

Z zasiłku Dyrekcji Wodociągów
i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Stanisław FELIKSIĄK.

**Mięczaki Stacji Filtrów oraz Stacji Pomp Rzecznych
w Warszawie.**

**Die Molluskenfauna der Filter- und der Rohwasser-
pumpstation der Warschauer Wasserleitungsanlagen.**

[Taf. III—V].

Das Polnische Zoologische Staatsmuseum unternahm seit einiger Zeit, auf Anregung von Herrn Dr. T. WOLSKI, Kustos der Invertebratenabteilung, faunistische Untersuchungen an der Filterstation und an der Rohwasserpumpstation der Warschauer Wasserleitung. An Ort und Stelle begann ich meine Arbeit, zum Teil zusammen mit Herrn Dr. T. WOLSKI, Anfangs 1930. Das mich speziell interessierende malakologische Material brachte ich zusammen während 23 Besuchen der Anlagen in den Jahren 1930, 1931 und 1932, wobei 1930 15-mal die Filterstation und 2-mal die Rohwasserpumpstation, und 1931 je 2-mal beide Anlagenkomplexe besucht wurden. Als im Jahr 1932 eine Veränderung der bisherigen Verhältnisse in Verbindung mit dem Bau von Schnellfiltern eintrat, musste auf Fänge in überdeckten Behältern verzichtet werden und ich machte nur zwei Besuche der Rohwasserpumpstation.

Es ist mir angenehme Pflicht an dieser Stelle Herrn Direktor Ing. W. RABCZEWSKI für die Erlaubnis auf dem Gebiet der Wasserleitungsstationen meine Untersuchungen durchzuführen aufs innigste zu danken. Zu Dank bin ich ferner verpflichtet: Herrn Chef-Ing. J. PIOTROWSKI für mancherlei Erleichterungen

und Hinweise, Herrn Chef-Ing. A. KOLITOWSKI für sein Entgegenkommen bei meinen Untersuchungen an der Rohwasserpumpstation, [und Herrn Laboratorium-Assistenten W. MICHALSKI für Hilfe beim Sammeln des Materials.

Herr Dr. W. ROSZKOWSKI, Direktor des Polnischen Zoologischen Staatsmuseums, hatte die Güte die Arten der Gattung *Radix* anatomisch nachzuprüfen. Ein Teil anderer Tierarten, die zusammen mit Mollusken gefunden wurden, ist von Spezialisten bestimmt worden, und zwar von Herrn Dr. W. ARNDT, Berlin, eine Schwamm- und eine Bryozoen-Art, und von † Oberstleutnant Dr. St. M. KRZYSIK Planarien und übrige Bryozoen. Diese Arten finden sich weiter im ökologischen Teil der vorliegenden Arbeit aufgezählt.

Übersicht des Untersuchungsterrains.

[Taf. III und IV].

Die untersuchten Behälter sind im nachstehenden in der Reihenfolge ihrer zunehmenden Entfernung von der Wisła (Weichsel) besprochen (12). An der Czerniakowska-Strasse befindet sich fast da, wo die sogenannte Prager Terrasse mit dem heutigen Wisła-Bett grenzt, nordwestlich von den Wiesen von Siekierki (15) die Rohwasserpumpstation. Das Wasser wird aus der Wisła vermittlems vier Einlassbecken [Taf. III, A], welche am linken, eingebuchteten und auf einer längeren Strecke regulierten Flussufer gelegen sind, entnommen. Die offenen Einlassbecken, jedes von etwa 1300 m² Fläche, kommunizieren mit dem Flussstrom durch einen 12 m breiten Kanal. Aus den Becken 1 und 2 wird das Wasser direkt zu den Pumpen abgeleitet, während es aus den Becken 3 und 4 in ein grosses, offenes Klärbecken (178420 m²) abfließt [Taf. III, B], in welchem es durchschnittlich eine Tiefe von 3,5—3,8 m erreicht, und von wo es weiter in Saugkammern [Taf. III, C] tritt (voller Durchfluss in 3 Tagen), aus denen es durch Druckpumpen vermittlems gusseiserner Leitungsröhren [Taf. III, D] zur Filterstation befördert wird. Diese letztere ist von der Rohwasserpumpstation in gerader Linie 3600 m entfernt und liegt + 36 m über dem Nullpunkt des Wasserstandes der Wisła, von den Strassen Koszykowa, Sucha, Filtrowa und Raszyńska eingeschlossen. Die Hauptleitungen [Taf. IV, A] erreichen die Filterstation von der Seite der

Sucha-Strasse und führen das Wasser 6 Ablagerungsbecken zu, welche in 3 Gruppen angeordnet sind und den südlichen Teil der Filterstation, längs der Filtrowa-Strasse einnehmen. An der Südseite jedes Ablagerungsbeckens befindet sich eine Kammer [Taf. IV, B], die 3,10 m breit, 10,25 m lang und 2,70 m tief ist und in welcher die Seitenabzweigungen der Hauptleitungen vermittels zweier senkrechten Mündungen enden. Diese Mündungen liegen symmetrisch zu beiden Seiten eines mittleren, gemauerten Ganges, der Brückenartig vom Eingang über der Kammer zu den Schwellen der Gallerien führt. Im unteren Teil der Kammern wird schwererer Absatzstoff abgelagert, im oberen befinden sich Zugänge zu den beiden mittleren Gallerien, in die das Wasser über den Schwellen hineinfliesst und gleich danach durch grosse Öffnungen in den Scheidewänden in die 6 übrigen Gallerien gelangt. Die einzelnen Gallerien messen 100 m Länge und 5 m Breite. Insgesamt besitzen alle 3 Gruppen von Ablagerungsbecken eine totale Ablagerungsfläche von 24 000 m². Der Durchfluss ist ziemlich langsam, etwa gleichmässig für sämtliche Gallerien (Neigung 1 : 263), die Maximaltiefe des Wassers erreichte 3 m. An der hinteren Wand des Ablagerungsbeckens fliesst die obere Wasserschicht in den senkrecht zur Längsachse der Gallerien verlaufenden Sammelkanal [Taf. IV, C] ab. Der Querschnitt des Kanals beträgt 0,80 × 1,40 m, die Neigung 1 : 450. Unterhalb der oberen Sammelkanäle befinden sich untere, die mit zwei tiefen, 2,20 m breiten, 4,70 m langen, am unteren Ende der I und II Ablagerungsbeckengruppe, gegenübereinander liegenden Einsteigeschächten [Taf. IV, D] in Verbindung stehen. Der Grundteil derselben reicht ziemlich tief unter den Boden des Kanals hinab. Aus den unteren Kanälen und zum Teil aus dem oberen Kanal der I Ablagerungsbeckengruppe gelangt das Wasser in eine gemeinsame Leitung, die zum Zuleitungskanal der III und V Filtergruppe führt. Der obere Kanal der I Ablagerungsbeckengruppe führt auch das Wasser zur I Filtergruppe, jener der II Ablagerungsbeckengruppe zur II Filtergruppe, und jener der IV zur IV und VI Filtergruppe. Die Langsamfilter, die 36 voneinander unabhängige Elemente bilden, sind in 6 Gruppen angeordnet, welche eine Gesamtfläche von 82236 m² besitzen. Zwischen den Filtergruppen III und V, und IV und VI verlaufen Zuleitungskanäle [Taf. IV, E], während die Gruppen I

und II das Wasser vermittels gusseiserner Leitungsröhren, welche nicht untersucht werden konnten, erhalten. Aus diesen Kanälen und Leitungen wird das Wasser durch seitliche Abzweigungen auf die einzelnen Filter verteilt, um darauf, nach Passieren der Filtrierschichten durch Sammelkanäle nach den Sammelkammern und weiter durch Leitungsröhren zu den Reinwasserbehältern abzufließen.

Ökologischer Teil.

Sämtliche untersuchten Behälter führen im allgemeinen fließendes Wasser. Der Durchfluss ist am langsamsten im grossen, offenen Ablagerungsbecken der Rohwasserpumpstation, sowie an der Filterstation in den Gallerien der Ablagerungsbecken und in den Filtern selbst. In den Kanälen wurden Proben entnommen sowohl an Stellen mit stärkerer Strömung, wie auch an solchen, wo das Wasser aufgehalten war, wie in den Schächten des unteren Sammelkanals, am Ende des Zuleitungskanals der Filter und in einer blinden Abzweigung der Hauptleitung an der Filterstation. Die Behälter kann man ferner in offene und überdeckte einteilen, diese letzteren liegen zum Teil unter der Erdoberfläche. Zu den offenen gehören die Einlassbecken und das grosse Ablagerungsbecken der Rohwasserpumpstation. Sie weisen etwa normale Lebensbedingungen für Tiere auf, vor allem das grosse Ablagerungsbecken. Die überdeckten Behälter, also die Saugkammern der Rohwasserpumpstation, die Hauptleitungen, die Ablagerungsbecken und Filter der Filterstation und die sie verbindenden Kanäle, zeigen dagegen ganz abweichende physikalische Bedingungen. In erster Linie bleibt hier das Licht aus, was eine Entwicklung grüner Pflanzen unmöglich macht. Der Sauerstoffgehalt verschlimmert sich im allgemeinen ganz bedeutend in der Richtung von der Wisła zu den Filtern, dabei wird auch die Alkalität des Wassers geringer. Das filtrierte Wasser besitzt nur ca. 50% des für das Flusswasser festgestellten Sauerstoffgehaltes. Grosse Mengen von Sauerstoff werden bei den Atmungsprozessen und bei der Verwesung oft in enormer Anzahl sich anhäufender tierischer Organismen verbraucht. Dicke Erdschichten, welche die Ablagerungsbecken und die Filter von aussen bekleiden, mildern extreme tägliche und jährliche Temperaturschwankungen. In den Wintermonaten 1930 betrug das Minimum in der Wisła

0°C, in den Ablagerungsbecken der Filterstation + 0,4°C, und in den Filtern selbst + 0,6°C, in den Sommermonaten waren die entsprechenden Maxima: + 25°C, + 24,8°C und + 23,4°C.

Die nachstehende Übersicht der Behälter beginne ich mit den offenen, in der Reihenfolge, welche bei der Beschreibung der Anlagen angegeben wurde.

Offene Behälter. 1. Die Wisła zwischen den Einlassbecken, untersucht am 17 VI 1932. Am regulierten, durch rasche Strömung bespülten Ufer sassen zwischen den Steinen der Böschung Ephemeriden-Larven, von Mollusken zahlreiche *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus*, hauptsächlich junge Exemplare, vereinzelt wurden *Radix ovata* und *R. auricularia* angetroffen.

2. In den Einlassbecken, die am 30 V und 18 X 1930 und am 22 VIII 1931 untersucht wurden, traten in lehmigem Schlamm, der hier massenhaft abgesetzt wird, auf: Insektenlarven, und zwar von Mücken (*Chironomidae* und *Culicidae*), von Ephemeriden und Aeschniden, ferner kleine Arten von Dytisciden, und ausserdem *Corophium* und Hirudineen. An den Spundpfahlwänden sassen Bryozoen und zwischen denselben Chironomiden-Larven und *Corophium*, sowie vereinzelt Exemplare von Mollusken: *Theodoxus fluviatilis*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Radix auricularia*, *Radix ovata*, *Lymnaea stagnalis*, *Spiralina vortex*. Am 30 V 1930 fanden sich viele erwachsene *Viviparus viviparus*, am 18 X desselben Jahres traf ich sie dagegen nur in spärlicher Anzahl an, da sie gelegentlich einer Reinigung der Becken vernichtet worden waren. Am 22 VIII 1931 sassen am Metallgitter mit etwa 1 cm² weiten Maschen, welches den Zugang zum Wassereinlass verschliesst, zwischen aufgehaltene Wasserpflanzen, *Ceratophyllum*, *Elodea* und *Lemna*, welche hier eine kompakte Masse bilden, von Mollusken: *Viviparus viviparus*, *Valvata naticina*, *Bithynia tentaculata*, *Physa fontinalis*, *Radix ovata*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbis corneus* und *Tropidiscus planorbis*. Sie waren hier gleichsam im Momente des Eindringens aus der Wisła in die Anlagen aufgehaltene. Hinter dem Gitter hafteten am Rahmen ausgewachsene *Viviparus viviparus*, die hierher augenscheinlich in viel jüngerem Alter gelangt waren, da ein Durchdringen von eine fast 4 cm hohe Schale aufweisenden Mollusken durch die nur 1 cm² messenden Gittermaschen unmöglich sein konnte.

