

BEITRÄGE ZUR KENNNTNIS DER INTEROZEPTOREN IM BEREICHE DES CARDIOVASKULÄREN SYSTEMS

Von

A. ÁBRAHÁM

Aus dem Institut für allgemeine Zoologie und Biologie der Universität, Szeged
(Eingegangen am 30. September, 1958)

Die sensiblen Nervenfasern, die vom Gehirn und von den cerebros spinalen Ganglien in die Peripherie ziehen, dienen der Aufnahme und Weiterleitung aller jener Reize, die für das Leben des Organismus, seine Anpassung, Entwicklung und Aufrechterhaltung wertvoll sind. Es ist allgemein bekannt, dass die Endigungen dieser Fasern, bzw. die terminalen Verbindungen derselben, die Rezeptoren und diejenigen darunter, welche im Körperinnern lokalisiert sind, die Interorezeptoren — oder anders — die Interozeptoren sind. Da hinsichtlich der Ganzheit des Organismus jedes einzelne Organ wichtig ist und die Meldung der in ihm vor sich gehenden Prozesse zum normalen Leben und zur Harmonie gleichermassen wichtig sind, ist es selbstverständlich, dass jedes einzelne Organ seine eigenen Interzeptoren besitzt und auf dem Gebiete eines jeden Organs eine Interozeption stattfindet. Bekanntlich erfüllen in der quergestreiften Muskulatur die empfindenden Sohlen der Reflexe, die Propriorezeptoren, die Muskelspindeln, die lockeren Knäuel und die die Muskelfasern umwindenden Spiralen eine solche Rolle. Im Laufe unserer vergleichenden Studien über die Innervation des Auges haben wir die letztgenannten Nervenformationen in der *Iris* von Raubvögeln angetroffen. Da unseres Wissens dieser Befund für die Wissenschaft neu und hinsichtlich der Physiologie der Vogeliris bedeutungsvoll ist, erscheint seine Mitteilung in zeichnerischer Form notwendig und angebracht (*Abb. 1*). Interozeptoren sind die in der *Thymus* gefundenen Knäuelsysteme und im Sinne unserer neuesten Untersuchungen die in der *Hypophyse* befindlichen, aus dicken Fasern bestehenden Endgeflechtssysteme. Sie alle sammeln und übermitteln die in dem betreffenden Organ zustande gekommenen physiologischen Reize und stellen die sensiblen Sohlen der auf das Gebiet des Organes entfallenden Reflexe dar. Alle diese Systeme sind jedoch — sowohl was ihre Lage, als auch was ihre Struktur oder Funktionen anbetrifft — nicht so charakteristisch und nicht so wichtig und interessant für die Wissenschaft wie diejenigen, die im Bereiche des cardiovascularen Systems, insbesondere in der Wand der Blutgefäße, lokalisiert sind. Die systematische anatomische, physiologische und elektrophysiologische Erforschung der letzteren stellt einen überaus wichtigen Zweig der wissenschaftlichen Untersuchungen unserer Tage dar.

Da ich im Laufe der letzten Jahre ausser bei meinen anderweitigen vergleichend-neurohistologischen Untersuchungen bei diesem Gebiet, bzw. bei der Erforschung der mikroskopischen Innervation des cardiovascularen Systems am längsten verweilt habe, möchte ich im folgenden Lage und Struktur derjenigen Interozeptoren beschreiben, die ich während meiner Untersuchungen am Menschen und an verschiedenen Säugetieren in der Wand der Blutgefässe und im Herzen in neuester Zeit gefunden habe.

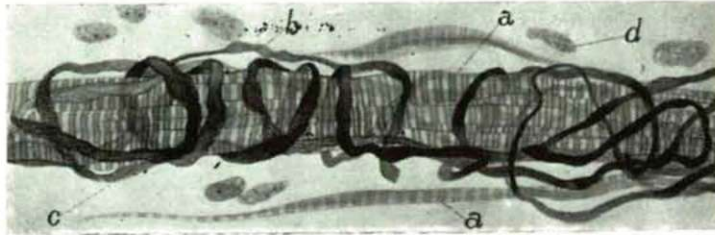


Abb. 1.: *Accipiter palumbaris*: Iris. Sensible Spirale um eine quergestreifte Muskelfaser. a — quergestreifte Muskelfaser; b — Nervenfasern; c — Neurofibrille; d — Bindegewebskern. Bielschowsky—Abrahamsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 1800 x; photographisch auf 1/3 verkleinert.

Blutgefässe

Die Blutgefässe unterstehen — wie anatomisch, histologisch, physiologisch und pathologisch zur Genüge bekannt — einem starken nervösen Einfluss. Dies gilt für die Arterien und Venen, aber es stehen auch zahlreiche Beweise dafür zur Verfügung, dass auch die Funktion der Kapillaren vom Nervensystem gelenkt wird (4, 5).

Was die Arterien anbelangt, lässt sich betreffs ihrer mikroskopischen Innervation sowohl im allgemeinen, als auch hinsichtlich ihrer Einzelheiten sagen, dass *Adventitia* und *Media* reich an Nervenfasern sind, während die dritte Schicht, die *Intima* — im Sinne aller meiner Untersuchungen — sich als nervenfrei erweist.

Die Nerven der *Adventitia* treten teils segmental in die Gefässwand ein und kommen andernteils von den langen Bahnen her, die in unmittelbarer Nähe der Gefässe ziehen. Als lange Bahn ist der *Plexus aorticus* zu betrachten, der der *Aorta* folgt und teils die aus ihm heraustretenden grösseren Aeste, deren Fasern um die *Adventitia* ein Geflecht (*Plexus periadventitialis*) bilden. Die aus diesem Geflecht in die Gefässwand eintretenden Nerven bringen in der *Adventitia* zwei Geflechte, ein äusseres und ein inneres, zustande. Das äussere, dichtere bauen kleinere und grössere Nervenstämme und stellenweise einzelne Fasern auf. Ein Teil der Fasern ist dick und markhaltig, während die anderen, im Geflecht überwiegenden, glattrandig und welligen Verlaufs sind. Die letzteren gruppieren sich vorwiegend an dem näher zur *Media* gelegenen Teil der *Adventitia*. Die dicken markhaltigen Fasern sind cerebrospinalen Ursprungs und als solche als die empfindenden Schlen der Reflexe der normalen Gefässwand zu deuten. Die glattrandigen feinen Fasern dagegen liefern die Nervelemente für die *Media*.

Die in der *Media* befindlichen Geflechte variieren stark. Fallweise, wie z. B. im Aortenbogen der Katze und in den Kranzgefässen, sind sie sehr reich zu nennen. Die feinere Struktur und besonders die Verbindungsformen sind mit den heutigen histotechnischen Verfahren äusserst schwer zu verfolgen, soviel aber ist deutlich festzustellen, dass die Fasern des Geflechts infolge der steten Teilung sich stark verdünnen, um sich dann in Gestalt ganz feiner Endfäserchen bzw. Endköpfchen den glatten Muskelzellen anzuschliessen. In der *Intima* gibt es keine Nervenfasern.

In Verbindung mit den hier beschriebenen Nervenstrukturen kann rein auf Grund der Lage und der Struktur gesagt werden, dass ein Teil des im äusseren Adventitiagebiet gelegenen Geflechts sensibler Natur ist, während der andere — zusammen mit den Fasern des inneren Geflechts — eher den Effektoren zugehört (*Abb. 2*).

Die Innervation der Venenwand stimmt im grossen und ganzen mit der bei den Arterien beobachteten überein mit dem Unterschied, dass hier die Ge-

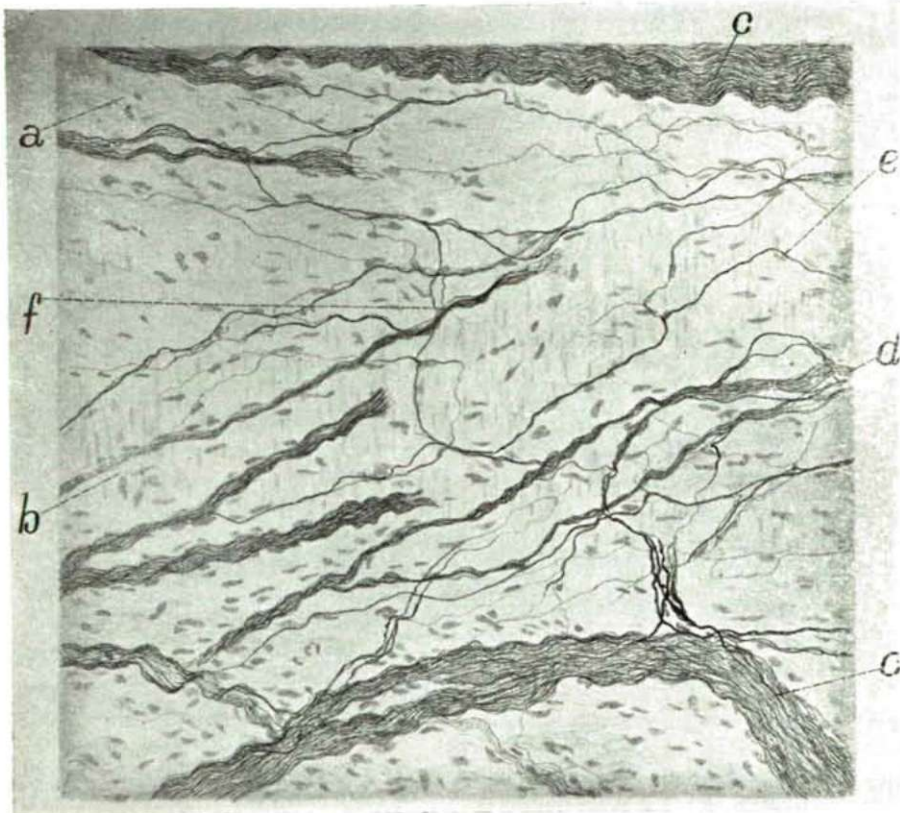


Abb. 2.: *Canis familiaris*: Herz. Kleine Arterie aus dem linken Vorhof. *a* — Adventitia; *b* — Media; *c* — Nervenstamm; *d* — Nervenbündel; *e* — Nervenfaser; *f* — Nervengeflecht. Bielschowsky—Abrahamsches Verfahren. Mikroskopische Vergrösserung 300 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

flechte bedeutend schwächer entwickelt sind. Es versteht sich von selbst, dass am schwächsten entwickelt dasjenige ist, welches im Bereich der *Media* liegt. In solchen Venen natürlich, wie die Saphenen, wo die Wand dick und die Muskulatur übermässig stark entwickelt ist, zeigt auch das Geflecht der *Media* kräftigere Struktur. Die *Intima* ist auch im Falle der Venen nervenfrei. Die besonderen Nervenendorgane, welche De MUYLLER aus der *Intima* der Nierenvenen von Mäuseembryonen und neugeborenen Mäusen mitteilt, sind meiner Beurteilung nach Kunstprodukte.

Entlang der Kapillaren verlaufen in ziemlicher Nähe wellige Fasern. Dies sind die Begleitfasern der Kapillaren, die stellenweise auch mit der Wand selbst in Berührung treten. Daneben hat an einigen empfindlicheren Gefässwandgebieten, wie v. B. die Wand der Koronarien, auch die Kapillarwand selbst ihr eigenes Nervensystem, welches sich in Gestalt eines lockeren Geflechts der *Adventitia capillaris* und manchmal sogar auch den Endothelzellen anschliesst.

Alle diese Nervenlemente, denen sich stellenweise im perivasalen *Plexus* massenhaft kleinere oder grössere Ganglien oder alleinstehende Nervenzellen hinzugesellen, stehen vorwiegend im Dienste der Efferentation und dienen ausser der Versorgung der *Vasa vasorum* der Motilität der glatten Muskelemente in der Gefässwand. Es können lediglich diejenigen Nervenfasern als Rezeptoren angesprochen werden, die — ihrer Struktur nach — cerebrospinalen Ursprungs sind und in Gestalt dendritischer Verzweigungen oder mehr-minder grosser Endköpfchen in der äusseren Adventitiaschicht mit den Bindegewebelementen in Verbindung treten.

In neuerer Zeit ist sowohl physiologisch, als auch morphologisch mehrfach die Tatsache festgestellt worden, dass es im Gefässsystem besonders empfindliche Abschnitte gibt, in denen ausser den die normale Innervation der Gefässwand sichernden Nervenfasern auch besondere Systeme bildende Fasern enthalten sind, deren komplizierte und empfindliche Endformationen spezielle Interorezeptoren sind (1, 6, 7). Im Sinne unserer heutigen Kenntnisse treten diese Systeme in besonderem Reichtum und Form im *Sinus caroticus*, in der *Carotis communis*, im Aortenbogen, in der Herzwand, den Koronarien und im *Glomus carotium* in Erscheinung. Da die Interorezeptoren auch auf physiologischer Grundlage zu unterscheiden sind, werden wir im folgenden diese Aufteilung einhalten und uns so zunächst mit den Barorezeptoren, und dann mit den Chemorezeptoren beschäftigen.

Barorezeptoren

Barorezeptoren nennt man bekanntlich die überaus sensiblen Nervenendorgane, die der Wahrnehmung des auf sie von aussen und innen her einwirkenden Druckes dienen. Auf dem Gebiete des kardiovaskulären Systems finden sich Interorezeptoren mit barorezeptorischer Funktion im *Sinus caroticus*, in der *Carotis communis*, im Aortenbogen, im Herzen und in den Koronargefässen.

Sinus caroticus

Der *Sinus caroticus* ist eine an der Basis der *Carotis interna* gelegene zwiebelartige Schwellung. Seine Wand ist überaus dünn, sonst zeigt er den normalen histologischen Bau der Arterien. Seine Nerven erhält er aus dem Halssympathicus und aus dem *Nervus glossopharyngeus*. Hauptcharakteristikum ist, dass sich ihm die HERING'schen Sinusreflexe anschliessen, deren sensible Endsohlen in Gestalt mächtiger Pressorezeptorenfelder im äusseren Wandteil Platz nehmen.

Über die Stelle, Lage, Struktur und Verbindungsformen dieser Felder ist die beste Orientation zu erhalten, wenn man aus dem *Sinus* des Menschen oder höherer Säugetiere 20—30 μ dicke Tangentialschnitte herstellt und diese mit Hilfe eines zuverlässigen Nervenimprägnierungsverfahren imprägniert und anschliessend vergoldet. Am besten geeignet erweist sich hier das *Bielschowsky'sche* Verfahren an Gefrierschnitten, und zwar entweder in seiner ursprünglichen Form, die nur bei pyridinbehandelten Material erfolgreich zu sein pflegt, oder aber in der *Bielschowsky-Gros'-* bzw. *Bielschowsky-Abrahám'schen* Modifikation (4). Nach meiner Erfahrung können bei entsprechender Übung und umsichtiger Sorgfalt aus dieser Gefässwandstrecke mit den beiden letzteren Verfahren sehr ausgezeichnete und aufschlussreiche Präparate hergestellt werden.

Im Laufe der vergangenen Jahre haben wir mit diesen Verfahren, vorwiegend aber mit der *Abrahám'schen* Modifizierung, des *Sinus caroticus* des Menschen, Pferdes, Maultieres, Schweines, Schafes und Hundes untersucht. Die 20—30 μ dicken Schnitte wurden nach den oben erwähnten Modifikationen der *Bielschowsky'schen* Methode behandelt; das Ergebnis war, dass wir in jedem Falle brauchbare, ja sogar ausgesprochen schöne Präparate erhielten. Im Besitze dieser Präparate können die Interorezeptoren der *Sinus caroticus*-Wand vergleichend-anatomisch folgendermassen charakterisiert werden.

Die Wand des *Sinus caroticus* sämtlicher untersuchter Säuger ist überaus reich an Nervenfasern. Zum geringeren Teil handelt es sich um glattrandige, glänzend erscheinende sympathische Fasern, die auch hier in ihrer Hauptmasse der Innervation der *Media* dienen. In dem überwiegend grösseren Teil der Fasern haben wir dicke markhaltige Fasern vor uns, die gekennzeichnet sind durch die grossen Varixen, die lamellenartigen lokalen Verbreiterungen und die ausserordentlich reiche Verzweigung. Ein spezielles Merkmal der letzteren ist, dass die neuen Aeste anfangs dünn, später aber stark verdickt sind, und zwar so weitgehend, dass die Dicke der neuen Fasern die derjenigen Fasern, aus denen sie durch Verzweigung hervorgingen, stark überschreiten kann. Bezeichnend sind die varikösen Verdickungen, die — stellenweise stark gestreckt — sich verbreitern und, da die in ihnen enthaltenen Neurofibrillen scharf hervortreten, neurofibrilläre Zwischenlamellen bilden. Da die Verzweigungen überaus reich sind und die Endastsysteme der einzelnen Aeste häufig ineinander übergreifen, kommt ein fast unglaublicher Nervenreichtum zustande, wie er ähnlich in nur ganz ausnahmsweisen Fällen zu beobachten ist. Hierbei spielt natürlich auch der Umstand eine Rolle, dass die *Adventitia* ausserordentlich dünn und das ganze Endsystem der dicken Fasern nur auf dieses Gebiet lokalisiert ist (Abb. 3).

Die Form der Endverbindungen der dicken Fasern des *Sinus caroticus* ist eine ganz eigentümliche und — abgesehen von geringeren Besonderheiten der Art — bei sämtlichen untersuchten Säugern nahezu gleich. Meistens verhält es sich so, dass die ganz verjüngten Endfasern mit mehr oder weniger ausgedehnten neurofibrillären Endlamellen sich den Elementen des Wirts-

gewebes anschliessen. Hier muss betont werden, dass sich zwischen die neurofibrillären Lamellen und die Gewebselemente der *Adventitia* keinerlei Zellsystem zwängt, wie es von MEYLING (12) als interstitielles Zellsystem bezeichnet worden ist und das nach seiner Meinung eine vermittelnde Rolle zwischen Wirtsgewebe und Nervendorganen zu erfüllen hätte. Im Sinne meiner

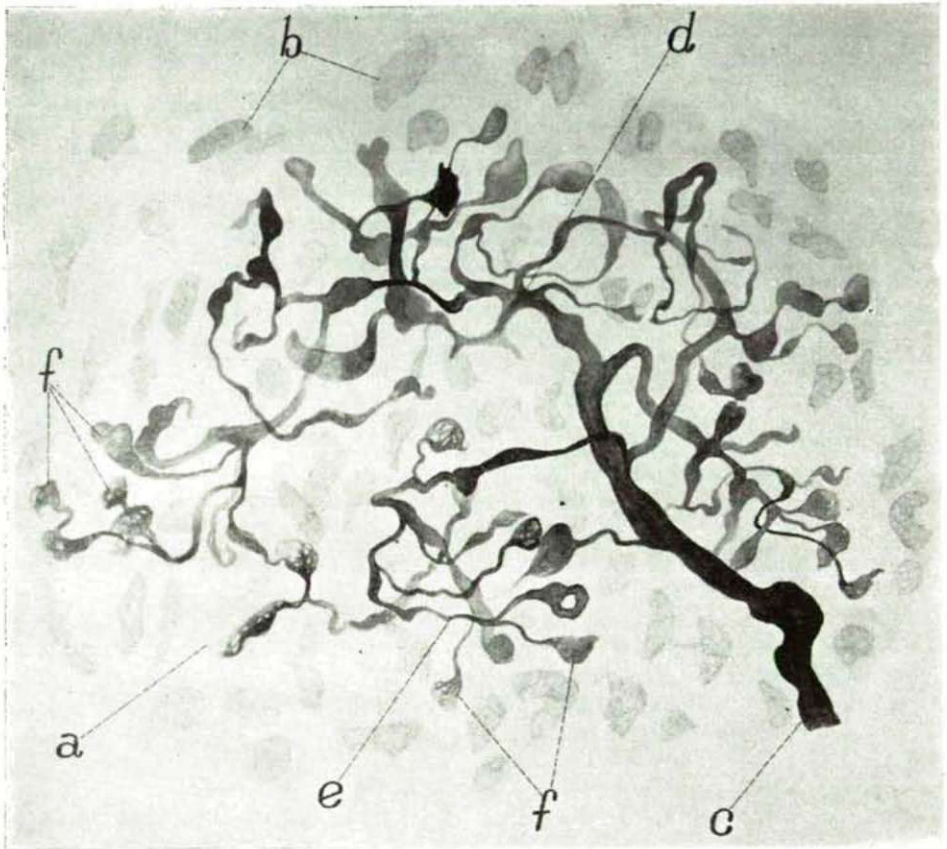


Abb. 3.: *Bos taurus*: Sinus caroticus. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskerne; c — Nervenfasern; d — Verzweigung; e — Endast; f — Endlamelle. Bielschowsky—Abrahamsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 900 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Untersuchungen existieren hier keine solchen interstitiellen Zellen. Die Verbindung der Endlamellen mit dem Bindegewebe ist eine direkte und die Endlamellen sind scharf gegeneinander abgegrenzt. Die von MEYLING (12) als interstitielle Zellen bezeichneten Zellen sind einfache Bindegewebszellen, deren Zusammentreffen mit Nervenendlamellen ein akzidentelles ist und jeglicher Gesetzmässigkeit entbehrt. Diese Zellen spielen in der Reizaufnahme und Reizübertragung nicht die geringste Rolle (7,10). Der terminale Verbindungsapparat ist bei Menschen und Tieren gleichermassen die freie und unabhän-

gige Endlamelle und — da keine Anastomosen bestehen — gibt es natürlich auch kein Terminalretikulum (Abb. 4.)

