

Die Mollusken des Urwaldes von Bialowies.

Von

David Geyer

in Stuttgart.

Mit Tafel III.

Die Mollusken des Urwaldes von Bialowies.

Von

David Geyer in Stuttgart.

Inhalt:

	Seite
Einleitung	39
I. Das Gelände:	
1. Die Bewässerung	40
2. Der Boden	41
3. Die Pflanzenwelt	41
II. Die Fauna:	
1. Ihre Eigenart:	
a) unerwachsene Tiere	45
b) dünne Schalen	45
c) örtliche Einschränkung	47
Anmerkung: Verschleppungsvorgänge	47
2. Ihre Zusammensetzung:	
a) im allgemeinen nach ökologischen, geographischen und historischen Gesichtspunkten	50
b) im einzelnen	57
Literatur	66

Einleitung.

Ein zweimaliger Aufenthalt in Bialowies, im September 1916 und August 1917, ermöglichte es mir, einen ansehnlichen Teil des Waldes kennen zu lernen und ausgiebig zu sammeln. Dessenungeachtet kann im Hinblick auf die Weitläufigkeit des Geländes und die Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit seiner Durchdringung von einer erschöpfenden Durchforschung wohl kaum die Rede sein. Soweit aber Tagesmärsche und -fahrten von Gajnowka, Bialowies und Cichowola aus es ermöglichten, dürfte die Feststellung der wesentlichen Züge der Fauna gelungen sein.

Der vorwiegend nasse Sommer 1916 hatte die Landschnecken gefördert und den September hindurch wach erhalten; er gestattete aber in der Hauptsache nur ein Sammeln am Fallholz und im fließenden Wasser; die Sümpfe hatte er mit einer weiten, unbelebten Zone umgeben, die eine faunistische Untersuchung erschwerte. Der regenarme Sommer 1917 trocknete dafür den Waldboden und ermöglichte ein Eindringen auch in die sumpfigen Teile, das Sammeln am Boden und das Sieben; er beschränkte die Sümpfe auf die tiefsten Stellen, in die sich die Bewohner zurückgezogen hatten und wo sie bequem mit dem Sieb gehoben oder, wenn der Sumpf eingetrocknet war, aus

dem Moos geschüttelt werden konnten. Leider entfesselte er auch zahllose Schwärme blutsaugenden Ungeziefers, die den Aufenthalt in den Brüchen und an den Sümpfen zur Hölle machten und an die Geduld und Beharrlichkeit des Sammlers nie gekannte Anforderungen stellten.

Mit mir schuldet die Wissenschaft der Militärforstverwaltung Bialowies unter der Führung ihres weitblickenden Leiters, des Herrn Majors Dr. Escherich, vielen Dank für die Anbahnung der wissenschaftlichen Durchforschung des Forstes und¹⁾ die treue und tatkräftige Unterstützung bei der Ausführung.

I. Das Gelände.

1. Die Bewässerung. Die Beziehungen der Mollusken zur Umwelt treten in erster Linie in ihrer Abhängigkeit vom Wasser in die Erscheinung. Ein Teil derselben ist unmittelbar an das Wasser gebunden; für die Landmollusken wird es durch den Boden, die Pflanzendecke und die Luft vermittelt. Bei den hydrographischen Zuständen des Urwaldes ist eine Förderung des Molluskenlebens durch das Wasser von vornherein anzunehmen. Eine Frage ist nur die, ob und wie weit das Klima an dieser Förderung beteiligt ist. Ein feuchtes Klima fördert; aber es ist, worauf Simroth¹⁾ aufmerksam macht, nicht die Regenmenge, „die aus der Luft herniederfällt“, die unmittelbar auf die Mollusken einwirkt, sondern „die Feuchtigkeit, die vom Boden aufgenommen wird und nach seiner Beschaffenheit und Pflanzendecke in ihm verbleibt“ und der über dem Boden lagernden Luftschicht zugeführt wird. Es tritt also auch eine Vermittlung für die atmosphärischen Niederschläge ein. Dem Wald kommt diese Vermittlung zu. So wie er das Lebenselement verteilt und weitergibt, wird es in der Molluskenwelt wirksam und offenbart es sich im Charakter der Fauna. Die unmittelbare Beeinflussung durch das Klima tritt zurück gegen die Übermacht der örtlichen Zustände. Der Urwald schafft sich, soweit es in der Molluskenwelt zum Ausdruck kommt, sein eigenes Klima.²⁾

Der Grundwasserstand ist im allgemeinen ein sehr hoher, und dieser Umstand sichert der Wasserfauna einen hervorragenden Umfang und überdies einen außerordentlichen Reichtum an Einzeltieren, dem die Landfauna nichts an die Seite zu stellen hat. In gemächlich strömenden Flüssen, in ausgedehnten, flachen Sümpfen, in Teichen, Tümpeln und Gräben durchsetzt das Wasser den Wald und schafft Standorte unter allmählicher Abstufung und Ausgleichung der Gegensätze.

Der Grundwasserstand ist aber einem Wechsel unterworfen, der sich in weitgreifenden Ausschlägen äußert und tief in das Leben der Tiere einschneidet. Ausgedehnte Sümpfe können in trockene Wiesen sich wandeln, Teiche zu Schlammtümpeln zusammenschrumpfen. Die Unbeständigkeit des Wasserstandes führt eine Auslese herbei. Große Arten, die sich schwer verstecken, und weitmündige, offene, der Trocknis zugängliche (z. B. die *Gulnarien*) werden in der Ausbreitung gehindert; den kleinen Formen mit enger Mündung und eigener Verschlussvorrichtung (*Planorbis*, *Valvata pulchella*) sind weniger Hindernisse in den Weg gelegt; sie können der Gefahr im Versteck standhalten. Trotzdem kann eine strenge und anhaltende Trockenheit das Absterben auch dieser zur Folge haben. Einzelne Tiere jedoch entgehen dem Tode und pflanzen die Art am Standort fort.

¹⁾ Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 32 (1910), S. 283.

²⁾ Überzeugt davon, daß im Charakter der Urwaldfauna die örtlichen Zustände in weit höherem Grade zur Geltung kommen als die klimatischen, unterlasse ich es, auf das Klima näher einzugehen, zumal die Unterlagen für eine Untersuchung nicht ausreichen, da die Annales de l'Observatoire physique Central Nicolas zwar Aufzeichnungen von Bialystok, Swislotsch und Bielsk, nicht aber vom Waldgebiet selber bringen.

Wie Riesen unter Zwergen erscheinen dann die wenigen Erwachsenen unter den zahllosen unvollendeten und gleichgroßen Jungen und der massenhaften, gleichaltrigen Brut.

In der Landfauna führt die weitreichende Beeinflussung des Bodens durch das Grundwasser mit der dadurch bedingten Herabminderung und Ausgleichung der Temperatur zur Förderung der feuchtliebenden und stenotherm wärmescheuen Arten und zum Ausschluß der trockenfreundlicher und warmliebenden. Nur an den höchsten Punkten der Rodungen und außerhalb des Waldes, wo eine Grundwassereinwirkung nicht mehr möglich ist, weder unmittelbar durch den Boden noch mittelbar durch die Pflanzenwelt, die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur, kommt es bei den anpassungsfähigsten und anspruchslosesten Faunenbestandteilen zur Herausbildung von Trockenheitsformen. Im übrigen sind die Höhenunterschiede zu gering, um durch Exposition und Insolation, Luftfeuchtigkeit, Winde, Temperatur, Vegetation usw. Standorte für Tiere auseinanderlaufender Ansprüche zu schaffen.

2. Der Boden. Die Beeinflussung der Fauna durch den Grundwasserstand wird ermöglicht und gesteigert durch den Diluvialsand, der an der Zusammensetzung des Waldbodens in großem Umfang beteiligt ist. Er gestattet ebenso rasch den allseitigen Ausgleich wie den überraschenden Wechsel und schafft auf kleinem Raum bei geringen Höhenunterschieden schroffe Gegensätze. An sich schon schneckenfeindlich, weil er, dicht und spröde, den Tieren das Einbohren verwehrt und damit in der Sommertrocknis wie in der Winterkälte das Beziehen eines schützenden Versteckes unmöglich macht, verschärft sich sein Ungeeignetsein mit der Durchlässigkeit, da er weder das Bodennoch das Regenwasser festzuhalten und den Tieren zu vermitteln vermag.

Die Molluskenarmut und -leere des Sandbodens erstreckt sich auch auf die Gewässer. Sandgrund ist nährstoffarm, vereitelt im bewegten Wasser alle Bemühungen der Tiere zum Ansaugen und Ankleben der Kriechsohle und bedeckt in den Flüssen, wo er, reizende, kleine Stufen bildend, abwärts wandert, die auf ihn angewiesenen, zum Entfliehen nicht befähigten Tiere.

Dem Sandboden ähnlich verhält sich, aber nur im Trocknen, der Mergel- und Lehmboden. Seine Zähigkeit, wenn er naß, und Sprödigkeit, wenn er trocken ist, verhindern gleichfalls das Einbohren der Landschnecken. In der Trockenheit schwindet er und reißt auf, wodurch die Austrocknung gesteigert und eine Vegetation herbeigeführt wird, die den Mangel des Bodens als Deckung für die Schnecken nur unvollkommen auszugleichen vermag. Im Wasser jedoch kommen die Mergel den Bedürfnissen der Mollusken, namentlich der Muscheln, entgegen. Hier ist eine genügend tiefe Verankerung neben der Bewegungsfreiheit möglich.

Wie Sand- läßt auch der Moorboden sowohl außerhalb als innerhalb des Wassers das Molluskenleben nicht aufkommen. Neben der raschen Austrocknung und Sprödigkeit auf dem Lande ist es vor allem die chemische Beeinflussung des Wassers, die dort hemmend einwirkt.

Die Unfruchtbarkeit des diluvialen Urwaldbodens in malakologischer Hinsicht wird zuletzt noch gesteigert durch den Mangel an Steinen und Felstrümmern. Sie setzen, wenn sie locker liegen, vortreffliche, feuchte Schlupfwinkel zusammen und üben darum eine große Anziehungskraft auf Schnecken aus. Im Wasser bieten sie, wenn sie der Strömung standhalten, den breitsohligen, auf große Adhäsionsfläche angewiesenen Arten (*Gulmarien*) eine willkommene und oft die einzige (*Ancylus fluviatilis* und *Neritina*) Besiedlungsmöglichkeit.

3. Die Pflanzenwelt. Ist der Boden des Urwaldes den Mollusken nicht günstig, dann ist es vornehmlich die Pflanzenwelt, die auf diesem Boden und unter den gegebenen hydrographischen Verhältnissen ein entsprechendes Leben ermöglicht und ausgestaltet. Sie ist die eigentliche Trägerin

des Molluskenlebens im Urwald auch hinsichtlich der Standorte, die sie größtenteils mit den eigenen Mitteln erst schafft.

A. Im Wasser schaffen die Pflanzen den Standort zugleich mit den Ernährungsgelegenheiten und beeinflussen die chemische Beschaffenheit, je nachdem sie als echte Wasserpflanzen Sauerstoff erzeugen oder im Sumpf und im Verwesungsvorgang binden. Ein Ausgleich wird durch die Bewegung des Wassers herbeigeführt. Das reichste Leben ist darum dort zu erwarten, wo eine gemächliche Strömung durch das Pflanzengewirre zieht. Der Stillstand tritt im Waldtümpel ein, wenn zur Zersetzung der Wasserpflanzen noch die des hereingefallenen Baumlaubes kommt.

a) Von fließenden Gewässern gehören dem Urwald an die Quellengebiete der Lesna, der Narewka und des Narew. Solange sie im Moorboden fließen, in dem die Quellen liegen, sind sie molluskenleer; beim Eintritt in tonhaltige Sande und in Mergelböden klärt sich das Wasser bald, und es setzt dann eine reiche Flora (*Alisma*, *Sagittaria*, *Rumex*, *Potamogeton*, *Scirpus*, *Chara*) und eine üppige Fauna ein, die sich namentlich in der Erzeugung überraschend großer und alter Formen auszeichnet: *Limnaea*, *Physa*, *Amphipepla*, *Planorbis cornicus*, *albus*, *Vivipara*, *Bythina*, *Sphaerium mamillanum*, *Pisidium annicum* u. a. Die großen Flußmuscheln sitzen nur im Mergelgrund.¹⁾ Der durch eine künstliche Stauung gehaltene Schloßteich von Bialowies erweist sich auch in ökologischer und faunistischer Beziehung als ein Flußteil. Der darin sich ansammelnde Bodenschlamm umschließt, ähnlich wie es in den Buchten der großen Flüsse der Fall ist, *Unionen* in großer Zahl, aber nur am Westufer, wo die Strömung durchzieht; die *Anodonten* jedoch greifen auch auf die östlichen, toten Buchten über.

b) Teiche: unter Zerreißung der Vegetationsdecke tief und meist dauernd unter den Grundwasserspiegel eingesenkt, mit Schlammgrund, bei Trockenheit schrumpfend aber nicht eintrocknend, am Rande mit Schilfrohr und Binsen, *Iris*, *Rumex*, in der Tiefe mit *Potamogeton* und *Myriophyllum* u. a. bewachsen, zumeist absterbende Reste abgetrennter Flußschlingen und zuweilen fast kreisrunde Feldteiche (Sölle?): *Limnaea stagnalis*, groß, aber zerfressen, mit var. *borealis*, *L. palustris*, *Planorbis cornicus*, mitunter groß, *Pl. vortex*, *Vivipara contecta*, groß und voll, *Bythina tentaculata*, *Sphaerium cornicum* typ. Die Tiere des fließenden Wassers sitzen auch hier, aber ihre Zahl ist beschränkt; oft sind nur die beiden erstgenannten Arten vertreten.

In den Gräben, die zur Sicherung der Wege neben diesen sich hinziehen, erscheint die Teichfauna, gemischt mit Bestandteilen der Sumpfbewölkerung (*Aplexa hypnorum*), da und dort in verkümmert Form wieder. Sie sind tief genug ausgehoben, um in den tiefen Walddagen vom Grundwasser ständig erreicht und belebt zu werden. Sie sind es vornehmlich, die *L. stagnalis* und *palustris* eine weite Verbreitung durch das Waldgebiet sichern.

c) Wiesensümpfe: ein fließendes Wasser begleitend, oft von großer Ausdehnung, Grundwassersümpfe, mit rasch und periodisch wechselndem Wasserstand, Grasflächen mit geschlossener Vegetationsdecke, im wesentlichen von Riedgräsern gebildet (Carexsumpf), die an den tiefsten und nassesten Stellen von Moosen abgelöst werden; Wasser zuweilen klar, oft aber auch von Eisenverbindungen rostrot gefärbt; charakteristischer Standort für die mittleren und kleinen *Planorbis* (*planorbis*, *spirorbis*, *septemgyratus*, *contortus*, *nitidus*, *nautileus*), für *Valvata pulchella* und *Pisidien*, für K ü m m e r f o r m e n von *Limnaea palustris*, *Physa fontinalis*, *Planorbis cornicus*, *Sphaerium cornicum*,

¹⁾ Auf einer 18 km langen Strecke des Narew fand sich auch nicht die geringste Spur einer Muschel auf dem sandigen Boden.

zuweilen auch von *Vivipara contecta* und *Bythinia tentaculata*; Auftreten der *Planorbis*, *Valvata* und *Pisidien* in großer Individuenzahl und in jungen, unerwachsenen Tieren mit vereinzelt älteren, deren Windungszahl nicht durch Zwischenstufen mit der der jungen Tiere verbunden wird. Als letzte und oft einzige Vertreter halten die *Pisidien* aus. Im eingetrockneten Sumpf schlummern die Tiere unter der frischen Moosdecke, die sich beim Abheben leicht löst, und auf der zweiten, aus abgestorbenen Moosresten bestehenden Schicht. Die Moose vermögen es am besten, den Tieren die Feuchtigkeit zu erhalten, und diese selbst sind entweder durch einen dauernden (*Valvata*, *Vivipara*, *Bythinia*, *Sphaerium*, *Pisidium*) oder zeitweiligen Verschluss des Gehäuses (*Planorbis*) in den Stand gesetzt, Trockenzeiten zu überdauern.

d) Waldsümpfe und -tümpel: wenn mit *Sphagnum* besetzt, abgesehen von wenigen *Pisidien*, leer; wenn in die Vegetationsdecke eingelassen, mit Schlammgrund und von Wasserlinsen bedeckt, spärlich belebt durch *Limnaea peregra*, *Planorbis contortus*, in wenigen Fällen auch von *Pl. rossmaessleri*; bei Schlammgrund mit Baubleib und seinen Zerfallresten *L. peregra*; reicher belebt, wenn von einem vorbeiziehenden Bach zur Zeit des Grundwasserhochstandes eine Wassererneuerung ausgeht.

