilen wie unsre Njemenkollektion, da sie zweifellos gut im Wuchse ist⁷⁾; nach manchen Anzeichen (die besagte Dickschaligkeit und Färbungseigentümlichkeit, gelegentliche Schlankheit, Wirbelspitzigkeit und „Ambiguität“ [starke

⁷⁾ Bis 34,2: 24,8 mm = 1,38 und 34,9: 25,6 mm = 1,36.

Variation nach zwei Seiten hin, vgl. 1932, Bild 110 d]) beurteile ich sie seit 1928 als vermutlich nicht artreine *fasciatus*, also als eine Bastardpopulation. Schließlich sei noch erwähnt, daß die dickschalige Species *ater* (im Gardasee) in artreinen Kollektionen mit $S = 1,71$ bis $1,85$ (1932, S. 131) etwa dieselbe bis etwas größere Schalendicke hat wie unsre Kollektion in ihren größeren Exemplaren. Abermals dickschaliger sind oft *pyramidalis-ater*-Bastarde am Südrand des Gardasees. Man kam auf Mittelwerte bis $S = 2,09$.

So viel ergeben also die Messungen, Wägungen und Berechnungen. Berechnungen können manchmal etwas mehr besagen als die ihnen zugrunde liegenden Messungen (einschließlich Wägungen), so im Vorstehenden bezüglich der in der Natur vorliegenden, vom Fundzufall unabhängigen Streuung, auch bezüglich der durchschnittlichen Höhe je Breite. Im übrigen sind die Messungen (einschl. Wägungen) genauer und beweisender als einfache Angaben nach taxierendem Gefühl und gestatten sie mit Hilfe der Berechnungen kürzere und übersichtlichere Angaben als die Einzelmessungen selbst. Wenn trotzdem die vorstehenden Angaben etwas lang ausfielen, weshalb ich sie zum Teil in Kleinschrift gebe, so liegt das teils daran, daß in der Tat ziemlich viel in ihnen gesagt ist, teils aber auch daran, daß Erläuterungen über die verwendeten mathematischen Begriffe und über die Methode ihrer Errechnung für den Interessenten eingefügt wurden.

Die direkte Messung der Schalendicke stößt auf bisher nur mangelhaft bewältigte Schwierigkeiten: infolge der Schalenkrümmung sind unsere Meßinstrumente dafür wenig geeignet, man kann am besten noch die Schalendicke mit einem feinen Halbmillimetermaßstab taxierend ablesen. Vor allem aber ist ja die Dicke des oft bedeutenden letzten, neugewachsenen Umgangsteils und des Mündungsrandes ganz davon abhängig, ob er vor kurzem schnell neu gewachsen oder schon überwintert ist, und so sind auch die oberen Gehäuseteile dickschaliger als der untere, was 1932 einige Fossilien drastisch zeigten, ganz abgesehen davon, daß auch Außenwand, Spindelwand usw. verschiedene Dicke haben. Ich kann aber so viel sagen: ich brach bei einigen der größeren Exemplare von Druskieniki den vorletzten Umgang auf und fand hier an der Außenwand Schalendicken von etwa 0,4 bis gut 0,6 mm, während sonst bei *fasciatus* hier nur etwa 0,2 bis 0,4 mm Schalendicke vorzuliegen pflegt.

Da sich unsre Population offenbar in einer für unsere Art ganz ungewöhnlich starken Strömung hält, so müssen wir auch zwischen der Strömung und der Dickschaligkeit einen ursächlichen Zusammenhang wohl einwandfrei vermuten.