Da, wie schon betont, die Zahl der Endfasern eine ganz enorme ist, erreicht natürlich auch die Zahl der Endlamellen ausserordentliche Werte. Die Endlamellen sind in der Regel rundlich oder manchmal — wie im Falle

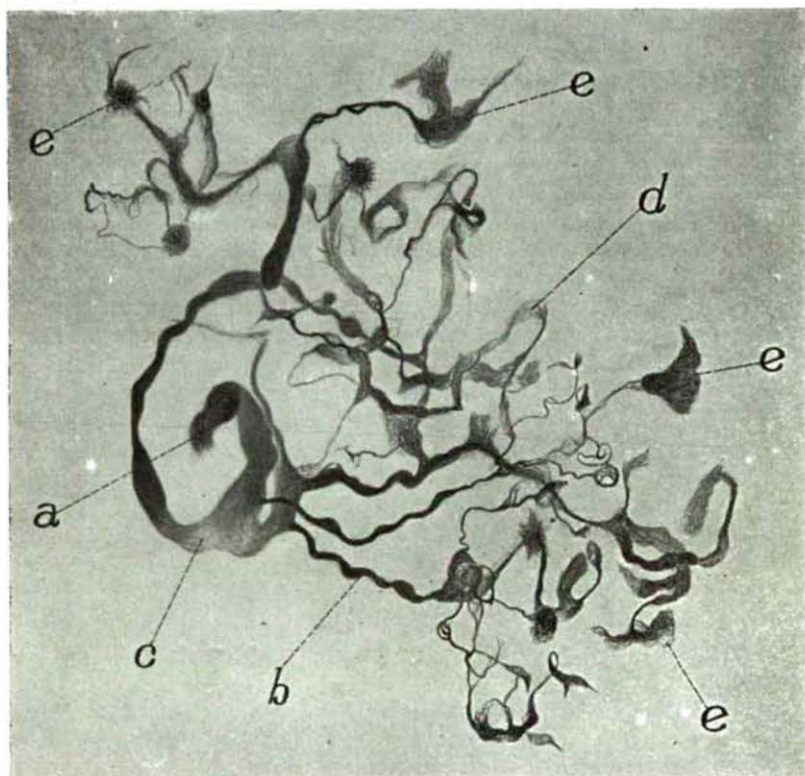


Abb. 4. *Canis familiaris*: Sinus caroticus. Endlamellen aus der Wand des Sinus. a — Hauptast; b — Nebenast; c — Neurofibrille; d — neurofibrilläre Zwischenlamelle; e — neurofibrilläre Endlamelle. Bielschowsky—Abrahamsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 1300 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

des Menschen — efeublattförmig oder etwas gestreckt. Sie liegen in der ganzen Dicke der Adventitia flach angeordnet und bilden über — und untereinanderliegende Schichten. Die schichtweise Anordnung, die grosse Zahl der Lamellen und der Reichtum der Endfasern bringen es mit sich, dass das der Wirkung des Glossopharyngeus unterstehende Gebiet der Sinuswand zu den vorstellbar empfindlichsten Gewebsstrecken gehört. Diese überaus hochgradige Empfindlichkeit macht die Auslösung der HERING'schen Reflexe, das plötzliche Absinken des arteriellen Blutdrucks und die Bradykardie, verständlich. Beide Reflexe haben in ihrem Reflexbogen den gleichen Empfindungsschenkel, der nichts anderes ist, als das Rezeptorenfeld in der Sinuswand. Der Effekto-

renschkel für die Tensionsverminderung ist das in den Bereich der *Media* entfallende sympathische System und der für die Bradykardie die zentral entspringenden Fasern des *Nervus vagus*.

Was die artbedingten Besonderheiten anbelangt, möchte ich nur allgemein hin bemerken, dass im grossen und ganzen die Form, der Verlauf und die Anordnung der Fasern die einzelnen Arten charakterisieren. Die Unterschiede beziehen sich hauptsächlich auf den Verlauf, die Form und die Struktur der dicken Fasern, auf die Gruppierung der Aeste, sowie auf Gestalt, Grösse und Anordnung der Endlamellen.

Carotis communis

Aehnliche Nervenendorgane wie die Interorezeptoren des *Sinus caroticus* finden sich auch in der Wand der *Carotis communis*. Auch hier sehen wir dicke Fasern, deren Astsysteme und terminalen Verbindungsformen sich flächenmässig ausbreiten und als mit kleineren und grösseren Varixen und interkalaren neurofibrillären Lamellen beladene Endfasern in neurofibrillären Endlamellen frei endigen. Hier sei aber bemerkt, dass derartige Strukturen nur in der Nähe des *Sinus caroticus* sichtbar werden, wo sie jedoch manchmal ziemlich reichlich anzutreffen sind (Abb. 5). Möglicherweise ist hier von einem besonderen reflexogenen Areal die Rede, es ist aber auch nicht ausgeschlossen dass die Fasern des Sinusnerven unter die Verzweigung der *Carotis* hinabreichen und so dieses System eigentlich einen Bestandteil des Sinusrezeptorensystems darstellt. Auf diese Frage werden künftige Untersuchungen ein Licht werfen.

Arcus aortae

Das andere spezielle Rezeptorenfeld befindet sich im Aortenbogen, und zwar in dessen vorderer und hinterer Oberfläche. Diese Flächen bzw. Gebiete, zusammen mit der Wand des *Sinus caroticus* und mit den allgemein auf das Gebiet des Gefässsystems entfallenden spezifischen Rezeptionsfeldern, pflegt man die reflexogenen Zonen zu nennen. Am Aortenbogen nehmen die Rezeptorenfelder in dem Bereich unterhalb der Basis der *Arteria anonyma* Platz. Natürlich ist nicht das ganze Grenzgebiet mit Interorezeptoren besät, sondern nur ein Teil desselben, dessen Stelle und Ausdehnung in den einzelnen Säugetiergruppen stark variiert.

Hinsichtlich der histologischen Struktur dieses Gefässwandabschnittes lässt sich allgemein hin sagen, dass er sich nicht wesentlich von der normalen Aortenwand unterscheidet. Eine Ausnahme bildet der Aortenbogen des Schweines, wo eine *Adventitia* nur dort anzutreffen ist, wo die Fasern der Interorezeptoren an die Wand des Gefässes herantreten.

Was die Innervation der Wand anbetrifft, gilt hier im grossen und ganzen das gleiche, was wir über die Innervation der Arterienwände im allgemeinen sagen mit dem Unterschied, dass in manchen Fällen — wie beim Fuchs und bei der Katze — die sympathische Innervation sich bedeutend stärker gestaltet als an anderen Schlagaderstrecken. Bei der Katze ziehen besonders

entlang der *Vasa vasorum* gewaltige sympatische Stämme und fast unentwirrbare Geflechte, deren ganz feine Endfäserchen in Gestalt kleiner Köpfchen auf den glatten Muskelzellen endigen.

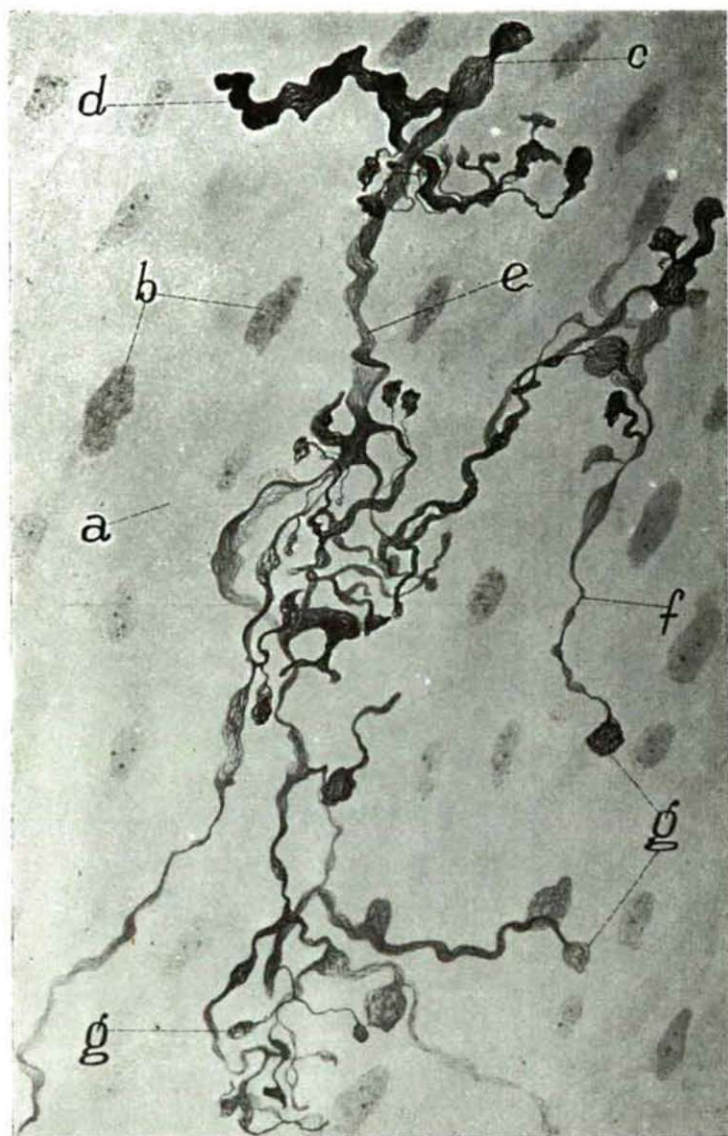


Abb. 5. *Homo*: Carotis communis unterhalb des Sinus. Rezeptoren aus der Adventitia. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — Hauptast; d — Nebenast; e — Neurofibrille; f — Endfaser; g — Endlamelle. Bielschowsky-Grossches Verfahren, Mikroskopische Vergr. 600 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Als besondere Eigentümlichkeiten kommen auch beim Aortenbogen die Interorezeptoren, bzw. die Presso- oder Barorezeptoren in Frage. Diese Endsysteme gehören — wie bekannt — dem Rezeptorensystem des Nervus vagus an. Die dicken Fasern, die die peripherischen Aeste von Fortsätzen der die sensiblen Vagusganglien bildenden Zellen sind, ziehen entweder gesondert, oder gemeinsam als *Nervus depressor* beiderseits der *Arteria anonyma*, um dann an den Aortenbogen heranzutreten oder — wie im Falle des Menschen — in der gemeinsamen vagosympathischen Hülle zusammen mit den sympathischen Fasern zu verlaufen. Im letzteren Falle kann natürlich nicht von einem *Nervus depressor* oder von einem *Nervus aorticus* gesprochen werden, es kann hier ausschliesslich von Aorticusfasern die Rede sein, welche die Mutterfasern der Interorezeptoren des Aortenbogens sind.

Wie dem auch sei, am Aortenbogen jedweden Säugers kann neurohistologisch deutlich eine Adventitiastrecke abgegrenzt werden, auf der sich in grosser Menge Fasern und Endigungen imprägnieren lassen, die in ihrem Gefüge stark an die im *Sinus caroticus* gefundenen Nervelemente erinnern und nach den experimentellen Befunden als Afferentationsapparate dem Depressorsystem angehören (3, 4, 6, 7).

Die reflexogenen Zonen des Aortenbogens haben wir beim Menschen und bei einem Teil der Säugetiere abgegrenzt, indem wir das ganze Gebiet zu Schnitten aufarbeiteten und sämtliche Schnitte imprägnierten. Es bedarf nicht der Betonung, eine wie grosse Arbeit dies bedeutet, besonders wenn vom Aortenbogen des Rindes, Büffels, Schweines oder des Menschen die Rede ist. (Abb. 6.)

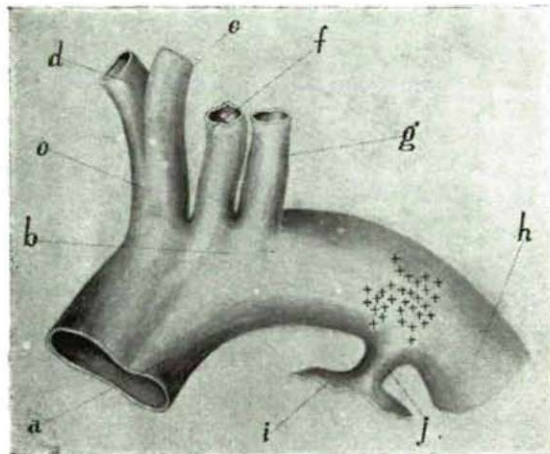


Abb. 6.: *Homo*: Arcus aortae. a — Aorta ascendens; b — Arcus aortae; c — Arteria anonyma; d — Arteria subclavia dextra; e — Carotis communis dextra; f — Carotis communis sinistra; g — Arteria subclavia sinistra; h — Aorta descendens; i — Arteria pulmonalis; j — Ligamentum Botalli; +++ Stelle der Rezeptoren.

Bei der Untersuchung dieser umgrenzten Stellen in gut imprägnierten Präparaten fällt auf den ersten Blick die riesige Menge der dicken und dünnen Fasern ins Auge. Die dünnen sind marklos und glattrandig und die dicken markhaltig und grösstenteils mit Varixen beladen. Diese üppigen und ab-

wechslungsreichen Fasergeflechte lassen eine Gruppierung in zwei Richtungen erkennen. Die einen nehmen im äusseren und im mittleren Teil der *Adventitia* Platz, während die anderen sich im inneren Teile befinden, der sich der *Media* anschmiegt. Die äussere Formation bilden dicke, aus dem *Vagus* stammende und den innere sympathische Fasern. Die dicken Fasern treten zu Interorezeptorengruppen zusammen, während die dünnen die Innervation der *Media* besorgen. Das Bild ähnelt dem, welches wir im *Sinus caroticus* sahen, unterscheidet sich aber insofern von ihm, als die Fasern im allgemeinen dicker und die Verzweigungen dichter sind. Die Verzweigungsform stimmt bei Menschen und Tieren überein, Unterschiede zeigen sich lediglich im Verlauf und im Umfang der Fasern, sowie in der Zahl und der Grösse der Varixen.

Um uns ein Bild von der Form, der Struktur und dem phylogenetischen Zustand der Interorezeptoren des Aortenbogens machen zu können, wollen wir nun einige Aortenbogen in Augenschein nehmen und das Gesehene auf funktionell-anatomischer Grundlage besprechen.

Betrachten wir zunächst den Menschen. Obwohl das Alter, sowie Krankheiten und im Organismus vor sich gehende Veränderungen überhaupt, an den Rezeptorsystemen zweifellos Spuren hinterlassen, liegen die Verhältnisse im allgemeinen doch so, dass die einzelnen Fasern ausgedehnte Seitensysteme hervorbringen und diese wiederum reiche Nebensysteme formen. Es gibt aber auch ganz spezielle Formen, an denen der Grundtyp sich nicht widerspiegelt. Diese lassen die verschiedensten Formationen entstehend und weisen die eigentümlichen Endstrukturen auf. Trotz der manchmal eigenartigen und ab und zu vielleicht auch pathologischen Veränderungen sind die eigentlichen Endigungen doch stets neurofibrilläre Lamellen, die in ihrer Form, Lage und Anordnung fallweise voneinander abweichen, in ihrer inneren Struktur aber sind sie identisch. Auch hinsichtlich ihrer Endverbindungen stimmen sie überein und diese sind — ebenso wie in der Wand des *Sinus caroticus* — stets unmittelbare. Es fehlen die interstitiellen Zellen, die seinerzeit Agnes BERSCH (11) in Anlehnung an MEYLING (12) aus dem Aortenbogen des Kaninchens mitteilte. Nach unserer Meinung kommen solche Bilder, wie sie die obigen Autoren veröffentlichten, und mit denen sie die Endverbindungen des peripherischen Nervensystems in ein neues Licht zu rücken wünschten, infolge unzulänglicher Imprägnierung oder völligen Versagens der Methode zustande.

Zwischen den Endfasern gibt es keine Anastomosen und somit hat die retikularistische Auffassung auf diesem Gebiete ebenfalls ihren Sinn verloren. Nur an Hand oberflächlicher Betrachtung der dicken Schnitte kann sich eine Auffassung herausbilden, in deren Sinne auf diesem Gebiet das peripherische Retikulum eine objektive Unterlage hat (Abb. 7).

Ein eigentümliches Nervenbild zeigt der Aortenbogen des Rindes, des Büffels und in gewisser Hinsicht der des Schafes. Diese Bilder sind charakterisiert durch die ausserordentliche Kompliziertheit, die besondere Dicke der Nervenfasern die auffallend grossen Varixen und die unzähligen ausgedehnten blattförmigen Endlamellen. Für die Interorezeptoren des Aortenbogens beim Rinde ist noch charakteristisch, dass sie eine eigene Blutversorgung haben. An den Präparaten ist oft deutlich zu ersehen, dass ein Gebiet, an dem zahlreiche Endfasern und Endlamellen vorkommen, von einer verhältnismässig weiten Kapillare umgeben ist, die das Endapparatsystem völlig einschliesst. Auch diese Einrichtung bringt zum Ausdruck, dass das Nervensystem

einen grossen Sauerstoff- und Nahrungsbedarf hat. In anderen Fällen nämlich, wo die Fasermasse weniger üppig und auch die Zahl der Lamellen geringer ist, wird man solcher Vorrichtungen nie ansichtig. Ausserdem ist für das Rind auch kennzeichnend, dass die neurofibrillären Endlamellen nicht immer parallel mit der Gefässoberfläche verlaufen, sondern manche von ihnen auch

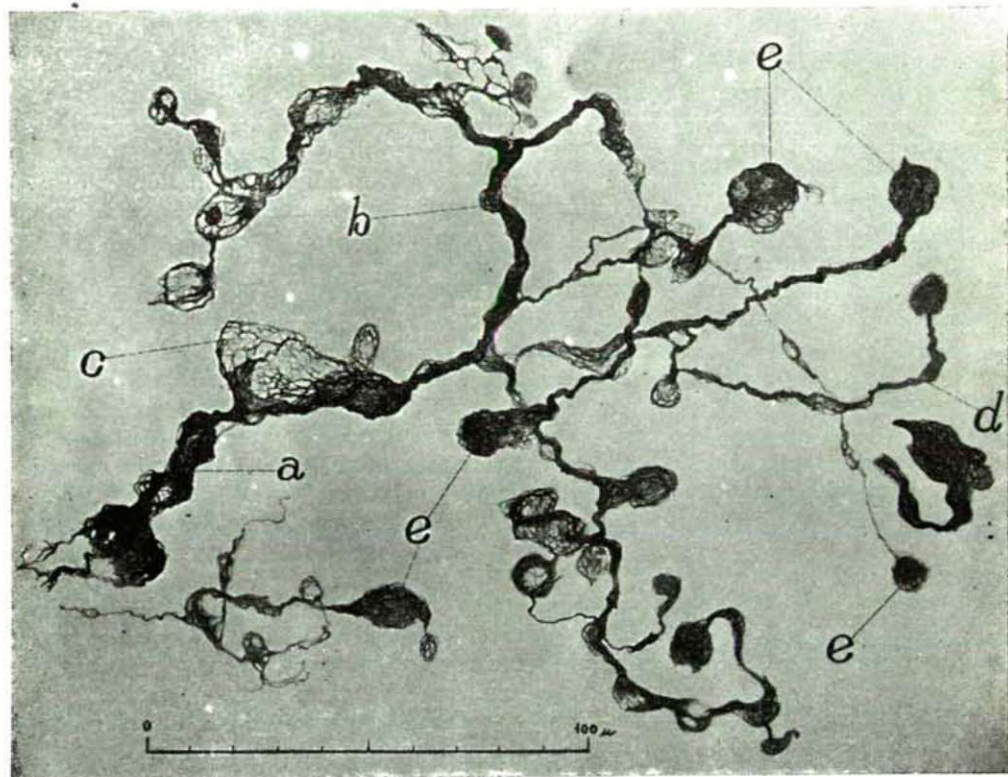


Abb. 7.: *Sus scrofa domestica*: Rezeptoren aus dem Aortenbogen. a — Hauptast; b — Nebenast; c — neurofibrilläre Zwischenlamelle; d — Endast; e — neurofibrilläre Endlamelle. Bielschowsky—Grossches Verfahren, Mikroskopische Vergrösserung 1150 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

tiefer in die Gefässwand eindringen und sich mit ihrer Fläche senkrecht auf die Querachse des Gefässes niederlassen. Es besteht kein Zweifel, dass eine jede dieser speziellen Einrichtungen mit der Lebensweise in Beziehung steht und unter dem formierenden Einfluss der Funktion im Laufe der Zeit langsam und allmählich zustande gekommen ist.