B. Noch mehr als die Wasserfauna ist die des trockenen Bodens auf die Pflanzenwelt angewiesen. Neben der Rücksicht auf die Ernährung ist es in erster Linie das Bedürfnis der Deckung, das in der Verbreitung der Mollusken im Urwald seinen Ausdruck findet, das Gebundensein an ein Versteck bei Trockenheit und Kälte, an einen vor der Sonne und dem austrocknenden Wind geschützten Wohnraum und Fraßbezirk. Der gesicherte Feuchtluftraum bildet für das Feuchtlufttier die Voraussetzung zur Befriedigung aller übrigen Bedürfnisse. In dem Maße, wie die Pflanzenwelt geeignet ist, Winterquartiere und Trockenheitsverstecke, geschützte Weidebezirke und Nährstoffe zu bieten, wird sie die Landschnecken anziehen und ihr Gedeihen fördern.

Es geschieht dies vornehmlich durch die toten Pflanzenreste und zwar auf zweierlei Weise. Entweder sammelt sich am Boden aus den Zerfallresten der Krautpflanzen eine Moderschicht an, die sowohl die aus der Trockenheit des Sandes als auch aus den Säuren des Moorbodens hervorgehenden Hemmungen ausschaltet und selbständig als Zwischenlage eine Wohnschicht für ständige Bodentiere und eine Zufluchtsschicht für etwaige Kletterer bildet, oder es nimmt das Fallholz die Schnecken auf. Im übrigen bleibt die Feuchtigkeit das Leitmotiv, das in der Pflanzenwelt in augenfälliger Weise in die Erscheinung tritt. Die ökologische Orientierung wird daher der Pflanzenwelt folgen.

Zwischen den Einsenkungen des leichtgewellten Bodens, in den sumpfigen Erlenbrüchen, wo die Wildschweine suhlen und der Fuß im Morast einsinkt, und den trockenen Sandrücken, wo unter den Kiefern spärliches Heidekraut und harte Riedgräser kümmerlich durchhalten, zwischen diesen beiden für die Mollusken ungeeigneten Vegetationstypen vollzieht sich ihr Leben in wechselvollem Spiel.

Wo mannshohe Nessel, zuweilen gemischt mit Schilfrohr, und Balsaminen auf nassem Grund dichte Bestände bilden, dürfen wir das hygrophile Extrem der Urwaldfauna erwarten. Die an den Stengeln und Blättern haftenden *Succineen* mit *Eulota fruticum* verraten die übrigen in der Tiefe sitzenden Glieder der Gruppe. An den tiefsten und nassesten Stellen treffen *Zonitoides nitida*, *Petasia bilens*, *Cionella lubrica* und *Succinea putris* in vollen kräftigen, dunkelfarbigem Exemplaren noch mit den *Planorbis* zusammen, die sich dort zum Trockenschlaf eingebettet haben. Hebt sich aber der Boden nur um ein Geringes aus der unmittelbaren Berührung mit dem Grund-

wasser heraus, dann stellen sich *Vitrinen* und *Hyalinien* ein, und in einer schmalen Zone am Rande der Eintiefungen sitzen zwei an den Boden sich haltende *Clausilien*, *pumila* am feuchteren Innen-, *filograna* am trockeneren Außenrand, wo die Farne sich einstellen.

Ein ebenso reiches Wohngebiet umschließen die saftigen Sauerkleebestände, unterbrochen von kräftigen Scirpusbüschen, unter denen sich gelegentlich *H. vicina* verbirgt. Aber im Sauerkleebestand fehlt die Moderschicht, die sich so leicht aus den Nesselblättern ablagert; die Tiere halten sich drum nicht mehr am Boden auf, sondern am toten Holz, das sich im Urwald im Gegensatz zum Kulturwald in großem Umfang, in allen Größen und Lagen und in jedem Grade des Zerfalls ansammelt. Wenn die gelockerte Rinde der gefallenen Äste und Stämme Deckung und in den auf ihr wuchernden Algen und Flechten die Ernährung gewährleistet, bilden hier zahlreiche *Clausilien* und die beiden *Patula*-Arten zusammen mit vereinzelt Nachtschnecken und *Succinea oblonga* den eigentümlichen Bestand. Das kleine Fallholz zwischen dem Grün der Bodengewächse ist außerdem mit *Hyalinien* und ab und zu auch mit *Acanthinula* und *Vertigo pusilla* besetzt. Mit dem Eintritt der Fäulnis erlischt das Leben am toten Holz. Der Mulm alter Stämme ist im ganzen spärlich belebt. Die darauf haftenden Moospolster bergen nur wenige *Hyalinien*; eine reichere Belebung mit *Vallonia*, *Vitrea*, *Carychium*, *Acme* wird durch *Geranium robertianum* und *Circaea alpina* angedeutet.

Der reine Nadelwald übt wenig Anziehungskraft auf die Schnecken aus. Vom trockenen Kieferwald auf dem mageren Sand ist es ohne weiteres begreiflich; aber auch die reinen Fichtenbestände, wenn sie nicht auf Sandboden erwachsen, bereiten Hindernisse in dem dichten, trockenen und spröden Nadelfilz, der sich am Boden ansammelt und den Schnecken das Bewohnen unmöglich macht, wie das gleichmäßige und dichte Dach der Äste und Zweige die sommerliche Wärmewirkung der Sonne für die am Boden haftenden Tiere kürzt und herabsetzt. Die Laubhölzer aber, die im Urwald mit dem Nadelholz sich mischen, lassen im Frühjahr die Sonnenstrahlen durch, die Tiere zeitig zu wecken und eine möglichst lange sommerliche Entwicklungsperiode anzubahnen, wobei sie gleichzeitig im Laubdach Schutz gegen die Trockenheit und in den Zerfallresten warme Winterquartiere gewähren.

Neben dem eigentlichen Wald kommen im Gebiet der Bialowieska Puszcza noch die Wiesen in Betracht. Die sumpfigen Grasflächen entlang den Flüssen, die kaum der Vorstellung von einer Wiese entsprechen, sind von *Vallonien*, *Carychium* und besonders von *Vertigonen* und *Pupilla muscorum elongata* besetzt, die trockenen Futterwiesen in der Umgebung des Schlosses und der Walddörfer aber fast ausschließlich für *Vertigo pygmaea* vorbehalten. An beiden Orten halten sich die Tiere an die zerstreut umherliegenden Holzstücke. Auch hier übt das tote Holz seine Anziehungskraft aus; es bildet die feuchte Unterlage und die schützende Decke zugleich.

Gebüsche und Hecken im Gefolge der in den Urwald eingedrungenen Kultur bieten auf dem Sandboden äußerst wenig; auch die dicht bewachsenen und, wie es scheint, von jeher wenig gepflegten Friedhöfe machen bei ihren trockenen Höhenlagen nur dann eine Ausnahme, wenn es zarten und weichen Gräsern (nicht aber den harten Riedgräsern) zusammen mit dem abgefallenen Laub gelungen ist, auf dem schneckenfeindlichen Boden eine feuchtbaltende und Nährstoffe bietende Moderschicht abzusetzen. Hier tritt uns dann das xerophile Extrem der Urwaldfauna entgegen in dürftigen Kolonien kleiner, kümmerlicher Formen anpassungsfähiger Ubiquisten (*Hyal.*

hammonis, *Vall. costata*, *Pup. muscorum*).¹⁾ Irgend eine neue Form kommt an den trockenen Standorten nicht hinzu. Die Waldfauna verarmt unter dem Ausbleiben der Bodenfeuchtigkeit und der Entziehung des schützenden Laubdaches.

II. Die Fauna.

1. Ihre Eigenart.

a) Bei den Untersuchungen im Jahre 1916, dem ein trockenere Jahr vorausgegangen war, zeigten sich unverhältnismäßig viele unerwachsene Tiere. Manchmal setzte sich der ganze Bestand aus gleichalten und gleichgroßen Jugendformen zusammen, unter denen sich ohne Zwischenstufen einzelne erwachsene Tiere fremdartig wie Riesen ausnahmen. Die Erscheinung zeigte sich in großem Umfang in den Wiesenstümpfen, seltener in den Gräben und erstreckte sich auch auf die Landfauna, wo sie besonders an *Eulota fruticum* und *Succinea putris* hervortrat. Im Sommer 1917, dem ein niederschlagsreiches Jahr vorangegangen war, konnte sie noch an den nun größer gewordenen Tieren wahrgenommen werden, hatte aber im übrigen an Schärfe verloren. Wirklich erwachsene, stattliche Tiere fanden sich übrigens auch in diesem Jahr nur in den Flüssen und Teichen und in den tief eingesenkten Gräben der sogenannten Kunstwiesen bei Chwojnik.

Unschwer läßt sich erkennen, daß die Ursache in den Schwankungen des von den Niederschlägen abhängigen Grundwassers zu suchen ist, die sich in den seichten Sümpfen, Gräben und flachen Bodensenkungen, dem Standort der feuchtliebenden Landschnecken, am deutlichsten fühlbar machen. Die wenigen Einzeltiere, die dem Massensterben in der Trockenis entgehen, vermitteln durch den Laich, über den besonders die Wasserschnecken in reichem Maße verfügen, ein neues, gleichaltriges Geschlecht.

In geringerem Umfang läßt sich eine ähnliche Wahrnehmung bei *Clausilien* und anderen Rindenbewohnern machen, wo, geschützt durch die zuverlässige Deckung, im feuchten Neste die Brut längere Zeit beisammen bleibt und in Familien heranwächst.²⁾

b) Eine weitere Besonderheit der Urwaldfauna liegt in der Dünnschaligkeit vieler Arten, die wiederum sowohl im Wasser als auf dem Lande auftritt. Gewöhnlich wird sie kurzweg mit einer Kalkarmut des Bodens erklärt.³⁾ Davon kann nun in unserem Fall hinsichtlich des Wassers gar keine Rede sein angesichts der Verbreitung der kalkreichen Geschiebemergel im Urwald, der raschen Ausfällung der sogenannten Humussäuren in den Flüssen, die sich in der überraschend schnellen Klärung des Wassers äußert, so daß z. B. in der Narewka die Mollusken sofort mit dem Einströmen des Wassers aus dem Moor- in den Mergelboden einsetzen, und angesichts der Dickschaligkeit der *Unionen* in den Flüssen, die nicht gegen die Muscheln in den süddeutschen Kalkformationen zurückstehen. Eine lokale Kalkarmut ist denkbar; aber die Dünnschaligkeit tritt bei Schnecken gerade in Flüssen auf, wo, wie in der Narewka, die dickschaligen *Unionen* für das Gegenteil zeugen, und wo, wie in der Roß unterhalb Wolkowysk, unter dem Diluvialsand die Kreide liegt. Die Ursache der Dünnschaligkeit muß anderswo liegen.

¹⁾ Am Bahneinschnitt am Nordende von Dubiny zeigte sich dasselbe Bild unter den Resten von *Artemisia campestris*, die auf Sandhoden eine viel beanspruchte Deckpflanze bildet. Obwohl aber diese Schneckenbeschützerin bei derselben Exposition die anschließenden Bahndämme dicht besetzt hält, hält sie dort keine Schnecken fest; im Einschnitt ist noch die Feuchtigkeit des anstehenden Bodens wirksam, der aufgeschüttete Damm aber ist zu trocken.

²⁾ Von *Clausilia laminata* wurden 49, von *orthostoma* 47 Junge unter einem Rindenstück von kaum halber Handgröße gezählt.

³⁾ Neuestens wieder von Dr. O. Buchner, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Würt., 1916, S. 16.

Eine über das normale Maß hinausgehende Dickschaligkeit entsteht, wie allgemein anerkannt wird, als Reaktionsvorgang bei kräftiger Einwirkung der gerade auf die Schale gerichteten Außenkräfte, der Bewegung im Wasser, der Sonnenstrahlen auf dem Trockenen. Von der Intensität dieser Kräfte hängt es ab, wie das zu Gegenmaßnahmen befähigte Tier seine Schale ausrüstet. Wenn es bei einer sich steigernden Außenwirkung die Schale verstärkt, warum sollte es nicht bei verminderter Einwirkung sie leichter bauen? Bietet es doch dem Tier den großen Vorteil, einer Last dann entledigt zu sein, wenn es der damit verbundenen Vorteile nicht bedarf. Im ruhigen Wasser tritt das Reaktionsbedürfnis nicht hervor; dort genügt die dünnste Schale. Das Wasser der von Flüssen durchströmten Seen am Nordfuß der Alpen dürfte an Kalkgehalt keinem anderen nachstehen, und Clessin¹⁾ weist ausdrücklich darauf hin, daß dort selbst die dünnschaligen *Limnaea* eine feste, dicke Schale als Folge des Kalkreichtums des Wassers und des Bodenschlammes bekämen; aber auch dort können ebensogut auffallend dünnschalige Formen beobachtet werden, wenn man sich nicht damit begnügt, die leeren, am flachen, windbeherrschten Strande ausgeworfenen Schalen zu sammeln, sondern sich die Mühe nimmt, in stillen Buchten die an den Steinen in der vom Wellengang unberührten Zone sitzenden lebenden Tiere kennen zu lernen. So lebt nach Clessins eigenem Zeugnis im Königssee und im Plansee die „sehr dünnschalige“ *Limnaea mucronata alpestris* Cless.²⁾, und sie soll mit *Valvata alpestris* für die innerhalb der Alpen gelegenen Seen ebenso charakteristisch sein wie die „sehr dickschalige“ *L. mucronata rosea* Gallenst. zusammen mit *Valvata contorta* für die vor den Alpen gelegenen Seen. Worin liegt aber der Unterschied zwischen beiden Seengruppen? Doch nicht im Kalkgehalt des Wassers? Er müßte innerhalb der Alpen eher höher sein. In der Gestaltung der Ufer. Innerhalb des Gebirges Spaltenseen mit Steilufern, außerhalb Flachseen mit Flachufern; Steilufer hemmen den Wellenschlag und dämmen ihn ein, Flachufer fördern ihn und bahnen seine Auswirkung an. Die Dicke der Schale entspricht überall der Intensität der Bewegung im Wasser, gleichviel ob diese als Welle im See oder als Strömung im Fluß auftritt.

Ähnlich liegt der Fall im Trockenen, wo dünne Schalen in erster Linie bei *H. vicina*, *Eulota fruticum*, *P. bidens* und *Succ. putris* auftreten. Die Schale wird hier durch die Deckung beeinflusst. Beide, Deckung und Schale, haben dieselbe Aufgabe, die Einwirkung der Außenkräfte auf den Tierkörper auszugleichen. In dem Maße, in dem die erste versagt, muß die zweite einzutreten befähigt sein, wenn das Tier bestehen soll. Die Schnecken der Mittelmeerländer, unsere xerophilen Gruppen und unsere Lößschnecken liefern Beispiele für diese Auffassung. Warum sollte im Urwald, wo das Grundwasser eine selten versiegende Quelle der Feuchtigkeit bildet, wo auf feuchtem Grunde eine üppige Vegetationsdecke mit dem Dach der Laubbäume eine undurchdringliche Deckung erstellt, und wo die gelockerte Rinde an der Unterseite des toten Holzes einen zuverlässigen Schild darstellt, die Gegenmaßnahmen des Tieres nicht auf dasjenige Maß heruntergehen, das eben nötig ist, um den Zweck zu erreichen. — Eine lokale Kalkarmut ist auch hier möglich, auf dem Sandboden sogar wahrscheinlich, und die oben besprochene tote Vegetations- oder Moderschicht, die im Urwald durchweg die Voraussetzung für eine Besiedlung durch Mollusken bildet, schließt überall die Berührung

¹⁾ Beiträge z. Moll.-F. d. oberbayrischen Seen. Korresp.-Bl. Zool. mineral. Verein Regensburg, 1873, Nr. 4 ff.