Wie eingangs gesagt, kann auch an und für sich bei Kümmer-

exemplaren der Gewichtsindex etwas hoch ausfallen, indem das Gehäuse z. B. pro Höhe schon bis etwa 1 Umgang mehr hat und hierdurch, bei kleinemündigem Aussehen, mehr Schalendicke besitzt. Hinzukommen kann vielleicht manchmal, daß die Schalendicke nicht in gleichem Maße wie die Gehäusegröße vermindert wäre, also kleine Gehäuse mit Alters-Schalendicke vorlägen, ohne daß diese der Bildungsdauer entsprechende Wanddicke schon eine über das Normale hinaus erhöhte wäre. Wie wünschenswert wäre es für genaue Feststellungen hierüber, wenn man genau sagen könnte, soundsovielen Lebensjahren entspreche — wenigstens durchschnittlich — eine soundsohohe Umgangszahl. Letztere ist aber mit der hier wünschenswerten Genauigkeit, bei der nämlich viel auf $\frac{1}{2}$ Umgang ankäme, fast noch schwieriger zu ermitteln als oft die genaue Zahl der Winter(ringe). Man versuche es nur einmal, selbst wenn der Apex nicht korrodiert ist (ist er's, dann umso schwieriger!). Denn gerade die Feststellung, bis wohin der kleine erste Umgang reiche, und an welcher Stelle mithin fortan immer „ein“ Umgang „endige“ und ein neuer „anfange“, hat — zumindest bei unsrer Gattung, aber vermutlich auch sonst — große Fehlerquellen, auch abgesehen von den grundsätzlichen Auffassungsunterschieden (EHRMANN, S. 21), über die man sich einigen könnte⁸⁾. Nach sehr sorgfältigen, tagelangen Prüfungen, die aber von Taxierungen nicht frei sein können, finde ich nun etwa folgendes: Normale *fasciatus* haben bei 28 mm Höhe und $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Lebensjahren durchschnittlich etwa $5\frac{1}{2}$ Umgänge. Kümmergehäuse sind allerdings pro Höhe schon windungsreicher und damit kleinemündiger, doch macht das für die Umgangszahl zunächst nicht viel aus, da ja im 3. Jahre und gar in späteren in der Regel nicht mehr so viel Umgangslinie gewonnen wird wie in den 2 ersten, und so hat unsre Njemenpopulation bei besagter Höhe und schon 4—5 Lebensjahren etwa $5\frac{3}{4}$ Umgänge, also nur $\frac{1}{4}$ mehr als „normal“ *penthicus*-Untereibe hat bei derselben Höhe je nach Individuum schon „5 und mehr“ Lebensjahre (genauer kann man's nicht sagen) und $5\frac{3}{4}$ bis 6 Umgänge. „Winiary“ hat schon bei 21,5 mm Höhe wohl 6 Jahre und bei diesem starken Kümern nun nicht etwa auch schon 6 Umgänge, wie man vermuten könnte, sondern hat es dabei erst auf $5\frac{1}{2}$ gebracht, das ist immerhin mehr als pro Höhe normal (5). Die cf.-*penthicus*-Form „Pripjet“ endlich hat bei 22 mm Höhe 6 oder wahrscheinlich bedeutend mehr

⁸⁾ Die Auffassung EHRMANN's in der dortigen Fußnote ist die richtigste und hier verwendete.

Jahre (10?; dicht vor der Mündung des größten Exemplars stehen noch 4 gedrängte [? Winter-] Ringe)⁹⁾, dabei $5\frac{3}{4}$ Umgänge.

Es wurden also soeben diese Populationen in der Reihenfolge des zunehmenden Alters pro Höhe, also des zunehmenden Kümmerns vorgeführt¹⁰⁾. Diese Reihenfolge ist, wie zu erwarten, zugleich die der zunehmenden Schlankheit (s. o.), mit einziger Ausnahme des *penthicus*, dessen größere Exemplare aus nicht ersichtlichem Grunde etwas „zu“ breit für ihr Alter und ihre Umgangsjahre bleiben. Deutlich ist es ferner zugleich die Reihenfolge der Gewichtsindices (s. o.), wie zu erwarten, aber mit bemerkenswerter Ausnahme der Njemenkollektion, deren Gewichte „zu“ hoch wären. Der besondere Grund dafür liegt in der oben besagten erheblichen Schalendicke, die denn auch bei keiner der andern Kollektionen feststellbar ist: bei diesen allen kann die Gewichtsindexhöhe allein auf Enggewundenheit bei höchstens unverminderter Schalendicke beruhen, bei „Njemen b. Druskieniki“ aber dies nur zum kleinsten Teil und kommt noch Dickschaligkeit hinzu, wie auch der Vergleich in Bezug auf S mit den wirklich dickschaligen Formen „*subsp. vistulae*“ und *Species ater* lehrt.

Obige Reihenfolge des Kümmerns ist auch, soweit feststellbar, die der Kleinmündigkeit, wie wieder zu erwarten. Die Njemenform ist im Durchschnitt wenig kleinmündig (individuell übrigens sehr verschieden darin, und exakte Messungen hätten hier wieder ihre große Schwierigkeit). *penthicus* ist durchschnittlich kleinmündiger. Wenn SCHLESCH die Njemenform sogar als großmündig bezeichnete (s. o.), so kann ich dem nur insofern zustimmen, als es für die zahlreichen kleineren und mittelgroßen Exemplare zutreffen würde, deren Mündung nämlich wegen des noch nicht so tiefen Ansetzens des Umgangs in unsrer Gattung immer hoch im Verhältnis zur ganzen Gehäusehöhe und dabei nicht etwa schmal ist.