Ganz individuelle Besonderheiten weisen die Aorticusfasern und deren Endigungsformen im Falle des Schweines auf. Für sie ist — im Gegensatz zu allen übrigen untersuchten Tierarten — besonders die auffallende Dicke der Markscheiden charakteristisch. Derartige dicke Markscheiden habe ich im Laufe meiner 30-jährigen Forschertätigkeit bisher nirgends zu Gesicht bekommen. Charakteristisch ist ferner der wellige Verlauf der Fasern, charakteris-

tisch die eigenartigerweise kugelförmigen oder elliptischen Varixe und die ebenfalls kugelförmigen oder elliptischen Endlamellen. Alle diese Merkmale sind dermassen allgemein und so weitgehend sicher, dass auf Grund derselben von den aus dem Aortenbogen des Schweines hergestellten imprägnierten Schnitten das Tier mit Sicherheit erkannt werden kann (Abb. 8).

Im Sinne der obigen Ausführungen nimmt im Aortenbogen ein ausserordentlich reiches Interorezeptorenfeld Platz, das mit der überaus grossen

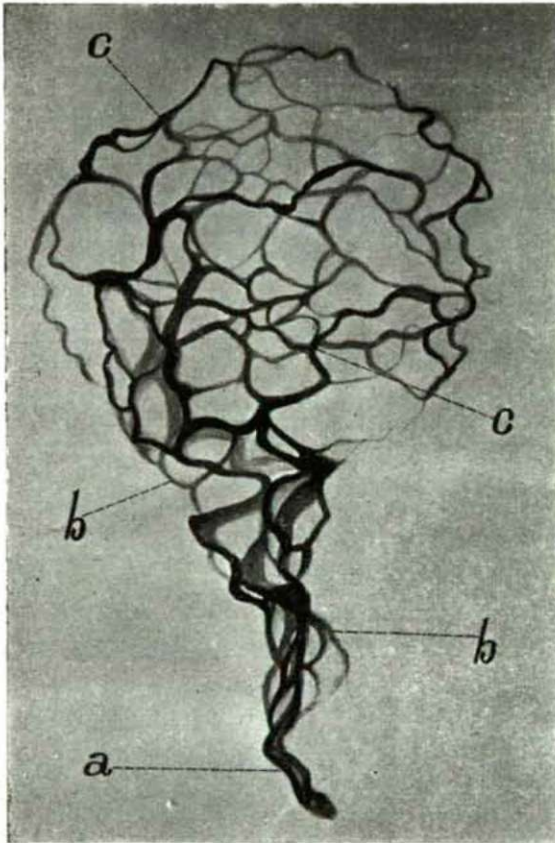


Abb. 8.: *Sus scrofa domestica*: Aortenbogen. Neurofibrilläre Endlamelle. a — Endfaser; b — Neurofibrille; c — neurofibrilläres Geflecht. Bielschowskysches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 2400 x.

Mannigfaltigkeit seiner Endäste, der riesigen Zahl und besonderen Feinheit seiner Endlamellen vorzüglich geeignet ist, auch den geringsten auf die Gefässwand ausgeübten Druck wahrzunehmen und ihn — in eine Erregung umgewandelt — über die zentralen Fasern der Vagusganglien dem verlängerten Mark zuzuleiten. Dass diese Rezeptoren Reflexsohlen sind und ebenso zur Verhütung der Blutdruckerhöhung als Inhibitoren dienen wie die Barorezeptoren des *Sinus caroticus*, ist experimentell und auf Grund klinischer Er-

fahrungen vielfach bewiesen worden. Der auf sie gerichtete äussere oder innere Druck leitet — ebenso wie im Falle des *Sinus caroticus*, — zwei Reflexe ein, deren einer sich im Absinken des arteriellen Blutdruckes und der andere im Zustandekommen der Bradykardie manifestiert.

Herz

Bei den aus einzelnen Schichten der Herzwand nachgewiesenen Interorezeptoren dürfte es sich um druck- und schmerzempfindende Elemente handeln. Schon theoretisch ist anzunehmen, dass diese auf das Gebiet des Epikardiums und Endokardiums entfallen, aber es liegen auch Beobachtungen vor, nach denen ähnliche Gebilde — allerdings selten — auch im Myokardium vorkommen (8, 10). Was den Sitz, Aufbau, die Formen und Stelle dieser

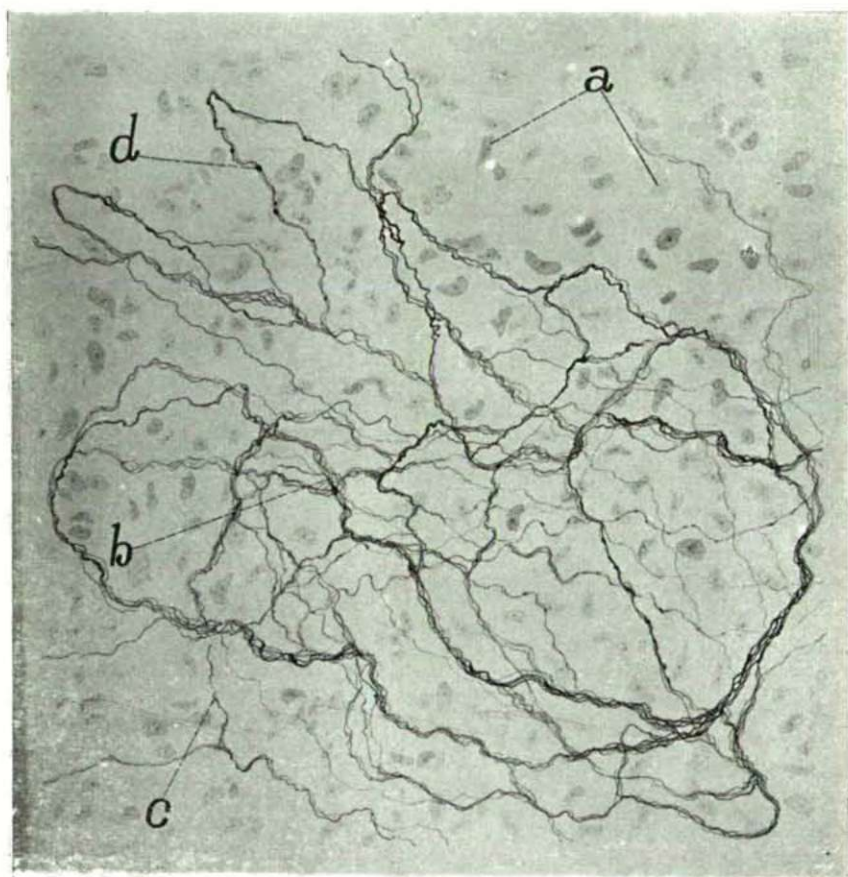


Abb. 9.: *Canis familiaris*: Herz. Nervengeflecht aus dem Epikardium. a — Bindegewebskern; b — Nervengeflecht; c — Nervenfaser; d — Varix. Biel-schowsky—Abrahámsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 400 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Rezeptoren anbelangt, möchte ich, gestützt auf meine neuesten Untersuchungen, folgendes bemerken.

Im Epikardium sowohl des Menschen als auch der Säugetiere breiten sich ausgedehnte Geflechssysteme aus, deren sehr feine Endästchen in Gestalt sphärisch runder Endköpfchen oder zylindrischer Endknoten zwischen den Bindegewebsfasern endigen (Abb. 9). Seltener finden sich plattenförmige, schaufelartige Nervenendorgane, die sich vorwiegend auf das Gebiet des Sinusknotens

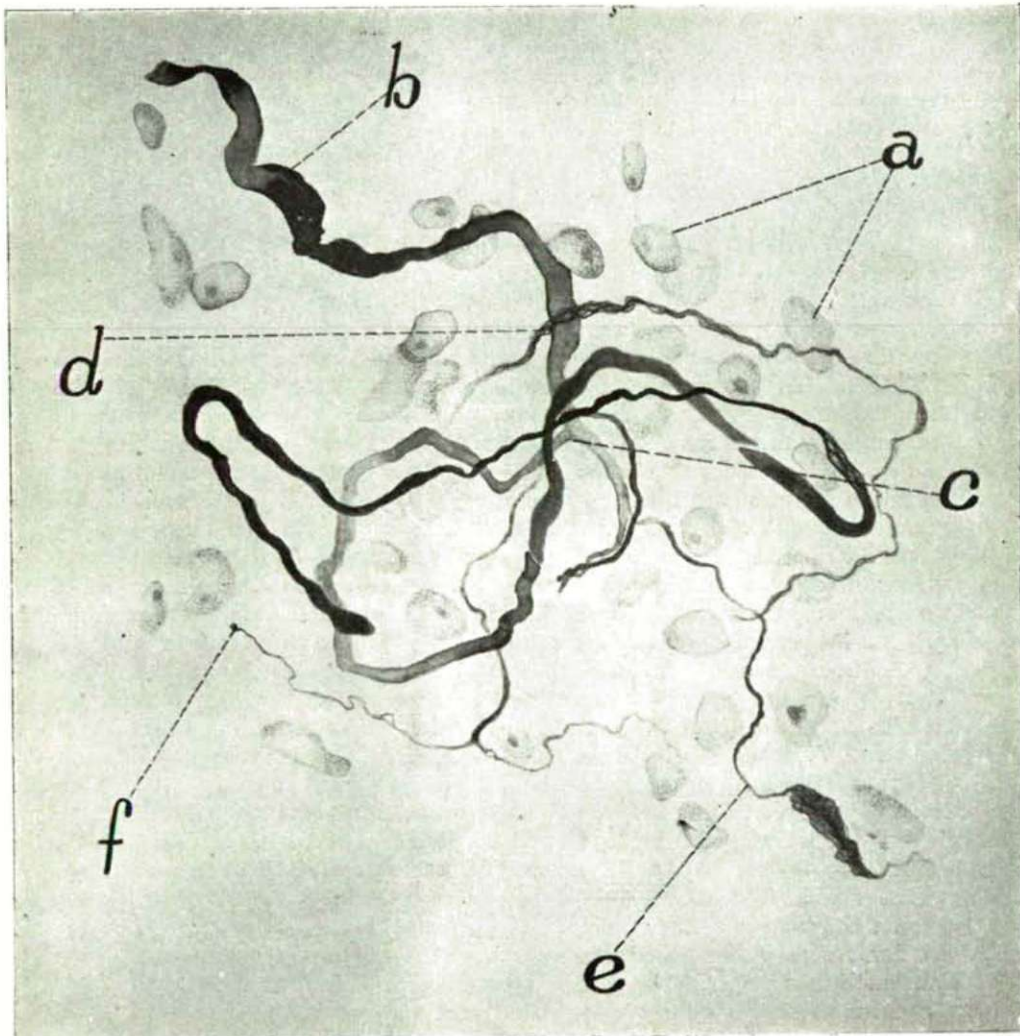


Abb. 10.: *Canis familiaris*: rechter Vorhof des Herzens. Nervenendorgan aus dem Endokardium. a — Bindegewebskerne; b — Nervenfasern; c — Verzweigung; d — Neurofibrille; e — Endfaser; f — Nervenendigung. Biel-schowskysches Verfahren, Mikroskopische Vergrößerung 900 x; photographisch auf 3/4 verkleinert.

beschränken. Daneben haben wir im Herzen des Schweines, ebenfalls in der Umgebung des Sinusknotens, nahe dem Epikardium, ein ganzes System sensibler Endschaukeln vorgefunden (8).

In geringer Zahl kommen — besonders im Bereich der Vorhöfe — auch im Myokardium Interozeptoren vor. Bei diesen handelt es sich meistens um kleinere oder grössere lockere Knäuel, die strukturell und funktionell wahrscheinlich als Propriozeptoren der mechanischen Muskulatur fungieren.

Interessant und bedeutungsvoll sind auch die Rezeptoren im Gebiete des Endokardiums. Einige von ihnen verzweigen dendritisch — an den Endfasern mit kleinen Endlamellen versehen —, die anderen bilden lockere Knäuel, wie wir sie bei der Besprechung des Epikardiums schon erwähnten. Daneben finden sich — hauptsächlich an der Basis der grossen Hohlvenen — auch kompliziertere Knäueltypen, von denen manche tief in das Endokardium hineinreichen (Abb. 10).

Kranzgefässe

Die Innervation der Kranzgefässe gestaltet sich im grossen und ganzen ähnlich wie die der übrigen kleineren und grösseren Arterien, nur ist hier die *Media* bedeutend reicher mit Nervenfasern versehen und perivasaal kommen reichlich sympathische Ganglien und alleinstehende, zum grössten Teil multipolare Nervenzellen vor. Ausserdem finden sich in der *Adventitia* — allerdings in minderer Zahl — auch dickere Fasern, die als sensible Elemente der Gefässwand aufzufassen sind. Hier bietet sich ungefähr das gleiche Nervenbild dar, das wir früher hinsichtlich der Koronargefässe feststellten (3), aber es erweist sich hier eine Korrektur bzw. Ergänzung als notwendig. In Laufe der letzten Monate konnten wir nämlich in den Kranzgefässen des Schweines, und zwar im *Ramus circumflexus*, Nervenendorgane nachweisen, die als spezielle Interozeptoren qualifiziert werden müssen. Nach unseren Präparaten zu urteilen, handelt es sich hierbei um ähnliche Elemente, wie wir sie zuvor im Herzen des Schweines aus der Gegend des Sinusknotens erwähnten (9). In der oben beschriebenen Strecke der Kranzader fanden wir nämlich in der *Adventitia* aus dicken Fasern bestehende Stämme, deren vollkommen mit den aus dem Herzen beschriebenen übereinstimmen (Abb. 11). Die Präparate liessen ferner feststellen, dass diese Fasern in der *Adventitia* selbst in Gestalt von Knöpfen endigen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass es dabei um spezifische sensible Nervenendorgane der Koronargefässe handelt und diese — als solche — Interozeptoren darstellen, welche die sensiblen Endsohlen der Gefässreflexe sind. Da diese Endigungen entschieden charakteristisch und solcher Natur sind, wie sie in ähnlicher Weise in den Gefässen nur an den reflexogenen Arealen vorkommen, ist mit Recht anzunehmen, dass es sich auch hier um Barorezeptoren handelt, die in der Regulierung des Blutdruckes ebenso beteiligt sind, wie die oben erörterten anderweitig lokalisierten Barorezeptoren. Und wenn dem so ist, so muss auch entschieden betont werden, dass im Laufe unserer letzten Forschungen die Zahl der bekannten reflexogenen Areale um eine Einheit erhöht ist und diese reflexogene Zone ihren Platz in der Wand der Koronargefässe hat (Abb. 12).

Chemorezeptoren

In die Gruppe der Interozeptoren gehören auch diejenigen Nervenendorgane, die im Sinne der aus zahlreichen Tierversuchen gezogenen Schlüsse der Wahrnehmung und Weiterleitung der chemischen Reize dienen. An erster Stelle steht hier das *Glomus caroticum*, welches in der Bifurkationsstelle der *Carotis communis* Platz nimmt. Aehnlich strukturierte, aber weniger ausgedehnte Endorgane haben

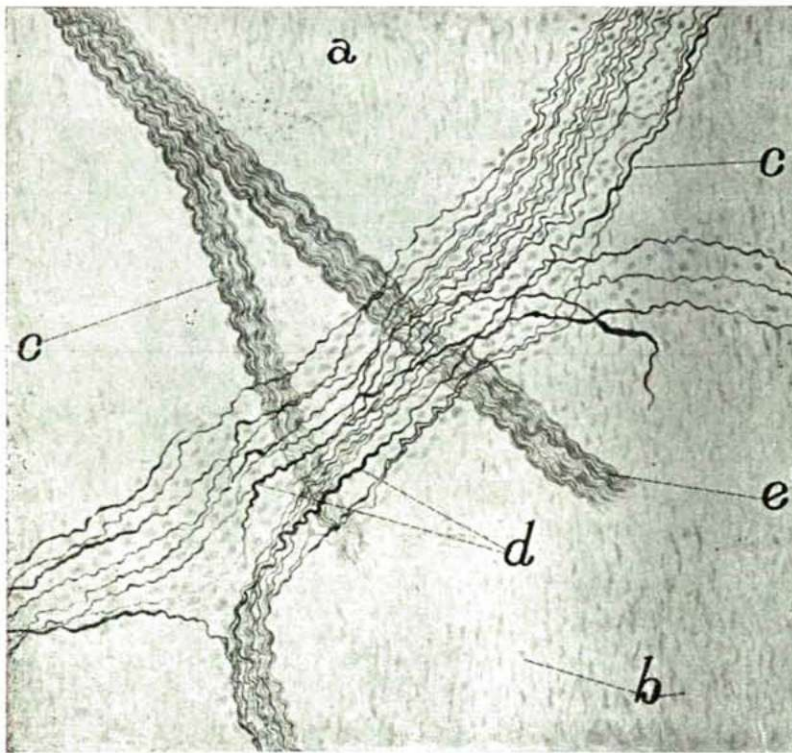


Abb. 11.: *Sus scrofa domestica*: Arteria coronaria cordis, Ramus circumflexus. Nervenstäme aus der Adventitia. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — Nervenstamm; d — dicke Fasern; e — dünne Fasern. Bielschowsky—Abrahámsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 160 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

wir im Sinne unserer neuesten Untersuchungen in der Wand der grösseren Gefässe und im Herzen selbst nachweisen können. Nehmen wir nun diese Apparate gesondert in Augenschein und befassen wir uns zunächst mit dem *Glomus caroticum*, weil wir dieses am besten kennen und weil die Lehre von den peripherischen Chemorezeptoren seinerzeit an ihm bewiesen wurde.

Das *Glomus caroticum*, dessen Struktur, Physiologie und Elektrophysiologie auch heute zahlreiche Forscher beschäftigt, ist im wesentlichen ein verdicktes und sich absonderndes Gebiet der *Adventitia*, das einen enormen Nervenreichtum aufweist. Das ganze *Glomus caroticum* liegt im Innern der Gefässwand, kann sich aber auch daraus hervorwölben und fühlbar werden.