3. Offenes Klärbecken, untersucht am 30 V und 18 X 1930, und am 2 V 1932. Es erinnert an einen grossen Flussteich, Pflanzenwuchs spärlich, im Mai 1930 traten unweit des südlichen Ufers Dickichte von *Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus* und *P. lucens* auf. Herumschwimmende Fische waren ziemlich zahlreich zu sehen; von Insekten: *Dytiscidae*, *Gyrinidae*, *Corixidae*. Im am Boden sich massenhaft absetzenden lehmigen Schlamm eben Insektenlarven (*Chironomidae*, *Ephemera*), Trichopteren-Larven bauen ihre Gehäuse, von Amphipoden findet sich *Corophium*, ferner in grosser Anzahl Statoblasten von *Cristatella mucedo*. Vom Boden wurden auch folgende Mollusken gedredt: zahlreich *Bithynia tentaculata*, ziemlich häufig *Sphaerium corneum* und *Valvata piscinalis*, spärlich *Sphaerium solidum*, *Dreissena polymorpha*, vereinzelt *Sphaerium rivicola*, *Valvata naticina*, *Pisidium supinum*. *). Am damals noch nicht regulierten Südostufer des Beckens befand sich Wasservegetation mit über die Oberfläche hervorragenden Stengeln. Zwischen den Pflanzen traten in vereinzelt Exemplaren auf: *Anisus spirorbis*, *Tropidiscus planorbis*, *Radix auricularia*, *Radix ovata*, *Musculium lacustre*. An den Pflanzen selbst sassen die hier unter den Pulmonaten verhältnismässig am zahlreichsten *Galba truncatula*. An den Steinen der die Ufer befestigender Böschung fanden sich häufig *Bithynia tentaculata*, ziemlich häufig *Viviparus viviparus* und seltener *Theodoxus fluviatilis*. Im Mai 1932 war in der Nähe der Saugkammern unter Steinen zahlreich Laich von *Bithynia tentaculata* zu finden. *Viviparus viviparus* trat im Mai 1930 hauptsächlich in jungen Exemplaren auf, während im selben Monat 1932, nach erfolgter Durchgrabung des Schutzwalls von der Seite der Wisła zum Einführen einer Dredsche, viel mehr junge und erwachsene Individuen einwanderten. An den Betonschwellen der Kammern sassen nur nicht ausgewachsene Wandermuscheln (*Dreissena polymorpha*).

Überdeckte Behälter. 4. In den Saugkammern sind die Wände mit Bryozoen bedeckt, zwischen ihnen *Corophium*. Am Boden eine dicke Schlammsschicht mit *Sphaerium corneum*.

5. Am 22 April 1931 fand an der Czerniakowska-Strasse Austausch eines Teiles der Hauptleitung, welche das Wasser

*) Die Arten gebe ich in einer der abnehmenden Zahlreihigkeit ihres Auftretens entsprechender Reihenfolge an.

zur Filterstation befördert, statt. An den mit Schlamm bedeckten gusseisernen Wandungen fanden sich zahlreiche Röhrchen von *Corophium* mit darin sitzenden Tieren, am Boden spärlich *Sphaerium corneum* und ein vereinzelt Exemplar von *Bithynia tentaculata*.

6. Am 24 April 1931 wurden an der Filterstation abgeschnittene Teile der zwischen den Ablagerungsbecken- und Filtergruppen verlaufenden Hauptleitung an die Erdoberfläche herausgenommen. In einer blinden, mit lehmigem Schlamm ganz verstopften Abzweigung derselben wimmelte es noch drei Tage später von Tieren: Tubificiden, Insektenlarven (*Chironomidae* und *Polycentropidae*), Hirudineen, *Asellus*; von Mollusken traten auf: spärlich *Viviparus viviparus*, *Bithynia tentaculata*, *Theodoxus fluviatilis*, *Sphaerium corneum*; vereinzelt *Sphaerium rivicola*, *Dreissena polymorpha*, *Unio pictorum*, *Anodonta cygnea*, sowie eine leere Schale von *Ancylus fluviatilis*.

7. Die Sandfangkammern wurden untersucht am: 21 VI, 11 X, 14 X, 24 X, 30 X, 18 XI 1930, und am 9 V 1931. An den senkrecht nach oben gerichteten Mündungen der Zuleitungsröhren sassen dicht Kolonien von Bryozoen, dazu noch von zahlreichen Hydren bedeckt; zwischen ihnen bildete sich eine dünne Schlamm-schicht, in welcher wiederum *Corophium*, *Polycentropidae*, *Chironomidae*, Hirudineen und freibewegliche Kolonien von *Cristatella mucedo*, die nur reinem Wasser eigen sind, auftraten. Aus den kelchartigen Mündungen, die etwas über die Wasseroberfläche in den Kammern hervorragen, tritt das Wasser als ein ziemlich starker Sprudel hervor und fällt nieder erst in einer gewissen Entfernung von den Wandungen der Mündung; auf solche Weise werden die hier sitzenden Tiere durch die sich bildende Strömung nicht weggespült, erfahren aber reichliche Zufuhr von Sauerstoff. Nahe den Mündungen, an den Wänden des Ganges, sowohl unter der Wasseroberfläche wie über derselben, wo die Wände durch das aus den Mündungen sprudelnde Wasser bespritzt werden, sassen Flussmollusken: am zahlreichsten junge und erwachsene Individuen von *Ancylus fluviatilis*, ziemlich häufig *Theodoxus fluviatilis*, von Schlamm-schnecken einzelne junge *Lymnaea stagnalis* mit ziemlich dicken Schalenwänden. Am 18 XI 1930, fast einen Monat nach einer Reinigung der Klärbecken, jedoch bereits bei deren normaler Funktion wurde *Ancylus* nicht gefunden,

er fehlte ebenfalls am 9 V 1931 nachdem vorher der Zufluss des Wassers einen Monat lang abgesperrt war. In den Seitenteilen der Kammern, in viel ruhigerem Wasser als in der Nähe der Mündungen, an den Wänden, die hier von Bryozoen mit auf ihnen sitzenden Hydren bedeckt sind, finden sich zahlreiche Trichopteren-Larven (*Polycentropidae*); von Mollusken werden angetroffen: spärlich *Theodoxus fluviatilis* und *Sphaerium corneum*, vereinzelt *Dreissena polymorpha*, *Radix ovata* und *R. auricularia*. An den Schwellen zwischen der Kammer und den Mittelgalerien liegt eine dicke Schlammsschicht mit zahlreichen Bryozoen, Hirudineen, *Asellus*, *Corophium*, und von Mollusken *Sphaerium corneum* und *Bithynia tentaculata*. Am Boden der Kammer treten im Schlamm auf: Bryozoen, *Asellus*, *Corophium*, *Chironomidae*, *Polycentropidae* nicht besonders zahlreich; von Mollusken einzeln *Unio tumidus*, *Anodonta cygnea*, *Sphaerium corneum*.

8. In den Gallerien der Ablagerungsbecken, die am 15 III, 21 VI, 4 VII, 11 X und 14 X 1930, untersucht wurden, sind die Wände am stärksten von Bryozoen bewachsen, besonders in den mittleren, den Kammern anliegenden Gallerien, und zwar vor allem in ihren vorderen Abschnitten. Im vorderen Teil des Ablagerungsbeckens setzt sich am reichlichsten brauner, lehmiger Schlamm ab, welcher auch die Wände bedeckt und sich zwischen der Bryozoenkolonien ansammelt. Auf solcher geeigneten Unterlage baut *Corophium* massenhaft seine Schlammgehäuse, zahlreich treten ebenfalls *Asellus*, *Polycentropidae*, *Chironomidae* und Hirudineen auf, vereinzelt wird *Radix auricularia* und *Radix ovata* angetroffen. An den hinteren Partien der Längswände, besonders in den Seitengalerien, finden sich zahlreiche, gewöhnlich abgeflachte Schwämme, Planarien und an Bryozoen sitzende Hydren; von Mollusken treten auf: zahlreich *Physa fontinalis*, spärlich *Valvata piscinalis* und *Dreissena polymorpha*, am zahlreichsten aber *Theodoxus fluviatilis* der besonders häufig in den Seitengalerien, an den ganz glatten, jeder Pilaster entbehrenden, von Bryozoen am schwächsten bewachsenen Peripheriewänden des Beckens vorkommt. An den Wänden und im Schlamm am Boden sind ziemlich häufig: *Bithynia tentaculata*, *Sphaerium corneum*, spärlich *Lymnaea stagnalis*, von *Viviparus viviparus* wurde nur eine leere Schale angetroffen.

9. Nach Austritt aus den Ablagerungsbecken fließt das Wasser im oberen Sammelkanal, der am 15 III und 22 XI 1930 untersucht wurde, ziemlich rasch. Die Wandungen sind hier mit lehmigem Schlamm bedeckt, in grossen Mengen tritt *Corophium* auf, ferner *Polycentropidae*, Planarien, Schwämme, ziemlich häufig *Sphaerium corneum*, spärlicher *Theodoxus fluviatilis*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, einzeln *Dreissena polymorpha*.

10. Im unteren Sammelkanal fließt das Wasser langsam und hält sich in den Revisionsschächten ganz auf. Der Zustand dieser letzteren blieb konstant am 1, 15 und 29 III, 21 VI und 22 XI 1930, überall, wo längere Zeit hindurch keine Reinigung stattfand. An der Oberfläche einer 1,5 m dicken, den Boden bedeckender Schicht schwarzen, stark übelriechenden Schlammes, von vermutlich organischer Herkunft, treten ungeheure Mengen von *Tubificidae*, Hirudineen, *Asellus*, Planarien, *Chironomidae* und *Polycentropidae* auf, spärlicher *Corophium*. An den Wänden sitzen Bryozoen und Schwämme. *Sphaerium corneum* lebt hier in ungeheurer Anzahl; im März 1930 konnte ich z. B. mehrere Tausende Exemplare verschiedensten Alters sammeln; sehr zahlreich tritt auch *Bithynia tentaculata* und *Valvata piscinalis* auf, spärlicher *Physa fontinalis*, *Lymnaea stagnalis*, einzeln *Dreissena polymorpha* und zwar gewöhnlich nur als leere Schalen, ferner *Radix ovata* und *Anodonta cygnea*.

11. Die Zuleitungskanäle der Filter wurden am 18 I, 1 III und 29 III 1930 untersucht. Am Ende der Kanäle ist das Wasser fast stagnierend, es wird hier reichlich fetter, lehmiger Schlamm abgesetzt, die Tierwelt ist ziemlich zahlreich, es kommen vor: in bedeutender Anzahl *Tubificidae*, *Polycentropidae*, Hirudineen, Planarien; von Mollusken zahlreich *Sphaerium corneum*, *Bithynia tentaculata*, ziemlich häufig *Valvata piscinalis*, spärlich *Lymnaea stagnalis* in sehr jungen Exemplaren, vereinzelt *Physa fontinalis* und *Radix ovata*.

12. In den Filtern selbst findet man die grösste Ansammlung von Tieren in der Nähe der Mündungen der Zuleitungskanäle in einer sich hier absetzender schwarzen Schmutzschicht. Es treten auf: *Tubificidae*, *Asellus*, *Corophium*, *Chironomidae*, *Polycentropidae*, von Hirudineen am häufigsten die Gattung *Herpobdella*; von Mollusken *Sphaerium corneum*, *Bithynia tentaculata*, *Physa fontinalis*, *Lymnaea stagnalis*, vereinzelt *Radix ovata*. An den

Wänden sitzen Bryozoen mit anhaftenden Hydren, Schwämme, Planarien, *Theodoxus fluviatilis* und *Dreissena polymorpha*. Die Tiere gelangen hierher von den Ablagerungsbecken und finden hier die Grenze ihrer Ausbreitung in den Anlagen. Oft durchgeführte Reinigung der Filter lässt keine üppigere Entwicklung der Tierwelt zu.

13. Ergänzungsweise erwähne ich noch ein in gewisser Hinsicht mit den beschriebenen Anlagen in Verbindung stehendes Wasserbecken. Auf dem Rasen zwischen den Filtergruppen befindet sich gegenüber dem Druckturm ein kleiner, offener Zementbehälter für Gartenzwecke, der von Zeit zu Zeit aus den Zuleitungsröhren der Filter mit Wasser versehen wird. Es treten hier auf zahlreiche Exemplare von *Bithynia tentaculata*, welche Anfang Mai 1931 hauptsächlich an der der Sonne ausgesetzten Wand sassen, die jungen Individuen dabei dicht unter der Oberfläche, die ausgewachsenen dagegen tiefer. Ziemlich zahlreich war auch *Lymnaea stagnalis*, junge Exemplare derselben konnte man Ende November 1930 an den Wänden unter einer dünnen Eisscheibe herumkriechen sehen.

Die oben angegebene Verbreitung der einzelnen Arten in den Anlagen ist in Tabelle I (S. 37) zusammengestellt.

Ausser Mollusken, wurden noch aus den in der obigen ökologischen Beschreibung erwähnten Tiergruppen nachstehende Arten, die mehr oder weniger zahlreich in den Ablagerungsbecken, Filtern und verschiedenen Verbindungsleitungen vorkommen, von Spezialisten determiniert.

Spongiae.

Spongilla lacustris (L.).

Turbellaria.

Dendrocoelum lacteum (MÜLL.).

Planaria lugubris O. SCHM.

Bryozoa.

Paludicella ehrenbergi BENED.

Fredericella sp.

TABELLE I.

Zeichenerklärung: In den an den einzelnen Untersuchungsstellen entnommenen Proben fanden sich Exemplare: 1-3=1 einzeln, etwa 10=+ spärlich, mindesten 30 = Δ ziemlich häufig, über 100 = o häufig.