Den näheren, etwa zellphysiologischen Zusammenhang zwischen Strömungsstärke und Dickschaligkeit können wir einstweilen in keiner Weise ergründen. Was die Bedeutung der Dickschaligkeit für das Tier betrifft, so wird man sie kaum als pathologisch bezeichnen müssen, da die Tiere nicht in einer merklichen Weise darunter leiden. Vielmehr ist es sehr gut möglich, daß sie davon den Nutzen haben, im stark durchströmten, steinreichen Strombett weniger leicht durch „Steinschlag“ (Geröllwirkung) zerstoßen zu werden. Wahrscheinlich ist übrigens die starke Korrosion unsrer größeren Stücke, die sich ja weniger gut im Strome halten als die kleineren, großenteils Geröllwirkung und wäre diese also für dünnchaligere Gehäuse nicht tragbar. Ist nun der vermutete Nutzen

⁹⁾ Auch normale *fasciatus* können etwa dieses Alter erreichen: 9, auch 11 Winterringe schienen bei großen Exemplaren zählbar.

¹⁰⁾ Der Charakter der Fundorte „Winiary“ und „Pripjet“ ist mir leider unbekannt.

vorhanden — und er ist sehr wahrscheinlich —, so können wir Dickschaligkeit als biologische oder zweckmäßige Reaktion auf starke Strömung verzeichnen.

Reaktionsgestalten sind im Kreise der Süßwassermollusken bekanntlich von den größeren Bivalviern beschrieben worden, sehr bekannt sind auch solche von Seenlimnäen, hier in Verbindung mit Dickschaligkeit als Reaktion auf wellenbewegtes Wasser. Bei den „Paludinen“ (Gattung *Viviparus*) fand ich 1932 nur sehr schwache, mögliche Anzeichen einer gewissen Dickschaligkeit als Folge bewegten Wassers, und zwar bei der Species *viviparus*, d. h. Sumpfschnecke. Von einer andern Seite her war aber, wie ich schon dort hervorhob, Dickschaligkeit auch bei Arten der Gattung *Viviparus* als Antwort auf starke Wasserbewegung bis zu gewissem Grade zu gewärtigen: insbesondere gibt es asiatische bachbewohnende Untergattungen, die sehr dickschalig sind. Das sind allerdings wohl sicher nicht individuell erworbene Charaktere, sondern genotypische, sie dürften also dem entsprechen, daß bei den Muscheln die Gattung *Unio* (Flußmuschel) dickschaliger ist als *Anodonta* (Teichmuschel), und daß unter unsern Unionen die bachbewohnende Art *batavus-crassus* die größte Schalendicke hat. Wenn aber solche offenbaren Angepaßtheiten oder Eignungen insbesondere auch bei Untergattungen der Gattung *Viviparus* vorliegen, wie eben gesagt, dann muß man schon vorsichtig darin sein, eine entsprechende individuelle Reaktionsfähigkeit von vornherein ganz zu negieren. Jetzt scheint sie mir also wohl mit untrüglicher Deutlichkeit erstmalig erwiesen.

Es wird nun allerdings in Erinnerung sein, daß diese „Ansicht“ als solche keine „neue“ wäre, da man von Dickschaligkeit als individueller oder innerartlicher Reaktion auf bewegtes Wasser bei unsern Paludinen schon seit Jahrzehnten gesprochen hat, und daß ich dem seit 1928 widersprach und mir damit den Einspruch GEYER's zuzog. Ich muß aber daran festhalten, daß eine solche Erscheinung in unsrer Gattung bisher in keinem Falle bewiesen war und die vermeintlichen Beweispunkte versagten. Wie ich 1928 und 1932 näher darlegte, wurde jene Ansicht zuerst von KOBELT in Bezug auf den *Viviparus ater* des Gardasees ausgesprochen, er sei die dickschalige Seeform des *pyramidalis*. Er ist aber nicht in höherem Grade Seeform als *pyramidalis* selber und lebt gerade im ruhigsten Wasser und zwar artrein erst in Tiefen von 3 m ab im Gegensatz zu *pyramidalis*. Sodann sollten nach HILBERT die kuirischen Haffpaludinen des Species *fasciatus* dickschalig infolge star-