So ist es im Falle des Pferdes, wo das *Glomus caroticum* einen kompakten runden Körper darstellt, der sich an der Bifurkationsstelle unschwer herauspräparieren lässt.

Charakteristisch für den histologischen Bau des *Glomus caroticum* sind die chromaffinen Zellen und das eigentümliche System von Nervenknäueln, die — in einander übergreifend — das ganze Organ durchweben und ihm

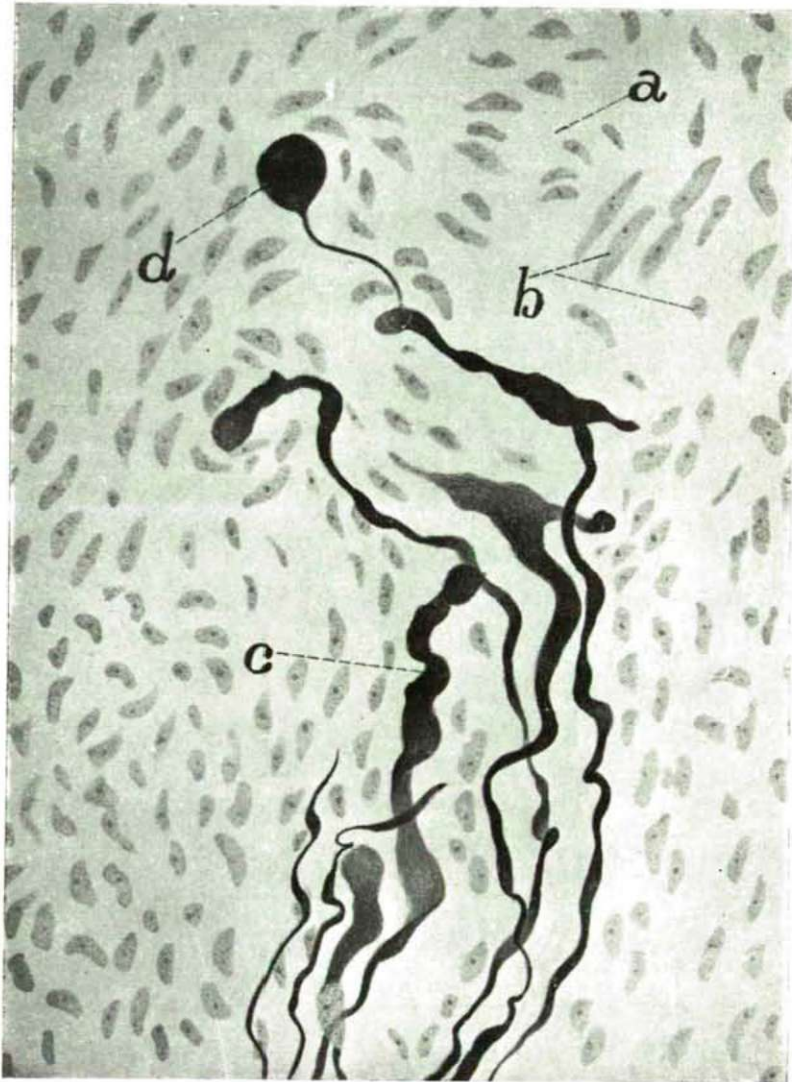


Abb. 12.: *Sus scrofa domestica*: Arteria coronaria cordis, Ramus circumflexus. Rezeptoren in der Adventitia. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — Nervenfasern; d — Nervenendigung. Bielschowsky—Abrahamsches Verfahren. Mikroskopische Vergrößerung 600 x; photographisch auf 3/4 verkleinert.

ausgesprochen nervösen Charakter verleihen. Die chromaffinen Zellen sind gross und elliptisch, ihr Protoplasma schaumig und fein granuliert, der runde Kern liegt zentral. Die Zellen bilden kleinere oder grössere Nester, die durch Bindegewebssepten voneinander getrennt sind. Die einzelnen, einander ziemlich naheliegenden Nester sind von einer Bindegewebskapsel umgeben, die — zusammen mit den zwischen den Gruppen eingeschalteten bindegewebigen Scheidewänden — das Gerüst des Organs ergeben. In der bindegewebigen Kapsel und auch in den Scheidewänden ziehen Nervenfasern, die das ganze Organ umschreiten und — kreuz und quer zwischen den Nestern verlaufend — ein in überaus zahlreichen Richtungen wirkendes Geflechsystem hervorbringen (Abb. 13). Dieses Geflechsystem lässt ein äusseres Grenzgeflecht unterscheiden, dies ist der *Plexus periglandularis*, der das ganze Organ wie eine Hülle umgibt. Ihm entspringen die Geflechsysteme, welche die einzelnen

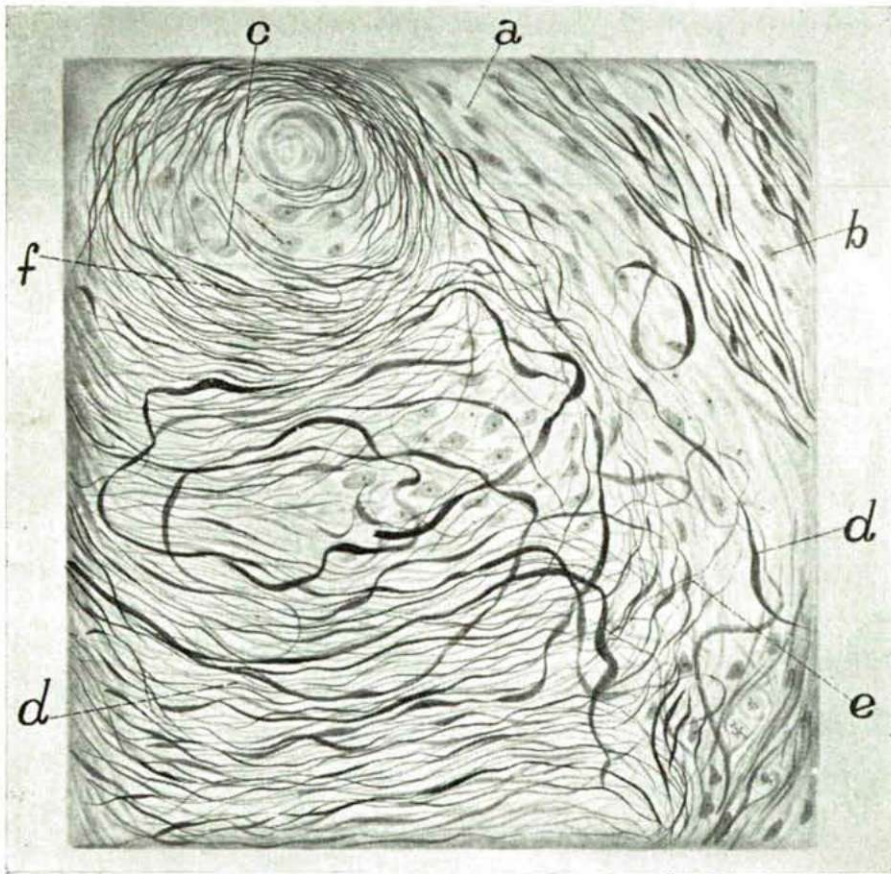


Abb. 13.: *Homo*: Nervengeflechte aus dem Glomus caroticum. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — Glomuszellen; d — Nervenfasern; e — periglanduläres Geflecht; f — periglomeruläres Geflecht. Bielschowsky-Abraham'sches Verfahren. Mikroskopische Vergrösserung 600 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Glomeruli umgeben. Jedes dieser Geflechte für sich bildet einen *Plexus periglomerularis*, aus dem dann die Geflechte hervorgehen, die die einzelnen Zellnester durchschreiten und in der Literatur als *Plexus intraglomerularis* bekannt sind. Dieses Geflecht ist es, dessen terminale Fäserchen mit den chromaffinen Zellen in Kontakt treten. Welcher Art diese Kontaktnahme ist, lässt sich schwerlich genau feststellen und diesem Zustand ist es zuzuschreiben, dass diesbezüglich in der Literatur widersprechende Ansichten herrschen. Während die Fasern nach Ansicht mancher Autoren in das Zellinnere selbst hineintreten, sprechen andere sich für eine interzelluläre Endigung derselben aus. Die erstere Behauptung scheint mir — nach unseren Präparaten zu urteilen — nicht beweisbar. Ich war bisher der Meinung, es lägen zwei ver-

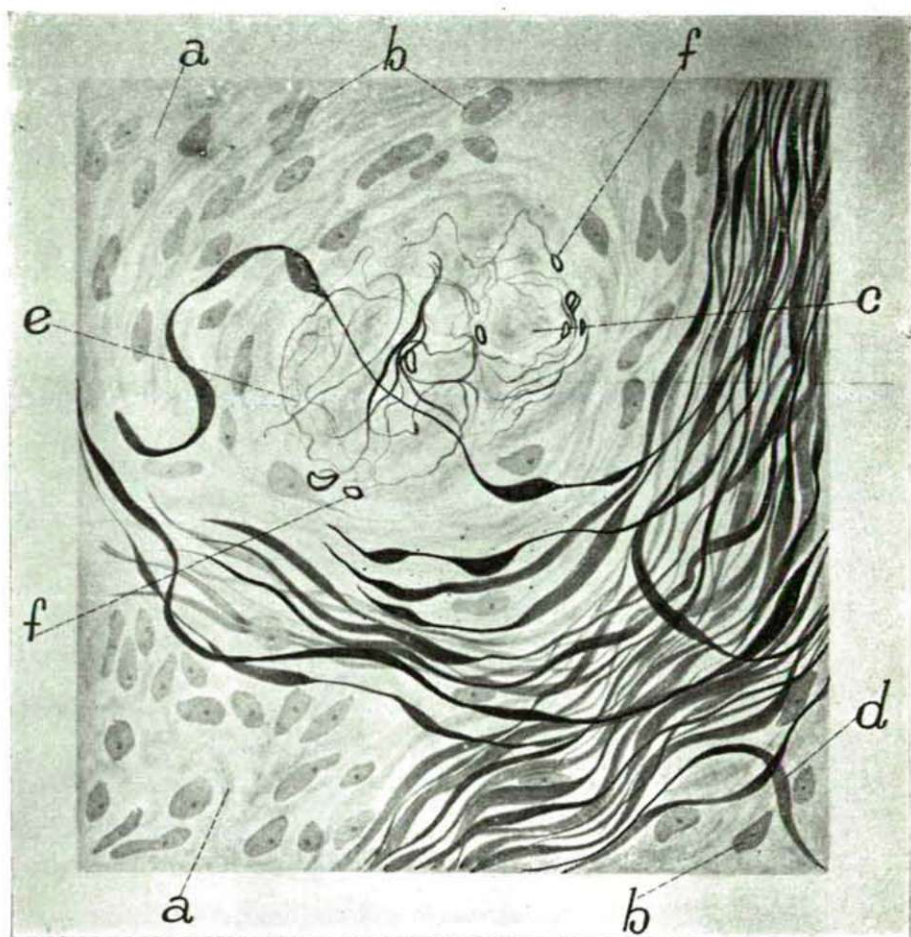


Abb. 14. *Homo*: Nervenendigungen aus dem Glomus caroticum. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — chromaffine Zelle; d — Nervenfasern; e — Nervengeflecht; f — Nervenendigung. Bielschowsky—Abrahamsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 1350 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

schiedene Endigungsformen nebeneinander vor, deren eine nichts anderes ist als ein feines Nervenfaserkörbchen, welches die Zellen völlig umgibt, während die andere eine platte länglich-elliptische Lamelle darstellt, die zwischen den Zellen frei endigt (1). An meinen neuesten Präparaten aus dem *Glomus caroticum* des Menschen will es mir scheinen, dass die Nervenfasern innerhalb des Zellnestes in Form eines deutlich wahrnehmbaren, scharf konturierten ellipsoiden Ringes enden. Ob nun diese Ringe im Innern der Zelle, oder aber an ihrer äusseren Oberfläche Platz nehmen, ist mit Sicherheit sehr schwer zu entscheiden. Meiner Meinung nach befinden sich diese Eindringen auf der Zelloberfläche, nicht aber im Inneren derselben (Abb. 14).

Aehnliche Interozeptoren wie im *Glomus caroticum* fand ich im Aortenbogen, in der *Arteria pulmonalis* und im Endokardium des Herzvorhofes.

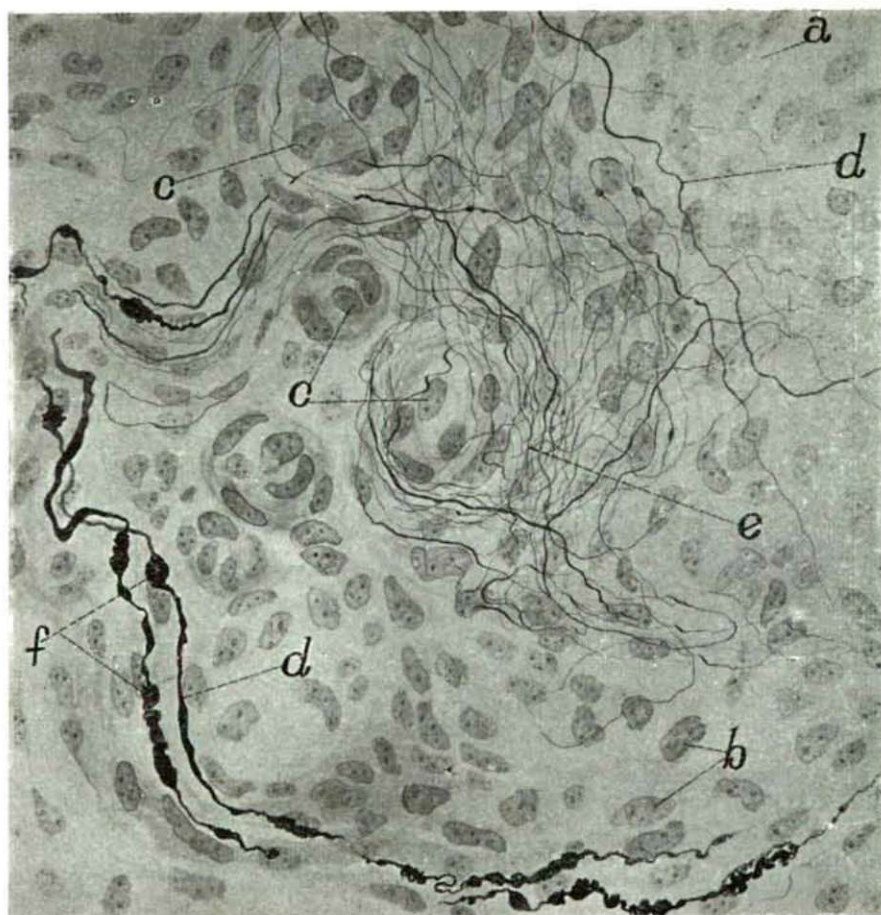


Abb. 15.: *Homo*: Arcus aortae. Chemorezeptoren aus der Adventitia. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — chromaffine Zelle; d — Nervenfasern; e — Nervengeflecht; f — Varix. Bielschowskysches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 800 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Im Aortenbogen fand ich Chemorezeptoren im Falle des Menschen. Diese nehmen in der *Adventitia*, und zwar ganz nahe des die *Adventitia* begrenzenden Fettgewebes, neben den massenhaften Kapillaren Platz. Ihre Struktur stimmt im grossen und ganzen mit der des *Glomus caroticum* überein, nur sind sie bedeutend kleiner und auch ihre Zellen sind von sehr geringer Grösse. Ihre Innervation kommt der des *Glomus caroticum* gleich (Abb. 15). Das andere

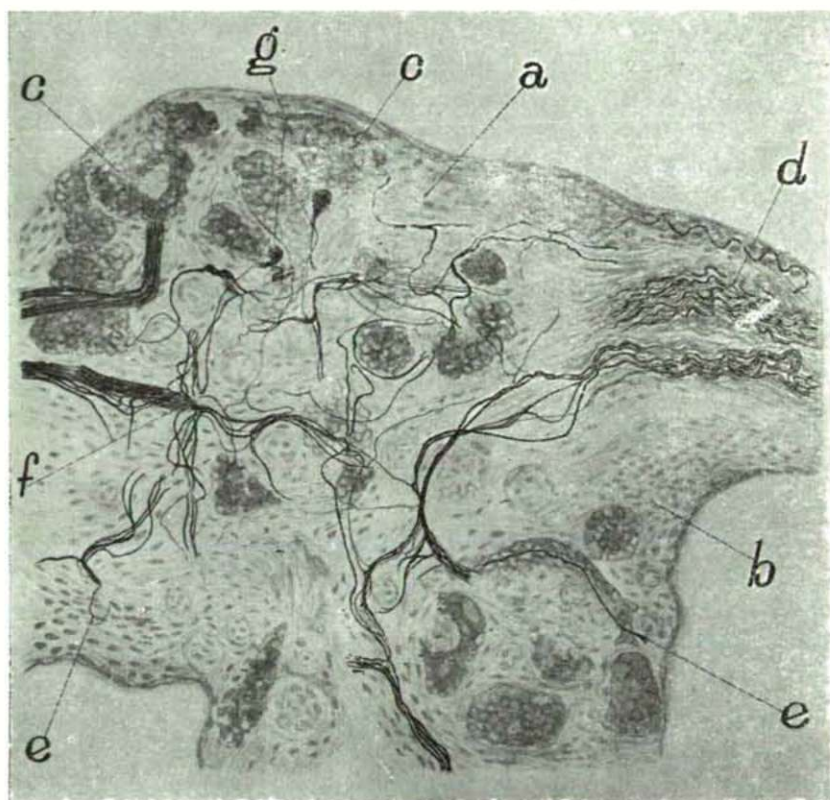


Abb. 15.: *Sus scrofa domestica*: Verzweigungsstelle der Arteria pu'lmonalis. Chemorezeptoren in der *Adventitia*. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — Glomuszellen; d — Nervenstamm; e — Nervenfaser; f — Nerven-geflecht; g — Nervenendigung. Bielschowsky-Abrahámsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 600 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

Rezeptorenfeld imprägnierte ich aus der *Arteria plumonalis* des Schweines, wo diese in zwei Aeste zerfällt. Auch dieses stimmt in seiner Struktur mit dem *Glomus caroticum* überein. Es besteht im wesentlichen aus kleineren und grösseren Gruppen chromaffiner Zellen, die ziemlich weit voneinander entfernt liegen und von mehr oder weniger starken Bindegeweshüllen umgeben sind. Es treten auch mehr oder minder grosse Nervenstämme an die Zellnester heran, deren einzelne Fasern sie umschreiten und auch in ihr Inneres eintreten. Neben den, und nicht selten auch im Innern der Zellnester, treten kleinere

oder grössere Endköpfchen in Erscheinung, die sich den chromaffinen Zellen anschmiegen (Abb. 16).