	Rohwasser- pumpstation		Hauptleitung	Überdeckte Ablagerungs- becken		Kanäle		
	Einlass- becken	Offenes Ablage- rungsbecken		Einlass- kammern	Gallerien	Schächte	Sammel- und Zulei- tungskanäle	Filter
1. <i>Theodoxus fluviatilis</i> (L.) .	I	+	+	Δ	o		+	+
2. <i>Viviparus viviparus</i> (L.) .	o	Δ	+		I			
3. <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.) .	I	Δ		I	+	o	Δ	
4. <i>Valvata naticina</i> MENKE .	I	I						
5. <i>Bithynia tentaculata</i> (L.) .	I	o	+	I	Δ	o	o	+
6. <i>Physa fontinalis</i> (L.) . .	I				o	+	I	+
7. <i>Galba truncatula</i> (MÜLL.) .		+						
8. <i>Radix auricularia</i> (L.) . .	I	I			I			
9. <i>Radix ovata</i> (DRAP.) . .	I	I		I	I	I	I	I
10. <i>Lymnaea stagnalis</i> (L.) . .	I			I	+	+	+	+
11. <i>Planorbis corneus</i> (L.) . .	I							
12. <i>Tropidiscus planorbis</i> (L.) .	I	I						
13. <i>Spiralina vortex</i> (L.) . .	I							
14. <i>Anisus spirorbis</i> (L.) . .		I						
15. <i>Ancylus fluviatilis</i> MÜLL. .			I	Δ				
16. <i>Unio pictorum</i> (L.) . . .			I					
17. <i>Unio tumidus</i> RETZ. . . .				I				
18. <i>Anodonta cygnea</i> (L.) . .			I	I		I		
19. <i>Sphaerium rivicola</i> (LEACH)		I	I					
20. <i>Sphaerium solidum</i> (NORMD.)		+						
21. <i>Sphaerium corneum</i> (L.) .		Δ	+	+	Δ	o	o	+
22. <i>Musculium lacustre</i> (MÜLL.)		I						
23. <i>Pisidium supinum</i> A. SCHM.		I						
24. <i>Dreissena polymorpha</i> (PALL.)		+	I	I	+	+	+	+

Plumatella princeps KRAEP. v. *emarginata* ALLM.
Cristatella mucedo CUV.*).

Crustacea.

Asellus aquaticus (L.).

Corophium curvispinum G. O. SARS (36)**).

Ich gehe nun zur ökologischen Besprechung der einzelnen Mollusken-Arten über. Die Artenzahl sinkt im allgemeinen in den Behältern je mehr man sich den Filtern nähert, vermutlich infolge schlechter werdender Lebensbedingungen, vor allem hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes [Tabelle II].

TABELLE II.

	Rohwas- serpump- station	Haupt- leitung	Ablage- rungs- becken	Kanäle und Schächte	Filter
<i>Prosobranchia</i>	5	3	4	3	2
<i>Pulmonata</i>	9	1	5	3	3
<i>Bivalvia</i>	6	5	4	3	2
	20	9	13	9	7

Die geringe Artenzahl in der Hauptleitung könnte man wohl dadurch erklären, dass hier ganz eigentümliche Lebensbedingungen herrschen, der ganze Querschnitt der Leitung ist nämlich mit ziemlich stark strömendem, unter einem Druck von 4 Atmosphären getriebenem Wasser ausgefüllt, was in erster Linie ein Gedeihen von Lungenschnecken unmöglich macht. Diese ziehen bekanntlich ruhigere Gewässer mit verschlammtem Boden vor. Sie fehlten auch in einer blinden, mit Schlamm verstopften Abzweigung der Hauptleitung.

*) Prof. Dr. W. ARNDT hat die erwachsenen Kolonien, † Dr. St. M. KRZYSIK die Statoblasten dieser Art determiniert.

**) In den Filteranlagen von Hamburg (14) und Rotterdam (35) trat von Amphipoden zahlreich *Gammarus pulex* (L.) auf; an den Warschauer Stationen habe ich dagegen diese Art nicht angetroffen, obgleich sie in der Wisla vereinzelt vorkommt. Was bemerkenswert ist, fand ich auch keine Exemplare von *Chaetogammarus tenellus* (G. O. SARS) (11), der für die Wisla in der Umgegend von Warszawa die am meisten charakteristische Amphipoden-Art darstellt. Beide Arten erscheinen durch *Corophium curvispinum* gänzlich ersetzt.

Die am meisten aushaltenden Arten können entsprechend der Zahlreicht und Häufigkeit ihres Auftretens in den Anlagen in nachstehender Reihenfolge angeordnet werden: 1. *Sphaerium corneum*, 2. *Bithynia tentaculata*, 3. *Theodoxus fluviatilis*, 4. *Valvata piscinalis*, 5. *Physa fontinalis*, 6. *Dreissena polymorpha*, 7. *Viviparus viviparus*, 8. *Lymnaea stagnalis*, 9. *Ancylus fluviatilis*.

1. *Sphaerium corneum* reicht bis zu den Filtern, in maximaler Anzahl tritt diese Art im Grundteil der seit längerer Zeit nicht gereinigten Einsteigeschächte des unteren Sammelkanals und am Ende der Zuleitungskanäle, wo das Wasser aufgehalten wird, auf. Die Tiere vermehren sich da sehr intensiv, zahlreiche Individuen wurden mit Jungen in den Kiementaschen gefunden.

2. *Bithynia tentaculata* kommt am zahlreichsten in den Schächten des unteren Sammelkanals vor, wo neben erwachsenen auch sehr viele junge Exemplare auftreten. Die Art findet sich auch in den Filtern.

3. *Theodoxus fluviatilis*, Flussart, die stark strömendes Wasser liebt, lebt massenhaft an den Steinen des regulierten Wisła-Ufers, findet auch gute Existenzbedingungen in den Kammern und Gallerien der Ablagerungsbecken, wo das Wasser beständig durchströmt. Grosse Mengen erwachsener und junger Exemplare verschiedener Grösse scheinen auf eine Vermehrung dieser Art in den Ablagerungsbecken zu deuten. Der Umstand, dass die Ablagerungsbecken verhältnismässig selten gereinigt werden, ermöglicht eine ruhige Existenz der Schnecken. In den Filtern kommt diese Art ebenfalls vor.

4. *Valvata piscinalis* tritt am zahlreichsten in den Schächten des unteren Sammelkanals auf, wo viele Junge und Erwachsene gefunden werden.

5. *Physa fontinalis* scheint am besten in den Gallerien der Ablagerungsbecken zu prosperieren, vermutlich vermehrt sie sich hier, da viele junge Exemplare auftreten. Sie erreicht ebenfalls die Filter.

6. *Dreissena polymorpha*, charakteristisch hauptsächlich für Flüsse*). In allen Behältern spärlich. Erwachsene Exemplare feh-

*) WRZEŚNIEWSKI berichtet in seiner Arbeit von 1871 (37, 30) über starke Verbreitung dieser Art in der Wisła und in den Leitungen und Behältern der alten Wasserleitungsanlagen der Stadt Warszawa wo sie bedeutende Schwierigkeiten bereiten sollte.

len, es werden nur sehr junge, dazu vorwiegend tote gefunden; sie entwickeln sich vermutlich aus mit dem Wisła-Wasser gebrachten freischwimmenden Larven. Die nach SKORIKOV (30) achttägige Lebensdauer dieser letzteren ermöglicht ihnen ein Erreichen der Filter.

7. *Viviparus viviparus* findet ausserhalb der Wisła optimale Bedingungen in den Einlassbecken.

8. *Lymnaea stagnalis* kommt am zahlreichsten in den Gallerien der Ablagerungsbecken und in den Filtern vor, wo sie an den Wänden ihren Laich setzt.

9. *Ancylus fluviatilis* liebt Gewässer mit starker Strömung, dementsprechend hat er die am meisten geeigneten Partien der Anlagen besetzt, und zwar die Sandfangkammern in der Nähe der Mündungen der Leitungen, wo beständig frischer Wasserzufluss stattfindet. Grosse Anzahl junger Exemplare scheint eine Vermehrung dieser Art an Ort und Stelle zu beweisen.

Radix ovata findet sich in sämtlichen Behältern, jedoch nur vereinzelt. Die übrigen Arten treten meistens vereinzelt und sporadisch auf, von ihnen sind nur *Radix auricularia*, *Anodonta cygnea*, *Sphaerium rivicola*, *Unio pictorum* und *U. tumidus* bis in die überdeckten Behälter eingedrungen; andere Arten, wie *Galba truncatula*, *Sphaerium solidum*, *Valvata naticina*, *Anisus spirorbis*, *Tropidiscus planorbis*, *Pisidium supinum*, *Musculium lacustre*, *Spiralina vortex* und *Planorbis corneus* wurden nur in offenen Behältern, d. h. in den Einlassbecken und im Ablagerungsbecken der Rohwasserpumpstation angetroffen.

Bemerkenswert erscheint die Spärlichkeit der in der Wisła zahlreich auftretenden Arten der Gattungen *Unio*, *Anodonta*, *Sphaerium* und *Pisidium*. Das fast gänzliche Fehlen grösserer Arten könnte wohl zum Teil durch die sperrende Wirkung der Metallgitter, welche in den Einlassbecken die Zugänge zu den Leitungen verschliessen, erklärt werden. Unioniden könnten da z. B. nur als sehr junge Exemplare oder im Glochidium-Stadium mit Fischen eindringen, dabei scheint diese letztere Möglichkeit wahrscheinlicher zu sein. Die Filterstation erreichten mit der Strömung nur vereinzelte, vermutlich sehr junge Muscheln; nur einige von ihnen gelangten zur Reife, die Vermehrung musste jedoch mit der Larvenproduktion enden, da diese in Abwesenheit entsprechender Wirte (Fische, Amphibien), in deren Haut

sie das parasitische Stadium ihrer Entwicklung durchmachen könnten, keine Aussicht auf Umwandlung in die definitive Form hatten.

Unter den 9 obengenannten, am zahlreichsten vertretenen Arten ist die Mehrzahl, nämlich 6, durch Kiemen atmend, und zwar 4 Prosobranchier und 2 Bivalven. Solche Mollusken sind bekanntlich besonders ausdauernd bei verschiedenen Schwankungen der Lebensbedingungen. Wo diese ungünstig werden, reagieren sie durch gänzliches Schliessen der Schale, die Prosobranchier tun es vermittels des Deckels. Unter ihnen zeigt in den Anlagen *Bithynia tentaculata* die üppigste Entwicklung. Von Bivalven tritt am zahlreichsten in sämtlichen Anlagen *Sphaerium corneum* auf, das sich durch hohe Ausdauer gegenüber dem Mangel an Sauerstoff im Wasser auszeichnet. Unter den Lungenschnecken zeigten sich *Physa fontinalis* und *Lymnaea stagnalis* als den veränderten Lebensbedingungen am besten angepasst.

Die Filter erreichten nur 7 Arten von Mollusken, im allgemeinen in bereits stark verminderter Individuenzahl; praktisch spielen sie hier keine bedeutende Rolle. *Theodoxus fluviatilis* und *Dreissena polymorpha* sitzen meistens an den Wänden. Gewisse Beschädigungen der obersten Filtrierschicht könnten nur *Sphaerium corneum*, *Bithynia tentaculata* und *Lymnaea stagnalis* verursachen. Für den Filtriervorgang selbst ist dies jedoch ohne grössere Bedeutung, da die Filter oft gereinigt werden und die genannten Arten hier nicht massenhaft auftreten. Am schädlichsten könnten dagegen Anneliden (Hirudineen und Oligochaeten) sein, da diese sich tatsächlich in grossen Mengen vorfinden.

Die gesamte Fauna der Anlagen stammt aus der Wisła. Beinahe alle angeführten Molluskenarten leben im Fluss oberhalb der Rohwasserpumpstation; eine Ausnahme bilden nur *Galba truncatula*, *Anisus spirorbis* und *Musculium lacustre*, die alle drei im offenen Ablagerungsbecken gefunden wurden und gewöhnlich in kleinen, üppig bewachsenen Gewässern aufzutreten pflegen. Von diesen letzten drei Arten wurde *Anisus spirorbis* für die Wisła überhaupt noch nicht angegeben. Auch die rheophile Art *Ancylus fluviatilis* ist bisher für die Wisła nicht verzeichnet worden, auf ihre Anwesenheit im Flusse scheint jedoch ihr zahlreiches Vorkommen in den überdeckten Ablagerungsbecken der Anlagen zu deuten.

Über die Mollusken der Wisła fand ich Angaben bei folgenden Autoren: WRZEŚNIEWSKI (37), CLESSIN (3), SKORIKOV (30), LINDHOLM (16), FELIKSIK (4) und FRANZ (5) führen je eine Art, meistens aus Warszawa, an, ŚLÓRSKI (31, 32, 33) gibt 4 Arten aus der Umgegend von Warszawa an, GEYER (7) 4 aus der Nähe von Ciechocinek, BAKOWSKI und ŁOMNICKI (1) 8 aus Kraków, Warszawa, Danzig, und ohne nähere Ortsangabe*), JAECKEL (10) 11 Arten, gesammelt hauptsächlich bei Modlin während des Krieges, 1915 - 18, POLIŃSKI (20) 12 aus der Umgegend von Warszawa und Słońsk, PROTZ (21, 22), 22 aus der Gegend von Chełmno, Świecie und Nowe, SCHUMANN (26, 27, 28) 29 hauptsächlich aus der Gegend von Danzig.

Selbst habe ich 26 Arten gefunden, und zwar an nachstehenden Orten: im Gebiete der Rohwasserpumpstation an der Böschung des linken Wisła-Ufers, oberhalb der Station am rechten Ufer, gegenüber der Ortschaft Siekierki, an steinernen Regulationsdämmen und an seichten Stellen nahe dem Ufer zwischen den Dämmen.