ken Wellenschlags sein (erhebliche Dickschaligkeit ist aber dort nur vereinzelt der am Strand aufgelesenen Gehäuse eigen, auf die ich unten nochmals zurückkomme) und an den fossilen *Viviparus diluvianus* gemahnen. Ebenso deutete nun KOBELT die Form *penthicus* der Unterelbe und GEYER die „subsp. *vistulae*“ KOBELT'S. Erstere ist aber nicht dickschalig, sondern nur, wie gesagt, durch Kümmerwuchs oft engwindig und daher schwer. Auch wissen wir nicht, daß sie in schnell strömendem Wasser lebte, sondern nur, daß das betreffende Elbegebiet Ebbe und Flut hat (nicht Brackwasser); hiernach wäre möglich, daß die Individuen oft von ihrem Platze herunterfallen, somit in ihrer Ernährung gestört werden und daher kümmern. (Es ist übrigens bedauerlich, daß dies noch nicht an Ort und Stelle näher beurteilt wurde, und daß diese Form in der Literatur immer noch nur nach tot aufgelesenen Gehäusen bekannt ist.) Die „subsp. *vistulae*“ ist ein Fall für sich (s. o.), zu welchem wir von einer besonders starken Strömung wieder nichts wissen (sie lebt auch im Goplo-See). Man wußte noch nicht *diluvianus* von *fasciatus* artlich zu trennen und ihn in viel nähere Beziehung zu *leiostracus* (Pliozän), *pyramidalis* und *ater* zu bringen, wie ich dies seit 1928 und 1932 tue und für erwiesen halten muß, und so wurde auch *diluvianus* eine dickschalige Reaktionsform von *fasciatus* auf starke Strömung. Schon der Einspruch SCHMIERER'S hiergegen (1922) wurde nicht gehört, ebensowenig die Bedenken PAVLOV'S (1925)¹¹⁾. Ich sehe auch heute noch nicht, daß man annehmen könnte, die meisten *diluvianus* hätten in stark durchströmten steinigen Flußbetten gelebt. Es sei noch erwähnt, daß die *Viv. viviparus* des Kurischen Haffs dünnchalig sind (1932).

Zur Erklärung der erwähnten Beispiele von Schalendicke kann nicht viel Bestimmtes gesagt werden. So viel allerdings steht fest, daß die Schalendicke unserer Gattung und ihr Variationsmaß bei den einzelnen Arten im ganzen erdgeschichtlich abgenommen hat. Ob für den lebenden *ater* und vielleicht auch für *diluvianus* und andere Fossilien meine Hypothese, nur in genügender Wärme seien dickschalige Mutationen daseinsfähig, Stich halten wird, darauf lege ich mich nach wie vor nicht fest; die Argumente bezüglich *ater* liegen vor, unsre Njemenkollektion würde widersprechen, aber an einer andern Species (oder wäre das Flußwasser dort etwa sonnedurchwärmt??). Jedenfalls sind die genannten Beispiele

¹¹⁾ Bibliographisch zitiert von mir 1925, S. 59; die andern eben erwähnten Autoren und weitere im Literaturbericht meiner Arbeit von 1928.

von Dickschaligkeit, mit Ausnahme eben unsrer Njemenkollektion, bisher nicht durch Wasserbewegung erklärt, und so muß ich schon sagen, ein solcher Fall, den man schon oft vorliegen zu sehen meinte, scheint hier wirklich vorzuliegen und ist somit, wenn unsre Betrachtung desselben nicht fehlgeht, erstmalig erwiesen.

Während ich dies schreibe, erscheint gerade die an vielseitigem und offenbar wesentlichem Inhalt reiche Untersuchung von ROHRBACH (1937). Im Rahmen derselben erwähnt der Autor gegen meine Auffassung der bisherigen Unbewiesenheit von Reaktionsformen bei den Paludinen, daß nach DAUTERT (1928-29) *Viv. viviparus* in schnell fließendem und bewegtem Wasser bedeutend dickschaliger sei als in ruhigem. Dieser Hinweis scheint mir aber wenig am Platze. Die Angabe D.'s bezieht sich zunächst wohl auf die Havel bei Berlin, ihre Seen und benachbarte Gräben, und da glaubt man es doch wohl ohne weiteres, daß dort wie anderwärts, und zumal bei dieser Species, ruhiges Wasser (das in der Regel das wärmere ist, auch reicheren Pflanzenwuchs, also vielleicht reichere Nahrung gewährt) schnellwüchsiger und einfach daher pro Größe noch dünnschaligere Formen gedeihen läßt, was mindestens seit 1932 nichts Neues wäre, sondern ein Wesentliches von meinen dortigen Feststellungen, und nicht zu den „Reaktionsformen“ gehört¹²⁾. Wenn weiterhin nach D. Exemplare, die „seit einigen Generationen im völlig ruhigen Wasser eines Beckens des hiesigen Institutes“ lebten, so „extrem dünne“ Schalen hatten, daß „ein Druck mit dem bloßen Finger genügte, um die Schale zu zerbrechen“, so waren das entweder durchaus abnorm-schalenverminderte, also pathologische Exemplare oder aber solche, die (wie alt?) vor kurzem erst einen evtl. erheblichen Teil des letzten Umgangs neu gebildet hatten: in diesem Falle kann der betreffende Gehäuseteil, etwa gut $\frac{1}{2}$ bis nahezu ein Umgang, so dünn wie Seidenpapier sein. Sonst zerbricht ein *Viviparus* unter bloßem Fingerdruck nicht. Es ist nicht ersichtlich, daß D.'s Material ein beweisenderes für die Ansicht ROHRBACH's war, und seine (D.'s) Angaben laufen ja auch nur in seiner im übrigen ontogenetischen Untersuchung unter, ohne daß er von Reaktionsformen spräche. Auch ROHRBACH selber sieht den südafrikanischen *Viviparus* (bezw. *Bellumya*) *capillatus* FRFLD. in flachem, stehendem Wasser mit reichem Pflanzenwuchs dünnschalig, in wellenbewegtem dickschaliger, und hebt dies gegen mich hervor, doch wiederum ist dieselbe Gegenfrage möglich, zumal für bewegtes Wasser angegeben wird (dort S. 182): 5—7 Anwachsstreifen bei 26 mm Höhe, für ruhigeres dagegen (S. 183) „Anwachsstreifen selten“ (für das ruhigste: „Schale dünn und zerbrechlich“). Allerdings ist dort zugleich die Gestalt des Gehäuses und zwar der Umgänge eine, wie es scheint, je nach dem Biotop verschiedene, im bewegten Wasser bilden sich zwei „Kiele“ aus (stumpfe Knicke in meiner Bezeichnungsweise 1932 und 1936; „Kiele“ ist ja mehrdeutig), in ruhigerem Wasser ist dies weniger der Fall und im ruhigsten gar nicht (Umgänge rein gerundet). Aber dies wäre ja wohl eine Sache für sich, obwohl als solche beachtlich genug. Was ich bekämpft habe, war die Auffassung von rezenten europäischen *Viviparus*-Dickschalern oder vermeintlichen solchen (*penthicus*, kurische Haffpaludinen) und des *diluvianus* als erwiesene dickschalige, innerartige Reaktionsformen von *jasciatus* auf bewegtes Wasser. Diese Auffassung sprang überall helfend ein und verlangte nach Auseinanderklärung der zugrundeliegenden Tatsachen und Formen. — Schließlich führt ROHRBACH auch parallele Beobachtungen HAAS' (1936) an afrikanischen Bivalviern an, nicht als ob diese unmittelbar meinen Ansichten widersprächen, denn für Bivalvier habe ich nie eine vorliegende