²⁾ Clessin, Deutsche Exk. Moll.-F., 2. Aufl., S. 379. Selbstverständlich trifft die geographische Unterscheidung Clessins nicht in der von ihm angenommenen Ausschließlichkeit zu, so wenig als die Gestaltung der Ufer ausschließlich von der geographischen Lage abhängt. Auch in den Voralpenseen kommen an entsprechenden Orten dünnschalige Schnecken vor. So wurden mir kürzlich *Limnaea* aus dem Ammersee mit der Frage vorgelegt, woher es komme, daß sie so dünnschalig seien, da doch das Wasser hohen Kalkgehalt besitze

der Tiere mit dem Boden aus, verhindert sie also an der direkten Kalkaufnahme aus dem Substrat, die vielfach vermutet wird. Dasselbe kann aber auch in unseren Kalkgebirgen der Fall sein. Auch hier kommen die Tiere nicht immer mit dem Untergrund in Berührung; aber die Trockenheit und Wärmeaufnahme der Kalkformationen, ihre orographische Ausgestaltung in Gebirgen mit gesteigerter Insolation und Windwirkung nötigt die sie bewohnenden Mollusken zum Selbstschutz durch eine dickere Schale. Übrigens finden sich auch in Kalkgebirgen dünne Schalen an nassen und düsteren, sonnabgewandten Standorten, und bekanntlich können die felsbewohnenden *Campylaeen* der nördlichen und südlichen Kalkalpen mitunter recht dünne Schalen haben.

Die Molluskenschale als Schild gegen die Außenkräfte verstärkt sich mit der Steigerung der Reizwirkungen von außen und nimmt ab mit dem Nachlassen derselben; ein Anmästen mit toter, lediglich als Last in Betracht kommender Masse, weil sie gerade zur Verfügung steht, findet nicht statt. Ein Hinweis auf die stärkere Knochenbildung der Säugetiere (z. B. des Zuchtviehs) in kalkreichen Gegenden ist nicht stichhaltig, da die biologische Bedeutung von Knochen und Schale eine ganz verschiedene ist. Die Knochen sind die Träger des Tierleibes; ihre Verstärkung fördert das Tier im Daseinskampf; die Schale ist als bloßes Schutzmittel eine Last; unter sonst gleichen Bedingungen hemmt ihre Verstärkung im Lebenskampf.

c) Die Hemmungen, die sich aus den Boden- und Wasserverhältnissen ergeben, führen zu einer weitgehenden Einschränkung des für die Landschnecken geeigneten Raumes; sie sind auf wenige, oft sehr eng und scharf begrenzte Örtlichkeiten zusammengedrängt, die durch ihren Reichtum inmitten der allgemeinen Armut überraschen. Zur räumlichen Beschränkung tritt noch die stete Verborgenheit der Tiere unter der Deckung. Es ist ein Charakterzug der Hygrophilfauna, die sich von der Feuchtigkeitsquelle und dem Feuchtluftraum nicht zu trennen vermag, der mit dem Verlassen der Deckung aufgegeben würde. Darum spielt sich auch das Leben selbst an Regentagen nicht am lebenden Baum und im grünen Gebüsch ab; es bleibt vielmehr auf die Moderschicht des feuchten Bodens und das tote Holz beschränkt. Unter diesen Umständen hat das Fehlen der Buche (*Fagus sylvatica* L.) im Urwald, die sowohl in den Bergwäldern als in den Ebenen Deutschlands ein zuverlässiges Hilfsmittel der ökologischen Orientierung bildet, keine Bedeutung für den Beobachter und Sammler. Auch die übrigen glattrindigen und laubspendenden Bäume sind unbelebt, weil der Boden, dem sie entwachsen, keine Schnecken aufnimmt.

Anmerkung: Hilbert teilt mit, daß ein einjähriger Granattrichter in der Nähe der Kampffront von jungen *Limnaea stagnalis* bewohnt gewesen sei und knüpft daran die Vermutung einer Verschleppung durch Wasservögel. In größerem Umfang zeigten sich die seit dem Krieg verlassenen Ziegelgruben von Bialowies von Schnecken besetzt (*Limnaea stagnalis*, *Plan. septemgyratus*, *nitidus* und *Calyculina lacustris*). Sie sind mehr als 1 km vom nächsten Gewässer entfernt und ohne jegliche Verbindung mit einem andern. Noch deutlicher weist auf Wasservögel ein Fund von *Limnaea truncatula* und *Planorbis spirorbis* in ziemlich großen, gebleichten Schalen zusammen mit der Trockenheitsform von *Pupilla muscorum* am Bahneinschnitt von Dubiny.¹⁾

2. Ihre Zusammensetzung.

a) im allgemeinen.

Die Landschnecken von Bialowies setzen sich im wesentlichen aus Waldbewohnern zusammen, soweit diese sich auf eine Moderschicht im Nessel- und Balsaminenbestand und auf das Fallholz zusammendrängen lassen. Dabei sind es entweder ständige Waldschnecken, die dann in

¹⁾ Vor vielen Jahren traf ich zwei junge Stücke von *Limnaea ovata* bei *Modicella avenacea* und *Clausilia parvula* auf der Mauer der Festungsrue Hohenurach in Württemberg.

großer Zahl auftreten (*Patula*, *Clausilien*) oder Eindringlinge, die hier notdürftig noch gedeihen, vereinzelt vorkommen und meist auch in der dünnen Schale und der matten Farbe auf Ausnahmezustände am Standort hinweisen (zumeist *Helices*). Zur Waldfauna tritt eine kleine Gruppe von Bewohnern der nassen und moorigen Grasflächen. Sie weisen eine Genossenschaft auf, die mit derselben ökologischen Unterlage in den Alpen, im Alpenvorland und in der norddeutschen Tiefebene da und dort wiederkehrt. Wald und Wiese halten die autochthone Fauna fest, die durch den Anspruch an feuchte, tief temperierte und sonnabgewandte Standorte gekennzeichnet ist. Ein kleiner Einfluß der Kultur mag sich auf den trockenen, erhöht über der Talsohle der Narewka liegenden, bewirtschafteten Parkanlagen bemerkbar machen und den Anstoß zur Vermehrung von *Vertigo pygmaea* gegeben haben. Auf keinen Fall aber hatte sie irgend eine Einschleppung bodenfremder Bestandteile zur Folge, wie denn auch da, wo die Kultur die ganze Anlage (Friedhof und Schloßterrasse von Bialowies, Eisenbahneinschnitt und -damm von Dubiny) und damit zugleich die vom Wasser und Wald am wenigsten beeinflussten, trockensten, exponiertesten und wärmsten Standorte geschaffen hat, nur die Trockenheitsextreme der dem Waldgebiet eigentümlichen Faunenbestandteile sich vorfinden.

Für die Zusammensetzung der Wasserfauna ist die Lage des Urwaldes in einem Quellgebiet von Bedeutung. Die Molluskenwelt verarmt in den Flüssen von unten nach oben mit der Abnahme der Wassermenge, mit ihrer räumlichen Zusammendrängung in eine schmale Rinne und mit der Steigerung des Gefalles, das zu einem mechanischen Hindernis wird, die Schlammablagerung verhindert und zur Entfernung der Nährstoffe führt. Zwar kommt es in den Flüssen der Tiefebene infolge eines langsamen Ausgleiches nicht zu den scharfen Gegensätzen, wie sie sich in den Bergländern herausbilden; aber es treten dafür in unserem Fall die Hemmungen durch den Sand und die pflanzlichen Zersetzungsrückstände hinzu und eine Abweisung der Schnecken durch den Mangel an Steinen. Die Wasserfauna des Urwaldes als Ganzes muß sich mit den ungünstigsten Verhältnissen abfinden. Sie drängt sich an die Grenzen heran, hinter denen das Leben unmöglich ist. Menschliche Eingriffe haben durch Aufstauung des Schloßteiches, Abschnürung von Flußschlingen und Aushebung von Gräben zu einer Förderung des Molluskenlebens geführt, weil eine Entziehung und Vergiftung des Wassers durch industrielle Anlagen nicht nachgefolgt ist.¹⁾

Die einheitlichen und einseitigen ökologischen Verhältnisse schließen von vornherein eine Beteiligung von Tieren verschiedenartiger Ansprüche an der Urwaldfauna aus. Eine geographische Scheidung derselben führt darum auch zunächst auf die selbstverständliche Tatsache, daß der Hauptteil aus weitverbreiteten Arten besteht, deren Anpassungsfähigkeit ihnen die Aufnahme sichert. Zumeist sind es solche Arten, die sich durch ganz Nordeuropa und Sibirien erstrecken mit dem Schwerpunkt der Verbreitung in der borealen Zone, sich aber unter dem Schutze des eine niedere Temperatur gewährende Wassers auch nach dem Süden und Westen ausdehnen. Zu ihnen gesellen sich die wenigen Arten, die, den nord- und osteuropäischen Ebenen angehörend, als sarmatische bezeichnet werden können: *Pet. bidens*, *Hyg. rubiginosa*, *Cl. pumila* und mit großer Wahrscheinlichkeit auch *Plan. spirorbis* und *septemgratus*. Pontische Arten aber reichen nicht in

¹⁾ Örtlichen Zuständen ist es zuzuschreiben, daß der Urwald von einer Anzahl von Arten gemieden wird, die ihn im übrigen rings umgeben: *Ancylus fluviatilis*, *lacustris*, *Bythinia leachi*, *Valvata naticina*, *Lithoglyphus naticoides*, *Neritina fluviatilis*, *Sphaerium rivicola*, *solidum*. Für etliche Landschnecken, wie für *Tachea nemoralis*, *Isthmia minutissima* dürfte zugleich das Klima, für die größeren *Hyalinien* der Mangel an Steinen verantwortlich zu machen sein.

den Urwald. In die Karpathen weisen *Monacha vicina* (*Camp. faustina* bei Kowno) und *Cl. latestriata*. Von Südwesten her kommen *Vitrea crystallina* und *Patula rotundata*; sie scheinen hier an der Grenze ihrer Verbreitung angelangt zu sein. Als boreoalpines Relikt ist *Vert. genesii* aufzufassen.

Ein Versuch zur Ermittlung der geschichtlichen Entwicklung der Urwaldfauna scheidet von vornherein am Fehlen aller geologischen Vorarbeiten. Aber vielleicht lohnt es sich, ihre Beziehungen zur Quartärfauna Deutschlands zu untersuchen. Dabei zeigt es sich zunächst, daß von den 96 aufgezählten Urwaldmollusken 93 im deutschen Quartär nachgewiesen wurden.¹⁾ Es fehlen hier nur *Clausilia latestriata*, *Valvata discors* und *Sphaerium westerlundii*, Arten von beschränkter Verbreitung, durch ihre ökologischen Ansprüche in Gebieten festgehalten, die einer Erhaltung in Fossilagern nicht günstig sind und zum Teil der geologischen Erschließung noch harren. Diese weitgehende Übereinstimmung der Urwaldfauna mit der Quartärfauna Deutschlands ist in den eigenartigen ökologischen Zuständen des Urwaldes begründet, die zur Herausbildung einer vorwiegend hygrophilen und stenotherm wärmescheuen Fauna geführt haben. Hygrophile und wärmescheue Bestandteile sind aber vorzugsweise an der Zusammensetzung der Quartärfauna beteiligt, wie denn auch eine größere Ausdehnung des Waldes und eine umfangreichere und ungehemmtere Auswirkung des Wassers im Quartär angenommen werden muß. Eine Verminderung des Einflusses von Wasser und Wald im Postquartär äußert sich in einem Rückgang der Hygrophil- (*Hyal. petronella*, *Pat. ruderata*, *Hygr. strigella* u. a.) und namentlich der Wasserfauna Deutschlands, wobei die *Planorbis* (*spirorbis* und die *Gyraulen*) größere Einbuße erlitten haben als die genügsameren und anpassungsfähigeren *Limnaeen*.

Im einzelnen lassen sich in der postquartären Einschränkung der sowohl der rezenten Urwald-, als auch der Quartärfauna Deutschlands angehörenden Bestandteile drei Stufen unterscheiden:

- a) ein Aufreißen und Erweitern von Verbreitungslücken bei *Mon. vicina*, *Vert. substriata*, *Cl. cana*, *filograna*, *Pl. corneus*, *vorticulus*, *Valv. pulchella*. Unverkennbar ist, soweit es sich um Landschnecken handelt, der Rückzug in die Wälder und die feuchten Täler der Gebirge, bei Wasserschnecken aus den Gebirgsländern in die Ebenen, aus dem Süden nach Norden und Nordosten.
- b) eine Räumung ganzer Gebiete und ein geschlossener Rückzug nach Nordosten bei *Pet. bidens*, *Cl. pumila*, *Pl. septemgyratus*²⁾ und *riparius*.³⁾
- c) ein Rückzug in die Alpen, nach Skandinavien und in die russischen Wälder zugleich bei *Vert. genesii*.⁴⁾

¹⁾ Die bloßen Standortsformen — ökologische Rassen — werden nicht mitgerechnet.

²⁾ *Pl. septemgyratus* reichte im Quartär bis ins Rheintal; die heutige Verbreitung erstreckt sich über Ost- und Westpreußen nach Stolpe im östlichen Pommern (Lehmann), Königsberg i. N. (Futh), Oderberg und Angermünde (Reinhardt).

³⁾ *Pl. riparius* reichte im Quartär gleichfalls bis ins Rheintal, heute erstreckt er sich von Osten her bis in die Umgebung von Berlin.

⁴⁾ *Vert. genesii* war im Quartär über ganz Deutschland verbreitet; für die Gegenwart ist sie nachgewiesen: a) aus Schweden, wo sie von Westergötland bis Dalarna reicht, in Jemtland aber, das Westerlund als nördlichsten Punkt angibt, nur fossil vorkommt (Hägg); b) aus dem Alpengebiet: am Salten bei Bozen, Tret im Nonsberg (Tirol), Kiflegg und Wolfegg im württembergischen Allgäu; c) in Rußland bei Moskau (Milachevich). Für die übrigen Arten vgl. die einschlägigen Arbeiten des Verfassers in Jahresber. u. Mittel, d. Oberrh. geolog. Ver. N. F., Bd. III, Heft 2, S. 32—54. Bd. IV, Heft 2, S. 120—138; Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Würt., 1913, S. 277—302 und 1915 S. 55—114; 55. und 56. Jahresber. G. v. F. d. N. in Gera, S. 88—111. *Pl. limophilus* und *rossmaessleri* müssen wegen der verschiedenen Auffassung, die sie in der Literatur erfahren haben, aus der Vergleichung ausscheiden.

Die Urwaldfauna hat unter dem Schutze des Wassers und des Waldes und bei nahezu völliger Ausschaltung der Kultur den quartären Charakter am getreuesten bewahrt. Das Waldgebiet darf daher als ein Refugium¹⁾ neben die Alpen und Skandinavien gestellt werden.

b) im einzelnen:²⁾

1. *Limax maximus cinereo-niger* Wolf³⁾, nicht selten und in stattlichen Exemplaren, meist unter der Rinde stehengebliebener Baumstümpfe. Reicht ans arktische Gebiet heran, Finnland bis 64° 30' n. Br.

L. tenellus Nilss. bei Druskieniki⁴⁾ (Lindholm). Erreicht in Finnland 63° n. Br.

2. *L. arborum* Bouch.-Chant., seltener. Erreicht in Finnland 62° 30' n. Br.

3. *Agrionimex agrestis reticulatus* Müll., häufig; auch außerhalb des Waldes, wiewohl selten. Erreicht in Finnland 63° n. Br.