Als Material zu einer künftigen genaueren Bearbeitung der Molluskenfauna der Wisła gebe ich eine Zusammenstellung der Fundorte der bisher nachgewiesenen Arten [Tabelle III].

1. *Theodoxus fluviatilis* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Böschung, Damm; [1], 20 Warszawa; 10 Modlin; 21, 22 Chełmno—Świecie (Kulm—Schwetz); 26 Umgegend von Danzig.

2. *Viviparus viviparus* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Böschung, Dämme, Flussbänke; 1 Kraków; 5 Puławy; 20 Altwasser bei Mniszew; 5, 20 bei Warszawa; 5, 10 Modlin; 5 Płock; 5, 20 Słońsk; 5, 7 Ciechocinek; 21 Świecie, Nowe (Neuenburg); 5, 26, [28] Umgegend von Danzig.

3. *Viviparus fasciatus* (MÜLL.) (= *Vivipara vivipara* auct.). Flussbänke; 20 Altwasser bei Mniszew; 10 Altwasser bei Modlin; [28] vermutlich aus der Umgegend von Danzig.

4. *Valvata piscinalis* (MÜLL.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, spärlich an Dämmen, Flussbänke; 21 Świecie; 1, 26, 27, 28 Umgegend von Danzig.

5. *Valvata pulchella* STUD. 26, [28] Umgegend von Danzig.

*) Da, wo die zitierte Art ohne nähere Ortsangabe angeführt wurde, sind die Zahlen des Literaturverzeichnisses in [—] gestellt.

TABELLE III.

	Rohwasserpump- station und Filterstation	Warszawa	Modlin— Ciechocinek	Chełmno, Swiecie, Nowe	Umgegend von Danzig
1. <i>Theodoxus fluviatilis</i> (L.)	+	++	+	+	+
2. <i>Viviparus viviparus</i> (L.)	+	+	+	+	+
3. <i>Viviparus fasciatus</i> (MÜLL.)		×	+))		+
4. <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)	+	+		+	+
5. <i>Valvata pulchella</i> STUD.					+
6. <i>Valvata naticina</i> MENKE	+	+		+	+
7. <i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. PF.)			+	+	+
8. <i>Hydrobia steini</i> MARTENS				+	
9. <i>Bithynia tentaculata</i> (L.)	+	+	+		
10. <i>Bithynia leachi</i> (SHEPP.)				+	+
11. <i>Physa fontinalis</i> (L.)	+	+			
12. <i>Galba truncatula</i> (MÜLL.)	+			+	+
13. <i>Stagnicola palustris</i> (MÜLL.)		×			
14. <i>Radix auricularia</i> (L.)	+	+			+
15. <i>Radix ovata</i> (DRAP.)	+	+			
<i>Radix ampla</i> (HARTM.)				+	+
16. <i>Lymnaea stagnalis</i> (L.)	+	+			
17. <i>Myxas glutinosa</i> (MÜLL.)		+			+
18. <i>Planorbis corneus</i> (L.)	+	×			
19. <i>Tropidiscus planorbis</i> (L.)	+	×			
20. <i>Tropidiscus carinatus</i> (MÜLL.)				+	
21. <i>Spiralina vortex</i> (L.)	+	+			
22. <i>Spiralina vorticulus</i> (TROSCH.)					+
23. <i>Anisus spirorbis</i> (L.)	+				
24. <i>Gyraulus albus</i> (MÜLL.)				+))	
25. <i>Segmentina nitida</i> (MÜLL.)				+	
26. <i>Ancylus fluviatilis</i> MÜLL.	+				
27. <i>Unio pictorum</i> (L.)	+	+	+	+	+
28. <i>Unio tumidus</i> RETZ.	+	+	+	+	+
29. <i>Unio crassus</i> RETZ.		+	+	+	+
30. <i>Anodonta cygnea</i> (L.)			+))		
<i>m. cygnea</i> (L.)		+))?			
<i>m. cellensis</i> (GM.)				+))	
<i>m. piscinalis</i> NILLS.	+	+	+	+	+
31. <i>Anodonta complanata</i> ROSSM.		+	+		
32. <i>Sphaerium rivicola</i> (LEACH)	+	+	+	+	+
33. <i>Sphaerium solidum</i> (NORM.)	+	+			+
34. <i>Sphaerium corneum</i> (L.)	+	+	+))		+
35. <i>Musculium lacustre</i> (MÜLL.)	+				+
36. <i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.)		+		+	+
37. <i>Pisidium nitidum</i> JEN.					+
38. <i>Pisidium henslowanum</i> (SHEPP.)				+	+
39. <i>Pisidium supinum</i> A. SCHM.	+	+		+	+
40. <i>Dreissena polymorpha</i> (PALL.)	+	+	+	+	+

× Im Flussbett gelegentlich, lebt in Uferbuchten.

+) Lebt in Altwässern.

6. *Valvata naticina* MENKE. Rohwasserpumpstation, Flussbänke; [1]; 21 Świecie, Nowe; 26, 28 von Świecie bis Plehnen-dorf in der Umgegend von Danzig.

7. *Lithoglyphus naticoides* (C. PF.). 10 Modlin, vermutlich aus dem Fluss Bug hierher gelangt, wo ihn bereits 1873 ŚLÓSAŃSKI gefunden und unter dem irrtümlichen Namen *L. fuscus* ZGL. angegeben hat (33, 20); 21, 28 Świecie, Nowe; 28 ein totes Exemplar bei Toruń; 1, 3, 27, 28 in der Umgegend von Danzig.

8. *Hydrobia steini* MARTENS. 21, 28 Nowe.

9. *Bithynia tentaculata* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Dämme; 10 Umgegend von Modlin.

10. *Bithynia leachi* (SHEPP.). 22 Świecie; 28 von Świecie bis Danzig; 26 Umgegend von Danzig,

11. *Physa fontinalis* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Dämme, Flussbänke.

12. *Galba truncatula* (MÜLL.). Rohwasserpumpstation; 21 Świecie; 26, [28] Umgegend von Danzig.

13. *Stagnicola palustris* (MÜLL.). Flussbank, vermutlich Eindringling aus einem hier mündenden Wiesenbach.

14. *Radix auricularia* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Böschung, Damm, Flussbänke; 26, 28 bei Danzig.

15. *Radix ovata* (DRAP.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Böschung, Damm, Flussbänke; 21, 22 Świecie und Umgegend.

Radix ampla (HARTM.)*. 21, 22 Świecie und Umgegend; 26, 28 bei Danzig.

16. *Lymnaea stagnalis* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Dämme, Flussbänke.

17. *Myxas glutinosa* (MÜLL.). Am 15 XI 1932 fand ich 5 lebende Exemplare an von schwacher Strömung bespülten Steinen am Anfang eines Dammes und an seichten Flussbänken; 26, 28 Umgegend von Danzig, [27] Altwasser.

18. *Planorbis corneus* (L.). Rohwasserpumpstation, Flussbänke; 20 Altwasser bei Mniszew.

*) *R. ampla* halte ich für eine konchologische Form von *R. auricularia* oder von *R. ovata*; ich führe sie hier nur auf Grund von Literaturangaben an, ohne zu wissen, mit welchen Arten die betreffenden Verfasser tatsächlich zu tun hatten.

19. *Tropidiscus planorbis* (L.). Rohwasserpumpstation; seichte Flussbänke, vermutlich durch Wiesenbäche herbeigeschwemmt.

20. *Tropidiscus carinatus* (MÜLL.). 22 Chełmno—Świecie.

21. *Spiralina vortex* (L.). Rohwasserpumpstation; seichte Flussbänke, auch auf vom Wasser freigelegtem Sande; zwischen Wasserpflanzen am linken Flussufer oberhalb der Rohwasserpumpstation.

22. *Spiralina vorticulus* (Trosch.) var. *charteus* HELD. 28 bei Danzig.

23. *Anisus spirorbis* (L.). Rohwasserpumpstation.

24. *Gyraulus albus* (MÜLL.) var. *limophilus* WEST. 21, 28 Altwasser bei Świecie.

25. *Segmentina nitida* (MÜLL.). 22 Chełmno-Świecie; [28].

26. *Ancylus fluviatilis* MÜLL. Filterstation.

27. *Unio pictorum* (L.). Filterstation, seichte Flussbänke; 1 Kraków; 20 Altwasser bei Mniszew; 10 Wyszogród; 20 Bänke bei Słońsk; 21, 22 Świecie und Umgegend; 26, [28] Umgegend von Danzig.

28. *Unio tumidus* RETZ. Filterstation, Flussbänke; 20 Altwasser bei Mniszew; 10 Modlin; 20 Słońsk; 7 Ciechocinek; 21 Świecie, Nowe; 26, [28] Umgegend von Danzig.

29. *Unio crassus* RETZ. Flussbänke; 1 Kraków; 10 Modlin; 20 Słońsk; 21 Świecie; 26, [28] Umgegend von Danzig.

30. *Anodonta cygnea* (L.) morpha *piscinalis* NILSS. Filterstation, Flussbänke; 4 morpha *cygnea* (L.) aus einem Altwasser vermutlich in der Umgegend von Warszawa; morpha *cellensis* (GM.): 31, 32 Warszawa und 26 [28] Altwasser bei Świecie; morpha *piscinalis* NILSS.: 20 Słońsk, 21 Świecie, 26, [28] Umgegend von Danzig; 31, 32, 33 forma *anatina* (L.) aus Warszawa.

31. *Anodonta complanata* ROSSM. An einer Flussbank ein Exemplar im September 1928; 20 subsp. *silesiaca* KOB. bei Słońsk.

32. *Sphaerium rivicola* (LEACH). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Flussbänke; 20 Altwasser bei Mniszew, Warszawa; 7 Bielany bei Warszawa; 7, 10 Modlin; 20 Słońsk; 7 Ciechocinek; 21, [22] Świecie; 26, [28] Umgegend von Danzig.

33. *Sphaerium solidum* (NORM.). Rohwasserpumpstation, Damm, Flussbank. 16, 20 Warszawa, 26, 28 bei Plehnendorf.

34. *Sphaerium corneum* (L.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Damm, Flussbänke; 10 Altwasser bei Modlin; *morpha scaldianum*: 28 Tczew (Dirschau) und bei Danzig; 26 Altwasser in der Gegend von Danzig.

35. *Musculium lacustre* (MÜLL.). Rohwasserpumpstation; 26, 28 var. *steini* SCHMIDT in der Umgegend von Danzig.

36. *Pisidium amnicum* (MÜLL.). Flussbänke; 21 Umgegend von Świecie; 26, [28] Umgegend von Danzig.

37. *Pisidium nitidum* JEN. 26, [28] Umgegend von Danzig.

38. *Pisidium henslowanum* (SHEPP.). 21, 22 Umgegend von Świecie; 28 Świecie, Plehnendorf; 26 bei Plehnendorf.

39. *Pisidium supinum* A. SCHM. Rohwasserpumpstation, Flussbänke; 21 Świecie, Nowe; 28 von Świecie bis Plehnendorf; 26 bei Plehnendorf.

40. *Dreissena polymorpha* (PALL.). Filterstation und Rohwasserpumpstation, Damm; 1, 20, 30, 31, 32, 33, 37 bei Warszawa; 7 Bielany; 20 Dobrzyń, Słońsk; 7 Ciechocinek; 21, 22 Świecie und Umgegend, Nowe; 28 von Ostromecko bis Danzig; 26 Umgegend von Danzig.

Wie aus der obigen Zusammenstellung hervorgeht, wurden in der unteren Wisła, unterhalb Chelmino, 31 Molluskenarten gefunden, im mittleren Lauf dagegen, auf dem Abschnitt zwischen Mniszew bei der Pilica-Mündung und Ciechocinek 27 Arten, die auch bei Warszawa (Modlin mitgerechnet) vorkommen. 12 darunter sind bisher ausschliesslich von mir gefunden worden. Fast sämtliche Arten gehören zu solchen, die für grosse Flüsse verzeichnet werden (19).

Betrachten wir die Behälter der Filterstation und der Rohwasserpumpstation als eine gewisse Art Abzweigung des Flusses, so wird die Zahl der Arten für die mittlere Wisła auf 31 steigen, indem die nachstehenden 4 hinzukommen: *Galba truncatula*, *Anisus spirorbis*, *Ancylus fluviatilis* und *Musculium lacustre*; für den ganzen Flusslauf werden wir dann 40 Arten statt 38 erhalten, und zwar unter Hinzufügung von *Anisus spirorbis* und *Ancylus fluviatilis*. Von den 27 Arten, welche in der Wisła bei Warszawa leben, treten 24, also eine recht beträchtliche Anzahl, im Gebiete der Anlagen auf. Man könnte hier noch das Vorkommen folgender Arten erwarten: *Viviparus fasciatus*, *Stagnicola palustris*, *Myxas glutinosa*, *Unio crassus* und *Pisidium amnicum*.