¹²⁾ Selbstverständlich gehört es zur „Reaktionsnorm“, die bei jedem Tier (Pflanze) eine gewisse ist; es liegt aber nicht erwiesenermaßen eine über die dem Lebensalter entsprechende Norm hinausgehende Schalenverdickung vor, was bisher immer und von allen Autoren gemeint war, die von vermuteter (Paludinen) oder (Limnäen) wirklicher „Dickschaligkeit als Reaktionsform auf bewegtes Wasser“ sprachen.

einschlägige Behauptung bestritten, sondern ihnen allgemein zugestimmt¹³⁾, aber er sagt doch, daß nach HAAS' Befunden außer der Wasserbewegung auch die Untergrundbeschaffenheit gestaltmodellierenden Einfluß (auf die Bivalvier) habe, wonach meine Hinweise, daß dickschalige Vivipariden in bewegtem und in ruhigem Wasser vorkämen, „nicht ganz beweisend“ seien. Sind damit nun meine Angaben entkräftet?

Natürlich ist es zu bedauern, daß ich die Verhältnisse des Fundorts „Njemen gegenüber Druskieniki“ nicht selber kenne. Das läßt sich aber nicht ohne weiteres ändern, Sammler und Untersucher arbeiteten hier zusammen, und jeder tat das seinige.

Bestimmt nicht hat der ganze Njemen-(Memel-) Strom nur diese Form von *fasciatus*, denn oben wurden schon normale von Grodno erwähnt, auch liegt mir eine größere Kollektion aus der Memel bei Tilsit vor (tot gesammelt), die nichts Besonderes zeigt. Doch schreibt mir SCHLESCH unterm 1. Oktober 1937, die verdunkelten Exemplare („*atropurpureus* Lloyd“) kommen im Njemen (Nemunas) an mehreren Punkten sehr häufig vor, von ihm bemerkt auch bei Jočiunai und Kaunas-Pažaislis. Da würde nun die Frage interessieren, ob auch dort der Strom ein besonders schneller mit steinigem Boden ist? Oder ob das Exemplare sind, die an Stellen dieses Charakters etwa gar nur als junge Tiere Kümmerwuchs (etwa auch beginnende Dickschaligkeit) und in Verbindung damit den Farbcharakter gewannen und nach Fortschwemmung wenigstens den letzteren behielten? Im großen Mündungsbecken der Memel, dem Kurischen Haff, findet sich die Verdunkelung neben ungezählten normalgefärbten Exemplaren (und bänderlosen = mutmaßliche Tiefenform) noch sehr vereinzelt ohne aufgefallene Dickschaligkeit (1932, S. 125); ebenfalls vereinzelt genug, obwohl etwas häufiger, findet man dort Dickschaler ohne bemerkte Farbenbesonderheit, mit Individual-s-Werten bis 2,0, Exemplare, um derentwillen HILBERT den Namen „f. *crassa*“ für die kurischen Haff-*fasciatus* überhaupt schuf¹⁴⁾. Auch für diese Ausbildungsformen tritt nun die Erwägung auf, ob sie vielleicht an ganz anderer Stelle als am Fundort und vielleicht auf jüngerem Stadium sozusagen ge-