Nach meiner Beurteilung ist auch dasjenige, eigenartig aufgebaute Nervenendorgan als Chemorezeptor anzusprechen, das wir im Endokardium des Pferdeherzens antrafen (Abb. 17).¹ Dieses Endorgan erinnert im wesentlichen an ein eingekapseltes Nervenendknäuel, kann aber noch nicht als solches

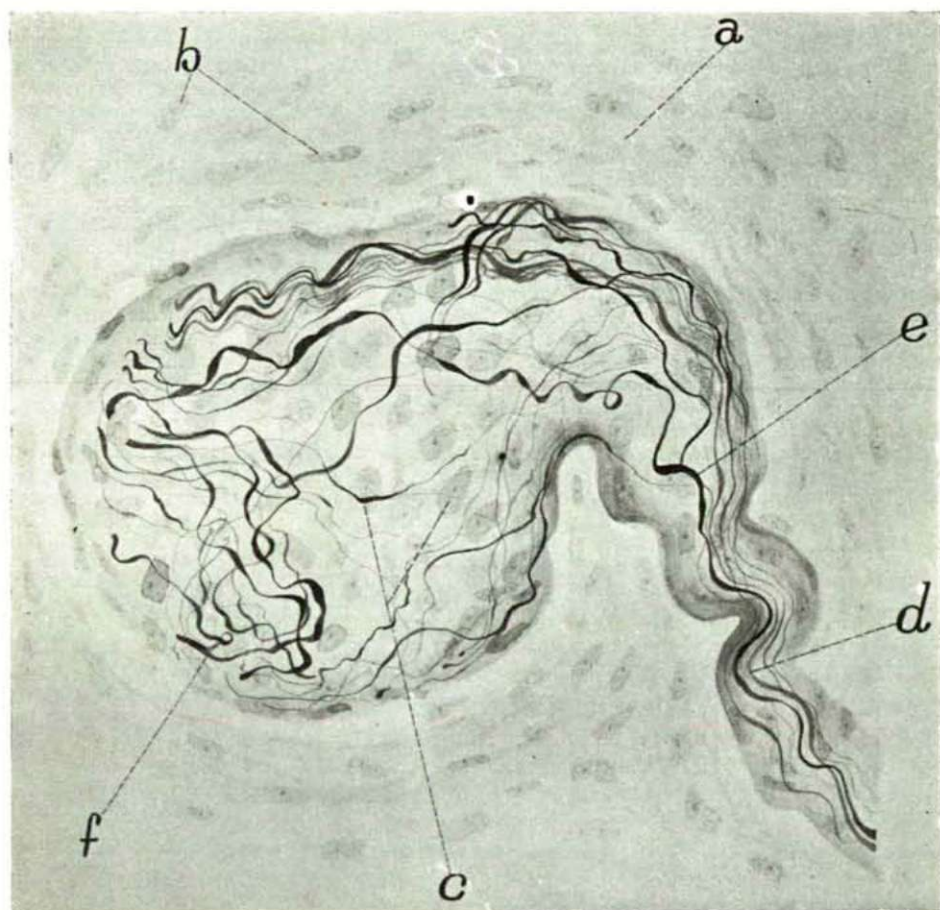


Abb. 17.: *Equus caballus*: Chemorezeptor aus dem Endokardium. a — Bindegewebe; b — Bindegewebskern; c — Glomuszellen; d — Nervenstamm; e — Nervenfaser; f — Nervengeflecht. Bielschowsky—Abrahámsches Verfahren. Mikroskopische Vergr. 400 x; photographisch auf die Hälfte verkleinert.

gewertet werden, weil, die Kapsel nicht scharf konturiert ist und — was noch wichtiger ist — in seinem Innern eigenartige Zellen enthalten sind, die den chromaffinen Zellen ähnlich sehen und — was am wichtigsten ist — das

¹ Die Zeichnungen wurden von E. Dános Zeichnerin und von G. Mráz wissenschaftlichem Mitarbeiter hergestellt.

Organ von den Fasern eines ganzen Nervenbündels versorgt wird. Das ganze Bild spricht entschieden dafür, dass hier von Nervenendorganen die Rede ist, die hinsichtlich ihrer Struktur den Chemorezeptoren vollkommen gleichen.

Zusammenfassung

Auf Grund von an menschlichem Material und solchem der verschiedensten Tierarten mit Modifikationen der *Bielschowsky'schen* Methode vorgenommenen Untersuchungen wird eine Reihe neuer Daten und Einzelheiten über die im kardiovaskulären Systems befindlichen Interzeptoren bekanntgegeben. Besonders betont wird dabei, dass Lage, Struktur und Endigungsformen der Barorezeptoren sowohl im *Sinus caroticus*, als auch im Aortenbogen je nach der untersuchten Tierart charakteristische Merkmale aufweisen und fallweise die Funktion widerspiegeln bzw. der Weg der Phylogenese andeuten. Daneben wird festgelegt, dass auch in der *Carotis communis* Systeme vom Typ der Barorezeptoren vorkommen, die möglicherweise ein spezielles reflexogenes Areal darstellen, eventuell aber auch dem *Sinus caroticus* angehören können und zwar um so mehr, als sie diesem sehr nahe liegen. Es wird das epikardiale Geflecht des Herzens und neuartige Interzeptoren im Endokardium erörtert. Hinsichtlich des *Glomus caroticum* teilt Verfasser — unter teilweiser Beibehaltung seines alten Standpunktes — die Feststellung mit, dass die zwischen den chromaffinen Zellen verlaufenden feinen sensiblen Fasern auf der Zelloberfläche in länglichen, äusserst auffallenden und unverhältnismässig dickwandigen Endringen endigen.

Eine weitere Feststellung ist, dass der menschliche Aortenbogen eigentümlich gebaute Nervenendorgane besitzt, deren Struktur an das *Glomus caroticum* erinnert. Hiedurch wird der Gedanke nahegelegt, dass es sich auch bei diesen Elementen um Chemorezeptoren handelt. Ähnlich gebaute Rezeptoren wurden in der *Arteria pulmonalis* unmittelbar vor der Bifurkationsstelle, sowie im Endokardium des Vorhofes nachgewiesen.

Schrifttum

- (1) *Abrahám, A.*: Acta Zool. **1**, 32—50 (1942).
- (2) *Abrahám, A.*: Acta Zool. III., 13—29 (1951).
- (3) *Abrahám, A.*: Annales Biol. Univ. Hungariae **1**, 325—340 (1952).
- (4) *Abrahám, A.*: Acta Biol. Acad. Scien. Hungariae **4**, 69—160 (1953).
- (5) *Abrahám, A.*: Acta Biol. Acad. Scien. Hungariae **4**, 307—365 (1953).
- (6) *Abrahám, A.*: Acta Univ. Szegediensis **1**, 125—159 (1955).
- (7) *Abrahám, A.*: Zeitschr. f. mikr.anat. Forschung **62**, 194—228 (1956).
- (8) *Abrahám, A. u. L. Erdélyi*: Acta Univ. Szegediensis nove series **2**, 275—308 (1956).
- (9) *Abrahám, A.*: XV. Int. Congress of Zool. Papers read in title: 27. (1958).
- (10) *Abrahám, A.*: XV. Int. Congress of Zool. Papers read in title: 33. (1958).
- (11) *Bersch, A.*: Zeitschr. f. mikr. anat. Forschung **60**, 289—307 (1954).
- (12) *Meyling, H. A.*: Acta neurovegetativa (Supplementum Colloquium.) **6**, 35—63 (1955).

DAS LEBEN DER TISZA
IV. DIE TIERWELT DER TISZA AUF GRUND NEUERER
SAMMLUNGEN UND BEOBACHTUNGEN

Von

P. BERETZK, GY. CSONGOR, A. HORVÁTH, A. KÁRPÁTI, G. KOLOSVÁRY,
M. MARIÁN, M. SZABADOS, FRAU SZ. M. FERENCZ, I. VÁSÁRHELYI und A. ZICSI

(Mitarbeitern der Tisza-Forschungsgemeinschaft des Systematisch-Zoologischen
Institutes der Universität Szeged, Ungarn.)

Inhalt:

I. Einleitung (G. Kolosváry)	
II. Ergebnisse der Sammlungen:	
1. Protisten (M. Szabados)	
2. Schwämme und Cnidarien (G. Kolosváry)	
3. Würmer (Frau Sz. M. Ferencz und A. Zicsi)	
4. Krebstiere (G. Kolosváry)	
5. Coleopteren (Frau Sz. M. Ferencz)	
6. Hemipteren (Gy. Csongor)	
7. Spinnentiere (G. Kolosváry)	
8. Mollusken	
a) Die malakologischen Ergebnisse der II. Tisza-Expedition (A. Horváth)	
b) Beiträge zur Schneckenfauna der Tisza (I. Vásárhelyi)	
9. Bryozoen (G. Kolosváry)	
10. Fische (Frau Sz. M. Ferencz)	
11. Die Herpeto-Fauna (M. Marián)	
12. Vögel	
a) Ornithologische Beobachtungen nördlich von Szeged (P. Beretzky)	
b) Die bei der II. Tisza-Expedition beobachteten Vögel (M. Marián und A. Kárpáti)	
13. Säugetiere (G. Kolosváry)	
III. Zusammenfassung (G. Kolosváry und A. Horváth)	
IV. Literaturverzeichnis.	

I. Einleitung

Die Mitglieder der Tisza-Forschungsgemeinschaft haben im Laufe der Jahre 1956 und 1957 Sammlungen an folgenden Inundationsgebieten entlang des Flusses angestellt:

Linkes Flussufer bei *Tiszabecs*; Ort der Uferschutzarbeiten bei *Milota*; rechtes Ufer bei *Tivadár*; Mündungsgebiet der *Szamos*; Wald bei *Bagi*; östlich von *Mezőladány* am linken Ufer; östlich bzw. südöstlich von *Tiszaszentmárton* am lin-

ken Ufer; bei *Győröcske* und *Dombrád* am linken Ufer; beim 595 und 585. Flusskilometer am linken Ufer; am linken Ufer bei *Tiszabercel*; am Inundationsgebiet in der *Bodroghöz* (bei *Sárospatak* und *Tokaj*); nahe des Kraftwerkes von *Tiszalök* am linken Ufer; bei *Tiszadada* am linken Ufer; an der Mündung des *Sajó*; beim Kraftwerk von *Tiszapalkonya* am rechten Ufer; am rechten Ufer bei *Tiszakeszi*; bei *Tiszafüred* am linken Ufer und in dem toten Arm; in dem toten Arm bei *Abádszalók*; am Inundationsgebiet nördlich von *Kótelek* am linken Ufer; am Durchschnitt des Jahres 1935; am linken Ufer der Toten *Tisza* bei *Szajol*; am rechten Ufer nahe des Kraftwerkes *Tiszavárkony*; in der Krümmung bei *Vezseny*; am linken Ufer des toten *Tisza*armes bei *Tiszaug*; an der der Stadt zugekehrten Strecke der Toten *Tisza* bei *Csongrád*; in der *Körös*-Mündung; westlich von *Szentes* neben dem Wächterhäuschen von *Kucor*; in der Mündung des *Kurca*; im toten Arm bei *Mártély*; in der *Sasér* an der Reihersiedlung; nördlich und südlich von *Algyó* am *Tisza*ufer; in der Mündung des Ableitungskanals des *Fehértó*; am oberen linken Ufer bei *Ludvár*; auf der *Atka*-Insel; im Walde des toten Armes bei *Nagyfa*; neben *Veszős*; am rechten und linken Ufer vor *Tápé*; auf 6 km Strecke am *Maros*-Ufer; an der Uferpartien der *Tisza* bei *Szeged*; am Ufer der *Boszorkány*-Insel; am Ufer bei *Újszeged*; in der *Szegediner Toten Tisza*; entlang des *Szeged-Fehértó*-Kanals; südlich von *Szeged* bis an die jugoslawische Grenze; am linken Ufer den *Gyálaer* Wiese.

Insgesamt wurde Material von rund 66 Sammelstellen eingeholt. Die hier nicht aufgezählten Orte, an denen einzelne von uns noch sammeln konnten, werden im Laufe der Besprechung der einzelnen Tierarten besonders erwähnt.

In dem vorliegenden Artikel wird nur die Aufarbeitung derjenigen Tiergruppen veröffentlicht, die bereits von ungarischen Fachleuten untersucht worden sind. So ergibt die Aufzählung keine lückenlose Serie und die Ergebnisse der Aufarbeitung vieler weiterer Tiergruppen können erst zu einem späteren Zeitpunkt mitgeteilt werden. Das Hauptmaterial dieser Arbeit bilden die während der *Tiszaforchungsexpeditionen* in den Jahren 1956 und 1957 gesammelten Tierarten. Ermöglicht wurden diese Sammlarbeiten durch die wirksame finanzielle Unterstützung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und in ihrer Durchführung haben uns die Ungarischen Wasserbehörden mit Rat und Tat zur Seite gestanden, besonders indem sie uns Schiffe und Boote, Landkarten usw. zur Verfügung stellten.

Mittlerweile hat sich in *Szeged* auch die Kommission für *Tisza*forschung gebildet, die in der Zukunft mit immer fortschrittlicherer Organisation die geplante Arbeit fortsetzen und die bisher erhaltenen Ergebnisse bereichern wird.

II. Ergebnisse der Sammlungen

1. Protisten

Anlässlich der II. *Tisza*-Forschungsexpedition vom 19—27. VII. 1957 habe ich Sammlungen an folgenden Orten vorgenommen: *Tiszafüred*, lebender und toter Arm; *Abádszalók-Dinnyéshát*, lebender und toter Arm; *Tiszaderzs*, lebender und toter Arm; *Tiszabura—Kótelek*, lebender und toter Arm; *Nagykörü*, lebender und toter Arm; *Szajol*, toter Arm; *Szolnok*, Lebende *Tisza* und *Gerje*-Kanal; *Tisza-vezseny—Cibakháza*, toter Arm; *Tiszaug*, toter Arm; *Csongrád*, Lebende *Tisza* und toter Arm; *Körös*-Mündung; *Szentes*, *Kurca*-Stauwerk; *Mártély*, toter Arm und *Szeged*, Lebende *Tisza*.

Berücksichtigt wurden folgende Lebensräume: Plankton und Oberflächenmembran der *Tisza*, im Wasser befindliche Steine und Gebäudeflächen, das seichte Wasser der Uferzone, das Wasser der Uferpartien der toten Arme und die unterste Strecke der in die *Tisza* einmündenden Flüsse.

Das Filtrieren des Wassers geschah mit einem Planktonnetz Nr. 25 während 10 Minuten Ziehens.

Aus den Wassermassen der Lebenden *Tisza* kamen hauptsächlich Mitglieder der *Pantostomatinae* (7 Arten), der *Protomastiginae* (24 Arten), *Euglenina* (29 Arten) und *Distomatinae*-Gruppen (3 Arten) zum Vorschein. Es wurden

A r t e n	T I S Z A			T O T E A R M								Mündung der Nebenflüsse					
	Plankton	Oberflächen membran	Wasser am Ufer, Wasserrfahrzeuge, Steine	Tisza- füred		Tiszaderzs	Abádszalok	Kótelek	Nagykörű	Szajol	Cibakháza	Tiszaug	Csongrád	Mártély	Gerje Kanal	Kurca	Körös
				Soda Erde	Moorgegend												
Monadophyta:																	
A) Flagellatae																	
I. Pantostomatinae.																	
1. Mastigamoeba invertens Klebs				w	z	z						z					
2. Mastigamoeba limax Moroff												z					
3. Mastigella commutans (H. Meyer) Goldschm.	z		z					w									
4. Cercobodo Alexejeffii Lemm.	m																
5. Cercobodo bodo (H. Meyer) Lemm.			z					z						z			
6. Cercobodo ovatus (Klebs) Lemm.	z																
7. Cercobodo simplex (H. Meyer) Goldschm.	z																
II. Protomastiginae.																	
1. Oicomonas rostrata S. Kent	m					z			z					z			
2. Oicomonas socialis Moroff											w				z		z
3. Oicomonas Steinii S. Kent.											w	m	z		z		z
4. Monas elongata (Stokes) Senn											w	m	z				w
5. Monas obliqua Schewiakoff	z											m					
6. Monas vivipara Ehrenb.	z			z								m					
7. Monas vulgaris (Cienk.) Senn	w										z	m					
8. Antophysa vegetans (O. F. M.) Stein	sz	z	m			w							z	z			
9. Dallingeria Drysdali S. Kent													z			m	
10. Bodo amoebinus Lemm.			z		sz								z				
11. Bodo celer Klebs	m	z			sz					z			z				
12. Bodo cyclostomus nov. spec. Szabados													z				
13. Bodo edax Klebs			z			z							z				
14. Bodo globosus Stein	z	z			sz												
15. Bodo ludibundus (S. Kent) Senn.	z	z			w				w	w							z
16. Bodo putrinus (Stokes) Lemm					sz								z				
17. Bodo rostratus (S. Kent) Klebs	z		z		sz		z						z				
18. Bodo saltans Ehrenb.		z			sz		w						z				z
19. Bodo variabilis (Stokes) Lemm.	z		m								z			m			
20. Bodo triangularis (Stokes) Lemm.	z	z			sz						w						z
21. Collodictyon triciliatum Carter	z																z
22. Furcilla lobosa Stokes																	z
23. Tetramitus sulcatus Klebs	z					w									m		
24. Tetramitus rostratus Perty	z					w											
III. Distomatinae.																	
1. Hexamitus inflatus Duj.						z					z		z	z			
2. Trepomonas rotans Klebs											z						
3. Trepomonas agilis Duj.											z						
IV. Chrysomonadinae.																	
1. Mallomonas akrokomos Ruttner	z	z				w											
V. Eugleninae.																	
1. Euglena acus Ehrenb.	z																
2. Euglena intermedia (Klebs) Lemm.	z		z			wb											
3. Euglena Ehrenbergii Klebs			z			wb											
4. Euglena gracilis Klebs				z		z											
5. Euglena polymorpha Dang.				z		z					z				z		z
6. Euglena proxima Dang.	z		z		z	wb											
7. Euglena viridis Ehrenb.	m			z		wb											
8. Phacus alata Klebs				z		z											
9. Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj.			z			w											
10. Phacus pleuronectes (O. F. M.) Duj.	z					w						z					
11. Phacus orbicularis Hübn. Ehrenb.																	
12. Phacus triquetus (Ehrenb.) Duj.	z							z									
13. Trachelomona planktonika Ehrenb.	z		z			z											
14. Trachelomonas oblonga Lemm.	z					z											
15. Trachelomonas volvocina Ehrenb.	z		z			w	z	z			z	z		z	z		
16. Trachelomonas granulata Playfair											z	z					
17. Astasia mobilis (Rehberg) Alex.																	
18. Astasia Klebsii Lemm.		z												z	z	z	z
19. Astasia lagenula (Schew.) Lemm.		z												sz	z	z	z
20. Chilomonas paramaecium Ehrenb.	z	z			wb		z	w		sz				sz	z		z
21. Menoidium pellucidum Perty														sz			
22. Peranema trichophorum (Ehrenb.) Stein.							z	z					z				
23. Petalomonas mira Ever.							z										
24. Petalomonas angusta (Klebsii) Lemm.											w			sz			
25. Petalomonas mediocanellata Stein			m								z						
26. Heteronema Klebsii Lemm.	z					w					z		z				
27. Anisonema striatum Klebs							m				z						z
28. Anisonema pusillum Stokes							m				z						z
29. Entosyphon sulcatum (Duj.) Stein																	
B) Dinoflagellatae:																	
1. Glenodinium oculatum Stein								z									
2. Ceratium hirundinella O. F. M. forma robustum Amberg								sz							z		

Die Zeichenerklärung: wenig = w
mehr = m
zehlreich = z
sehr zahlreich = sz
Wasserblüte = wb

etwa 60 Arten gezählt; viele von ihnen sind für die Lebewelt Ungarns neu. (Siehe Tabelle 1.) Unter den Schwefel- und Eisenbakterien der Oberflächenmembran fanden sich in ansehnlicher Zahl *Astasia*- und *Bodo*-Arten, sowie *Anthophysa vegetans*-Kolonien. Zwischen den auf den Uferseiten kriechenden *Spirogyra*- und *Cladophora*-Flechten lebten *Euglena*-, *Phacus*- und *Trachelomonas*-Arten.

Im Uferschlamm, fast entlang des ganzen Flusses lebten in dem aus Eisenbakterien gebildeten Überzug verschiedene Flagellatenassoziationen: vornehmlich *Bodo*- und *Cercobodo*-Arten, sowie auch Kolonien der *Anthophysa vegetans*.

Die toten Tiszaarme haben sich als besonders gute Biotope erwiesen. Die langsam bewegten oder gar stehenden Wasserräume weisen reiche Flagellatenassoziationen auf. An den häufig schwach saturierten Uferregionen entwickelt sich in Gesellschaft zahlreicher Ciliaten eine rohe Kultur von Zooflagellaten. So konnte ich in dem Abschnitt gegen den natronhaltigen Sandboden des toten Tiszaarmes bei Tiszafüred während der *Cyanophyceae*-Wasserblüte die massenhafte Vermehrung von *Chilomonas paramecium* und einigen *Bodo*-Arten beobachten.