Einen eingehenderen Vergleich mit ähnlichen Untersuchungen an ausländischen Filtrieranlagen konnte ich infolge der Dürftigkeit diesbezüglicher Literatur nicht durchführen. Ich vermag nur angeben, dass LOCARD (18) in den Pariser Wasserleitungen 44 Molluskenformen festgestellt hat, die man nach kritischer Durchsicht auf 23 Arten reduzieren kann; von diesen treten 12 auch in den Warschauer Anlagen auf, nämlich: *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata*, *Physa fontinalis*, *Radix auricularia*, *Radix ovata*, *Planorbis corneus*, *Anisus spirorbis*, *Ancylus fluviatilis*, *Sphaerium corneum* und *Dreissena polymorpha*. Die übrigen Arten sind hauptsächlich für stehende Gewässer charakteristisch, unter ihnen wurden Vertreter folgender Gattungen in unseren Anlagen nicht gefunden: *Bathyomphalus*, *Armiger*, *Segmentina*, *Acroloxus*; mit Ausnahme von *Segmentina* wurden sie selbst für die Wisła nicht angegeben.

Für die Rotterdamer Wasserleitungsanlagen verzeichnet DE VRIES (35) 4 Molluskenarten, die auch bei uns vorkommen, und zwar: *Bithynia tentaculata*, *Radix auricularia*, *Sphaerium corneum* und *Dreissena polymorpha*.

KRAEPELIN, 1886 (14), fand in den Filtrierbecken von Hamburg, zusammen mit anderen Tieren, Vertreter von 11 Molluskengattungen: *Bithynia*, *Physa*, *Lymnaea*, *Planorbis*, *Ancylus*, *Acroloxus*, *Unio*, *Anodonta*, *Sphaerium*, *Pisidium* und *Dreissena*; von diesen fehlt bei uns nur *Acroloxus*, welche Gattung auch aus der Wisła nicht angeführt wird.

Systematischer Teil.

Gastropoda.

Prosobranchia.

Neritidae.

1. *Theodoxus fluviatilis* (LINNÉ). Zahlreich an den regulierten Wisła-Ufern bei den Einlassbecken, einzeln in den Becken selbst, an hölzernen Wänden, spärlich im offenen Ablagerungsbecken an Ufersteinen, in der Hauptleitung an der Filterstation, in den Sammelkanälen und in den Filtern. In überdeckten Ablagerungs-

gerungsbecken besetzt sie gern die Kammern an den Seiten des gemauerten Ganges, auch in den über dem Wasser gelegenen Teilen desselben, die nur vom aus den Mündungen strudelnden Wasser bespritzt werden; die Schalen erreichen höchstens 5 mm Breite. Zahlreich an den Wänden der Gallerien, besonders wo der Bryozoen-Bewuchs spärlich ist. Schalen grösstenteils dunkelbraun mit helleren Fleckchen, die dunkelsten werden in den Filtern gefunden, die grösste zeigt 8 mm Höhe bei 11 mm Breite.

Viviparidae.

2. *Viviparus viviparus* (LINNÉ) (= *Vivipara fasciata* auct.). Zahlreich am regulierten Weichselufer und in den Einlassbecken, wo sie auch am Rahmen des Metallgitters von der Innenseite sitzen. In den Becken tritt diese Art am zahlreichsten im Mai auf, im August und im Oktober wurden Weibchen mit Jungen angetroffen; die Exemplare zeigen Schalen mit hohem Gewinde und tieferen Nähten als solche aus der Wisła, Maximalhöhe 39 mm, Breite 26 mm. Die Wisła-Exemplare haben dagegen dickere Schalenwände, mehr abgeflachte Umgänge und verhältnismässig niedrigeres Gewinde [Taf. V, Fig. 1]; Maximalhöhe 27 mm, Breite 22 mm. Ziemlich zahlreich an den Steinen der Böschung des offenen Ablagerungsbeckens. Spärlich in der blinden Abzweigung der Hauptleitung an der Filterstation, wo im April Weibchen mit Jungen festgestellt wurden (bei einem [Taf. V, Fig. 2] 55 Junge mit ausgebildeten Schalen). Die Schalen [Taf. V, Fig. 2] weichen noch stärker als bei den Exemplaren aus den Einlassbecken von jenen der Wisła-Exemplare ab. In den Gallerien der Ablagerungsbecken wurde nur eine leere Schale gefunden. Ende 1931 traten über 10 Exemplare in den Filtern auf, als in Zusammenhang mit dem Bau der Schnellfilter das Wasser von der Rohwasserpumpstation unmittelbar zu den Filtern, ohne die Ablagerungsbecken zu passieren, gelangte.

Valvatidae.

3. *Valvata (Valvata) piscinalis* (MÜLLER). Zahlreich in den Schächten des unteren Sammelkanals, ziemlich zahlreich im offenen Ablagerungsbecken, in den Kanälen zwischen den Ablagerungsbecken und den Filtern, spärlich in den Gallerien, verein-

zelt in den Kammern der Ablagerungsbecken, sowie auch in den Einlassbecken. Der Flussform, var. *fluviatilis* COLBEAU, nähern sich am meisten die Schalen aus den Kammern der Ablagerungsbecken, ihre Wände sind dick, der Nabel sehr eng, die Umgänge wenig gewölbt. Die Exemplare aus den offenen Behältern der Rohwasserpumpstation zeigen im allgemeinen kegelförmige Schalen mit ziemlich starken Wänden, engem Nabel, seichten Nähten und wenig gewölbten, grünlich gefärbten Umgängen; die Maximalhöhe beträgt 7 mm, bei einer Breite von 6,25 mm. In den Schächten des Sammelkanals an der Filterstation sind dagegen die Schalen mehr gerundet und dünnwändig, mit grösserem Nabel, mehr gewölbten Umgängen und tieferen Nähten als bei den Exemplaren aus der Rohwasserpumpstation; die Farbe ist überwiegend gelblich mit deutlicherer Radialstreifung; die grössten messen 4,5 mm Höhe und 5 mm Breite.

Valvata (Valvata) pulchella (STUDER)? Eine leere, junge Schale im Schacht des Sammelkanals.

4. *Valvata (Borysthenia) naticina* MENKE. Einzeln im offenen Ablagerungsbecken, im Einlassbecken eine leere Schale am Gitter zwischen aufgehaltene Pflanzen; grösste Höhe 4,24 mm bei einer Breite von 4,75 mm.

Hydrobiidae.

5. *Bithynia tentaculata* (LINNÉ). Zahlreich im offenen Ablagerungsbecken, in den Schächten des Sammelkanals, sowie am Ende des Zuleitungskanals der Filter. Ziemlich zahlreich in den Gallerien der Ablagerungsbecken, wo die Exemplare eine maximale Schalenlänge von 11 mm bei 7 mm Breite erreichen. Spärlich in den Filtern und in der blinden Abzweigung der Hauptleitung an der Filterstation. Im Schlamm in der Leitung an der Czerniakowska - Str. wurde ein Exemplar gefunden, ebenfalls ein Exemplar im Einlassbecken am Gitter und ein Laichhäufchen an einer Schale von *Viviparus viviparus*, abgelegt im Mai. Einzeln kommt diese Art in den Kammern der Ablagerungsbecken vor. Ziemlich zahlreich ist sie schliesslich im Gartenbecken an der Filterstation, wo die Schalen eine Maximalhöhe von 11,5 mm und eine Breite von 6,5 mm erreichen.

Pulmonata.

Physidae.

6. *Physa fontinalis* (LINNÉ). Zahlreich in den Gallerien der Ablagerungsbecken, spärlich in den Schächten des unteren Sammelkanals und in den Filtern, einzeln in den Zuleitungskanälen der Filter; im Einlassbecken 2 Exemplare am Gitter zwischen aufgehaltene Pflanzen.

Lymnaeidae.

7. *Galba truncatula* (MÜLLER). Spärlich im offenen Ablagerungsbecken. Schalen glänzend, mit feiner Streifung, nur eine matt, braun gefärbt mit grober Streifung; Maximalhöhe 7 mm, bei einer Breite von 3,5 mm. Einige Schalen fand ich auf feuchtem Terrain am rechten Wisła-Ufer, zwischen Weidengebüsch, gegenüber der Ortschaft Siekierki.

8. *Radix auricularia* (LINNÉ). 4 junge Exemplare im offenen Ablagerungsbecken; eines von diesen mit schlanker Schale, die hohes, sehr dünnwandiges Gewinde mit leicht angedeuteter gitterartiger Runzelung zeigt. Je ein Exemplar wurde gefunden: an der Böschung des Wisła-Ufers; im Einlassbecken [Taf. V, Fig. 3], Gewinde niedrig, harmonisch ausgebildet, Spindelfalte schwach angedeutet, Wände ziemlich dick mit deutlichen Zuwachslinien und Radialstreifung, Schalenhöhe 25 mm, Breite 20 mm, Höhe der Öffnung 21 mm, Breite 13 mm; in einer Gallerie der Ablagerungsbecken [Taf. V, Fig. 4], mit hohen, rasch anwachsenden Umgängen, der letzte bedeutend erweitert, Radialstreifung schwach, Spiralstruktur deutlich, Spindelfalte ziemlich gross, Spindelumschlag breit, Schalendimensionen 27×20 mm, Öffnung $22,5 \times 16$ mm.

9. *Radix ovata* (DRAPARNAUD) forma B ROSZKOWSKI (23, 24). Tritt vereinzelt auf. Im Einlassbecken ein der Form *ampla* sich näherndes Exemplar am Gitter zwischen aufgehaltene Pflanzen; ein junges, stark mit Redien infiziertes, mit verkümmertem Genitalapparat, an der Wand des Beckens, es erinnert an einen ähnlichen Fall von Verkümmern des Genitalapparates bei Redieninfektion, welchen ROSZKOWSKI (25) ebenfalls bei *R. ovata* forma B aus dem Altai beobachtete; ein *ampla*-

artiges Exemplar [Taf. V, Fig. 8] mit sehr niedrigem Gewinde, kaum sichtbaren älteren Umgängen und ziemlich dicken Wänden, Schalendimensionen $20,5 \times 19,5$ mm, Öffnung $20,5 \times 15$ mm. Im offenen Ablagerungsbecken. In überdeckten Ablagerungsbecken der Filterstation: in einer Einlasskammer [Taf. V, Fig. 9], Schalengrösse $17,75 \times 14,5$, Öffnung $15,5 \times 11,25$; in den Gallerien dünnwandige Schalen von 21,5 mm Maximalhöhe und 16 mm Breite, Öffnung $19 \times 13,75$ mm. In den Schächten junge Schalen mit grosser Öffnung und umgestülptem Aussenrand. Im Zuleitungskanal der Filter. In den Filtern dünnchalige Exemplare, eines von diesen stark *ampla*-artig, mit kleiner Prostata, Schalengrösse $20,5 \times 19,5$ mm, Öffnung $20,5 \times 15$ mm.

9a. *Radix ovata* (DRAP.) morpha *ampla* (HARTMANN) [Taf. V, Fig. 5 — 7]. Am regulierten Wisła-Ufer, zwischen den Einlassbecken, 3 Exemplare, 2 von ihnen [Taf. V, Fig. 5, 7] mit Redieninfektion. Diese letzteren unterscheiden sich etwas in anatomischer Hinsicht von typischen *R. ovata*, und zwar: durch grosse Samenblase mit kurzem Gang und durch die Prostata, welche kleiner als das Corpus piriforme erscheint. Alle drei zeigen ziemlich dickwandige Schalen, bei einem [Taf. V, Fig. 5] mit starker, gelblich gefärbter Öffnungslippe, Schalendimensionen 19×19 mm, Öffnung 19×15 mm. Die Wisła-Exemplare erinnern hinsichtlich ihrer Lebensart und des Schalenbaues die von BOETTGER (2) für *R. auricularia* angegebenen Flussmorphen („Reaktionsformen“). Sie stellen, nach diesem Forscher, das Resultat der Wirkung der Bewegung des Wassers dar, die in den nachstehenden vier Faktoren, welche von GEYER (8) auch überhaupt für Lymnaeiden festgestellt wurden, zu Ausdruck kommt: „1. Festheften auf einer stabilen Unterlage, 2. Vergrösserung der Gehäuseöffnung, 3. Verstärkung des Gehäuses, 4. Verkürzung des Gewindes“ (2).

10. *Lymnaea stagnalis* (LINNÉ). Spärlich angetroffen: in den Gallerien der Ablagerungsbecken erwachsene und junge Exemplare, in den Schächten junge, im Zuleitungskanal ebenfalls junge, in den Filtern erwachsene mit jungen. Einzeln: erwachsene Stücke im Einlassbecken am Gitter zwischen aufgehaltene Pflanzen, junge in den Kammern der überdeckten Ablagerungsbecken. Ziemlich zahlreich im Gartenbehälter. Laich wurde ge-

funden: im Einlassbecken an der Schale eines lebenden *Viviparus viviparus*, abgelegt im Mai, in den Ablagerungsbecken im Juni und Oktober, in den Filtern im Juni, abgelegt an den Wänden. Man kann gewisse Unterschiede zwischen den Schalen, welche in den Filtern, den Ablagerungsbecken und den Einlassbecken gefunden werden, bemerken. Die Schalen aus den Filtern sind dünnwandig, ziemlich durchsichtig, weisslich, mit schwachen Zuwachslinien; in den Ablagerungsbecken [Taf. V, Fig. 11] zeigen sie dickere, weniger durchsichtige Wände, die Farbe ist gelblich mit leichtem Anflug, die Wachstumslinien deutlicher, Spindelumschlag etwas stärker; sowohl bei den ersteren, wie bei den letzteren erscheinen die Umgänge im allgemeinen gewölbt, mit netzartigen Eindrücken und ziemlich tiefen Nähten. Im Einlassbecken [Taf. V, Fig. 10] zeichnen sich dagegen die Schalen durch viel stärkeren Bau aus, die älteren Umgänge sind kürzer, schwach gewölbt, Nähte seicht, Spindelumschlag stark angedeutet, Zuwachslinien dicht und deutlich, Wände dick, ohne netzartige Eindrücke, mit dunklem, lehmigem Anflug bedeckt, an der Innenseite der Öffnung leicht violett und glänzend. Maximaldimensionen der Schalen 44×21 mm, Öffnung 22×14 mm.