Agr. laevis Müll., Gouv. Minsk (Hilbert). Reicht in Finnland bis 63° n. Br.

4. *Vitrina pellucida* Müll., auf altem Holz im Walde und im Schloßpark, am häufigsten auf der Schloßterrasse; im September 1916 noch nicht erwachsen. Schließt in Finnland mit dem Polarkreis ab.

5. *Comulus fulvus* Müll., an alten Hölzern und im Mulm, selten erwachsen. Geht bis zur Nordküste Finnlands.

Hyalinia cellaria Müll., Kowno (Möllendorff), Wilna (Braun); Riga (Gerstfeldt), Reval, Südküste Finnlands und Alandsinseln, vermutlich eingeschleppt (Luther).

H. nitidula Drap., Kowno (Möllendorff), Pernau in Livland und Petersburg (Gerstfeldt), Archangel (Braun).

6. *H. lenticula* Held, nicht selten auf feuchtem Boden und am alten Holz, durchweg glashell (*pura* Ald.); in Kurland (Ricklefs), bei Reval und in der Südwestecke Finnlands (Luther); dürfte häufiger sein, als es nach der Literatur erscheint.

7. *H. hammonis* Ström, nicht selten auf feuchtem Boden und an altem Holz; *mut. albina* (*viridula* Mke) sehr selten; eine der gemeinsten Arten nordischer Länder; von größerer Anpassungsfähigkeit als *lenticula* und *petronella*, mit denen sie die feuchten Standorte teilt; sie selbst aber vermag noch auf trockenem Sandboden unter Gebüsch in modernden Pflanzenresten durchzuhalten und bleibt dabei klein.

8. *H. petronella* (Charp.) Pfr., nicht selten auf feuchtem Boden und am alten Holz; vorzugsweise in den nordischen Ländern, in Finnland gemeiner als *hammonis*.

¹⁾ Es sei aber nochmals, um Mißverständnissen vorzubeugen, darauf hingewiesen, daß es nur ein Refugium für einen, wenn auch konstanten und umfangreichen Teil der Quartärfauna darstellt, die außerdem Bestandteile enthält, die für ihren Rückzug andere Wege eingeschlagen und anders geartete Refugien aufgesucht haben. Vielleicht ist auch der Umstand mit in Betracht zu ziehen, daß mit Ausnahme der Lössfauna alle quartären Molluskenbestände (in den Kalktuffen, Schottern, Torflagern usw.) mit Hilfe des Wassers zustande gekommen sind, wobei in erster Linie hygrophile Tiere aus Waldgebieten, Flußauen und Gebüsch zur Ablagerung kamen.

²⁾ Unter Benutzung der spärlichen Literatur versuche ich es, zugleich mit der Urwaldfauna eine Zusammenstellung der Mollusken Litaens zu geben. Im Urwald selbst scheint niemand gesammelt zu haben. Die vom Verfasser dort gesammelten Arten werden fortlaufend numeriert. Etwa 20 dürften neu sein für Litauen. Die nicht gezählten Arten beziehen sich nicht auf das Waldgebiet. Kurze Angaben sollen, der Urwaldfauna einen Rahmen gebend, über die Verbreitung der im Urwald festgestellten Arten innerhalb der ehemals russischen, die Ostsee umgebenden Länder (Ostseeprovinzen, Ingermannland, Finnland) Auskunft geben.

³⁾ Die von mir gesammelten Nacktschnecken wurden von Simroth bestimmt.

⁴⁾ Am Niemen unterhalb Grodno.

9. *Vitrea crystallina* Müll., nicht selten; durchweg kleine Exemplare, zweierlei Formen:

a) mit der süddeutschen *crystallina* übereinstimmend.

b) flacher, mit gedrückteren Umgängen, der letzte schmaler als bei a, oberseits an der Naht deutlich radialstreifig, unterseits auffallend an *contracta* Wstld. erinnernd, mit weiterem Nabel als bei a (*jetschini* Kimakowicz ?, Nachrichtsbl. Deutsche mal. Ges., 1907, 102). Reval (Luther).

10. *Zonitoides nitida* Müll., im Walde an den nassen Standorten zusammen mit *P. bidens* und *S. putris*, auch auf den Wiesen; weit verbreitet; in Finnland bis 66° n. Br.

Arion empiricorum Fér. nicht beobachtet, auch in der Literatur nicht erwähnt.

11. *Ar. subfuscus* Drap., am toten Holz; weit verbreitet, auch im arktischen Rußland. var. *brunneus* Lehm, Gouv. Minsk (Hilbert). *Ar. hortensis* Fér., Druskieniki (Lindholm). *Ar. circumscriptus* Johnst. (*bourguignati* Mab.), Druskieniki (Lindholm), Gouv. Minsk (Rosen).

12. *Punctum pygmaeum* Drap., selten, im Mulm des Bodens und der Bäume; erreicht 70° n. Br.

13. *Patula rotundata* Müll., häufig unter der Rinde des Fallholzes; wird aus den Ostseeländern nicht erwähnt.

14. *P. ruderata* Stud., mit der vorigen zusammen, nach den *Clausilien* die häufigste Schnecke des Waldes; weit verbreitet, im Norden gemein.

15. *Acanthinula aculeata* Müll., an wenigen Stellen, am Fallholz; Kurland (Gerstfeldt).

16. *Vallonia pulchella* Müll., im Wald und auf den Wiesen, aber nirgends häufig. Gemein bis Südwestfinnland.

17. *V. excentrica* Sterki, sehr selten, bei den vorigen; bisher nicht aus dem Osten gemeldet.

18. *V. costata* Müll., nicht selten, im Boden- und Baummulm, am alten Holz; die biologische Amplitude größer als bei *pulchella*, geht auch an trockene Orte. Reicht bis zum Polarkreis.

19. *Petasia bidens* Chemn., mit *mut. albina* häufig an den nassesten Orten, auf und unter faulenden Pflanzenresten, aufsteigend an Balsaminen. am alten Holz selten; dünnchalig, in der Größe wechselnd, an trockenen Orten kleiner. Verbreitet von 49° (Gouv. Charkow) bis 62½° n. Br. (Südwestfinnland).

20. *Hygromia hispida conica* Jeffr., zwischen Polygonum am Ufer des Schloßteiches, auf der Schloßterrasse, nur diese große und hochgewundene Form. Die Stammform erstreckt sich nach Archangel und Südfinnland.

21. *H. rubiginosa* (Ziegl.) A. Schm., an sehr feuchten Stellen im Wald und auf den Sumpfwiesen am Narew. In Rußland allgemein verbreitet, aus den ostbaltischen Gebieten jedoch nicht erwähnt.

22. *Euomphalia strigella* Drap., vereinzelt unter der Rinde und in den Nesselbeständen am Boden; erreicht Südfinnland.

23. *Monacha vicina* Rasm. (*carpatica* Friv.), vereinzelt am Wurzelhals großblättriger Pflanzen und unter der Rinde; eine Karpathenschnecke, in Südpolen an zwei Orten nachgewiesen, sonst im ehemals russischen Gebiet unbekannt; unser Standort scheint eine abgesprengte Verbreitunginsel darzustellen.

M. incarnata Müll. wurde nicht beobachtet; sie kommt in Südpolen, Posen und Westpreußen noch vor, fehlt aber schon in Ostpreußen.

24. *Eulota fruticum* Müll. (T. o, Fig. 40—43 nat. G.), rotbraun und gelblichweiß, mit und ohne Band; häufig in feuchten Nesselbeständen; geht bis 63° in Finnland.

Campylaea faustina var. *lituanica* Mlldff., im Tal der Wilja nordwestlich und beim Kloster Kamenduly (Poshaidze) am Niemen östlich von Kowno (Möllendorff), die zweite Karpathenschnecke, die in Litauen einen vereinzelt Posten einnimmt.

Xerophila „cespitem“ und *„ericetorum“* bei Wilna nach Eichwald. Möllendorff, dem diese Angabe entnommen ist, vermutet, es handle sich für beide Formen um *obvia* Zgl. Da aber sonst keine Nachricht aus dem ostbaltischen Gebiet vorliegt und da ferner diese Schnecke in Ostpreußen und Posen fehlt und der östlichste, versprengte, erst in neuerer Zeit entdeckte Standort bei Elbing (Hilbert) liegt, dürfte die Angabe Eichwalds auf einem Irrtum beruhen.

Tachea nemoralis L. soll nach Eichwald bei Wilna vorkommen. Die Angabe ging in die Literatur über, ohne weiter bestätigt zu werden. In Kurland ist die Art häufig; weiter östlich „soll sie noch bei Kokenhusen an der Düna vorkommen“ (Gerstfeldt). Braun gibt Polen an, Krynicki nennt Wollhynien; bei Helsingfors gedeiht sie in Gärten und Parkanlagen (Luther).

25. *T. hortensis* Müll., spärlich am toten Holz; die Art erträgt ein rauheres Klima als *nemoralis* und erstreckt sich dementsprechend im Ostbaltikum bis Petersburg, in Finnland bis 60³/₄° n. Br.

Helix pomatia L., in einer Hecke im Schloßpark von Roß bei Wolkowysk. Dybowski gibt aus Litauen sieben Orte an und sagt dabei: „Diese Schnecke ist vor langer Zeit hier eingeführt worden und gedeiht sehr gut. In früheren Jahren wurde sie fast in jeder größeren Stadt und auf jedem größeren Landgut gezüchtet, da sie als eine Fastenspeise genossen wurde. Abgesehen davon, daß heutzutage (1885) die Zucht völlig vernachlässigt ist, kommt die Schnecke in manchen Parkanlagen im Gebüsch zahlreich vor. Im allgemeinen ist sie aber jetzt viel seltener geworden; in Nowogrodek z. B. habe ich nur einmal ein einziges Exemplar gefunden. In den 60er Jahren war sie in Wilna und Grodno im Gebüsch der bergigen Umgebung häufig. Die hiesigen Exemplare zeichnen sich durch größere Skulptur und bedeutend dickere Schale aus. Eben solche Exemplare liegen mir von der Insel Ösel vor.“ Anpflanzungen in Finnland hatten keinen Erfolg.

Bulinus tridens Müll. soll nach Eichwald bei Wilna vorkommen; da aber die Schnecke zwar noch in Posen und Westpreußen, nicht aber in Ostpreußen vorkommt und aus dem Ostbaltikum nicht vorliegt, muß das Vorkommen in Litauen bezweifelt werden.

B. obscurus Müll., Wilna (Möllendorff); geht durch Kur-, Liv- und Estland bis Petersburg und über Smolensk bis Moskau; auf den Aalandsinseln selten.

Lauria cylindracea Da Costa (*umbilicata* Drap.) wird von Krynicki aus Litauen angegeben, in der Literatur findet sich keine weitere Bestätigung; Gerstfeldt berichtet ohne nähere Angabe von einem einzigen Exemplar aus Livland; nach Braun wurde die Schnecke bei Riga beobachtet.

Eichwald zählt *Torquilla secale* Drap. von Wilna auf. Im Hinblick auf die Verbreitung der Schnecke müssen wir die Angabe als irrtümlich ablehnen.

26. *Pupilla muscorum* L., a) f. *typica*, spärlich im Friedhof von Bialowies in faulenden Pflanzenresten unter Gebüsch; häufig unter *Artemisia campestris* im Bahneinschnitt von Dubiny; unter Wacholder bei Krasne-Siolo (Wolkowysk). b) f. *pratensis* Cless. und *elongata* Cless., völlig ineinander übergehend, bis zu acht Umgängen, an altem Holze auf den nassen Wiesen an der Narewka und am Narew. Die Art ist in den nördlichen Ländern weit verbreitet, geht bis zur Küste des Weißen Meeres.

27. *Sphyradium edentulum* Drap., spärlich an Hölzern und am Boden. Pernau, Reval, allgemein in Finnland; sicher im Ostbaltikum häufiger als es nach der Literatur erscheint.

Isthmia minutissima Hartm., unter Wacholder bei Krasne-Siolo (Wolkowysk); wird von Gerstfeldt auch aus Litauen und von Pernau angegeben; scheint demnach im Ostbaltikum selten zu sein.

Vertigo ronneyensis Wstld., Druskieniki (Lindholm).

V. alpestris Ald., Druskieniki (Lindholm), Kowno (Möllendorff).

28. *V. genesii* Gredl., selten an alten Hölzern auf den nassen Wiesen neben dem Narew bei der von Cichowola nach Dobrowola führenden Brücke; völlig übereinstimmend mit den Exemplaren, die der Verfasser am Gredlerschen Originalstandort bei Bozen gesammelt hat;¹⁾ Milachevich nennt sie auch von Moskau (Bestimmung von Clessin); es ist also anzunehmen, daß die Schnecke im Osten eine größere Verbreitung hat.

29. *V. pygmaea* Drap., tief dunkelrotbraun, mit 4 und 5 Zähnen, Nackenwulst mehr oder weniger deutlich wie die Bezahnung; an alten Hölzern auf trockenen Wiesen, am häufigsten im Park von Bialowies; erreicht Petersburg und Südwestfinnland.

30. *V. antivertigo* Drap., auf den nassen, die Flüsse begleitenden Wiesen an alten Hölzern; reicht bis Petersburg und Mittelfinnland.

31. *V. substriata* Jeffr., selten am Holz im Walde; Reval; in Finnland bis 65° n. Br.

32. *V. pusilla* Müll., nicht selten am alten Holz im Wald; Riga, Reval, Peterhof, in Finnland bis 66° n. Br.

33. *V. angustior* Jeffr., zusammen mit *antivertigo*; in den baltischen Ländern nicht nachgewiesen, aber in Finnland.

V. büttneri Siem. (Bull. phys. math. Acad. St. Pétersburg VII, 1849, p. 2347), in Kurland. Sonst unbekannt.

34. *Clausilia laminata* Mont., ziemlich groß und glänzend rotbraun; häufig am alten Holz; erreicht in Finnland 61° 45' n. Br.

35. *Cl. orthostoma* Mke, häufig am alten Holz; erstreckt sich ins südliche Finnland.

36. *Cl. plicata* Drap., häufig am alten Holz; noch in Estland, scheint aber Petersburg nicht mehr zu erreichen und fehlt auch in Finnland.

Cl. buplicata Mont. wird von Braun für Wilna genannt, und nach seinen Angaben würde sich die Schnecke durch die Baltenlande bis Petersburg erstrecken.

37. *Cl. cana* Held., häufig am alten Holz; geht bis Petersburg und in Finnland bis 63° n. Br.

38. *Cl. dubia* Drap., selten, am alten Holz; wie es scheint, auch im Baltenland nicht häufig; bis Reval.

Cl. bidentata Ström, Kowno (*nigricans* Pult. Möllendorff), geht bis Petersburg (var. *septentrionalis* A. Schm.), in Finnland bis 63° 45' n. Br.

39. *Cl. pumila* (Ziegl.) C. Pf., zahlreich nur auf dem Boden in der Moderschicht der Nesseln am Saume der nassen Eintiefungen im Walde; Kurland, sonst nicht aus dem Ostbaltikum erwähnt.

40. *Cl. ventricosa* Drap., vereinzelt am Boden und am alten Holz; scheint in Estland abzuschließen.

41. *Cl. plicatula* Drap., die gemeinste Schnecke des Urwaldes, am alten Holz; reicht bis Petersburg, in Finnland bis 62° n. Br.

¹⁾ Übereinstimmung herrscht auch, abgesehen von der Höhenlage, in den äußeren Zuständen der Standorte und im Faunenbestand, dem *V. genesii* sowohl im Urwald (*C. fulvus*, *Hyal. hammonis*, *Z. nitida*, *Vall. costata*, *Pat. ruderata*, *Hygr. rubiginosa*, *Vert. antivertigo*, *P. muscorum elongata*, *Cio. lubrica*, *C. minimum*, *Succ. putris*) als in den Alpen (siehe Jahresber. u. Mitteil. Oberrh. geol. Verein N. F., Bd. III, Heft 1, S. 108) angegliedert ist.