¹³⁾ Ich meine hier natürlich nicht die Arbeiten von mir (1907, 1929) und MÖLLER (1932), in welchen wir mit NILSSON (1822), MERKEL (1894), O. BOETTGER, KOBELT und TETENS (diese drei nach brieflichen Äußerungen und [TETENS] vorgelegtem Material) gegen CLESSIN die Artenzweiheit *Anodontites* (*Anodonta*) *cygnea(-zellensis)* und *piscinalis* behaupten, und die allerdings ein für allemal dem widersprechen, daß diese Formunterschiede nur Standortmodifikationen einer Art seien. Bach- oder Kümmerformen von *cygnea-zellensis* habe ich unter der Bezeichnung „*anatina*“ 1929 ausdrücklich hervorgehoben, rhomboide Bach-Reaktionsformen von *piscinalis* mehr oder weniger bestimmt anerkannt.

¹⁴⁾ Neben „var. *diluvianiiformis* HILBERT“, was die Extreme der Altersschlankheit sind, wie „forma *Ericae* HILBERT nov. var.“ die entsprechenden von *V. viviparus* dortselbst (6 Umgänge und Bruchteil).

prägt wurden. Wann wird sich einmal Genaueres darüber ermitteln lassen?

Schließlich werden jetzt Erblchkeitsfragen nicht wenig akut. Ich fragte SCHLESCH brieflich, ob er habe beobachten können, wie die Embryonen einerseits der dunklen, andererseits der hellbänderlosen Exemplare von Druskieniki aussehen, und er versichert mir unterm 1. November 1934, die dunklen Weibchen werfen nur dunkel, die hellen nur hell. Das letztere belegte er mir durch Vorlegung eines „*efasciata*“-Weibchens mit zugehörigen bänderlosen Jungen und Embryonen. Also die Farbvarianten, die wir als umweltbedingt auffassen, und zwar für so manche Fälle (s. o.), z. B. *penthicus*-Unterelbe, als Folge (zumindest Begleiterscheinung) des Kümmerwuchses, der ja seinerseits umweltbedingt ist, und die bei Druskieniki als Folge von Kümmerwuchs und ebenfalls umweltbedingter Schalenverdickung aufzufassen sein mögen — als ob immer bei etwas abnormer Schalenkalk-Erzeugung auch die farbstoff- und normalerweise bänderbildenden Epithelzellen in der einen oder andern Weise in Unordnung geraten könnten —, diese allem Anschein nach umweltbedingten Farbvarianten sind erblich! Denn schon den Embryonen, die noch keine Umwelt sahen, sind sie eigen! So überraschend das für viele sein mag, denn „Vererbung erworbener Eigenschaften“ ist mindestens selten, — mich hat es nicht durchaus überrascht. Denn bei der Nachbar-species *Viv. viviparus* bestehen ganz ähnliche Verhältnisse: unterm 1. Oktober 1937 schrieb mir SCHLESCH, die dunkle Farbvariante „*nigerrimus* SCHLESCH“ sei in N.-O.-Falster (Dänemark) vorherrschend, und alle Embryonen dieser Exemplare seien dunkel; er legte einige 50 Stück mir vor, und sämtliche vom kleinsten ab mit den Maßen $h:b = 2,8:2,8$ mm¹⁵), lauter noch ungeborene Embryonen, sind ganz schwärzlich, vereinzelte zugleich mit wenig hervortretenden dunkelrotbraunen Binden. Noch mehr! Schon 1930, S. 215, hatte SCHLESCH veröffentlicht, und ich hatte es schon 1932, S. 117 in Fußnote 2 erwähnt, daß ein dunkles *viviparus*-Weibchen aus der Düna — wo diese dunklen Exemplaren zugleich kümmern (siehe oben die zweite Fußnote vorliegender Arbeit), 12 Embryonen hatte, darunter 2 dunkle. Letzteres gemahnt an die *pyramidalis-ater*-Bastarde im südlichen Gardasee, die, je heller¹⁶), um so öfter

¹⁵ Daß hier $h:b = 1$ ist, bei größeren Embryonen aber geringer (um 0,9), von wo an es dann erst ständig mit der Höhe durchschnittlich ansteigt bis zu den größten Exemplaren, liegt an dem bekannten sehr spitzen Apex dieser Species; er macht bei den kleinsten Embryonen relativ viel von der Höhe aus.