Bei Tiszaderzs in dem zuführenden Kanal der Toten Tisza fanden zwischen *Spirogyra*- und *Cladophora*-Flechten *Euglena-Phacus-Trachelomonas*assoziationen sehr günstige Lebensbedingungen und zwar in einem so hohen Grade, dass sie das Wasser fleckenweise tiefgrün färbten.

In dem toten Tiszaarm bei Abádszalók hatten sich einige *Anisoneima*-Arten vermehrt, während der tote Arm bei Cibakháza überaus reichlich *Chilomonas paramecium* enthielt. Besonders auffallend ist der Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Flagellaten in dem toten Tiszaarm bei Csongrád. Die Sammlung erfolgte an einem Abwasserausfluss, wo in einem buchtartig geschlossenen Wasserraum eine bläuliche *Cyanophyceae*-Wasserblüte bestand. Von den *Pantostomatinae*- und *Protomastiginae*gruppen kamen 31 verschiedene Arten zum Vorschein, darunter auch solche, die für Ungarn als Novum gelten. Sehr gute Sammelplätze stellten die Mündungsstrecken den in die Tisza sich ergießenden kleinen Flüssen, bzw. die mittel Schleusen abgesperrten Wasserräume der künstlich ausgebauten Flussbetten (Kanäle) dar. Diese temporären Stillwässer bieten sehr günstige Bedingungen für die Vermehrung gewisser Mikroorganismen. So breitete sich z. B. im Wasser des Kurca-Kanales unmittelbar neben der Schleuse auf etwa 5—6 m² Fläche ein von Eisenbakterien gebildeter gelblichbrauner schaumiger Belag bzw. Oberflächenmembran aus, in der zahlreiche *Chilomonas paramecium*-Individuen und abwechslungsreiche Individuen der *Astasiens*arten zur Vermehrung gelangt waren. Das gleiche beobachtete ich auch an der Ausflusstelle des Abwassers des Gerje-Kanals.

Diese Beobachtungen lassen feststellen, dass die Wasserräume der mittleren Strecke der Tisza, ihrer zugehörigen toten Arme und der Mündungsabschnitte der kleineren Nebenflüsse ein reiches und wechselvolles Zooflagellatenbild bieten und — verglichen mit den oberen Abschnitten der Tisza — wesentlich bessere Resultate liefern. Die Zahl der aus dem mittleren Flusslauf bisher nachgewiesenen Arten beträgt rund 60 gegenüber den 43 Arten des Vorjahres (8). Die eingehendere Bearbeitung des Materials ist im Gange.

Bodo cyclostomus nov. spec. Szabados

Die Zelle ist eiförmig mit einem halbkreisig eingeschnittenen Rand, welcher in einer tütenartigen Senkung fortgesetzt wird. Hier in der Tiefe quillt die Mündung. Mit einer viel längeren Schwimmgessell und einer Schleppgessell. Grösse: 30—10 μ .

Hab. Csongrád, Toten Tisza Arm, 1957. VII. 19: in verschmutzten Wasser.

2. Schwämme und Cnidarien

Im Verhältnis zu unserer ersten Mitteilung (1) bringen unsere neueren Angaben keine wesentlichen Abweichungen. *Ephydatia fluviatilis* wurde an den unter Wasser befindlichen Steinen der Quersteindämme vor der Einmündung der Maros im Cordylophorenniveau erneut angetroffen, wo sie an der Oberfläche der Steine eine 1 mm dicke Borke bildeten. Den einen neuen Fundort von *Spongilla lacustris* geben wir verspätet bekannt. Diese Art wurde schon im Jahre 1934 von Gy. CSONGOR und P. HORVÁTH in dem beständigeren Wasser der Erdgruben am linken Flussufer gegenüber von Tápé gesammelt.

Von den Nessel tierchen waren in dem in einem Instituts-Aquarium gehaltenen, von der Forschungsgemeinschaft anlässlich der I. Expedition aus der Szegediner Toten Tisza (1956) eingeholten Wasser später *Pelmatohydra oligactis*-Exemplare nachweisbar.

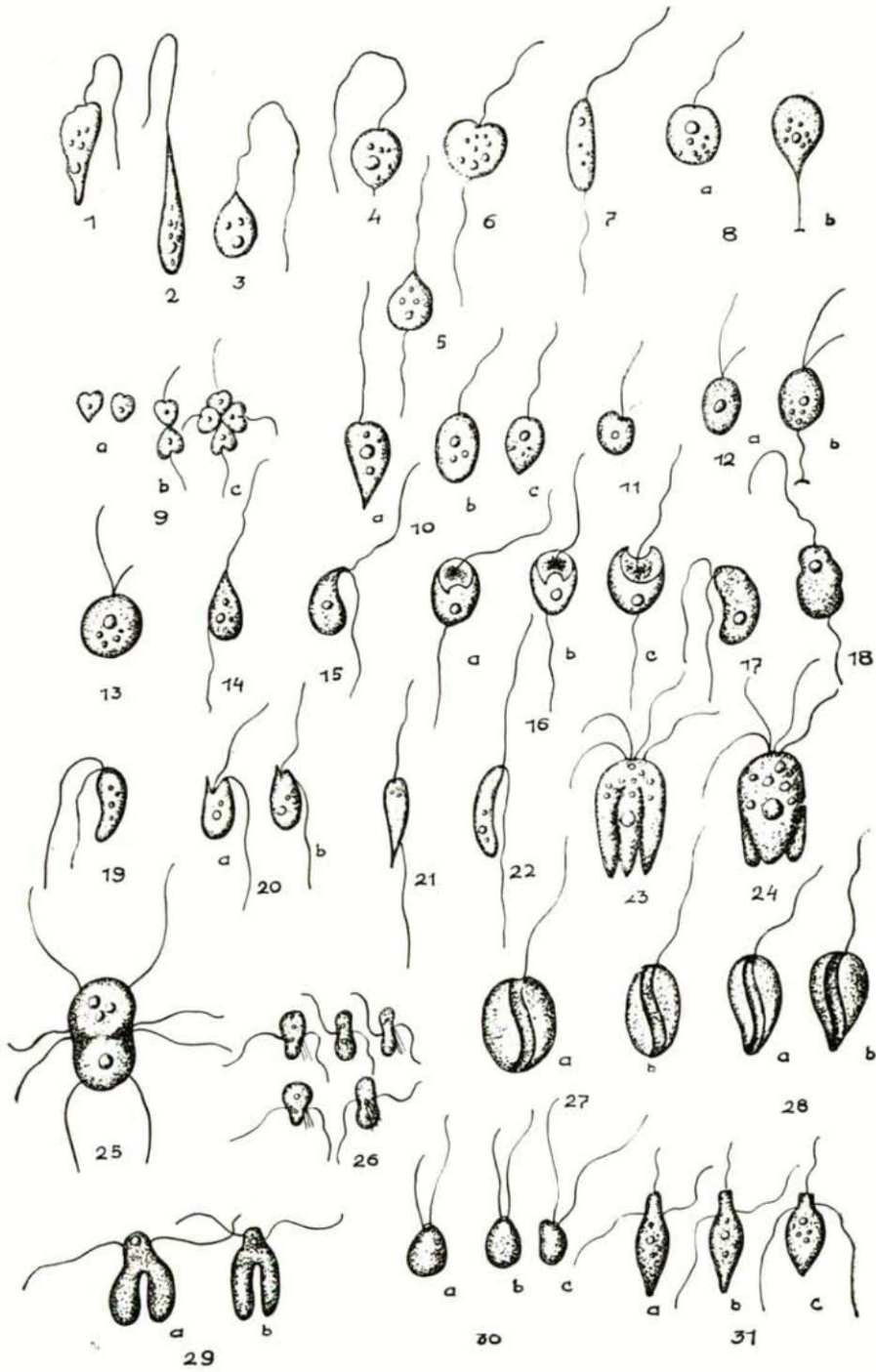
Wegen dem Hochwasser des Jahres 1957 gelang es uns nicht, die kleine *Cordylophora*-Hydratierchen aus dem Cordylophorenniveau erneut in grösseren Mengen an die Oberfläche zu holen; in *Fredericella sultana*-Kolonien konnten jedoch einige kleine Polypen auch im Jahre 1957 gesichtet werden. Die in unserer vorhergehenden Mitteilung (1) nicht gebrachte Karte der Weltverbreitung soll hier ersatzweise mitgeteilt werden (s. Abb. 1. gezeichnet von M. SZABADOS).

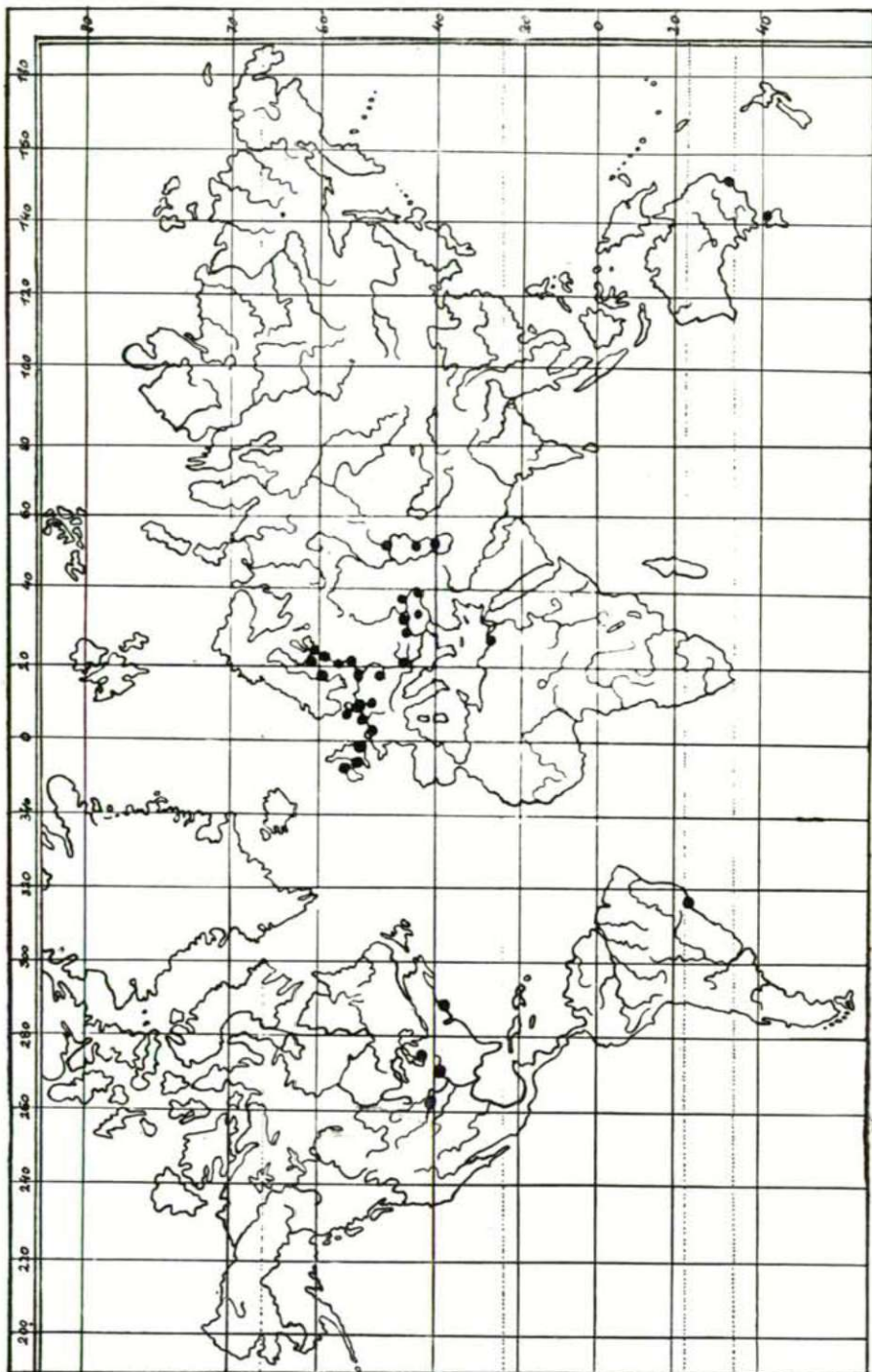
3. Würmer

FERENCZ fand in den Gedärmen von Fischen, die am 23. und 24. VII. 1957 aus dem Flusslauf zwischen Tiszafüred und Szolnok gefischt worden

Tafelerklärung

Taf. I. fig. 1. Mastigamoeba invertens Klebs. 2. Mastigamoeba limax Moroff. 3. Mastigella commutans (H. Meyer) Goldschmidt. 4. Cercobodo Alexejeffii Lemm. 5. Cercobodo bodo (H. Meyer) Lemm. 6. Cercobodo ovatus (Klebs) Lemm. 7. Cercobodo simplex (H. Meyer) Goldschmidt. 8. a, b. Oicomonas rostrata S. Kent. 9. a, b, c. Oicomonas socialis Moroff. 10. a, b, c. Oicomonas Steinii S. Kent. 11. Monas obliqua Schewiakoff. 12. a, b. Monas vivipara Ehrbg. 13. Monas vulgaris (Cienk.) Lemm. 14. Bodo amoebinus Lemm. 15. Bodo celer Klebs. 16. a, b, c. Bodo cyclostomus nov. spec. Szabados. 17. Bodo edax Klebs. 18. Bodo ludibundus (S. Kent) Lemm. 19. Bodo putrinus (Stokes) Lemm. 20. a, b. Bodo saltans Ehrbg. 21. Bodo triangularis (Stokes) Lemm. 22. Bodo variabilis (Stokes) Lemm. 23., 24. Collodictyon triciliatum Carter. 25. Trepomonas rotans Klebs. 26. Trepomonas agilis Duj. 27. a, b. Petalomonas mediocanellata Stein. 28. Petalomonas angusta (Klebs) Lemm. 29. Furcilla globosa Stokes. 30. a, b, c. Monas elongata (Stokes) Lemm. 31. a, b, c. Dallingeria Drysdali S. Kent.





Die Verbreitung der Gordylophora. Gezeichnet von M. Szabados.

waren, mehrere Lumbriciden und im Darm eines *Barbus fluviatilis*, *Pomphorhynchus laevis*-Individuen.

Bezgl. der Oligochäten können auf Grund der Bestimmungen von ZICSI folgende Angaben mitgeteilt werden:

Aus der Toten Tisza, südlich von Szentmihálytelek (in der Nähe von Szeged) kam am 12. VI. 1957 ein *Allolobophora rosea* f. typ. zur Beobachtung.

An den Pfeilerresten der früheren Szegediner Eisenbahnbrücke am 6. VI. 1957: 2 *Lumbricus rubellus*, 3 *Allolobophora rosea* f. typ., 1. *A. chlorotica*, 1. *A. antipai* und 5. *A. sp. juv.*

In Szeged an der jugoslawischen Grenze am 27. IX. 1957: 2 *Allolobophora antipai*.

Szeged, rechtes Ufer am 16. V. 1956: 1 *Allolobophora rosea* f. typ. und *A. leoni*.

Szeged, südliches rechtes Ufer: am 28. IV. 1957: 2 *Lumbricus rubellus*. und 1 *Octolasion* sp. juv.

Szeged, nördliches rechtes Ufer: 1 *Eiseniella tetraëdra* f. typ. und 1 *E. tetraëdra* f. *hercynia*.

Tápé, rechtes Ufer: 1 *Dendrobaena octaëdra* f. typ., 1 *D. rubida*, 1 *D. sp. juv.*, 1 *Lumbricus* sp. juv., 1 *Octolasion* sp. juv. und 1 *Eiseniella* sp. juv.

Maros-Ufer am 7. I. 1957: 1 *Eiseniella tetraëdra* f. *hercynia*.

Nagyfa am 18. VI. 1957: 1 *Lumbricus rubellus*, 2 *Octolasion lacteum* und 1 *Allolobophora* sp. juv.

Algyó am 19. V. 1956: 2 *Allolobophora antipai* und 1 *Octolasion transpadanum*.

Szeged, Anlegeplatz der Gefängnis-Wirtschaft beim 182. Flusskilometer am 24. IV. 1958: 8 geschlechtsreife und 3 juvenile Exemplare von *Allolobophora antipai tuberculata*, 1 *Eiseniella tetraëdra* f. *typica*.

Mindszent, aus dem Uferschlamm am 25. IV. 1958: 6 Geschlechtsreife und 4 juvenile Exemplare von *Allolobophora rosea* f. *typica*.

Meine Arbeit (A. ZICSI: »Beitrag zur geographischen Verbreitung und Ökologie von *Allolobophora antipai* [Michaelsen] 1891«), die in dem »Budapesti Egyetemi Évkönyv« 1958 erscheinen wird, wird darauf hinweisen, dass die gefundenen *Allolobophora antipai v. tuberculata* Exemplare nicht mit der von CERNOSVITOV beschriebenen Varietät identisch sind, indem der erste Dorsalporus zwischen dem 4. und 5. Segment, und nicht zwischen dem 8. und 9. liegt. Das Vorkommen dieser Art in Ungarn und im Inundationsgebiet der Tisza ist vollkommen neu.

4. Krebstiere

Neueren Angaben und Beobachtungen zufolge ist das Vorkommen des *Corophium curvispinum* immer häufiger zu beobachten. In der letzten Zeit habe ich es an den Uferschutzsteinen vor dem Wächterhäuschen und am Inundationsgebiet bei Sártó gesammelt.

Potamobius leptodactylus-Exemplare konnten im Herbst 1957 in der Nähe von Szeged in grossen Mengen gefangen werden. Über die niederen Krebse wird MEGYERI in einem besonderen Artikel berichten. Eine Mitteilung über die anlässlich der I. Tisza-Forschungsexpedition gesammelte planktonische Krebsfauna hat MEGYERI (4) veröffentlicht. Das unsererseits im Jahre

1957 gesammelte Material habe ich ihm zur Aufarbeitung überlassen und die Ergebnisse wird er erst nach erfolgter Aufarbeitung publizieren.

Marian sammelte mehrere Exemplare der Art *Lepidurus apus* (Det. A. Horváth) vom Abwasser bei *Bagi*-Walde, etwa 8 km unterhalb von *Vásárosnamény* am 11. Mai 1958.

Von den Land-Isopoden fand ich folgende Arten vertreten: *Armadillidium vulgare* — die gemeinste Art — wurde gesammelt am *Maros*-Ufer aus feuchten Lehmrisen, vom Ufer der *Szegediner Toten Tisza* unter dem Detritus, unter den Überresten der Pfeiler der ehemaligen Eisenbahnbrücke von *Szeged*. Diese Art ist wahrscheinlich im ganzen *Tiszatal* überall heimisch.

Tracheoniscus rathkei lebt — allerdings in geringerer Individuenzahl als die vorige — in ähnlichen Biotopen. Ich fand sie am feuchten Ufer des Wasserfalles an der *Tur*-Mündung, unter den Ufersteinen der Uferschutzarbeiten bei *Milota*, im Winter unter Baumrinden während des Schärens der Baumwurzeln im Garten der »Fischerei-Gastwirtschaft *Körösi*« bei *Szeged* und unter den Steinen der Pfeilertrümmer der früheren *Szegediner Eisenbahnbrücke*.

Cylisticus convexus ist an den *Tisza*-Ufern nur selten und kam im Winter unter der Baumrinde von Wurzeln im Garten der Fischer-»Gastwirtschaft *Körösi*« nördlich von *Szeged* und unter den Steintrümmern der Brückenpfeiler der frühen Eisenbahnbrücke — in geringer Individuenzahl zum Vorschein.

Von den Wasserasseln konnten wir bisher lediglich die gemeine Form: *Asellus aquaticus* sammeln.