42. *Cl. latestriata* (Bielz) A. Schm., häufig am alten Holz; wie es scheint, auf zersprengten Posten bis Estland.

43. *Cl. filograna* (Ziegl.) Rssm., zahlreich nur am Boden in der Moderschicht der Nesseln und Farne, am trockenen Rande der nassen Eintiefungen; reicht bis Reval.

44. *Cionella lubrica* Müll., mit *mut. albina* eine gewöhnliche Erscheinung sowohl im Wald als auf den Wiesen, am Fallholz und im Mulm alter Bäume, auf nassem und trockenem Boden (*var. exigua* Mke); erstreckt sich bis zum Eismeer.

45. *Succinea putris* L., häufig in sumpfigen Nesselbeständen und auf Wiesen, zum Teil sehr groß; an der Orlowka bei Bialowies im August am Boden nur erwachsene Tiere, teils lebend, teils in allen Stadien der Auflösung begriffen, auch leer aber noch frisch, an den Nesseln kletternd nur junge Tiere. Erstreckt sich bis Archangel und durch ganz Finnland.

46. *S. psiffieri* Rssm., ziemlich selten, am Wasserrand und in den eingetrockneten Wiesenstümpfen; Verbreitung wie *putris*.

S. elegans Risso, im Gouv. Minsk (Hilbert).

47. *S. oblonga* Drap., vereinzelt auf dem Boden, häufiger unter der Rinde; erstreckt sich bis Petersburg, fehlt in Finnland.

48. *Carychium minimum* Müll., nicht selten, im Mulm, am toten Holz des Waldes und der Wiesen; erreicht in Finnland 65° n. Br.

49. *Limnaca stagnalis* L. (Taf. 3, Fig. 21—25), häufig, so ziemlich in allen ständigen Gewässern vom Fluß bis zum versumpften Graben und Tümpel; Brut und junge Tiere häufig, erwachsene selten. Die Anpassungsfähigkeit an die verschiedenartigsten Gewässer führt zu einer Mannigfaltigkeit der Formen, die sich in vier Typen gruppieren:

a) *f. typica*, in einem frischen, langsam fließenden, stark bewachsenen Bach beim Fürstenbahnhof Bialowies; ähnliche Formen in den Altwässern des Narew; sie zeichnen sich durch eine breite, rötliche Lippe aus.

b) *f. colpodia* Bgt., festschalig, meist hell hornbraun, lang und spitz ausgezogen, bis zu 70 mm hoch und 30 mm breit (Mündung 38 mm hoch), meist aber kürzer und breiter mit erweiterter Mündung, *ampliata* Cless. sich nähernd, zuweilen mit gewinkelttem letztem Umgang; in den Altwässern der Narewka (Taf. 3, Fig. 24), im Schloßteich von Bialowies: dieselbe Form, aber viel kleiner (50 mm hoch), dünnchalig und zerfressen in der Tuszemlanka bei Cichowola.

c) *f. borealis* Bgt., eiförmig, gedrungen, bis zu 50 mm hoch (Mündung 30 mm) und 25 mm breit, Gewinde kürzer als die Mündung, dünnchalig, sehr zerbrechlich, stark zerfressen, mit Algen besetzt; in den verlassenen Ziegelgruben von Bialowies (Taf. 3, Fig. 23), etwas kleiner in einem Teich zwischen Czolo und Tuszemla (Taf. 3, Fig. 21 und 22).

d) *f. vulgaris* Wstld., 45 mm hoch, 20 mm breit, der Figur bei Clessin, Deutsche Exk. M. F., 2. Aufl., S. 361, völlig entsprechend, dünnchalig, aber nicht zerfressen, dunkelbraun bis schwarz; in Waldgräben und Tümpeln bei Dubiny und Cichowola (Taf. 3, Fig. 25); eine Kümmerform, das Sumpfstrem der Art.

Vornehmlich an den Schalen von *L. stagnalis*, seltener bei *palustris*, tritt eine Erscheinung auf (Taf. 3, Fig. 21—23), die mit der Wirbelkorrosion der Muscheln große Ähnlichkeit hat. Die älteren Schalenteile sind der Oberhaut beraubt und wie zernagt; die jüngeren Umgänge erscheinen von weißen Fraßflecken gesprenkelt; zuweilen schließen sich die Flecken zu Querstreifen, der Richtung

der Schalenstreifung entsprechend, zusammen. Der Anlaß geht von Parasiten aus, die da und dort sich festsetzen und weiter wuchernd zusammenschließen. Einmal Bresche gelegt in die schützende Schalenoberhaut, schält sie sich, den Zuwachsstreifen und Anwachsrippchen folgend, mechanisch ab, und das Wasser löst den Kalk der darunter liegenden Schicht auf. Es ist möglich, daß Kalkarmut des Wassers die Auflösung der Kalkschicht beschleunigt: aber unhaltbar ist die Anschauung, wonach sie indirekt die Tiere nötige, ihren Bedarf an Kalk durch räuberische Überfälle auf ihre Kameraden zu decken, so daß diese sich gegenseitig benagen. Wenn dem so wäre, dann müßte sich der Vorgang in den verschiedenen Gewässern eines und desselben Bodens wiederholen, sicherlich aber da einsetzen, wo die Kalkarmut nachweisbar vorhanden ist, wie in den sumpfigen und moorigen Gräben. Dort aber sind die Schalen höchst selten oder nie angegriffen (vgl. f. *vulgaris*), ebensowenig im klaren und bewegten Wasser. Das Zerfressensein zeigt sich aber in abgeschlossenen Teichen, Tümpeln und Gräben, wo noch ein üppiger Pflanzenwuchs stattfindet, die Zersetzung aber den Sauerstoff noch nicht so weit gebunden hat, daß selbst die Schmarotzer nicht mehr zu leben vermögen und nur die lungenatmenden, nach Art der Walfische auftauchenden *Limnaea* noch kümmerlich bestehen können. Es entspricht ganz dem Wesen der Parasiten, seien es Algen oder nicht, daß sie in einer ganz bestimmten Lebensgemeinschaft auftreten, die von ganz bestimmten ökologischen Voraussetzungen abhängt. Es ist darum sicher kein Zufall, daß diese Zerstörungen fast ausschließlich entweder an den verkümmerten *colpodia*-Formen der versumpften Tuszemlanka oder an *borealis* einsetzen. Der Habitus dieser Schnecken selbst zeugt für Hemmungen durch die äußeren Zustände.

L. stagnalis erstreckt sich nach Archangel und durch ganz Finnland.

50. *L. auricularia* L., selten im Schloßteich und in der Narewka; erreicht in Finnland 67° n. Br. var. *ampla* Hartm., selten im Schloßteich, nicht ganz typisch und nicht scharf von der Stammform geschieden; in der Roß bei Krasne-Siolo dem Ufer entlang ganze Bänke zusammensetzend.

L. ampla wird aus dem ostbaltischen Gebiet wenig genannt; im Rigaer Meerbusen vertritt sie die Art, was wohl auf Rechnung des Wellenschlages zu setzen ist.

var. *lagotis* Schrank, im Gouv. Minsk (Rosen) und Petersburg.

51. *L. ovata patula* Da Costa, im Schloßteich von Bialowies erwachsen und selten, in der Narewka unvollendet.

L. ovata fontinalis Stud., 1916 in großer Zahl in einem Bach beim Fürstenbahnhof Bialowies, groß, dünnchalig und sehr zerbrechlich, 1917 bis auf wenige Junge verschwunden.

L. ovata erreicht noch die Murmanküste.

52. *L. peregra* Müll., obwohl genügsamer als die übrigen *Gulnarien*, trotzdem nicht häufig und auf die künstlich angelegten Gräben angewiesen, wo sie, selten vollendet und meist dünnchalig, spärlich gedeiht; von normaler Größe in den Gräben der „Kunstwiesen“ von Chwojnik, bis zu 8 mm Höhe verkümmert in einem Waldgraben bei Czerlanka.

L. peregra erstreckt sich bis Archangel und durch ganz Finnland.

Die *Gulnarien* werden vom Waldgebiet nicht begünstigt. Einmal beanspruchen sie reineres Wasser, als er es im allgemeinen bietet, und zum anderen werden sie durch die breite Adhäsionsfläche und die weite Schalenmündung mit den scharfen, nach außen strebenden Rändern im engen Carexsumpf ebenso am Kriechen behindert wie am Eingraben in den Schlamm. In den Nebenarmen des Narew gedeihen sie spärlich; im Narewgebiet hat die Kultur Raum für sie geschaffen mit Aufstauung des Schloßteiches und der Geradföhrung des Flusses.

53. *L. palustris* Müll., nach *stagnalis* die häufigste Schlamm- und Sumpfschnecke der Urwaldgewässer, fehlt zumeist den Flüssen (in der Narewka ist sie selten) und größeren Teichen, belebt dagegen die stark bewachsenen Gräben und Wiesensümpfe. Je tiefer die Gräben eingesenkt sind, desto länger hält sich in ihnen das Wasser, und um so üppiger wuchern darin Sumpf- und Wasserpflanzen, und um so besser gedeiht dort *palustris*. Sie bleibt zwar hinter den Formen der Rheinaltwasser zurück, entspricht aber doch bei sieben Umgängen, 37 mm Höhe (Mündung 20 mm) und 15 mm größtem Durchmesser der var. *corvus* Gmel.; zuweilen streckt sie sich zu *classiniana* Hazay mit 40 mm Höhe (Mündung 17 mm) oder verkürzt sie sich zu *curta* Cless. mit 28 mm Höhe (Mündung 15 mm). Wenn die Wiesensümpfe, in die von den *Limnaea* allein *palustris* zu folgen vermag, im Sommer eintrocknen, ziehen sich die Tiere in den weichen Schlamm und das nasse Moos zurück. Zum Stillstand im Winter tritt eine Unterbrechung der Weiterentwicklung im Sommer. Das Ergebnis ist hier wie auf dem Lande die Hunger- und Kümmerform. Mit 15–18 mm Höhe, 7 mm Breite bei sieben Umgängen (wie bei *corvus* und *classiniana*) geht *palustris* noch unter *turricula* Held herunter und erreicht *parvula* Hazay (Moll.-F. Budapest, Malakoz. Blätter, N. F., Bd. 3 und 4, 1881, I. Teil, S. 81, Taf. 12, Fig. 4) und mit ihr das Trockenheitsextrem der Art, von dem der Autor bezeugt, daß es sich mit dem Schlamm begnüge, ja sogar einer direkten Berührung mit dem Wasser ausweiche. Eine auf das kleinste Verhältnis zurückgeführte Mündung mit gerade auslaufenden Rändern setzt den Widerstand beim Eingraben in den Schlamm auf das geringste Maß herab.

Beim Sammeln in den toten Armen der Narewka wurde ein reiner lebender Albino, in den Sümpfen am Narew ein linksgewundenes Exemplar erbeutet. *L. palustris* geht bis Archangel und durch ganz Finnland.

54. *L. truncatula* Müll., gehört zu den Seltenheiten des Waldes; einzelne Exemplare da und dort; erreicht in Finnland 70°.

55. *Amphipeplea glutinosa* Müll., lebte 1916 im Gegensatz zu den *Limnaea*, *Physen* und *Planorben* streng lokalisiert in der Narewka unterhalb des Teiches an den Wasserpflanzen über eine Uferstrecke von höchstens 20 m verteilt, ähnlich in einem toten Arm des Flusses und in einem kleinen Bach, 1917 aber fand sich an keinem der drei Standorte auch nur eine Spur der Schnecke vor. Im Narew unerwachsen. Scheint in Finnland, wo sie 69° n. Br. erreicht, mit 17 mm Höhe und 14 mm Breite ihre stärkste Entwicklung zu finden.

56. *Physa fontinalis* L., häufig, aber ziemlich klein in den Gräben und Teichen, groß nur in einem Graben in den Kunstwiesen von Chwojnik. Erreicht den Ladogasee, ist in Südfinnland (bis 63° n. Br.) eine Seltenheit.

57. *Aplexa hypnorum* L., in sumpfigen Gräben; in einem Graben beim Schloßteich im September 1916 eine Menge Brut mit einem einzigen vollendeten, leeren Gehäuse, August 1917 derselbe Zustand (drei Erwachsene), aber die Brut noch kleiner als im Vorjahr. Findet sich in Finnland hier und da im Süden (bis 63° n. Br.), erreicht aber in Sibirien am Jenissei 73° 35' (Nachrichtsblatt Deutsche Mal. Ges., 1876, 100).

Die *Planorben* sind im Waldgebiet häufiger als die *Limnaea*. Ihre geringe Größe und schmale Basis, ihre Geschmeidigkeit und Gewandtheit im Klettern gestatten ihnen vornehmlich die mit Gras besetzten Sümpfe zu bewohnen, von denen die schwerfälligen, breitspurig einherkriechenden *Limnaea* ausgeschlossen sind. Vor allem aber ermöglicht die kleine Schalenöffnung, verbunden mit besonderen Einrichtungen (Schmelzleisten bei *Segmentina*) und Vorkehrungen (Hautverschluss) einen längeren

Trockenheitsstillstand, wie er in den von den Niederschlägen und dem Grundwasserstand abhängigen Flachlandgewässern je und je eintritt.

58. *Planorbis corneus* L. (Taf. 3, Fig. 32 und 33), in fließenden Gewässern, Teichen, Gräben und Sumpfen, mäßig an Zahl, Erwachsene mit $5\frac{1}{2}$ Umgängen in der Minderheit, aber überall anzutreffen. Unterschiede beziehen sich auf Größe (Durchmesser und Höhe) und Windungsverlauf.

Im Pflanzengewirr der aus dem Schloßteich abströmenden Narewka — oberhalb des Teiches, im Moorgrund, finden sich keine Mollusken — waren 1916 die üppigsten Formen herangewachsen, 30—35 mm Durchmesser, glänzend graugrün und rotbraun, festschalig, entweder langsam anwachsend und dann oberseits flacher mit 12 mm Mündungshöhe, oder rascher zunehmend, der letzte Umgang nach oben sich aufblähend mit tiefem, treppenartig eingesenktem Nabel und 17 mm Mündungshöhe (f. *pinguis* Wstld., vgl. Hazay, a. a. O., 2. Teil, S. 41 unten). Die übrigen Flüsse und Teiche weisen typische Formen von höchstens 30 mm Durchmesser auf. In den Gräben und Sumpfen nimmt die Größe in dem Maße ab, wie die Versumpfung zunimmt. In den tief eingelassenen Gräben der mehrfach genannten Kunstwiesen bei Chwojnik erreichten sie im Sommer 1917 den Durchmesser der Narewkaexemplare, ohne indes so hoch zu werden; in den unbeständigen Carexstumpfen schließen sie mit 23 mm Durchmesser ab, sind dabei schwächig und dicht mit Eisenhydroxyd beschlagen. Im Moorwasser der Waldbäche und -sümpfe ist die Schale oliv bis schwarz, der Anfangsteil mitunter zerstört.

Junge Exemplare zeigen neben der Radialstreifung meist noch eine deutliche Spiralskulptur, die, an den Embryonalwindungen mit engstehenden, erhabenen Rippen beginnend, nach und nach verschwindet. Nicht selten sind erwachsene Stücke mit starken, weitstehenden Querrippen, den umgeschlagenen Mundsäumen, am Mündungsteil. Die Tiere hatten also ihr Gehäuse schon etliche Male abgeschlossen und trotzdem wieder weitergebaut, eine Erscheinung, die sich auch bei *Vivipara contecta* an alten, stattlichen Tieren zeigt.

Ein kegelförmig aufgewundenes Exemplar aus der Narewka ist links gewunden.

Pl. corneus erstreckt sich bis Archangel und Südostfinnland.

Pl. elophilus ammonoceras Wstld., im Bug bei Brest-Litowsk; im Gouv. Minsk (Rosen).

59. *Pl. planorbis* L., häufigste Wasserschnecke des Waldgebiets, ganz selten im fließenden Wasser, dagegen zahllos, aber selten erwachsen in den Wiesenstumpfen; erreicht die vollkommene Ausbildung nur in tiefen, dauernd wasserführenden Gräben; mut. *albina* in einem Wiesenumpfen bei Bialowies. Erstreckt sich bis Archangel und in die Mitte Finnlands.