¹⁶ „Je heller“ ist hier zu sagen wegen der bei den *pyr. - ater*-Bastarden auch vorkommenden Zwischenstufen, nach denen dem Erbgang der Färbung polymere Färbungsanlagen zugrundeliegen dürften.

nur hell, um so seltener auch oder nur dunkel werfen, was umso mehr den dunkleren bis dunkelsten vorbehalten ist; womit sich der Farbcharakter für den Fall von Farb-Kreuzungen wohl untrüglich als mendelnd erweist. Es ist demnach wohl das wahrscheinlichste, daß er das auch zunächst bei *Viv. viviparus* in dem beobachteten Falle sein wird, und sodann ist dies auch für *Viv. fasciatus* nicht unwahrscheinlich, obwohl die Beweiskette noch einige Analogieschlüsse enthält.

Der Ausdruck „Vererbung erworbener Eigenschaften“ ist bekanntlich recht unklar, da er mehrerlei umfaßt: einerseits „Dauermodifikationen“, Wiederkehr umweltbedingter — öfters Anpassungscharakter habender — Eigenschaften oder Fähigkeiten bei Nachkommen in gewöhnlicher Umwelt; die Dauermodifikationen lassen sich in mehreren Generationen durch wiederholte entsprechende Umwelteinwirkung steigern, und klingen andererseits beim Ausbleiben der besonderen Umwelteinwirkung in wenigen Generationen wieder ab, waren also nicht erbfest, sondern vielleicht eine Verschiebung eines normalen molokularchemischen Gleichgewichts, das sich allmählich wieder herstellt. Zweitens kann eine Umwelteinwirkung erb feste Änderungen, sog. „Mutationen“ hervorrufen entweder nur am Soma, oder nur an den Keimzellen, oder an beiden zugleich, wobei noch die verschiedenen Möglichkeiten vorliegen, daß die somatische und die an den ersten Nachkommen manifestierte Keimzellenmutation gleichsinnig sind (also das Kind dem beeinflussten Elter gleicht) oder auch ganz verschiedenartig; zu unterscheiden sind für „gleichsinnig“ auch die verschiedenen und evtl. von Fall zu Fall begründeten Auffassungen, daß entweder das umweltbeeinflusste Soma auf die Keimzellen eingewirkt habe („somatische Induktion“), oder die Umwelt auf beide zugleich („Parallelinduktion“). Von umweltbedingten „Mutationen“ wird man jedenfalls nur dann sprechen, wenn die Änderungen, wie gesagt, erbfest — nicht wieder abklingend — sind, und ein bisher wohl untrügliches Anzeichen dafür ist es, wenn sie mendeln.

Demnach dürften nach den bisher vorliegenden, leider knappen Befunden die z. B. bei Druskieniki vorliegenden Farbvarianten nach hell-bänderlos und nach dunkel hin am wahrscheinlichsten zu den umweltbedingten Mutationen gehören. Das Verantwortliche an der Umwelt wäre dort die starke Strömung, anderwärts das, was, wie dort sie, den Kümmerwuchs mittelbar hervorruft (Wellenschlag, Gezeiten und vielleicht noch andres). Näheres über den Vorgang können wir noch kaum sagen: ob z. B. das beein-

flußte Individuum bezüglich des Farbcharakters homozygot oder heterozygot hervorgeht (ersteres wäre gegebenenfalls wahrscheinlicher, da ja bei Druskieniki Dunkel immer dunkel, Hell immer hell werfen soll, also wenigstens für die Mehrzahl der Fälle Reinrassigkeit anzunehmen wäre, ungeachtet daß nach Paarung von Dunkel mit Hell Heterozygote [Bastarde] zu gewärtigen wären); ferner ob das beeinflusste Soma auf die Keimzellen wirke oder die Umwelt auf beide gleichsinnig (ersteres wäre hier wohl leichter vorstellbar). Ferner, wie der Vorgang im Tier im einzelnen sei; hier tritt aber die Frage auf: wenn wir nun einmal vermuten müssen, die Farbvariante entstehe „via“ Kümmerwuchs, ist dann nicht mit der Möglichkeit zu rechnen, auch unsere umweltbedingte Schalendicke werde von da an auch in gewöhnlicher Umwelt, also langsamerem oder ruhigem Wasser, erbfest sein? Es ist das eine Frage an die Zukunft. Einstweilen kann nur darauf hingewiesen werden, daß auch bei *pyramidalis-ater*-Bastarden die Schalendicke offenbar mendelt (wieder nicht etwa einfach im Verhältnis 1:3, sondern wie die Farbe unter zugrundeliegender Polymerie).