5. Coleopteren

Im Jahre 1956 wurden auf der Strecke zwischen *Tiszabecs* und *Tiszafüred*, und im Jahre 1957 zwischen *Tiszafüred* und *Szeged* Coleopteren gesammelt, und zwar am

3.	IV. 1956: 5 Exemplare,	2.	III. 1957: 21 Exemplare,
4.	V. 1956: 58 Exemplare,	4.	IV. 1957: 166 Exemplare
2.	VI. 1956: 15 Exemplare,	1.	V. 1957: 43 Exemplare,
6.	VII. 1956: 266 Exemplare,	4.	VI. 1957: 150 Exemplare,
8.	VIII. 1956: 108 Exemplare,	6.	VII. 1957: 73 Exemplare,
3.	IX. 1956: 35 Exemplare,	1.	VIII. 1957: 4 Exemplare,
2.	X. 1956: 17 Exemplare,	1.	IX. 1957: 9 Exemplare,
		3.	X. 1957: 62 Exemplare,
		1.	XI. 1957: 28 Exemplare,
		1.	XII. 1957: 74 Exemplare,

Zahl der gesammelten und determinierten¹ Arten 226, insgesamt 1134 Individuen. (5, 6.)

Systematische Aufzählung der Arten

I. Caraboidea

Cicindelidae:

- Cicindela germanica*
Cicindela arenaria var *viennensis*

Cicindela lunulata

Carabidae:

- Carabus granulatus*
Carabus cancellatus

¹ Die Determinierung der Arten wurde kontrolliert und verbessert von A. HORVÁTH.

Elaphrus aureus
 Clivina fossor
 Dyschirius globosus
 Dyschirius nitidus
 Dyschirius salinus
 Dyschirius Bonelli
 Broscus cephalotes
 Asaphidion flavipes
 Asaphidion caraboides
 Bembidion varium
 Bembidion tenellum
 Bembidion ustulatum
 Bembidion adustum
 Bembidion nitidulum
 Bembidion punctulatum
 Bembidion laticolle
 Bembidion lampros
 Bembidion Andreae
 Bembidion dentellum
 Bembidion quadrimaculatum
 Chlaenius nitidulus
 Chlaenius spoliatus
 Badister bipustulatus
 Pseudophonus pubescens
 Ophonus puncticollis
 Harpalus distinguendus
 Stenolophus discophorus
 Stenolophus mixtus
 Acupalpus meridianus
 Amara aenea
 Amara familiaris
 Masoreus Wetterhali
 Idiochroma dorsale
 Agonum lugens
 Agonum assimile
 Agonum livens
 Agonum obscurum
 Agonum viridicupreum
 Platynus obscurus
 Pterostichus antracinus
 Pterostichus melas
 Pterostichus niger
 Poecilus striatopunctatus
 Dolichus halensis
 Microlestes maurus
 Drypta dentata
 Brachynus crepitans
 Peltodytes caesus

Dytiscidae:

Graptodytes lineatus
 Hyphydrus ovatus
 Noterus crassicornis
 Noterus clavicornis
 Laccophilus variegatus
 Cybister laterimarginalis

Cyrinidae:

Gyrinus natator

II. Palpicornia

Hydrophilidae:

Helophorus nubilus
 Helophorus aquaticus

Berosus signaticollis
 Helochaeres lividus
 Phylidrus melanocephalus

III. Staphylinoidea

Silphidae:

Ablattaria laevigata
 Silpha obscura
 Silpha carinata

Orthoperidae:

Sericoderus lateralis

Ptiliidae:

Acrotrichis thoracica

Scaphidiidae:

Scaphosoma agaricinum

Staphylinidae:

Oxytelus rugosus
 Siagonium humerale
 Platystethus cornutus
 Platystethus nitens
 Paederus riparius
 Paederus litoralis
 Stenus biguttatus
 Aleochara crassicornis
 Staphylinus olens
 Oxyporus rufus
 Atheta analis
 Atheta longicornis
 Leptacinus batychnus
 Xantholinus linearis
 Philonthus aeneus
 Philonthus fimetarius
 Philonthus laminatus
 Philonthus nigrifolius
 Philonthus splendidulus
 Philonthus tenuis
 Medon melanocephalus
 Baryodma morion
 Falagria sulcata

IV. Diversicornia

Cantharidae:

Cantharis pulicaria
 Cantharis rustica
 Cantharis livida
 Cantharis pellucida
 Cantharis fulvicollis
 Rhagonycha atra
 Rhagonycha fulva
 Malthodes minimus
 Malthodes fuscus
 Malachius bipustulatus
 Malachius aeneus

Cleridae:

Trichodes apiarius

Elateridae:

Elater praeustus
 Synaptus filiformis

- Agriotes lineatus
 Agriotes sputator
 Adrastus axillaris
 Melanotus rufipes
 Athous haemorrhoidalis
- Buprestidae:**
 Trachys troglodytes
- Helodidae:**
 Cyphon variabilis
- Dryopidae:**
 Dryops auriculatus
- Heteroceridae:**
 Heterocerus flexuosus
- Nitidulidae:**
 Rhisophagus aeneus
 Brachypterus urticae
 Meligethes coracinus
 Meligethes umbrosus
- Cucujidae:**
 Silvanus unidentatus
- Cryptophagidae:**
 Episthemus globulus
 Atomaria pusilla
- Phalacridae:**
 Phalacrus fimetarius
 Stilbus testaceus
- Lathridiidae:**
 Corticaria gibbosa
- Coccinellidae:**
 Subcoccinella 24 punctata
 Propylaea 14 punctata
 Tythaspis 16 punctata
 Adonia variegata
 Anisosticta 19 punctata
 Calvia 14 guttata
 Coccinella bipunctata
 Coccinella bipunctata ab. 4 maculata
 Coccinella conglobata
 Coccinella septempunctata
 Hippodamia variegata
 Hippodamia variegata ab. constellata
 Micraspis 17 punctata ab. 12 punctata
 Coccinula 14 pustulata
 Coccidula scutellata
- V. Heteromera**
- Oedemeridae:**
 Oedemera lurida
- Anthicidae:**
 Formicomus pedestris
 Anthicus anterinus
 Anthicus axillaris
 Anthicus Schmidtii
- Mordellidae:**
 Anaspis flava
- Mordella aculeata
 Mordella fasciata
- Alleculidae:**
 Prionychus ater
- Tenebrionidae:**
 Diaperis boleti
 Opatrum sabulosum
- VI. Lamellicornia**
- Scarabaeidae:**
 Aphodius granarius
- Sericini:**
 Maladera holosericea
 Rhizotrogus aequinoctialis
 Anoxia orientalis
- VII. Phytophagae**
- Cerambycidae:**
 Aegosoma scabricorne
 Dorcadion lineatum
 Agapanthia Dahli
- Chrysomelidae:**
 Donatia dentata
 Clytra laeviuscula
 Gynandrophthalma cyanea
 Labidostomis longimanus
 Cryptocephalus nitidulus
 Cryptocephalus pygmaeus v. amoenus
 Cryptocephalus octacosmus
 Pachybrachys hieroglyphicus
 Chrysomela graminis
 Melasoma populi
 Melasoma tremulae
 Phytodecta fornicatus
 Plagiodera versicolora
 Phaedon laevigatus
 Phaedon cochleariae
 Timarcha tenebricosa
 Timarcha göttingensis
 Phyllodecta vitellinae
 Phyllodecta vulgatissima
 Galeruca tenaceti
 Galerucella lineola
 Pysilloides chrysocephala
 Mantura rustica
 Podagrica fuscicornis
 Podagrica fuscicornis ab. fuscipes
 Crepidodera femorata
 Chalcoidea Plutus
 Chaetocnema aridula
 Chaetocnema concinna
 Haltica oleracea
 Phyllotreta nemorum
 Phyllotreta atra
 Phyllotreta undulata
 Longitarsus ochroleucus
 Longitarsus pratensis
 Aphanthia cyparissiae
 Aphanthia euphorbiae
 Hispella atra

Hypocassida subferruginea	<i>Sitonini:</i>
Cassida nobilis	Sitona lineatus
Cassida nebulosa	Sitona puncticollis
Cassida viridis	Sitona tibialis
<i>Lariidae:</i>	Tanymecus dilaticollis
Spermophagus sericeus	Chlorophanus graminicola
VIII. Rhynchophora	Lixus elongatus
<i>Curculionidae:</i>	Lepyrus palustris
Stomodes gyrosicollis	Cryptorhynchus lapathi
Phyllobius virideaeris	Mononychus punctatum album
Phyllobius oblongus	Ceutorrhynchus punctiger
Phyllobius sinuatus	Rhinoncus perpendicularis
Eusomus ovulum	Curculio glandium
Polydrosus coruscus	Dorytemus rufatus
	Apion elongatum
	Apion nigritarse
	Apion onopordi
	Apion violaceum

Die meisten Sammlungen fanden in *Szeged* und seiner Umgebung statt (*Tápé, Mihálytelek*), während an den übrigen Orten nur je einmal Material eingeholt wurde. Die höchste Individuenzahl war in den Monaten Juni und Juli zu verzeichnen. Das Verhältnis der Arten- und Individuenzahl gestaltete sich folgendermassen:

105 Arten waren durch je	1	Individuum vertreten
103 Arten waren durch je	2—9	Individuen vertreten
7 Arten waren durch je	10—19	Individuen vertreten
4 Arten waren durch je	20—29	Individuen vertreten
1 Art war durch	30—39	Individuen vertreten
1 Art war durch	40—49	Individuen vertreten
1 Art war durch	60	Individuen vertreten
1 Art war durch	67	Individuen vertreten
1 Art war durch	72	Individuen vertreten
1 Art war durch	96	Individuen vertreten
1 Art war durch	110	Individuen vertreten

Von den in der grössten Individuenzahl gefundenen Arten gehörten 4 den Chrysomeliden an und kamen auf Weiden und Pappeln als gemeine Arten vor, desgleichen eine Staphylinidenart, die an den sandigen Uferpartien sehr häufig war (*Stenus biguttatus*, 96 Exemplare). Dies ist ja auch natürlich, stellten doch unsere Sammelplätze vorwiegend weidenbestandene Flussufer und Inundationsgebiete dar.

Von den gesammelten 226 Arten sind in der Literatur nur 20 als seltenere Arten bezeichnet, während die übrigen überall häufige und allgemeine Arten darstellen. Ihre Verteilung in den verschiedenen Biotopen war folgende:

In Blumen und Gräsern lebende Arten	40
auf feuchtem Boden	33
auf Weiden und anderen Laubbäumen	15 bzw. 10
auf Nutzpflanzen (Klee, Luzerne, Getreide)	10
Schädlinge	12
in verwittertem Holz	7
aus hügeligen und Gebirgsgegenden stammende montane Arten	6
Wasserbewohner	4

Sandbewohner	4
auf natronhaltigem Boden lebende Arten	3
unter Baumrinden lebende Arten	3
Pilzbewohner	2

Das es sich bei unseren Unternehmungen lediglich um Gelegenheitssammlungen handelte lässt sich aus den erhaltenen Daten nur feststellen, dass die am häufigsten beobachteten, und daher für die *Tisza* und ihre Inundationsräume sozusagen charakteristischen Arten die folgenden sind:

<i>Plagiodera versicolor</i>	(110 Individuen)
<i>Stenus biguttatus</i>	(96 Individuen)
<i>Chalcoides plutus</i>	(72 Individuen)
<i>Galerucella lineola</i>	(67 Individuen)
<i>Phyllodecta vitellinae</i>	(60 Individuen)

Von den gefundenen 5 montanen Arten stammten 3 aus der hügelig-gebirgigen Gegend der oberen *Tisza*, eine (*Silpha carinata*) aus der *Maros* und eine (*Crepidodera femorata*) aus *Nagyfa*. Dass von der letzteren nur ein einziges Exemplar angetroffen wurde, dürfte der Strömung oder einem anderen Zufall zuzuschreiben sein. Bei dem Fund aus *Nagyfa* handelt es sich um eine vorwiegend montane Art, die nach Literaturangaben aber selten auch in der Tiefebene vorkommt.

Die sandigen Stellen auf dem offenen Inundationsgebiet sind charakterisiert durch die *Cicindela*. Die *Bembidion*-Arten und *Elaphrus aureus* sind an den etwas schattigeren feuchten Stellen, im Geröll und unter Steinen überall häufig. Auch *Amara aenea* und *Ophonus pubescens* sind hier zu finden, in Pappelhainen trifft man *Melasoma populi* und entlang der Schutzwälle *Galeruca tenaceti* usw. an.

6. Hemipteren

Anlässlich der II. *Tisza*-Expedition habe ich mich hauptsächlich mit der Sammlung von Wasserhemipteren aus den toten *Tisza*armen befasst. Gegenüber den 14 Arten des Vorjahres (1) konnte ich im Jahre 1957 zwanzig Arten einholen. (Die *Cymatia coleoptrata* habe ich 1957 vermisst.)

Gesammeltes Material

1. *Csongrád-Kistisza*, am 20. VII. 1957: (Pflanzenassoziationen: *Hydrocharition* — *Ceratophyllum demersum* mit *Polygonum amphibium*). *Sigara striata*: 1. männliches Tier + 1 Larve, *Micronecta meridionalis*: 8 männliche, 3 weibliche Tiere + 13 Larven und 2 männliche Exemplare von *Plea leachi*. In dem Abschnitt des toten Armes mit schmutzig-trübem Wasser kamen während der etwa 2-stündigen Suche nur die eben erwähnten Arten zum Vorschein.

2. *Tiszafüred*, Lagune, am 23. VII. 1957. (Pflanzenassoziation: *Nuphareto castalietum* — *Hydrocharis morsus ranae*). 1 männl. *Gerris thoracicus*, 2 weibl. *Microvelia reticulata*, erstere makropter, letztere mikropter. 1 männl. und 1 weibl. *Corixa punctata* und 1 männl. *Naucoris cimicoides*. Zusammen mit den im Vorjahre gesammelten Arten erhöhte sich hier die Artenzahl auf 9.

3. Tiszaderzs-Cserököz am 23. VII. 1957. Toter Arm. (Pflanzengemeinschaft: *Hydrochariton* — *Lemneto utricularietum*). 2 männl. und 1 weibl. *Notonecta glauca*, 2 männl. *Notonecta marmorea* und 3 weibl. *Nepa rubra*.

4. Abádszalók, Dinnyéshát, Abführkanal. (Pflanzenassoziation: *Hydrocharition* — *Salvinia natans*. (Am 23. VII. 1957: 3 männl. und 1 weibl. *Notonecta glauca* + 4 Larven, ferner 4 *Nepa rubra*-Larven.

5. Kőtelek, Inundationstümpel, am 24. VII. 1957: 1 makropter weibl., 1 hypomakropter und 1 brachypter männl. *Gerris paludum*-Exemplar und 2 Larven, 1 mikropter und 1 hypomakropter männl. *Gerris lacustris*-, 1 brachypter weibl. *Gerris argentatus*-Exemplar und 1 *Naucoris*-Larve.

6. Szajol, Tote Tisza, am 24. VII. 1957. (Pflanzenassoziation: *Hydrocharition* — *Lemneto-utricularietum vulgaris* mit *Salvinia natans*, *Ceratophyllum demersum*, *Nymphoides peltata*, *Polygonium amphibium* usw.) 1 *Gerris thoracicus*-Larve, 2 mikropter männl. *Gerris lacustris*, 3 weibl. und männl. *Mesovelia furcata*, 1 weibl. mikropter *Hebrus ruficeps*-Exemplar, 3 *Naucoris cimioides*- und 1 *Nepa rubra*-Larve.

7. Vezensy, Erdgrube, am 25. VII. 1957: 1 männl. *Notonecta marmorea*.

8. Tiszaug, Tote Tisza, am 25. VII. 1957. (Pflanzenassoziation: *Nuphareto-Castalietum* — Ass., *Nymphoides peltata*-Consoz., — aussgedehnte Wasserassoziation.) 2 weibl. mikropter *Gerris lacustris*, 1 männl. makropter *Gerris argentatus* + 1 Larve, 3 weibl. und 5 männl. makropter *Mesovelia furcata*, 1 *Corixa affinis*-Larve und 1 imago *Plea leachi*.

9. Szentés, Kurca, Lagune, am 25. VII. 1957. (Pflanzenassoziation: *Nuphareto* — *Castalietum albae*-Ass. mit *Nymphoides peltata*-Consoz.). 2 männl. und 1 weibl. *Sigara hieroglyphica* und 1 weibl. *Nepa rubra*.

10. Mártély, toter Arm. am 26. VII. 1957. (Pflanzenassoziation: *Nuphareto* — *Castalietum albae*-Ass. mit *Trapa natans*-Consoz. Ausgedehnte Wasserassoziation, *Ceratophyllum demersum* — Bestand.) 1 männl. makropter, 1 weibl. brachypter *Gerris paludum* + 4 Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien. Ausser dem 1 weibl. *Sigara falleni* und 1 männl. *Ranatra linearis*, sowie *Notonecta* sp. —, *Naucoris cimicoides*- und *Gerris argentatus*-Larven in sehr unentwickelter Form auf *Trapa natans*-Blättern haftend.

7. Spinnentiere

Auf Grund unserer bisherigen Forschungen teilen wir eine Skizze zur Veranschaulichung der Spinnenassoziationen in den einzelnen Biotopen mit. Diesen Assoziationen umfassen die in dominierender Zahl vorkommenden Arten oder Generationen; ihre Verteilung in den verschiedenen Biotopen des Inundationsgebietes ist folgende:

Reihersiedlung des Sasér- Reservats	Waldungen	Gesträuch	Weidenwald- bestände	Sandiger Strandboden	Wasser
<i>Gongylidium rufipes</i>	<i>Araneus diadematus</i> , <i>marmoratus</i> , <i>Pisaura mirabilis</i>	<i>Araneus cornutus</i> , <i>Tetragnatha extensa</i> , <i>Pachygnatha degeeri</i> und <i>clercki</i>	<i>Araneus cornutus</i> , <i>Tetragnathae</i> , <i>Araneus hamatus</i> und <i>nitidulus</i>	<i>Lycosidae</i>	<i>Argyroneta aquatica</i> , <i>Piratae</i>

Die systematische Aufzählung und biologische Bewertung des gelegentlich der I. und II. Tisza-Expedition gesammelten Spinnenmaterials wird in unserem nächsten Artikel erscheinen, da die Aufarbeitung desselben von LOKSA noch nicht beendet ist.

In Bezug auf die Opilioniden kann ausser den in unserer I. kollektiven Mitteilung (1) gemachten Angaben nichts neues berichtet werden. Sie erscheinen unverändert überaus selten in den Inundationsgebieten und längs des Mittellaufes der Tisza haben wir ausser *Phalangium cornutum* im Jahre 1957 keine andere Art gefunden.

8. Mollusken

a) Die malakologischen Ergebnisse der II. Tisza-Expedition

Die Molluskenforschung während der II. Tisza-Expedition auf der Strecke von Tiszafüred bis Szeged (23—27. VII. 1957) hatte folgendes Ergebnis:

In der Umgebung des Wächterhäuschens bei Kucor, nahe von Szentés, am linken Flussufer: *Unio crassus*.

In der Gegend um Cibakháza am linken Ufer leere *Stagnicola palustris*-Schale, in der nahen mit Rohr bestandenen Lagune leben zahlreiche *Planorbis cornea*-Exemplare.

Tiszafüred, linkes Ufer. Lagune nahe der Brücke: Einige *Unio pictorum batonicus* und eine *Unio tumidus solidus*.

Cserököz, unterhalb von Tiszafüred, nahe von Tiszaderzs: Am Flussufer einige *Unio crassus*. In dem tang- und algenhaltigen Ausführkanal des toten Armes reichlich *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata* und *Anisus spirorbis*, wenige *Sphaerium corneum*-Individuen. Am Kanalufer *Succinea putris* und *Cepaea vindobonensis*.

Ableitungsgraben der Toten Tisza am unteren Arm des Durchschnittes bei Dinnyéshát. Auf algenhaltigen Ziegeln reichlich *Valvata piscinalis* und eine *Galba truncatula*.

Lebende Tisza, am 360. und 361. Flusskilometer: *Unio crassus*.

Szajol, Tote Tisza, Röhrlicht, Tang: Viele *Valvata piscinalis* und *Gyraulus albus*, ferner *Musculium lacustre*.