Pl. carinatus Müll., in einem Altwasser der Roß bei Krasne-Siolo; erreicht in Finnland 63° n. Br.

60. *Pl. vortex* L., nicht im Wald und nicht in den moorigen und sumpfigen Gewässern, nur in Flußbuchten und Altwassern: in der Lesna bei Gajnowka, der Narewka und dem Narew, in klaren Altwassern bei Bialowies und Krasne-Siolo an der Roß. Erreicht den Ladogasee, tritt in Finnland sporadisch auf bis 67° n. Br.

61. *Pl. vorticulus* Trosch., spärlich in einem Arm des Narew bei Niemierza; gehört zu den Seltenheiten, bei Druskieniki 1 Exemplar (Möllendorff), im Gouv. Minsk (Hilbert), sonst nicht aus dem berücksichtigten Gebiet nachgewiesen.

62. *Pl. spirorbis* L. (Taf. 3, Fig. 28 und 29, vergr. 1: $2\frac{1}{4}$), nicht innerhalb des Waldgebietes, aber dicht am Westrand bei Gajnowka und Dubiny auf Wiesenstumpfen in unerschöpflicher Menge und vollkommen erwachsenem Zustand; erstreckt sich bis Archangel und Südfinnland.

63. *Pl. leucostoma* Mill. (Taf. 3, Fig. 26 und 27, vergr. 1 : 2¹/₄), die seltenste der drei einander ähnlichen *Gyrorben*, in einem Graben bei Białowieś und in einem gesondert im Ackerfeld liegenden, mit *Scirpus* bewachsenen Teich; reicht bis Petersburg, erscheint aber nicht mehr in Finnland.

64. *Pl. septemgyratus* (Ziegl.) Rssm. (Taf. 3, Fig. 30 und 31, vergr. 1 : 2¹/₄), in Wiesen- und Waldsümpfen und seichten Gräben, meist in großer Zahl und nicht vollendet; erwachsen mit acht Umgängen in einem tiefen Graben der Kunstwiesen von Chwojnik und an der Straße nach Starowola. Obwohl nur von Brest-Litowsk (Lindholm) und den Rokitnosümpfen genannt, ist die Art sicherlich in den baltischen Landen weiter verbreitet, vermutlich aber von *leucostoma* nicht unterschieden worden.

In der Form wie in den Standorten einander ähnlich, halten sich die drei kleinen *Gyrorben* doch streng gesondert und unvermischt; jeder Standort hat nur eine Art.

Pl. ressmannianus Wstld. var. *sidorowi* Ros., im Gouv. Minsk, 1 erwachsenes Stück (Rosen).

65. *Pl. contortus* L., in allerlei Gewässern, häufig, aber nie so zahlreich wie *planorbis* und *septemgyratus*; erstreckt sich bis Archangel und 69° n. Br. in Finnland.

Den *Gyrorben* gegenüber tritt die Gruppe *Gyraulus* in den Hintergrund; es sind immer nur kleine, zum Teil dürftige Kolonien, zerstreut über das ganze Gebiet; ähnliches berichtet Lindholm (Ann. Musée zool. St. Pétersbourg, 1911, 295).

Kaum eine andere Molluskengruppe ist durch die fortgesetzte Spaltung in immer neue Arten, wobei die natürlichen Zusammenhänge völlig außer acht gelassen und zerrissen wurden, so verwirrt worden wie die der *Gyraulen*. Von *Pl. albus* Müll. führt die Formenreihe über *stelnachactius* Bgt., *limophilus* Wstld., *lenniscatus* Hartm., *deformis* Hartm., *tenellus* Hartm., *gredleri* Bielz, *lucinosus* Gredl. und *glaber* Jeffr. zu *rossmaessleri* Auersw. Dazu bringen die Quartärgeologen noch *cinctus* Wstld., *gothicus* Wstld., *arcticus* Beck, *stroemi* Wstld., *borealis* Lovén, *radigueli* Bgt., *sibiricus* Dkr., *socius* Wstld., *pristinus* Wstld., *mutatus* Wstld. mit herein, so daß wir nunmehr auf 20 Arten angekommen sind und dabei noch nicht einmal alle rezenten und fossilen Formen unterbringen können. Eine wesentliche Vereinfachung könnte herbeigeführt werden durch eine Vergleichung der nordischen und alpinen Formen, wenn die Schöpfungen Hartmanns und Gredlers den Westerlandischen Arten gegenübergestellt würden. Es ist aber hier nicht der Ort zu einer Auseinandersetzung nach dieser Seite hin, weil die Urwaldfauna dabei nicht in Betracht kommt. Sie zeigt uns aber einen zweiten Weg, der zur Vereinfachung führt, obwohl oder weil sie an *Gyraulen* meist Bestände nicht normal vollendeter Gehäuse aufweist. In diesen scheinbar unfertigen Gehäusen liegt aber der Schlüssel zur Lösung des Rätsels. Die Natur veranstaltet, um mit einem buchhändlerischen Ausdruck zu reden, von den *Gyraulen* zweierlei, ja dreierlei Ausgaben, eine kleine, eine große und, je nachdem, eine mittlere. Die Unterschiede, die bei großen Ausgaben scharf hervortreten, können bei kleinen zurücktreten und umgekehrt. Wenn alle drei durcheinander vorliegen, hält sich ein nüchterner Systematiker an die vollendeten Exemplare und faßt die übrigen als das auf, was sie sind, als Junge und Brut. Aber — und dieser Umstand mag Westerland und andere Schöpfer kleiner Arten in die Irre geführt haben — sehr oft sind nur die Kleinen da und zwar mit Mündungscharakteren wie die Großen: ¹⁾ rasche Zunahme des letzten Umgangs und auffällige Erweiterung der Mündung. Offenbar sind sie auch fertig; denn auf diesem Mündungsstück ist kein regelmäßiger Weiterbau möglich. In einem bei Niemierza in den Naraw einmündenden Bach wurde eine Siedlung solch kleiner *Gyraulen* von 2,2 bis 2,5 mm Durchmesser angetroffen. Die

¹⁾ Auch Lindholm erwähnt von *Pl. borealis* im Ladogasee nur junge Brut, aus 3 Umgängen bestehend.

Tierchen saßen auf Gerölle, und diese Unterlage gibt vielleicht eine Erklärung für das frühe Erweitern der Mündung, weil die Tierchen in der Strömung einen Halt brauchten und in diesem Fall die Anheftungsfläche vergrößern und die Mündung erweitern mußten. Denn nicht bloß die *Limnaea* erweitern im bewegten Wasser ihre Mündung und schlagen den Mundsaum nach außen um, auch *Planorbis* verfahren so, nur läßt sich an ihnen diese Vorkehrung gegen die Strömung weniger oft beobachten, weil sie sich selten genug in bewegtes Wasser wagen (vgl. oben *Pl. corneus* f. *pinguis*). Regelmäßig geschieht es nur von *Pl. albus*, der sowohl in Flüssen als auch in bewegten Seen sich einstellt, wo er sich beharrlich an der Wassergrenze aufhält. Dabei müssen sich die Tierchen, um der Strömung möglichst geringen Widerstand entgegenzusetzen, mit ihrer Gehäuse-Ebene schief zur Unterlage einstellen (schiefe Mündung!) und die Fußmuskulatur verkürzen und gleichzeitig verbreitern.¹⁾ An süddeutschen Standorten konnten Kleinformen, entweder mit großen gemischt oder für sich allein den Bestand bildend, bei *albus* und *glaber* beobachtet werden. *Pl. deformis* und *socius* sind unmittelbare Prägungen des Wellenschlages.

Sind nun die Kleinformen ausgewachsen (nicht erwachsen)? Es scheint so, und wenn sie einjährig sind, ist es auch wohl verständlich; die Kleinheit ist dann die Folge der Außenzustände. Bei *Sphyradium edentulum* stehen wir demselben Fall gegenüber. Die Fortpflanzung mag unter diesen Umständen notleiden, daß sie aber erfolgt, wird durch den Fortbestand der Arten erwiesen.

Der Urwald beherbergt:

66. *Pl. albus* Müll. mit $3\frac{1}{2}$ Umgängen, der letzte gegen die Mündung gedrückt und erweitert, stark längsgestreift und gegittert; in der Narewka und in der Roß (Wolkowysk). Schon in den Stümpfen am Narew runden sich die Umgänge mehr und mehr; in den Wiesenstümpfen erscheint dann

67. *Pl. limophilus* Wstld. mit feinerer Streifung, runderen und langsamer zunehmenden Umgängen, woraus die Einsenkung der Oberfläche und die Aushöhlung der Unterseite entsteht. Mit fünf Umgängen stellt *limophilus* die Form der stehenden Gewässer dar; ihr steht *albus* als Fluß- bzw. als Reaktionsform mit weniger Umgängen und breiterer Anheftungsfläche gegenüber. Die Kleinformen im Bach von Niemierza lassen zum Teil Längsstreifung erkennen; ein einzelnes großes Stück mit 5 mm Durchmesser, ein Riese unter Zwergen, weist entschieden auf *limophilus*; der Bach ist der Abfluß eines großen Waldsumpfes.

Pl. albus erstreckt sich bis Archangel und zum 65° n. Br. in Finnland, *limophilus* wurde von den älteren Berichterstattern nicht berücksichtigt, Lindholm nennt den Ladogasee, Luther bezeugt das Vorkommen in Finnland bis 63° , in Lappland bis 68° n. Br.

68. *Pl. rossmaessleri* Anersw., 1916 in einem Waldgraben hinter dem Schloß, der im folgenden Jahr völlig vertrocknet war; 1917 in einem solchen bei Czerlanka und in einem Wiesensumpf an der Narewka. Der letztere Standort, wo die Schnecke mit *Pl. limophilus* zusammen erschien, spricht sehr dafür, daß sie als selbständige Art und nicht als Standortsform von *albus* bzw. *limophilus* aufzufassen ist. Scheint im Osten ebenso selten zu sein wie in Deutschland; außer Moskau ist kein Standort bekannt.

¹⁾ *Pl. albus* hielt sich in einem Aquarium bei völligem Stillstand des Wassers an der Glaswand fest und erweiterte dabei die Mündung abnorm ohrförmig, wohl nur deshalb, weil an der senkrechten, glatten und harten Glaswand ein festeres Ansaugen nötig war als an einem weichen Pflanzenstengel und Blatt.

69. *Pl. nautilus* L., zahlreich in einem Wiesensumpf bei Bialowies; reicht bis Petersburg, in Finnland bis 65° n. Br.

70. *Pl. complanatus* L., selten, Wiesensumpf bei Bialowies, Narewsumpf bei Mircha; reicht bis Petersburg, in Finnland bis 63° n. Br.

71. *Pl. riparius* Wstld., selten, Wiesensumpf bei Bialowies; nur vom Gouv. Perm angegeben.

72. *Pl. nitidus* Müll., häufig in den Wiesensümpfen in zwei nach Farbe, Gewinde und Standort abweichenden Formen: a) rotbraun, langsam anwachsend, mit breitem Gewinde und Nabel, in den die Tuszemplanka begleitenden Sümpfen bei Cichowola; b) gelbrot, schneller anwachsend, mit engerem Gewinde und Nabel, bei Bialowies und Gajnowka. Große Gehäuse der letzteren Form scheinen *classini* Wstld. darzustellen. Erstreckt sich bis Petersburg und Südfinnland.

Ancylus fluviatilis Müll., Kowno (Möllendorff), Litauen (Braun), im Serwetsch (Hilbert); in Ladogasee, in Finnland bis Uleaborg.

A. expansilabris Cless., im Serwetsch (Hilbert).

A. lacustris L., Litauen (Dybowski), im Serwetsch (Hilbert); Ladogasee und Südfinnland.

73. *Acme polita* Hartm., 79 lebende Stücke im Mulme eines alten Baumes, tief dunkel rotbraun bis zum glashellen Albinismus; außer Estland und Livland, wo an etwa 4 Standorten je 1 Exemplar gefunden wurde, haben wir keine Nachricht über das Vorkommen der Schnecke jenseits der deutschen Grenze.

74. *Vivipara contecta* Mill. (Taf. 3, Fig. 34—37), stattlich, braungelb, von 45 mm Höhe im Narew bei Jazwiny, wenig kleiner und häufig in der alten Narewka bei Bialowies (Fig. 34); alte Exemplare mit mehreren engen Zuwachsrings und Querrippen, den umgebogenen Mundsäumen, vor der Mündung (Fig. 34); in den Wiesen und Waldsümpfen kleiner, bis höchstens 27 mm Höhe, rot- bis schwarzbraun, die Spitze vielfach zerfressen und abgetragen (Fig. 35—37). Erstreckt sich bis zum Ladogasee.

Viv. fasciata Müll. (Taf. 3, Fig. 38 und 39), nicht im Waldgebiet; bildet in der Roß (Wolkowsk) ganze Bänke; reicht bis Petersburg, aber nicht mehr nach Finnland.

Viv. duboisiana Mss., eine aus Rußland mehrfach genannte Form, wird von Möllendorff für Kowno angegeben („*duboisiana* v. *concosa* Wstld.“) und von Lindholm für Druskieniki und Brest-Litowsk. Ersterer verzeichnet die sicherlich bei Kowno vorkommende *contecta* nicht, letzterer nicht die ebenso sicher zu vermutende *fasciata*, und so scheint es, daß hier dieselben Verwechslungen vorliegen, die auch anderwärts in der Literatur und in den Sammlungen zu Gunsten dieser „Art“ begangen werden.

75. *Bythinia tentaculata* L., in allen Gewässern, zahlreich aber nur in der Narewka, wo auch die größten Exemplare vorkommen; geht bis Archangel und ganz Finnland mit Ausnahme des äußersten Nordens und der Halbinsel Kola.

B. leachi Shepp., Litauen (Dybowski); geht bis Südfinnland.

B. troscheli Paasch., Gouv. Minsk (Rosen).

76. *Bythinella* (*Hydrobia*?). In einem Bach bei Ogrodniki fanden sich kleine, stark inkrustierte und mit Algen besetzte Schnecken, die zu *Bythinella*, möglicherweise aber auch zu der im Gouv. Twer, im Ladogasee und in Finnland nachgewiesenen *Hydrobia scholtzi* A. Schm. gehören; eine Reinigung der Gehäuse, die Vorbedingung für eine weitere Untersuchung, ist unmöglich.

Valvata piscinalis Müll., in der Roß bei Krasne-Siolo häufig (Taf. 3, Fig. 44—49, vergr. 1 : 2¹/₄); geht bis Archangel, in Finnland bis 66° n. Br.

77. *Valv. discors* Wstld. (Taf. 3, Fig. 50—53, vergr. 1 : 2¹/₄), oliv bis rotbraun; kleiner und schmaler als *piscinalis*, bis 5 mm hoch und 4 mm breit; hochgewunden wie *antiqua* Sow.; 5 langsam anwachsende, stielrunde, gegen die Mündung zuweilen sich loslösende Umgänge, stark quer gestreift bis gerippt; tiefe, rinnenförmige Naht; Nabel offen; Deckel mit erhabenen, häutigen Spiralstreifen; in der Narewka bei Bialowies und Gruski; im Bach von Niemierza.

Im September 1916 fand sich in der Narewka eine Menge kleiner *Valvaten*, die sich, abgesehen von dem etwas weiteren Nabel, mit *discors* Wstld. zu decken schienen. Im folgenden Jahr stellte es sich heraus, daß die ganze Siedlung aus unerwachsenen Tieren bestanden hatte; denn nun war sie zwar auf ein Dutzend Tiere zurückgegangen, diese aber waren erwachsen, d. h. sie entsprachen nun nach Größe, Umriß und Umgangszahl den übrigen Formen der *piscinalis*-Gruppe. In diesem Zustand will nun die *Valvata* der Narewka mit keiner der beschriebenen Formen übereinstimmen. Es würde außer *discors* vornehmlich *kliniensis* Milach. in Betracht kommen. Die Diagnose dieser Form ist aber so mangelhaft, daß eine Auseinandersetzung mit ihr zu keinem Ergebnis führen würde. *V. discors* ist kleiner als die Narewkaform (3 : 3 mm) und hat einen engeren Nabel; es macht den Eindruck, als sei sie nach unvollendeten Gehäusen beschrieben worden. Immerhin dürfte mit ihr diejenige Form gemeint sein, um die es sich in unserem Fall handelt.