Muß nun schon an und für sich ein Tier nicht die Umweltauswirkungen des Fundortes zeigen, da es vorher an einem andern Orte gelebt haben kann und nur bei Massenaufreten einer besonderen Form an einem besonders beschaffenen Fundort (wie Druskieniki) der ursächliche Zusammenhang zwischen beiden mit hoher Sicherheit anzunehmen ist, so können jetzt, für Paludinen allgemein gesprochen, um so eher fundortfremde Auswirkungen vorliegen, wenn oder soweit diese von der Einwirkung ab für alle Zeiten erbfest sind. Man kann sich jetzt fragen, ob vielleicht von diesen Annahmen aus einmal ein neues Licht fallen wird auf die Ursache der Dickschaligkeit bei *ater* im Gardasee oder bei subsp. *vistulae* Kov. in ihrem Gebiete (mittl. Weichsel-, oberes Netzegebiet), da die Ursache nun vielleicht in ehemaligen, vor vielen Generationen erfolgten Einwirkungen bestehen kann. Auch hierzu kann man aber noch nichts Näheres sagen, man kann nur gespannt sein, was die weitere Forschung ergeben wird.

Zusammenfassung. Im Njemen gegenüber Druskieniki lebt die Flußdeckelschnecke (*Viviparus fasciatus*) in so ungewöhnlich starkem Strome, daß nur wenige Individuen sich bis ins Alter von 4 und mehr Jahren dort halten können. Diese Population zeigt — vermutlich infolge beeinträchtigter Nahrungssuche — einen gewissen Kümmerwuchs, indem die Gehäuse pro Alter erst mäßig

hoch sind und hierbei schon die Wachstumsform des Alters, insbesondere eine auffällige durchschnittliche Schlankheit zeigen. Wie auch anderwärts, sind mit dem Kümmerwuchs Farbenabweichungen verbunden, außerdem aber auch erhebliche Dickschaligkeit, die wir hiermit zum ersten Male in der Gattung *Viviparus* als „Reaktion auf bewegtes Wasser“ festzustellen glauben. Es liegen Anzeichen vor, nach denen die umweltbedingten Farbenabänderungen am ehesten erbfest und mendelnd, also umweltbedingte Mutationen zu sein scheinen; und es wurde in Verbindung damit auf die einstweilige Möglichkeit hingewiesen, daß dies dann vielleicht auch von umweltbedingter Dickschaligkeit gelten könne.

Schrifttum.

- DAUTERT, E.: Die Bildung der Keimblätter von *Paludina vivipara*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. **50**, 1928-29.
- EHRMANN, P.: Mollusken (Weichtiere). Leipzig, ohne Jahreszahl (1933), = Brohmer-Ehrmann-Ulmer: Die Tierwelt. Mitteleuropas, Bd. 2, 1. Lieferung.
- FRANZ, V.: Beiträge zur schlesischen Molluskenfauna. Nachr. Bl. d. D. Mal. Ges. 1907.
- , —: Paludinenstudien zur Frage der rezenten *Paludina diluviana*. Leipzig 1928 (= Bibliotheca genetica, Bd. 11).
- , —: Über Bastardpopulationen in der Gattung *Paludina* (recte: *Viviparus*). Biol. Zbl. **48**, Heft 2, 1928.
- , —: *Viviparus*. Morphometrie, Phylogenie und Geographie der europäischen, fossilen und rezenten Paludinen. Jena 1932 (= Denkschr. Med.-Natw. Ges. Jena, Bd. 18, Lieferung 1).
- , —: Zur Paludinen-systematik. Eine Antwort an D. GEYER. Jahrbuch d. Preuß. Geol. Landesanstalt **53**, für 1932. Berlin 1932.
- , —: *Viviparus menzelii* FRANZ, die diluviale Paludine von Phöben bei Potsdam. Arch. f. Molluskenk. **68**, 1936.
- GEYER, D.: *Paludina diluviana*, eine ökologische Untersuchung. Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt **52**, für 1931, Berlin 1932.
- HAAS, F.: Binnenmollusken aus Inner-Afrika. . SCHOMBURGK-Expedition. Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. **431**. Frankfurt a. M., 1936.
- KOBELT, W.: Ist im Text bibliographisch zitiert.
- MÖLLER, H.: Artunterschiede der deutschen Anodonten. Jen. Zeitschr. f. Naturw. **66**, Heft 3, 1932.
- ROHRBACH, F.: Ökologische und morphologische Untersuchungen an *Viviparus* (*Bellamya*) *capillatus* FRAUENFELD *unicolor* OLIVIER Arch. f. Molluskenk. **69**, 1937.
- SCHLESCH, H.: Kleine Mitteilungen II. Arch. f. Molluskenk. **60**, 1928, S. 131.
- , —: Kleine Mitteilungen VI. Arch. f. Molluskenk. **62**, 1930, S. 214–215.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Viktor

Artikel/Article: [Die europäische Flußdeckelschnecke \(*Viviparus fasciatus*\) in starkem Strom des Njemen. 9-30](#)