Planorbidae.

11. *Planorbis corneus* (LINNÉ). Ein lebendes, erwachsenes Exemplar im Einlassbecken am Gitter mit Pflanzen aufgehoben.

12. *Tropidiscus planorbis* (LINNÉ). Im Einlassbecken am Gitter ein lebendes Exemplar zwischen aufgehobenem *Ceratophyllum*. Im offenen Ablagerungsbecken eine junge Schale.

13. *Spiralina vortex* (LINNÉ). Im Einlassbecken an der Wand zwei noch nicht erwachsene Exemplare.

14. *Anisus spirorbis* (LINNÉ). Im offenen Ablagerungsbecken eine junge Schale und zwei lebende erwachsene Exemplare. Am rechten Wisła-Ufer, gegenüber Siekierki eine leere Schale zwischen Weidengebüsch.

Ancylidae.

15. *Ancylus fluviatilis* MÜLLER. In der Hauptleitung an der Filterstation eine leere, dickwandige Schale mit deutlichen Zuwachslinien, vorne ziemlich stark gewölbt, an den Seiten dagegen

abgeflacht, Länge 6,25 mm, Breite 4,5 mm, Höhe 2,75 mm. Ziemlich zahlreich in den Kammern der Ablagerungsbecken, wo Individuen verschiedenen Alters an den Wänden des gemauerten Ganges, in der Nähe der Mündungen der Leitung sitzen, auch über der Wasseroberfläche, wo die Wand nur vom aus der Mündung strudelnden Wasser bespritzt wird. Schalen dünnwandig, vorne in der Regel breiter, hinten unterhalb des Wirbels wenig eingeschnitten, Maximaldimensionen: $7,75 \times 5,75 \times 3$ mm, die Jungen zeigen eine Minimallänge von 1,5 mm. In Warszawa fand ich eine erwachsene, leere Schale im Springbrunnen des Ujazdowski-Parkes, der filtriertes Wasser erhält.

Bivalvia.

Unionidae.

16. *Unio pictorum* (LINNÉ). An der Filterstation in der Abzweigung der Hauptleitung im Schlamm ein lebendes Exemplar von 77 mm Schalenlänge, 33 mm Höhe und 22 mm Breite.

17. *Unio tumidus* RETZIUS. In einer Kammer der Ablagerungsbecken ein lebendes Exemplar von 38 mm Länge.

Unio sp. Im Ablagerungsbecken zwei Schalenfragmente, eines sehr dick, vermutlich der Art *Unio crassus* RETZIUS gehörig.

18. *Anodonta cygnea* (LINNÉ) morpha *piscinalis* NILSSON. Im Schlamm der Abzweigung der Hauptleitung an der Filterstation ein Exemplar mit ziemlich dickwandiger, olivfarbener, mit schwachen grünen Strahlen versehener Schale, der längliche hintere Teil nähert sie der forma *rostrata* (HELD), Länge 111 mm, Höhe 59 mm, Breite 37 mm. In der Kammer eines Ablagerungsbeckens eine leere, dünnwandige Schale. Im Schacht zwei im Schlamm sitzende Stücke. Das eine von ihnen unterscheidet sich von dem obenerwähnten vor allem durch seinen mehr ausgezogenen, ziemlich stark verengten hinteren Teil und durch sein niedrigeres Schild, Grösse $97 \times 55 \times 29$ mm. Das zweite Exemplar [Taf. V, Fig. 12], welches Ende März gefunden wurde, hatte mit Glochidien ausgefüllte Kiemen, die Schale war klein, dünnwandig, mit ziemlich hohem Schild und verlängertem hinteren Teil, an die forma *anatina* (L.) erinnernd; Grösse $64 \times 36 \times 19$. Im Zuleitungskanal zwei Schalenfragmente.

Sphaeriidae.

19. *Sphaerium rivicola* (LEACH). Im offenen Ablagerungsbecken, im Schlamm ein junges, lebendes Exemplar; in der blinden Abzweigung der Hauptleitung an der Filterstation zwei ausgewachsene Schalen.

20. *Sphaerium solidum* (NORMAND). Spärlich im Schlamm des offenen Ablagerungsbeckens. Im Mai waren die Kiemen der erwachsenen Exemplare mit Jungen ausgefüllt; in einem Elterntier fand ich 20 junge Individuen, von welchen das grösste 3 mm lang war. Maximaldimensionen $11 \times 9 \times 7$ mm.

21. *Sphaerium corneum* (LINNÉ). Zahlreich in den Schächten des unteren Sammelkanals, wo es in ungeheueren Mengen auftritt; bei einmaligem Besuch sammelte ich mehrere Tausend junger und ausgewachsener Exemplare; Schalen gelb oder hornfarbig, manche Exemplare sehr bauchig, eines von solchen erreichte 7 mm Breite bei 10 mm Länge und 8,5 mm Höhe. Ende November kamen in den Kiemen ausgewachsener junge Tiere vor. Ebenfalls zahlreich am Ende des Zuleitungskanals der Filter, im dort angehäuften lehmigem Schlamm, junge und ausgewachsene Stücke, diese letzteren im März mit jungen in den Kiemen. Ziemlich zahlreich im offenen Ablagerungsbecken, in den Gallerien der überdeckten Ablagerungsbecken, wo im Juli Junge im Inneren ausgewachsener angetroffen wurden; an den Schwellen zwischen den Gallerien und der Einlasskammer, sowie in den Sammelkanälen, Schalen in der Regel gelb. Spärlich kommt diese Art vor: in der Hauptleitung, wo im April erwachsene Exemplare mit jungen gefunden wurden, in den Kammern der Ablagerungsbecken und in den Filtern.

21a. *Sphaerium corneum* (LINNÉ) forma *scaldianum* (NORMAND). Im Zuleitungskanal der Filter wurden im März zwei Exemplare mit bis 14 Jungen in jedem gefunden; in den Schächten erreicht diese Form Maximaldimensionen von $13 \times 10 \times 7$ mm.

22. *Musculium lacustre* (MÜLLER). Im Bodenschlamm des offenen Ablagerungsbeckens zwei ausgewachsene und ein junges Exemplar.

23. *Pisidium supinum* A. SCHMIDT. Im Bodenschlamm des offenen Ablagerungsbeckens wurden im Mai zwei Exemplare erbeutet, eines, mit Eiern gefüllt, zeigte folgende Masse: $4,25 \times 3,75 \times 3,25$ mm.

Dreissenidae.

24. *Dreissena polymorpha* (PALLAS). Im offenen Ablagerungsbecken wird diese Art im Bodenschlamm, sowie an den Mauern bei den Saugkammern mit Byssus angeheftet angetroffen. Sie erreicht hier als grösste Länge 11 mm. In den Gallerien der Ablagerungsbecken an Wänden haftend, grösste Schalenmasse: Länge 14 mm, Höhe 8 mm, Breite 7 mm; eine viel grössere Schale wurde in Bruchstücken gefunden. Kommt in den Kanälen vor. In den Schächten werden nur junge Exemplare von etwa 2 mm Länge angetroffen. In den Filtern erreichen die an Wänden sitzenden Stücke Dimensionen von $16 \times 8,5 \times 9$ mm. In allen genannten Behältern ist das Vorkommen dieser Art spärlich. In der Hauptleitung der Filterstation und in den Einlasskammern der Ablagerungsbecken wurden vereinzelte Exemplare gefunden.

Landmollusken.

Das gesamte Material von Landmollusken wurde blos gelegentlich gesammelt und stammt meistens von der Rohwasserpumpstation. Im Gebiete dieser letzteren ist das linke, schlammige Wisla-Ufer mit Weidengebüsch bedeckt, während die Abhänge des Walles, welcher das offene Ablagerungsbecken vom Fluss scheidet, mit hohem Gras und Kräutern bewachsen sind. Auf diesem, im allgemeinen feuchten Terrain, welches ich am 18 X 1930, 22 VIII 1931 und 17 VI 1932 besuchte, fand ich 8 Schneckenarten: *Succinea putris* (L.), *Succinea oblonga* DRAP., *Cochlicopa lubrica* (MÜLL.), *Vallonia pulchella* (MÜLL.), *Zonitoides nitidus* (MÜLL.), *Vitrina pellucida* (MÜLL.), *Zenobiella rubiginosa* (A. SCHM.) und eine leere Schale von *Cepaea vindobonensis* (C. PF.); in der Nähe des Nordufers des Ablagerungsbeckens, an niedrigen, stark bewachsenen und sehr feuchten Stellen lebt *Euconulus fulvus* (MÜLL.) mit grossen Schalen.

An der oben mit Gras bewachsenen Böschung des offenen Ablagerungsbeckens, welche ich am 30 V und 18 X 1930 untersuchte, tritt eine hygrophile Assoziation von folgenden 5 Arten

auf: *Succinea putris*, *S. oblonga*, *Vallonia pulchella*, *Agriolimax laevis* (MÜLL.) und *Zenobiella rubiginosa*.

Am reichlichsten treten Schnecken am Wallabhang in der Nähe des Flusshafens von Czerniaków auf, wo ich am 17 VI 1932 sammelte. Der ziemlich steile mit Steinen belegte Ostabhang des Walles ist hauptsächlich mit hohem Gras bewachsen, unten mit Brombeeren und Nesseln, es finden sich da auch Sträucher von *Sambucus nigra* und junge Eschen; zwischen den feuchten, mit Moos bedeckten Steinen befinden sich Spalten, die als Schlupfwinkel für Schnecken dienen; grosse Mengen abgefallener Blätter und Ästchen ergänzen die günstigen Existenzbedingungen. Es treten hier 12 Schneckenarten auf: *Succinea oblonga*, *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo pygmaea* (DRAP.), *Pupilla muscorum* (L.) am Wege am Fusse des Abhanges, *Vallonia pulchella*, *V. costata* (MÜLL.), *Retinella hammonis* (STRÖM), *Euconulus fulvus*, *Fruticicola fruticum* (MÜLL.), *Zenobiella rubiginosa*, *Trichia hispida* (L.) und *Arianta arbustorum* (L.).

Im Gebiete der Filterstation, auf Rasen tritt zahlreich *Agriolimax laevis* auf. In einer Gallerie der Ablagerungsbecken haben sich zufällig zwei Tiere verirrt: *Arion circumscriptus* JOHNST. und *Agriolimax laevis*.

SYSTEMATISCHE ÜBERSICHT.

Pulmonata.

Succineidae.

1. *Succinea putris* (LINNÉ). Auf dem Gebiete der Rohwasserpumpstation in Weidengebüsch und im Grase 6 Exemplare, meistens mit heller Schale, nur bei einem Schale dunkelbernsteinfarben, das grösste 20,5 × 10,5 mm, Kopulation wurde Mitte Juni beobachtet. Im Gras am Uferabhange des offenen Ablagerungsbeckens zwei junge Stücke. An Wasserpflanzen bei der Böschung des Ablagerungsbeckens ein Exemplar mit dunkel pigmentierter Körperoberseite.

2. *Succinea oblonga* DRAPARNAUD. In Weidengebüsch am Flussufer drei Exemplare, im Gras am Uferabhange des offenen Ablagerungsbeckens ein junges, an der Böschung des Czerniakowski-Hafens vier Stücke.

Cochlicopidae.

3. *Cochlicopa lubrica* (MÜLLER). Im Gebüsch an der Wisła fünf typische Exemplare, an der Böschung des Czerniakowski-Hafens vier Stücke.

Vertiginidae.

4. *Vertigo pygmaea* (DRAPARNAUD). An der Böschung des Czerniakowski-Hafens, unter nassen Holzstücken drei Individuen.

5. *Pupilla muscorum* (LINNÉ). Am Fusse des Hafenwalls, an mehr trockener Stelle am Wege vier Exemplare; Schalenöffnung mit einem Zahn, gehörig zur Form *unidentata* (C. PFEIFFER). Maximalgrösse $3,25 \times 1,75$ mm.

Valloniidae.

6. *Vallonia pulchella* (MÜLLER). Im Gebüsch an der Wisła vier Exemplare, am Wall des Czerniakowski-Hafens vier, am Ufer des offenen Ablagerungsbeckens drei und eine leere Schale im Schlamm, ebenfalls eine leere Schale im Schacht des unteren Sammelkanals an der Filterstation.

7. *Vallonia costata* (MÜLLER). Am Wall des Czerniakowski-Hafens drei Exemplare.

Zonitidae.

8. *Retinella hammonis* (STRÖM). Am Hafenwall vier Stücke.

9. *Zonitoides nitidus* (MÜLLER). An feuchten Stellen im Gebüsch an der Wisła.

Vitrinidae.

10. *Vitrina pellucida* (MÜLLER). Im Gebüsch am Fluss und am Wasser in den Einlassbecken, grösste Schalendimensionen: Höhe 4 mm, Länge 6 mm, Breite 5 mm.