Was die *Valvata* der Narewka zunächst kennzeichnet, ist das erhöhte Gewinde, das lockere Aufeinanderliegen der Umgänge, die schmale Basis, kurz der ganze, von *antiqua* her bekannte Aufbau. Er wird vom Substrat und von der Bewegung des Wassers beeinflusst. Die Strömung nötigt die Tiere zu Gegenmaßnahmen. Sie werden auf einer weichen Unterlage andere sein als auf der harten. Im Schlamm strecken sie sich und bohren sich ein, auf dem Stein ziehen sie sich zusammen. Im ersten Fall erhöht sich das Gewinde, im zweiten verkürzt es sich. Die Seen des Alpengebiets mit ihrem Wechsel von Stein- und Schlammgrund prägen eine und dieselbe *Valvata* in verkürzter und erhöhter Form. Ciessin hat darum (Deutsche Exk. Moll.-F., 2. Aufl., S. 456 f.) die gedrückte *V. alpestris* Küst. in die steilfrigen, tief eingesenkten Seen innerhalb der Alpen, die erhöhte *antiqua* Sow. (*contorta* Mke) in die großen Seen der bayrischen Voralpen verlegt, wo bei flachen Ufern und meist schlammigem Grund ein reger Wellengang vom Wind unterhalten wird. Die Gewindehöhe ist demnach zwar von Wichtigkeit für die Beurteilung der ökologischen Zustände des Standortes, für die Artunterscheidung aber kommt sie nicht in Betracht. — Sodann ist die Urwald-*Valvata* durch eine starke Streifung ausgezeichnet. Damit steht sie aber auch nicht allein. In der Warthe bei Landsberg leben gestreifte *Valvaten* zusammen mit der glatten *piscinalis*. Sie sind mit der Bezeichnung *discors* in die Sammlungen übergegangen, obwohl es in Wirklichkeit unvollendete, durch Übergänge mit dem Typus verbundene *piscinalis*-Formen sind. Dasselbe Bild tritt uns in den *Valvaten* der Roß bei Krasne-Siolo (Niemengebiet) entgegen; auch hier sind die gestreiften Exemplare noch nicht erwachsen. Ferner beschreibt Lindholm *Valvaten* aus der Newabucht, aus der Mündung des Flusses Kabona in den Laogasee und aus dem See selbst, die entweder „fein und deutlich gestreift“ sind oder „eine sehr scharfe Streifung“ zeigen. Wir stellen demnach fest: Im Nordosten sind gestreifte *Valvaten* keine Seltenheit; die Streifung tritt in verschiedenen, durch Zwischenstufen verbundenen Graden auf, zeigt sich aber vornehmlich an jugendlichen Exemplaren; sie erscheint ebenso bei *piscinalis* wie bei anderen Formen, gleichviel, ob diese als Varietäten

an *piscinalis* angeschlossen (*ladogaensis* Lindh., *kliniensis* und *borealis* Milach., *discors* Wstld.) oder selbständig neben diese gestellt werden (*skorokovi* Lindh., *alpestris*¹⁾ Küst.). — Wir werden darum nicht fehlgehen, wenn wir unsere *Valvata* an *piscinalis* anschließen, so weit sie auch auf den ersten Blick von dieser entfernt zu sein scheint. Ihre Eigentümlichkeiten dürften auf die Außenzustände zurückzuführen sein, die im Schlammgrund, in der Strömung und in der Beschaffenheit des Wassers den stärksten Einfluß auf die Tiere ausüben. Die an jugendlichen Stücken besonders scharf hervortretende Streifung hat ein Seitenstück an den Jugendformen von *Planorbis corneus* und *Vivipara contecta*.

Valv. naticina Mke., im Bug bei Brest-Litowsk (Lindhölm), im Niemen (Dybowski), im Gouv. Minsk (Rosen).

78. *Valv. pulchella* Stud., häufig auf den Wiesenstümpfen, oft recht klein und mit Eisenhydroxyd beschlagen; trotz der wenigen Angaben (Kurische Aa, Rigaer Meerbusen) sicherlich in den ostbaltischen Ländern weit verbreitet; im finnischen Meerbusen und in Südfinnland.

79. *Valv. cristata* Müll., spärlich, am häufigsten in Waldgräben und Teichen; erstreckt sich bis Petersburg, in Finnland bis 65° n. Br.

Lithoglyphus naticoides Fér., im Bug bei Brest-Litowsk (Lindhölm); in der Kurischen Aa und bei Riga.

Lith. fuscus (Ziegl.) C. Pfr. und *pyramidatus* Müll. im Gouv. Minsk (Rosen).

Neritina fluviatilis Müll., im Niemen (var. *boettgeri* Wstld., Möllendorff), Bug (Braun), Gouv. Minsk (var. *littoralis* L., Rosen); lebt noch an der Ostküste Finnlands, fehlt aber dort den Flüssen.

Unio batavus Lm., in der Roß bei Roß (Niemengebiet), im Bug bei Brest-Litowsk (Lindhölm), im Serwetsch (Hilbert); in der Düna und im Ladogasee.

80. *Unio consentaneus* Ziegl. (Taf. 3, Fig. 15—20), selten in der Narewka, häufiger im Schloßteich unter der sog. Schloßbrücke, wo an einer engen Stelle das Wasser in frischem Zuge durchströmt. Die jüngsten Exemplare zeigen im Umriß die ungestörte Ellipse, wobei der hintere Teil dreimal länger ist als der vordere. Mit zunehmendem Alter verschiebt sich das Verhältnis mit 4 : 1, wobei der ursprüngliche Umriß mehr und mehr verloren geht, bis zuletzt ein Herabbiegen des Hinterrandes mit leichter Ausbuchtung des Unterrandes eintritt. Die Schalen sind dick und schwer, die Wirbel zerfressen; im übrigen aber ist das schwarzbraune Periostrakum gut erhalten; Länge bis 80 mm, Höhe bis 40 mm. Die Übereinstimmung der Narewkaformen mit solchen aus der oberen Warthe und der Malapane in Oberschlesien und aus dem Donaugebiet ist eine vollkommene. Wird in der Literatur nicht erwähnt.

81. *U. tumidus* Retz. (Taf. 3, Fig. 8—14), in der Narewka und im Schloßteich die häufigste Muschel; in der Jugend hellbraun und olivgrün, später schwarzbraun und ebenso dunkel wie *consentaneus*; länglich eiförmig, im Alter gestreckt und schmal, den *pictorum*-Formen ähnlich, von welchen sie die dunklere Farbe und die Radialstreifen unterscheiden, vorn weniger breit und weniger keilförmig als die Normalform — *limicola* Mörch. (Fig. 9, 10 und 13); Wirbelskulptur bei jungen Arten gut erhalten, bei alten zerstört; Länge bis 90 mm, Höhe bis 40 mm. — Die Muschel findet sich noch bei Archangel und im Lojosee Finnlands.

¹⁾ Im Ladogasee scharf gestreift, übrigens auch nur an jungen Exemplaren festgestellt.

82. *U. pictorum* L. (Taf. 3, Fig. 1—7), häufig in der Narewka und im Schloßteich; in der Jugend frisch gelbgrün mit dunkleren Zuwachsstreifen, bleibt sie auch im Alter heller als die übrigen *Unionen*, wird zuletzt aber auch braunschwarz; schwächlich, mager, schmal zungenförmig (Kümmerform) — *limosus* Nilss. (Fig. 3—5). Die gestreckte Zungenform, die in der Jugend klar hervortritt, wird im Alter etwas gestört, wenn der Oberrand am Schloßband sich emporwölbt und der Unterrand eine seichte Einbuchtung erhält; Länge bis 100 mm, Höhe bis 42 mm. Die Muschel reicht zum Ladogasee und zum Lojosee in Finnland; *U. limosus* wird von Lindholm als neu für Litauen aufgezählt. Hilbert gibt sie vom Serwetsch an.

Anodonta cellensis Schröt., in den Rokitnosümpfen und im Serwetsch (Hilbert); außerdem im Rigaer Meerbusen und in Finnland.

83. *A. piscinalis rostrata* Kok., nur im Schloßteich, von den kleinsten und zartesten Jugendformen bis zur erwachsenen Muschel von durchschnittlich 120 mm Länge; ziemlich flach gewölbt, dünnchalig, von grünlichgelber Farbe, im Alter bräunlich. In den Rokitnosümpfen (Hilbert), im Niemen (Lindholm), in der Roß; ferner im Rigaer Meerbusen und im Ladogasee.

A. anatina L., Rokitnosümpfe (Hilbert); im Rigaer Meerbusen.

Deutlich treten die ökologischen Besonderheiten der Narewka und des von ihr durchflossenen künstlichen Schloßteiches an den Najaden in die Erscheinung. Es sind vornehmlich drei Eigentümlichkeiten, die formend auf die Schalen einwirken: der Mergelboden im Fluß, bezw. der Schlammgrund im Teich, das moorige Wasser und die mäßige Strömung. Der weiche Untergrund ermöglicht und begünstigt ein tiefes Eingraben der eine sichere Verankerung erstrebenden Tiere, führt aber eben damit zu einer Verlängerung der hinteren Schalenhälfte (siehe *U. consentaneus*, *tumidus limicola* und *A. piscinalis rostrata*), damit Atmung und Ernährung ungehindert erfolgen können. Das moorige Wasser fördert die dunkle Färbung, die sich mit zunehmendem Alter bei jeder Muschel einstellt, und hemmt mit seinem verminderten Gehalt an Sauerstoff das Wachstum, wodurch die Kümmerformen entstehen (*U. tumidus limicola*, *pictorum limosus*, *A. piscinalis rostrata*). Die mäßige Strömung endlich gestattet bei genügender Verankerung einen regelmäßigen, geraden Wuchs, wobei höchstens eine geringe, auf Reaktion zurückzuführende Krümmung der Schale eintritt (*U. consentaneus*, *pictorum*).

Sphaerium rivicola Leach, Dybowski nennt 5 Gewässer, die er zu Litauen rechnet, Lindholm den Bug bei Brest-Litowsk; nach Gerstfeldt soll sie nicht über die Düna und die livländische Aa hinausreichen.

Sph. solidum Norm., im Niemen (Dybowski), Bug (Lindholm), Serwetsch (Hilbert); einzelt geht die Art bis zum Ladogasee.

84. *Sph. corneum* L., erreicht in der sumpfigen und trägen Tuszemlanka mit 13 mm Länge bei 10 mm Höhe ihre vollkommenste Entwicklungsstufe, wobei sie sich noch durch eine glänzende, horngraue Schale auszeichnet; kleiner, aber rund und voll erscheint sie in den Wiesensümpfen und Gräben, wo sie zuletzt bei 7 mm Länge und 6 mm Höhe zu *nucleus* Stud. zusammenschrumpft und durch reiche Zuwachsstreifen Zeugnis von zähem Aushalten erbringt. Erstreckt sich bis Archangel und Finnland.

Sph. draparnaldi Cless., im Gouv. Minsk (Hilbert).

Sph. scaldianum Norm., Altwasser des Niemen (Dybowski), Gouv. Minsk (Hilbert).

85. *Sph. mamillanum westerlundi* Cless., mit deutlich abgesetztem Wirbelhäubchen, unter den Wirbeln stark aufgeblasen, dann aber rasch und flach gegen die Ränder abfallend, so daß Vorder-

und Unterrand wie ein scharfer Kiel aus dem Schalenrund hervortreten (bei *corneum* schließen sich auch die Unterränder zu einer Rundung zusammen — Kirschkernform); in typischen Exemplaren, die vollkommen mit schwedischen Typen von *westerlundi* aus der Hand Westerlunds und bestimmt von Clessin übereinstimmen, in der Narewka; aber das Muschelchen ist nicht beständig; wie die Größe, so wechseln die übrigen Charaktere: die Wirbelhäubchen werden undeutlich und fehlen sehr oft, die Wirbel verflachen sich, die Schalenwölbung dehnt sich bis zum Unterrand aus, es zeigen sich weitgehende Annäherungen an *corneum*, wobei zuletzt nur noch die etwas kantigeren Umrisse, besonders aber der kielartig hervortretende Unterrand als feststehende und besondere Eigentümlichkeiten übrig bleiben.

Die *Sphaerien* der Narewka zeigen eine merkwürdige Übereinstimmung mit denen des Stadtbaches von Leutkirch im württembergischen Allgäu. Auch dort geht die Formenreihe vom typischen *Sph. westerlundi* über Zwischenstufen zu einer Form über, die man, aus dem Zusammenhang genommen, für eine kleine, eigentümliche *corneum* halten würde. Völlig gleich sind aber auch die äußeren Zustände in Bialowies und in Leutkirch: in einem Moorgelände auf den Ablagerungen der Eiszeit liegt ein Stauweiher, aus dem in raschem, aber ruhigem Lauf das von den trübenden Moorbestandteilen größtenteils befreite Wasser abzieht; die Abflußrinnen (die Narewka und der Stadtbach) führen in der Mitte Sand, am Ufer Schlamm, der eine dichte Vegetation angezogen hat.¹⁾

Unsere Beobachtungen führen uns noch einen Schritt weiter. Was außerhalb *Sph. rivicola* und *solidum* sich an *Sphaerien* in Deutschland findet, schließt sich an zwei Typen an, die, wie aus den soeben mitgeteilten Beobachtungen hervorgeht, mit größter Wahrscheinlichkeit Zweige eines und desselben Stammes sind: *corneum* L. und *mamillanum* Wstld. Die Kirschkernform von *corneum* L. ist in schlammigen Gräben und Teichen mit leidlich frischem Wasser erhalten; im Sand am Ufer der Flüsse streckt sie sich, wird flacher, der Umriss eckig, die Ränder treten hervor, die gelbe Jugendfarbe bleibt zuweilen bis ins Alter erhalten und zeigt sich sicherlich am letzten Zuwachsstreifen (am Rand). Die örtlichen Zustände können Lokalformen prägen, die als *Sph. moenanum* Kob. und *niceri* Geyer entweder unmittelbar an *corneum* angeschlossen oder mit *scaldianum* Norm. bezeichnet werden. Abwärts führt die Verkümmerng zu den Hungerformen, die mit *nucleus* Stud. und *draparnaldi* Cless. abschließen. Dem flachwirbeligen *corneum*-Kreis stehen die hochwirbeligen und mit dem Wirbelhäubchen, d. h. der nach außen scharf abgesetzten Jugendschale, geschmückten *mamillanum*-Formen gegenüber: *mamillanum* Wstld., *duplicatum* Cless., *westerlundi* Cless. Sie sind im Norden, Osten und im Voralpenland verbreitet, geologisch begründet im ehemals vereisten Gelände, ökologisch verständlich im Gebiet des Moorwassers und der feinsandigen, gemächlich strömenden Flüsse. Zwischen *westerlundi* und *mamillanum* besteht derselbe Unterschied wie zwischen *corneum* und seinen Flußformen (*scaldianum*, *moenanum*, *niceri*). Eine Verlängerung und Verflachung verbunden mit eckigem Umriss, eine feste Schale mit reiner Farbe macht aus *westerlundi* eine *mamillanum*.²⁾ Die im Fluß wirksamen Kräfte bewirken den Wandel in der Form. Die fördernden Zustände im ruhig bewegten Wasser schaffen die Stamm-(Normal-)form; im moorigen Wasser treten Hemmungen ein; *Sph. westerlundi* stellt daher die Kümmerform von *mamillanum* dar. *Sph. duplicatum* Cless. mit der festen Schale und den stark aufgetriebenen Wirbeln ist die Form der Voralpenseen.

¹⁾ Ein übereinstimmendes Bild zeigen die *Sphaerien* des Zellersees und der Schussen bei Schussenried im württembergischen Oberschwaben.

²⁾ Der Querschnitt bei Clessin, Deutsche Exk. Moll.-F., 2. Aufl., S. 385, Fig. 385, stimmt bezüglich der Wirbel nicht, wie es sich aus einer Vergleichung mit der daneben stehenden Seitenansicht ergibt.

Sph. mamillanum im Niemen (Dybowski), im Gouv. Minsk (Rosen, Hilbert), in Finnland (Westerlund); *westerlundi* in Finnland (Westerlund).

86. *Calyculina lacustris* Müll., nicht häufig: im Dorfteich der kleinen Teilgemeinde von Dubiny bei Nowosady, in den Tongruben einer eingegangenen Ziegelei bei Bialowies, in einem faulen Graben und einem Feldeich bei Cichowola, in einem Altwasser der Roß bei Roß (Niemengebiet); Düna, Rigaer Meerbusen, Finnland (Braun).

Cal. brochonianum Bgt. im Gouv. Minsk (Rosen).

Cal. ryckholti Norm., von Dybowski ohne nähere Standortsangabe aufgezählt, 20 von Clessin bestimmte, nicht ganz ausgebildete Exemplare.

87. *Pisidium amnicum* Müll., häufig in der Narewka; nachgewiesen bis zum Ladogasee und in Finnland.

88. *Pis. supinum* A. Schm., mit deutlichen Wirbellamellen, in der Narewka; aus Litauen und den baltischen Ländern nicht genannt.

89. *Pis. henslowianum* Shepp., selten in der Narewka; Ladogasee und Finnland.

90. *Pis. fontinale* C. Pf., häufig in den Wiesensümpfen und Waldgräben; nachgewiesen im Ladogasee und in Finnland.

Pis. roseum Jen., von Dybowski ohne nähere Standortsangabe aufgezählt.

91. *Pis. nitidum* Jen., häufig in den Wiesensümpfen von Bialowies, Cichowola, Gajnowka und Dubiny; nachgewiesen im Ladogasee und in Finnland.

92. *Pis. pulchellum* Jen., in Gräben bei Gajnowka, in der Narewka, im Narew bei Niemierza; in Kur- und Estland.

93. *Pis. pallidum* Gass., Wiesensümpfe bei Bialowies; in der Literatur nicht erwähnt.

94. *Pis. subtruncatum* Malm, zahlreich in den Wiesensümpfen von Bialowies, seltener in den Narewsümpfen bei Cichowola; im Ladogasee und in Finnland.

95. *Pis. obtusale* C. Pf., in Sümpfen und Gräben bei Dubiny und Cichowola: nachgewiesen bis zum Ladogasee und nach Finnland.

96. *Pis. milium* Held, in den Narewsümpfen bei Cichowola; nachgewiesen bis zum Ladogasee und in Finnland.

Pis. scholtzi Cless., von Dybowski ohne Standortsangabe aufgezählt.

Dreissensia polymorpha Pall., im Bug bei Brest-Litowsk (Lindholm), im Niemen (Dybowski), Estland (Braun), Düna und Aa (Gerstfeldt).

Literatur.

1. über Litauen.

1829. Eichwald, Ed.: Zoologia specialis. Vilnae 1829, Tome I, p. 285—286 et p. 302—307 (nach Braun), „teilt gelegentlich (p. 278) das Vorkommen einiger Land- und Süßwassermollusken, insbesondere um Wilna herum mit“ (Middendorf).
1830. — Naturhistorische Skizzen von Litauen usw., Wilna 1830, p. 205—255 (nach Braun); Wiederholung der im Jahr zuvor gemachten Angaben (Middendorf).
1837. Krynicki, A. J.: Conchilia tam terrestria, quam fluviatilia etc., Bull. Soc. Nat. Moscou, Tome X (1837), S. 40—64 (*Bul. obscurus*, *Pupa umbilicata* u. a.).
1847. Siemaschko, J. v.: Beitr. z. Kenntnis d. Konchylien Rußlands, Bull. Soc. impér. Nat. Moscou 1847, I. S. 93—131, Taf. I—III; nimmt Bezug auf die beiden Vorgänger.
1848. Middendorf, Dr. A. Th. v.: Grundriß f. eine Geschichte d. Malakozoographie Rußlands, Bull. Soc. impér. Nat. Moscou 1848, II. S. 424—473; Literaturbesprechung.
1881. Drouet, H.: Unionidae de la Russie etc., Paris 1881; *Unio batavus* Lm. (nach Braun).
1884. Braun, Prof. Dr. M.: Beitr. z. Kenntnis d. Fauna baltica II; Archiv f. Naturk. Liv-, Est- und Kurlands II. Serie (1884), S. 401—502; verarbeitet die ältere Literatur.
1885. Dybowski, Dr. W.: Verzeichnis d. Binnenmoll. Litauens, Sitz-Ber. Naturf. Ges. Dorpat, 7. Bd., 2. Heft, S. 265—277.
1898. Möllendorff, Dr. O. v.: Zur Fauna v. Russisch-Litauen, Nachrichtsbl. Deutsch. malakog. Ges., 1898, 1—5.
1898. Simroth, H.: Über die Gattung *Limax* in Rußland, Annuaire Mus. zool., St. Pétersbourg 1898, S. 52—67; erwähnt das Gov. Grodno, S. 63.
1903. Dybowski, Dr. W.: Fauna d. Binnenmoll. Litauens I. Fam. *Cycladidae* Cless., Nachrichtsbl. Deutsch. malakoz. Ges., 1903, 76—83.
1906. Lindholm, W. A.: Beitr. z. Moll.-F. v. Litauen, ebenda, 1906, 193—196.
1907. Rosen, Baron: Moll. a. d. Pinskschen u. Mosürschen Kreise d. Gov. Minsk, ebenda, 1907, 147—150.
1908. Dybowski, Dr. W.: Beitr. z. Kenntnis d. Binnenmoll. Litauens. Fam. *Limnophysidae* m., Annuaire Mus. zool., St. Pétersbourg 1908, S. 267—302, Taf. II—III.
1914. Lindholm, W. A.: Beitr. z. Moll.-F. v. Litauen, Nachrichtsbl. Deutsch. malakoz. Ges., 1914, 79 f.
1917. Hilbert, Dr. R.: Die Moll.-F. d. Rokitnosümpfe, ebenda, 1917, 75—80.
1917. Geyer, D.: Z. Moll.-F. d. Urwaldes v. Bialowies, ebenda, 1917, 97—109.
1917. — Z. Moll.-F. d. Niemengebietes, ebenda, 1917, 109—111.
1917. Hilbert, Dr. R.: *Planorbis corneus* var. *praetexta*, ebenda, 1917, 189 f.
1917. — Die Rokitnosümpfe in naturw. Beziehung, 40. Ber. Westpr. bot. Ver., Danzig, 1917, 1—7.
1918. — Beitr. z. Kenntnis d. Moll.-F. d. Weißrussischen Steppe, Nachrichtsbl. Deutsch. mal. Ges., 1918, 65—71.

2. über Kur-, Liv- und Estland.

Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Univ. Dorpat:

6. Bd., 3. Heft, 1884, S. 553—562, Dr. M. Braun.
7. Bd., 1. Heft, 1884 (1885), S. 47—51, Derselbe.
2. Heft, 1885 (1886), S. 190, Ferd. Schmidt, S. 342 f., Derselbe.
16. Bd., 4. Heft, 1907 (1908), S. 9—44, Dr. J. Riemschneider.
21. Bd., 3. und 4. Heft, 1912 (1913), S. 170—177, Derselbe.

Corresp.-Bl. Naturf. Ver. Riga:

11. Jahrg., 1859, S. 102—114, G. Gerstfeldt.
13. Jahrg., 1861 (1862), S. 50—64, 66—78, 82—90, Derselbe.
20. Jahrg., 1874, S. 105—107, Berg.
39. Jahrg., 1896, S. 110—128, Dr. Bruno Doss.
55. Jahrg., 1912, S. 71—89, Dr. J. Riemschneider.

Nachrichtenblatt d. Deutschen malak. Gesellschaft:

- 1883, S. 174—181, Dr. M. Braun.

1898, S. 48—50, Pastor Ricklefs.

1907, S. 147—150, Baron Rosen.

S. 150—155, Dr. J. Riemschneider.

Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands:

II. Serie, Bd. 9, Lief. 5, 1884, S. 401—502, Prof. Dr. M. Braun.

Bd. 10, Lief. 1, S. 87—128, Derselbe.

Bull. soc. impér. Nat. Moscou 1848, Bd. 21, I. Teil, S. 135—185, Schrenk.

Acta soc. pro fauna et flora fennica:

Vol. 20 (1900/01), Nr. 2, S. 1—16, A. Luther.

3. über Finnland.

Acta soc. pro fauna et flora fennica:

Vol. 20 (1901), Nr. 3, S. 1—125, A. Luther.

Nr. 6, S. 1—30, K. M. Levander.

Vol. 13 (1897), Nr. 7, S. 1—237, C. A. Westerlund.

4. über das übrige Gebiet.

Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg:

Tome II, 1897, S. 117—143, Dr. C. A. Westerlund.

Tome VIII, 1903, S. 338—344, W. Lindholm.

Tome XVI, 1911, S. 285—310, Derselbe.

Tome XVIII, 1913, S. 151—167, Derselbe.

Bull. soc. impér. Nat. Moscou:

1837, Nr. II, S. 50—64, Krynicki.

1847, Tome 20, S. 93—131, J. v. Siemaschko.

1853, I., S. 232—236, S. Ratschinski.

1881, II., S. 215—241, C. Milachevich (vgl. Mal. Blätter N. F., Bd. 6).

Bull. classe phys. math. Acad. St. Pétersbourg:

1849, Tome VII, S. 225—240, Siemaschko.

Simroth, Dr. H., Nachtschneckenfauna d. russ. Reiches, St. Pétersbourg 1908.

Erklärung der Doppeltafel 3.

Nach Photographien von A. v. d. Trappen, Stuttgart. Fig. 26—31 und 44—53 vergr. 1: 2¹/₄, die übrigen nat. Größe.

Fig. 1—7. *Unio pictorum* L. aus der Narewka (3—5 *limosus* Nilss.).

„ 8—14. *Unio tumidus* Retz. aus der Narewka (9, 10, 13 *limicola* Mörch.).

„ 15—20. *Unio consentaneus* Ziegl. aus der Narewka.

„ 21—25. *Limnaea stagnalis* L. (21, 22 aus einem Teich zwischen Czolo und Tuszemla; 23 aus den Ziegelgruben bei Bialowies, *borealis* Bgt.; 24 aus einem toten Narewka-Arm bei Bialowies; 25 aus einem Waldgraben bei Cichowola, *vulgaris* Wstld.).

„ 26, 27. *Planorbis leucostoma* Müll., vergr. 1: 2¹/₄, Teich bei Cichowola.

„ 28, 29. *Planorbis spirorbis* L., vergr. 1: 2¹/₄, Wiesensumpf zwischen Gajnowka und Dubiny.

„ 30, 31. *Planorbis septemgyratus* (Ziegl.) Rssm., vergr. 1: 2¹/₄, Kunstwiesen bei Chwojnik.

„ 32, 33. *Planorbis corneus* L., nat. Gr., 32 aus der Narewka, 33 Wiesensumpf bei Bialowies.

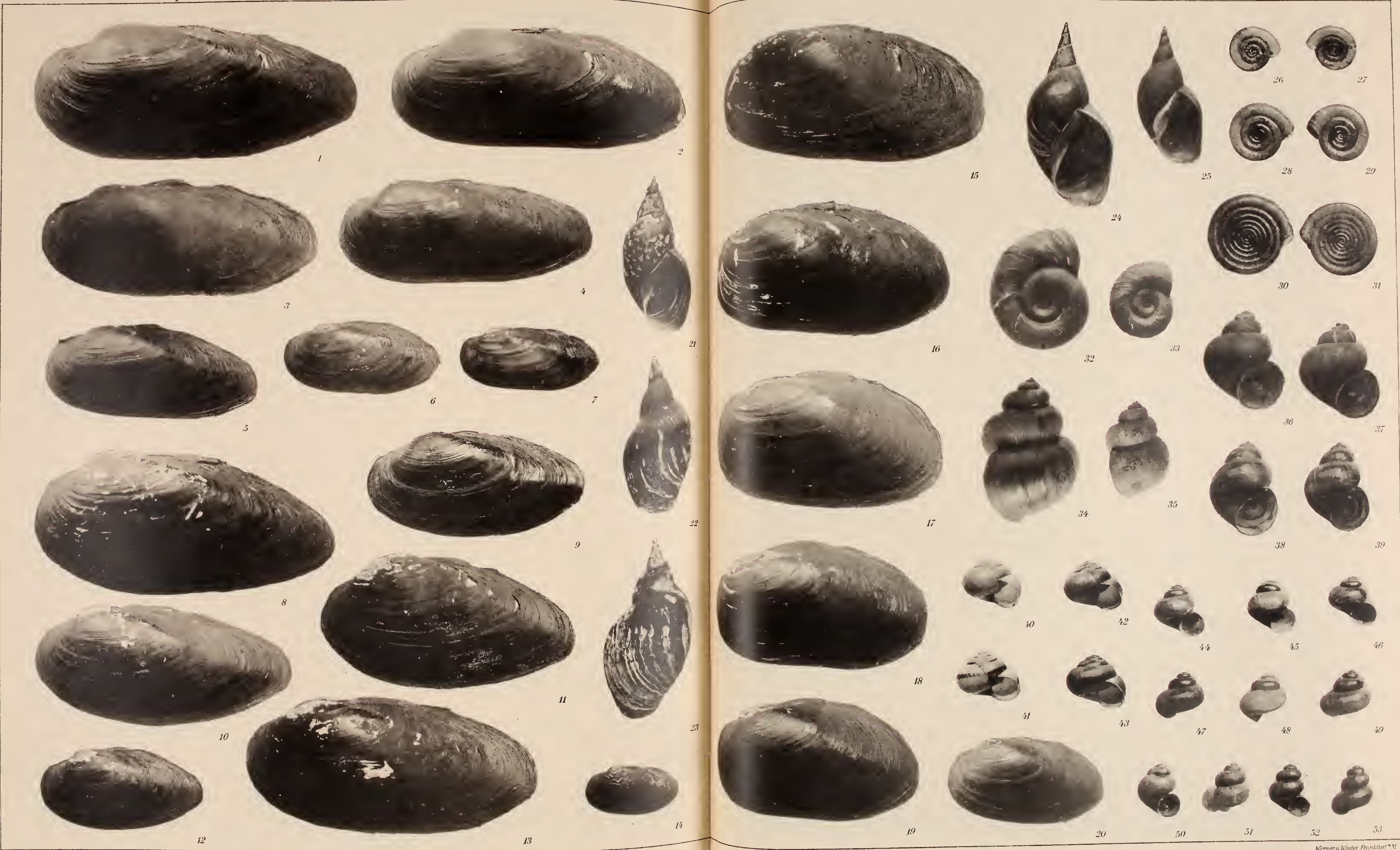
„ 34—37. *Vivipara contecta* Müll., 34 aus einem toten Arm der Narewka bei Bialowies, 35—37 aus Wald- und Wiesensümpfen.

„ 38, 39. *Vivipara fasciata* Müll. aus der Roß bei Krasne-Siolo (Wolkowsky).

„ 40—43. *Eulota fruticum* Müll. Bialowies.

„ 44—49. *Valvata piscinalis* Müll., vergr. 1: 2¹/₄, aus der Roß bei Krasne-Siolo (Wolkowsky).

„ 50—53. *Valvata discors* Wstld., vergr. 1: 2¹/₄, aus der Narewka bei Bialowies.



D. Geyer: Die Mollusken des Urwaldes von Bialowies.

Werner & Winter, Frankfurt a. M.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1920-1921

Band/Volume: [37_1920-1921](#)

Autor(en)/Author(s): Geyer David

Artikel/Article: [Die Mollusken des Urwaldes von Bialowies. 37-68](#)