Arionidae.

11. *Arion circumscriptus* JOHNSTON. In der Gallerie eines Ablagerungsbeckens an der Filterstation, Rückenseite schwärzlich mit kaum angedeuteter Zeichnung, Fusssohle hellgelb. Determiniert auf Grund des Genitalapparates, welcher jenem von

A. bourgignati MABILLE, bei SIMROTH (29) auf Taf. XI, Fig. 11 — 12, entspricht und nur durch das am Gipfel wenig ausgezogene Receptaculum abweicht.

Limacidae.

12. *Agriolimax laevis* (MÜLLER). Am Ufer des offenen Ablagerungsbeckens ein Exemplar. An der Filterstation im Gras drei Stücke; in der Gallerie eines Ablagerungsbeckens ein, welches zufällig von aussen eingedrungen ist, Rückenseite dunkelbraun, Mantel schwarz. Genitalapparat ähnlich dem bei SIMROTH (29) auf Taf. IX, Fig. 17 abgebildeten.

Ariophantidae.

13. *Euconulus fulvus* (MÜLLER). Am Wall des Czerniakowski-Hafens zwei Exemplare. Am Fluss nördlich vom offenen Ablagerungsbecken, an niedrig gelegenen, dicht bewachsenen Stellen, zwischen abgefallenem Laub und Ästchen Individuen mit grossen, dunklen und glänzenden Schalen, von 3 mm Maximalhöhe bei 3,5 mm Breite.

Fruticolidae.

14. *Fruticicola fruticum* (MÜLLER). Neun Exemplare am Wall des Czerniakowski-Hafens, darunter fünf junge, ein mit weisser Schale, die übrigen mit dunklerer, rosafarbiger ohne Band, Maximalhöhe 15 mm, bei 20 mm Breite.

Helicidae.

15. *Zenobiella rubiginosa* (A. SCHMIDT). Im Gebüsch an der Wisła, am Ufer des offenen Ablagerungsbeckens im Gras, am Wall des Czerniakowski-Hafens.

16. *Trichia hispida* (LINNÉ). 19 Exemplare am Hafenwall, Nabel gross; ein von diesen Exemplaren mit abgeriebener Behaarung und kleinem Nabel, Höhe 5,75 mm, Breite 8,75 mm, ähnlich der Form *conica* JEFFREYS; die übrigen mehr flach, Maximaldimensionen 5,5 × 9,75 mm.

17. *Arianta arbustorum* (LINNÉ). Unter Sträuchern am Hafenwall vier Exemplare.

18. *Cepaea vindobonensis* (C. PFEIFFER). Im Gebüsch an der Wisła eine leere, kalkweisse, gebänderte Schale, vermutlich durch den Fluss aus Süd - Polen herbeigeschwemmt.

POLIŃSKI (20) führt für die Umgegend von Warszawa 76 Molluskenarten an. Dazu müssen noch die nachstehenden hinzugefügt werden: *Cepaea vindobonensis* (C. PF.), zitiert von LINDHOLM (16, 20), und *Galba truncatula* (MÜLL.), die ŚLÓRSARSKI (31, 32, 33, 20) angegeben hat; beide wurden auch von mir festgestellt. Gegenwärtig sind noch folgende drei Arten als neu für die Umgegend von Warszawa zu verzeichnen: *Lithoglyphus naticoides* (C. PF.) aus der Wisła bei Modlin von JAECKEL (10) angegeben, *Arion circumscriptus* JOHNST. von der Filterstation und *Anodonta complanata* ROSSM. aus der Wisła bei Warszawa. Die Gesamtzahl der Arten steigt somit auf 81, und falls wir noch dazu die ausschliesslich durch ŚLÓRSARSKI (31, 32, 33, 20) gefundenen drei Arten, nämlich *Truncatellina cylindrica* (FER.), *Goniodiscus rotundatus* (MÜLL.) und *Retinella nitidula* (DRAP.), in Betracht nehmen, so erhalten wir 84 bisher für die Umgegend von Warszawa bekannte Molluskenarten.

Dezember, 1932.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. BĄKOWSKI J. i ŁOMNICKI A.M. Mięczaki. Muzeum im. Dzieduszyckich. Lwów, 1892.
2. BOETIGER C. R. Die Standortsmodifikationen der Wasserschnecke *Radix auricularia* L. Helios. Org. Naturw. Ver. Frankfurt (Oder), 30, 1930.
3. CLESSIN S. Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna. Nürnberg, II Aufl., 1884.
4. FELIKSIĄK St. Über riesige Exemplare der Teichmuschel *Anodonta cygnea* (L.). Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 1, Nr. 6, 1930.
5. FRANZ V. *Viviparus*. Morphometrie, Phylogenie und Geographie der europäischen, fossilen und rezenten Paludinen. Denkschr. Med.-Naturw. Ges., Jena, 18, Lief. 1, 1932.
6. GERMAIN L. Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, 21, part 1, 22, part 2. Paris, 1930, 1931.
7. GEYER D. Zur Molluskenfauna Polens. Nachrichtsbl. Deutsch. Malak. Ges., Frankfurt a. Main, 49, H. 2, 1917.
8. GEYER D. Zur Systematik der Lymnaeen. Archiv f. Mollusk., Frankfurt a. M., 57, H. 2, 1925.
9. GEYER D. Unsere Land- und Süsswasser- Mollusken. Stuttgart, III Aufl., 1927.
10. JAECKEL S. Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Westrusslands. Archiv f. Mollusk., Frankfurt a. M., 58, H. 5, 1926.
11. JAROCKI J. und DEMIANOWICZ A. Über das Vorkommen des ponto-kaspischen Amphipoden *Chaetogammarus tenellus* (G. O. SARS) in der Wisła (Weichsel). Bull. Acad. Pol. Sci., Cracovie, 1931, pp. 513 — 530.

12. Kanalizacja, wodociągi i pomiary miasta Warszawy. Wydawnictwo zbiorowe. Warszawa, 1911.
13. KENNARD A. S. and WOODWARD B.B. Synonymy of the British non-marine Mollusca (recent and post-tertiary). British Museum. London, 1926.
14. KIRKPATRICK R. The Biology of Waterworks. British Mus. (Nat. Hist.). Econom. Ser., Nr. 7, Ed. 2, London, 1917.
15. LEWIŃSKI J., ŁUNIEWSKI A., MAŁKOWSKI St., SAMSONOWICZ J. Przewodnik geologiczny po Warszawie i okolicy z mapą geologiczną. Wydawnictwo Oddz. Warsz. Kom. Fizjogr. Pol. Akad. Um. Warszawa, 1927.
16. LINDHOLM W. A. Materialien zur Molluskenfauna von Südwestrussland, Polen und der Krim. Zap. Novoross. Obšč. Jestestv., Odessa, 31, 1908.
17. LINDHOLM W. A. Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen *Planorbidae*. Archiv f. Mollusk., Frankfurt a. M., 58, H. 6, 1926.
18. LOCARD A. Malacologie des conduites d'eau de la ville de Paris. Mem. Ac. Lyon, Ser. III, 2, 1893.
19. MŁODZIANOWSKA - DYRDOWSKA M. Materiały do fauny malakozoologicznej Wileńszczyzny. Beiträge zur Molluskenfauna der Provinz Wilno in Polen. Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 1, Nr. 3, 1930.
20. POLIŃSKI Wl. Materiały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego, Litwy i Polesia. Prace Tow. Nauk. Warsz., Warszawa, III, Nr. 27, 1917.
21. PROTZ A. Bericht über meine vom 11 Juni bis zum 5 Juli 1894 ausgeführte zoologische Forschungsreise in Kreise Schwetz. Schr. Natur. Ges., Danzig 9, H. 1, 1896.
22. PROTZ A. Bericht über die vom 22 Juni bis 19 Juli 1895 in den Kreisen Schwetz, Tuchel, Konitz und Pr. Stargard von mir unternommenen zoologischen Excursionen. Schr. Natur. Ges., Danzig, 9, H. 2, 1897.
23. ROSZKOWSKI W. Przyczynek do znajomości anatomii narządów płciowych u błotniarek podrodzaju *Gulnaria* LEACH. Spr. Tow. Nauk. Warsz. Wyd. Matem.-Przyrod., Warszawa, 7, z. 1, 1914.
24. ROSZKOWSKI W. Note sur l'appareil génital de *Limnaea auricularia* L. et *Limnaea ovata* DRAP. Zool. Anz., Leipzig u. Berlin, 44, Nr. 4, 1914.
25. ROSZKOWSKI W. Contribution to the study of the Family *Lymnaeidae* II and III. II Some new data to the Knowledge of the Altai *Lymnaeae*. Prace Zool. Pol. Państw. Muz. Przyrod., Warszawa, 4, z. 4, 1925.
26. SCHUMANN E. Die Binnen-Mollusken der Umgebung von Danzig. Schr. Natur. Ges., Danzig. N. F., 5, H. 1 — 2, 1881, pp. 321 — 330, H. 4, 1883, pp. 15 — 17.
27. SCHUMANN E. Zur Kenntnis der Weichtiere der Provinz Westpreussens. Schr. Natur. Ges., Danzig, N. F., 6, H. 4, 1887.
28. SCHUMANN E. Verzeichnis der Weichtiere der Provinz Westpreussens. 26 Bericht Westpreuss. Bot.-zool. Ver., Danzig, 1905, pp. 26 — 42.
29. SIMROTH H. Versuch einer Naturgeschichte der deutschen Nacktschnecken und ihrer europäischen Verwandten. Z. Wiss. Zool., Leipzig, 42, H. 2, 1885.

30. SKORIKOV A.S. Sovremennoje rasprostranienije *Dreissensia polymorpha* (PALLAS) v Rossii. Trudy. Saratov. Ob-va Jestestvoisp. i Ljub. Jestestvozn., Saratov, 3, Vyp. 2, 1903.
31. ŚLÓŚARSKI A. Materyały do fauny malakologicznej Królestwa Polskiego. Warszawa, 1872.
32. ŚLÓŚARSKI A. Materyały k Faune Molljuskov Carstva Polskago. Varšav. Univ. Izviest., Warszawa, 1873, Nr. 1.
33. ŚLÓŚARSKI A. Matériaux pour la faune malacologique du Royaume de Pologne. Bull. de la Soc. Zool. de France, Paris, 1, 1876.
34. THIELE J. Handbuch der Systematischen Weichtierkunde. Jena, Teil 1, 2, 1929, 1931.
35. VRIES H. Die Pflanzen und Thiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung. Jena, 1890.
36. WOLSKI T. *Corophium curvispinum* G. O. SARS in der Prypeć und in den Warschauer Wasserleitungsanlagen. Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol., Warszawa, 1, Nr. 6, 1930.
37. WRZEŚNIEWSKI A. Polovnye organy i nervnaja sistema *Dreissenae polymorphae* (VAN BENEDEN). Warszawa, 1871.

TAFELERKLÄRUNG.

Taf. III. Plan der Rohwasserpumpstation.

A — Einlassbecken.

B — Offenes Ablagerungsbecken.

C — Saugkammern.

D — Hauptleitungen.

Taf. IV. Plan der Filterstation.

A — Hauptleitungen.

I, II, IV (Gr. Osadników) — Ablagerungsbeckengruppen.

B — Einlasskammern.

C — Obere Sammelkanäle.

D — Einsteigeschächte am unteren Sammelkanal.

I — VI (Grupa Filtrów) — Filtergruppen.

E — Zuleitungskanäle.

Taf. V. Fig. 1. *Viviparus viviparus* (L.), ♀, vom Wisła-Ufer, im Strom.

„ 2. „ „ „ „ ♀, aus stehendem Wasser in einer
Abzweigung der Hauptleitung.

„ 3. *Radix auricularia* (L.), aus dem Einlassbecken.

„ 4. „ „ „ „ aus überdecktem Ablagerungs-
becken.

„ 5—7. *Radix ovata* (DRAP.), m. *ampla* HARTM., vom Wisła-Ufer,
im Strom.

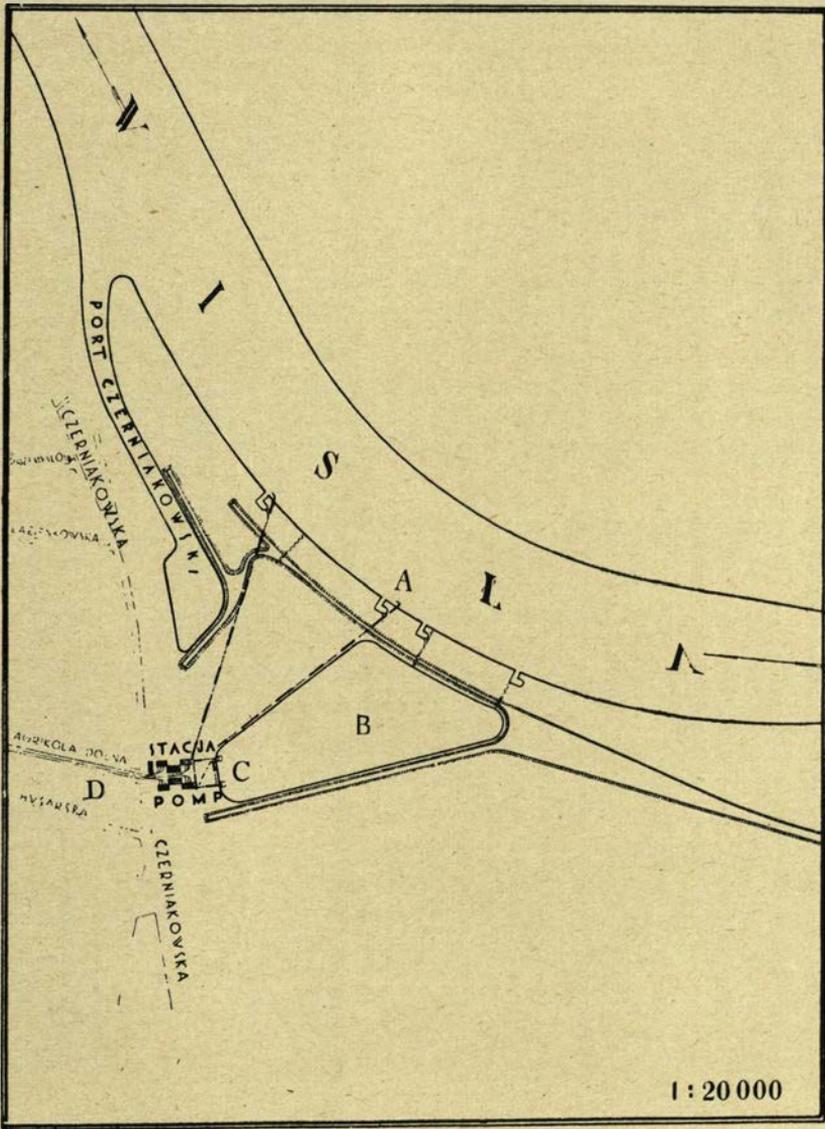
„ 8. „ „ „ „ aus dem Einlassbecken.

„ 9. „ „ „ „ aus der Kammer eines überdeck-
ten Ablagerungsbeckens, im
Schlamm.

- Fig. 10. *Lymnaea stagnalis* (L.), vom Gitter des Einlassbeckens.
 „ 11. „ „ „ „ aus überdecktem Ablagerungs-
 becken, im Schlamm.
 „ 12. *Anodonta cygnea* (L.), m. *piscinalis* NILLS., reifes Exemplar,
 der Form *anatina* (L.) sich
 nähernd, aus dem Schacht.
 Sämtliche Aufnahmen in etwa natürlicher Grösse.

STRESZCZENIE.

Autor na podstawie własnych badań, przeprowadzonych na terenach Stacyj: Filtrów oraz Pomp Rzecznych w Warszawie, omawia rozmieszczenie 24-ch gatunków mięczaków wodnych w zbiornikach urządzeń wodociągowych. W części systematycznej podaje zmiany morfologiczne, zauważone u niektórych gatunków w związku z różnicami warunków środowiska. Wkońcu dołącza wykaz 18 gatunków ślimaków lądowych, znalezionych przeważnie nad Wisłą w obrębie St. Pomp. Liczbę dotychczas znanych z okolic Warszawy mięczaków podnosi do 84 gatunków.

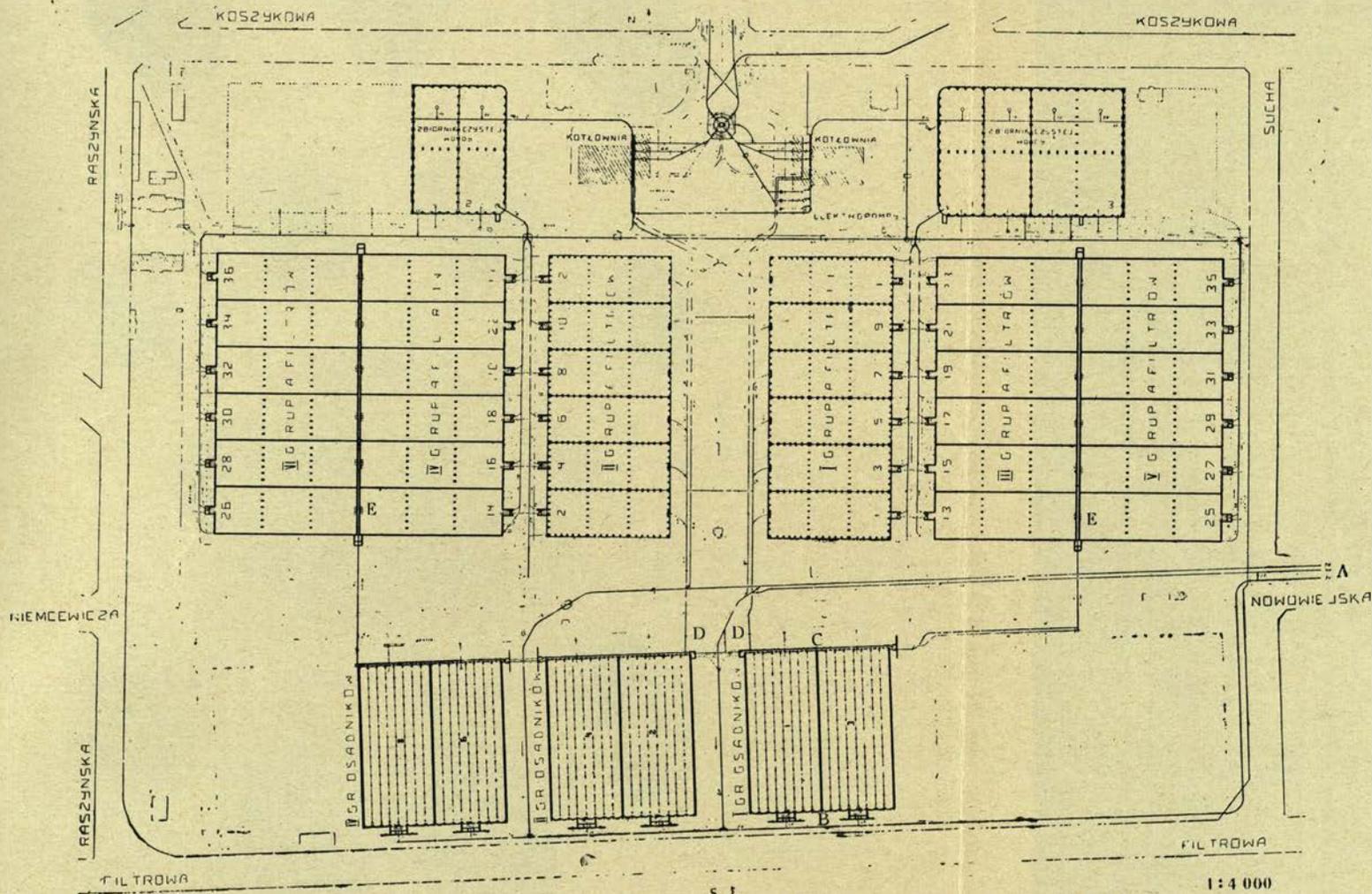


St. Feliksiak.

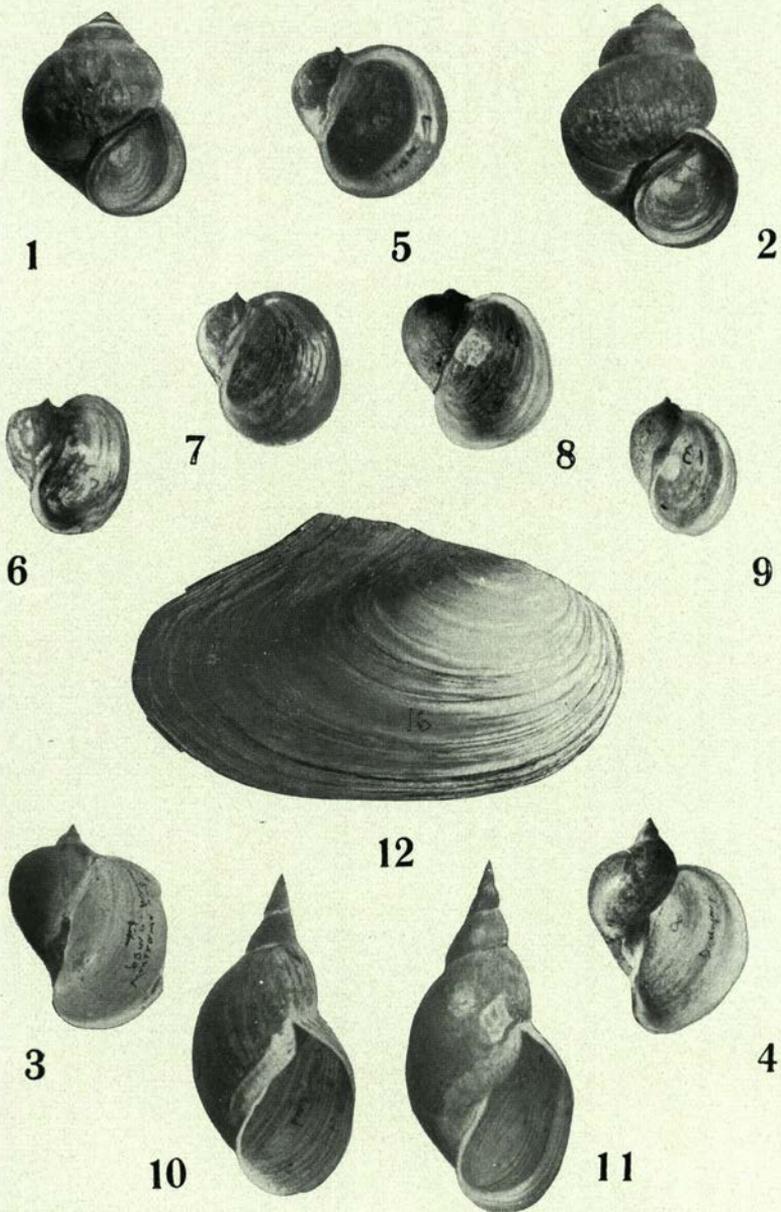
WARSZAWA
1927A

PLAN SYTUACYJNY
ST. FILTRÓW

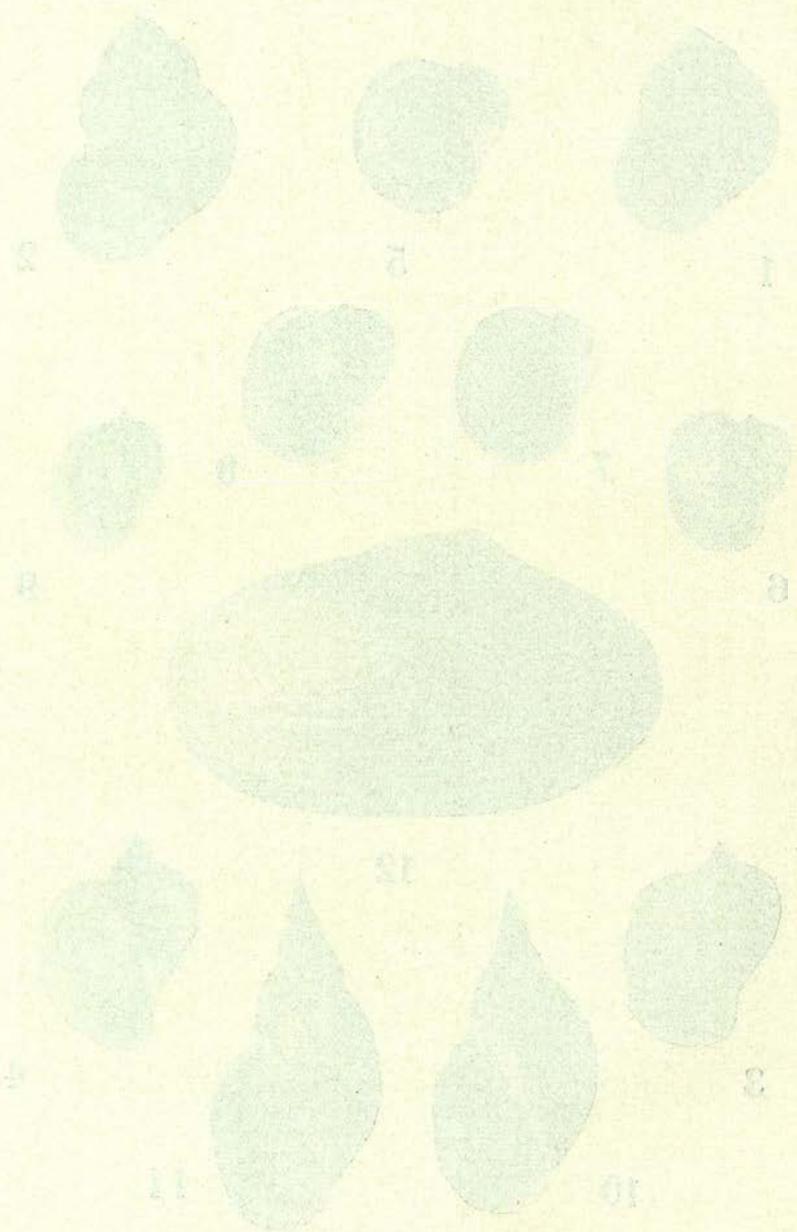
WODOCIĄGI



St. Feliksiak.



St. Sekutowicz phot.
St. Feliksiak.



Dr. J. S. ...
Dr. J. S. ...