Tiszavárkony: 2 *Unio tumidus*-Exemplare nahe der Einmündung des Abflusskanals.

Vezseny: Fossil aus dem mit Humus überdeckten Lehm der steilen Ufer der Lebenden Tisza: *Lithoglyphus naticoides* und *Unio crassus*. Diese Exemplare haben schon vor der Regulierung der Tisza im Flusse gelebt, da die erwähnte Humusschicht das Niveau vor der Tiszaregulierung angibt. Längs des Flussufers im Grase *Helicella obvia*.

Tiszaug, Tote Tisza, Röhrlicht, Wassernüsse und Tang: Reichlich *Viviparus hungaricus*, *Viviparus viviparus*, *Limnaea stagnalis*, *Stagnicola palustris*, *Radix ovata*, *Planorbis cornea*, *Gyraulus crista*, *Acroloxus lacustris*. Vereinzelt *Bithynia tentaculata*, *Gyraulus albus*, *Anodonta cygnea cellensis*. In den Weidenbeständen des Ufers einige *Zonitoides nitidus*, wenige *Zenobiella rubiginosa* und *Cochlicopa lubrica*.

Rechtes Tiszaufer bei der Sasér: Reichlich *Unio crassus*.

Insgesamt wurden 27 Arten gefunden; 20 davon sind Wasserbewohner, denn ich sammelte in erster Linie die Wasserfauna.

Unio crassus kam überall zum Vorschein, wo ich die Lebende Tisza untersuchte. Sie ist sicherlich auch an dieser Tiszastrecke allgemein verbreitet und gemein. *Lithoglyphus naticoides* und *Unio crassus* sind heute die häufigsten Mollusken der Lebenden Tisza. Nach meinen fossilen Funden zu urteilen dürften sie aber in der Zeit vor der Regulierung des Flusses in wesentlich geringerer Population gelebt haben. Diese quantitative Veränderung lässt sich damit begründen, dass die Regulierung durch die Beschleunigung der Wasser-

strömung günstigere Lebensbedingungen für diese beiden sauerstoffliebenden Arten geschaffen hat.

Die übrigen Wassermollusken sammelte ich in den toten Armen. Leider konnte ich diesmal an den in der vorliegenden Arbeit erwähnten Orten nur kurze Zeit verweilen, so dass ich anstatt einer kompletten Artenliste nur Einzelangaben liefern kann. *Limnaea stagnalis*, *Radix ovata*, *Anisus spirorbis*, *Acroloxus lacustris*, *Unio pictorum balatonicus* und *Anodonta cygnea cellensis* erweisen sich — in Anbetracht meiner grösstenteils noch unveröffentlichten weiteren Daten — sicherlich als in den toten Tiszaarmen allgemein verbreitete und gewöhnliche Arten. In dieser Arbeit sind sie nur mit wenigen Fundorten aufgenommen, weil ich die kurzen Sammelperioden zur Auffindung mich stärker interessierender Arten benutzte. — *Stagnicola palustris* bevorzugt sumpfige Gegenden; in der Umgebung der Tisza findet sie sich weit seltener als die vorhergehenden Arten. In den toten Armen und in den Erdgruben des Inundationsgebietes werden sie vielerorts vermisst. Über die Verbreitung der *Galba truncatula* entlang der Tisza verfüge ich nur über wenige Daten. Offenbar legt sie bei Hochwasser — von gewissen Stellen fortgeschwemmt — grosse Strecken auf dem Flusse zurück, kann sich aber an vielen Orten nicht ansiedeln. Bezüglich der Verbreitung von *Gyraulus crista* und *albus* werden meine Daten immer umfangreicher. Es scheinen anspruchsvolle Arten zu sein, die nahezu am ganzen Flusslauf verbreitet sein dürften, aber nur an manchen Stellen häufig sind und an anderen ganz fehlen.

Aus den toten Armen kamen anlässlich dieser Sammlung auch solche Arten in ansehnlicher Zahl zum Vorschein, die nach meinen bisherigen Erfahrungen viel eher für die Erdgruben des Inundationsraumes der Tisza charakteristisch sind und in den toten Armen an zahlreichen Stellen überhaupt nicht beobachtet werden, wie z. B. die in den Erdgruben allgemein verbreiteten und gemeinen *Viviparus viviparus*, *Viviparus hungaricus*, *Bithynia tentaculata* und *Planorbis cornea*. Zum erstenmal fand ich jetzt in toten Tiszaarmen die in Erdgruben stellenweise häufige *Valvata piscinalis*; es handelt sich hierbei um eine mehr oder minder reines Wasser beanspruchende, relativ empfindliche Art. Sie kam hier aus drei toten Armen zur Beobachtung. Auch die Zwergmuscheln *Sphaerium corneum* und *Musculium lacustre* fand ich während dieser Sammeltour zum ersten Male in toten Tiszaarmen. Aus den Erdgruben sind sie mir schon seit Jahren bekannt, wo sie allerdings bisher ebenfalls nur an wenigen Stellen aufgefunden werden konnten, an manchen aber auch massenhaft. Bei der *Unio tumidus* handelt es sich nicht gerade um eine häufige Art; sporadisch fand ich sie sowohl in der Lebenden Tisza als auch in den toten Armen.

Aus diesen Erörterungen erhellt, dass die toten Arme der Tisza von malakologischem Gesichtspunkte abwechslungsreiche Lebensbedingungen bieten. Ihre Molluskenfauna gestaltet sich häufig sehr ärmlich infolge des durch die Fäulnis des pflanzlichen Detritus entstehenden Sauerstoffmangels und der im Laufe der Fäulnis entstehenden Humussäuren. Über die oökologischen Ansprüche und die Toleranzgrenzen der einzelnen Molluskenarten wissen wir nur wenig; näheres zu ermitteln sind weitere Forschungen berufen.

Succinea putris und *Succinea pfeifferi* führen amphibische Lebensweise. Nach meinen bisherigen Erfahrungen ist *Succinea putris* eher an den Inundationsgebieten der oberen, und *Succinea pfeifferi* mehr an denen der un-

teren Flussstrecken häufig. *Cochlicopa lubrica*, *Zonitoides nitidus* und *Zenobiella rubiginosa* sind feuchtigkeitsliebende Ubiquisten und anscheinend an den Inundationsgebieten der Tisza allgemein verbreitet. Das häufige Vorkommen von *Zenobiella rubiginosa* habe ich schon an vielen Stellen beobachtet, auch *Zonitoides nitidus* kam an vielen Orten zur Beobachtung, jedoch in mehr oder minder geringer Individuenzahl. Über das Vorkommen der *Cochlicopa* entlang der Tisza liegen nur wenige Angaben vor, die aber im Zunehmen begriffen sind.

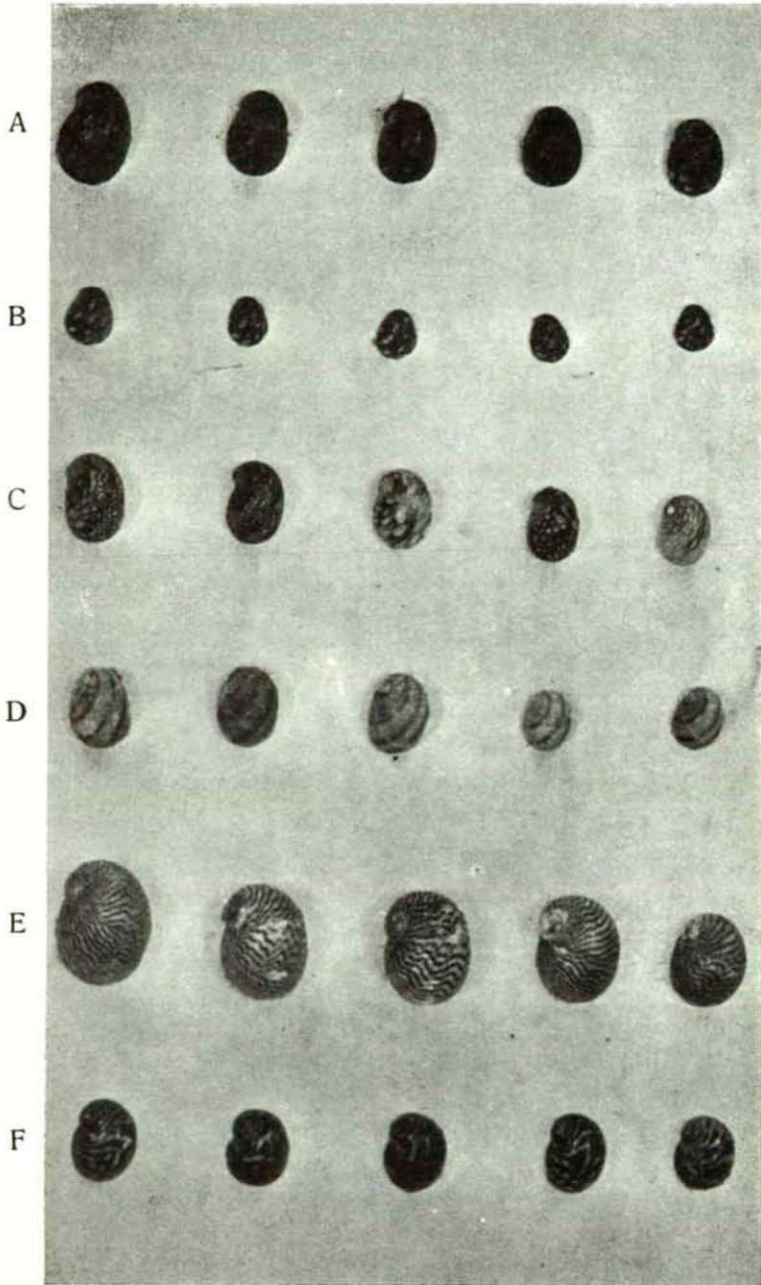
Helicella obvia und *Cepaea vindobonensis* sind aus dem Süden stammende, wärmeliebende Arten. Ihrer Lebensweise gemäss tritt erstere nur an den offenen, dem Sonnenschein ausgesetzten, trockenen Stellen der Überschwemmungsgebiete in Erscheinung, massenhaft leben sie an den Hängen der Schutzwälle. *Cepaea* lebt ausser an sonnigen Plätzen auch in trockenem Inundations-Buschwerk und konnte sogar auch stark feuchten Inundationsgebieten mit üppiger Vegetation angetroffen werden. Ich habe sie bisher an vielen Stellen der Tisza gefunden, aber meistens nur einzeln oder in geringerer Individuenzahl.

b) Beiträge zur Schneckenfauna der Tisza

I. Über das Vorkommen der *Theodoxus fluviatilis* L. Diese interessante Wasserschnecke »fehlt nach dem Buche von SOÓS (7) noch im ganzen Wasserbereich der Donau«. Im Jahre 1943 wurde sie von HORVÁTH (3) aus der Tisza bei Szeged publiziert, wo er sie mehrere Jahre hindurch zur Zeit des niedrigen Wasserstandes in grosser Individuenzahl auf Steinen entdeckte. Am 29. X. 1953 fand auch ich diese Schnecke bei Tizzasüly im Flussbett der Tisza. Zum Vergleich ihrer charakteristischen Buntheit sind im folgenden meine eigenen, sowie die aus Deutschland stammenden Exemplare und die bunten Exemplare von *Theodoxus transversalis*, *Th. danubialis* und *prevostianus* photographisch dargestellt. Meine Bestimmung ist von WIESINGER an Hand von ausländischen Vergleichsexemplaren kontrolliert worden, so dass von einem Irrtum keine Rede sein kann. Bei Tizzasüly sammelte ich auf den Steinen im Flussbettes 56 *Theodoxus fluviatilis*-Exemplare, an denen haftend diese Art lebte. Dasselbst fanden sich auch viele *Lithoglyphus naticoides*-Individuen, wogegen von *Theodoxus transversalis* kein einziges Exemplar in dieser Gegend gesichtet wurde. Mein grösstes *Theodoxus fluviatilis*-Exemplar hat eine Länge von 9,5 mm, eine Breite von 6,5 mm und eine Höhe von 3,5 mm, das Ostium hat 7 mm Länge und 6 mm Breite. Das kleinste Exemplar ist 4 mm lang, 3 mm breit und 2 mm hoch mit einem Ostium von 3,5 mm Länge und 3 mm Breite.

Das Vorkommen der *Theodoxus transversalis*. Diese Schneckenart wird zuerst 1943 von SOÓS aus der Tisza beschrieben, der erwähnt, dass sie DUDICH neben Tokaj häufig an ins Wasser geworfenen Steinen beobachtete. 1935 wurde sie von CZÓGLER (2) in Szeged aus der Tisza, 1943 von HORVÁTH (3) ebenfalls dort und auch aus der Maros-Mündung und schliesslich 1955 auf Grund eigener Sammlungen aus der Tisza bei Tokaj und aus der Bodrog-Mündung mitgeteilt. Während der Jahre 1945—51 hatte ich als Fischereinspektor häufig an der Tisza zu tun und forschte — sofern es meine berufliche Tätigkeit erlaubte — nach *Theodoxus transversalis*-Exemplaren und zwar mit folgendem Ergebnis:

I. Tafel



A. *Theodoxus fluviatilis* von Tiszasüly B. *Theodoxus fluviatilis* von Deutschland
 C. und D. *Theodoxus transversalis* E. *Theodoxus danubialis* F. *Theodoxus pre-
 vostianus*.

1. *Kisar* (Komitat Bereg) am 4. X. 1949 am linken Flussufer auf der Pfeilertrümmern der früheren Eisenbahnbrücke. Zahlreiche schwarzfarbige Exemplare, sowohl juvenile, als auch vollentwickelte Formen, bei niedrigem Wasserstand aus 20 cm Tiefe.

2. *Gergelyi* (Komitat Bereg) am 4. X. 1949 bei niedrigem Wasserstand vor einer am linken Flussufer entspringenden kleinen Quelle auf dem durch den lebhaften Wasserstrom schlammfrei und steinhart gewordenen Löszboden. Wenige grosse schwarze Exemplare aus 10 cm tielem Wasser. Etwa 100 m von diesem Fundort entfernt waren Arbeiten zur Flussbettreinigung im Gange, wobei Krane mächtige Baumstämme aus der Tiefe des Wassers hoben. Zusammen mit diesen wurden natürlich auch Lehm, Steine und Schlamm an die Oberfläche befördert, an denen aber bereits kein einziges *Theodoxus transversalis*-Exemplar mehr zum Vorschein kam.

3. *Telektanya* (Komitat Szabolcs) am 26. VIII. 1950. und am 22. VIII. 1953 bei niedrigem Wasserstand an den am rechten und linken Ufer befindlichen Uferschutzsteinen aus 50 cm Tiefe. Zahlreiche schwarze ausgewachsene und juvenile Formen zusammen. In grösseren Tiefen blieb die Suche erfolglos.

4. *Tizsakarád* (Komitat Zemplén) am 28. VIII. 1950. Unter analogen Sammelbedingungen der gleiche Befund wie in *Telektanya*.

5. *Balsa* (Komitat Szabolcs) am 24. VIII. 1950. An der Boots-Anlegestelle neben der Fährstation am linken Ufer. Aus 10—15 cm Tiefe 5 Exemplare von Steinen, die zum Festhalten der Boote dienen. Wenige schwarze Exemplare verschiedenen Alters. Die Durchforschung der Gegend an beiden Ufern förderte weder Steine, noch Schnecken zutage.

6. *Tokaj* (Komitat Zemplén) am 24. VIII. 1950. Am rechten Ufer an Schutzsteinen aus 10—15 cm Tiefe viele schwarze Exemplare.

7. *Tiszacsege* (Komitat Hajdu) am 19. X. 1949 bei sehr niedrigem Wasserstand 2 Exemplare von den die Boote festhaltenden Steinen oberhalb des Fähranlegplatzes an der rechten Seite. Zahlreiche Individuen, einfarbig schwarze und gestreifte Exemplare in etwa gleicher Anzahl. Anderweitig gab es hier weder Steine, noch Schnecken.

8. *Szolnok* (Komitat Szolnok) am 18. VIII. 1953. In dem stark zurückgehenden Wasser ober- und unterhalb der Verkehrsbrücke fand ich am rechten Ufer auf einer etwa 1 km langen Strecke gestreifte Exemplare mit gelber Grundfarbe in riesiger Individuenzahl. In dem zurücktretenden Wasser waren sämtliche feste Gegenstände, Steine, Betonstückchen, Ziegelsteine, Dachziegel, Ton-, Porzellan- und Glasscherben, Holz- und Blechstücke, alte Schuhe usw. über und über bedeckt mit ihnen. Da binnen der 8-stündigen Beobachtungszeit das Wasser um 10—15 cm sank, hatte ich auch Gelegenheit, die Wanderung der Schnecken zu verfolgen.

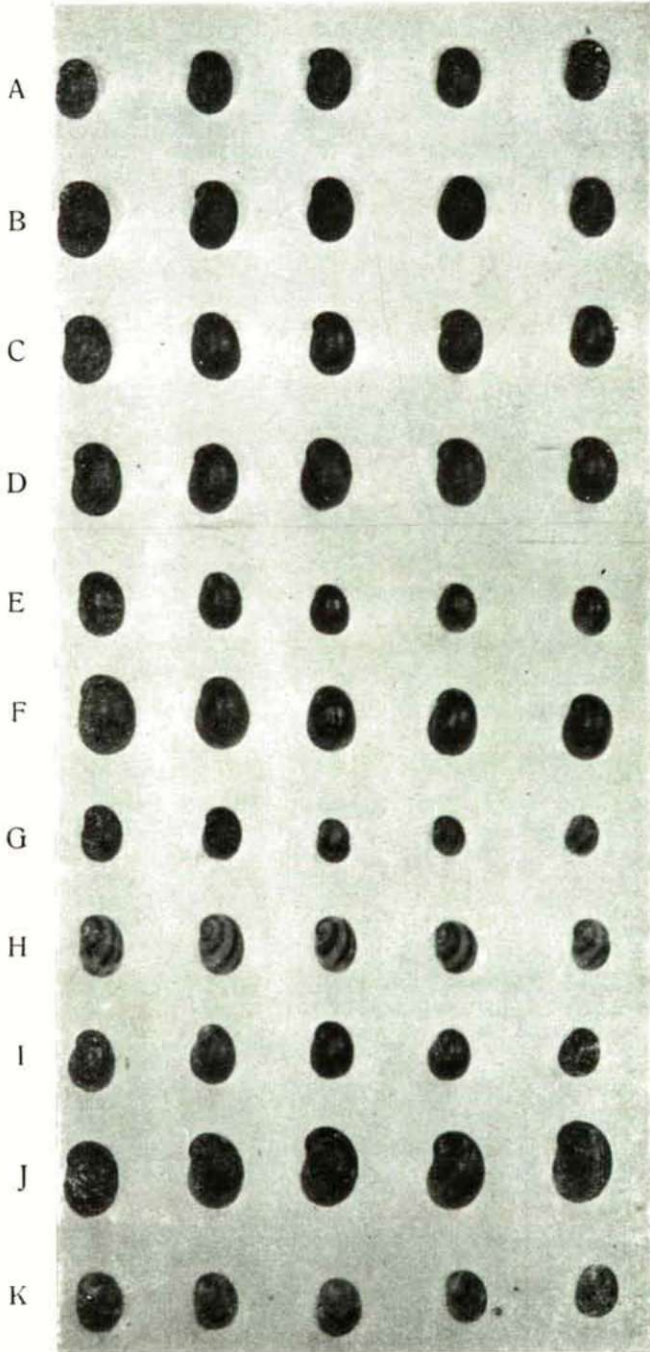
Wie gesagt, hatten die Schnecken alle vorstellbaren festen Gegenstände besetzt. Sobald das Wasser soweit zurückging, dass diese Gegenstände nur mehr von 1 oder 0,5 cm Wasser bedeckt waren, zogen die Schnecken an die tiefer gelegenen Partien derselben hinab, und bei noch stärkerem Wasserschwind lösten sie sich ab und siedelten auf in der Nähe befindliche andere Gegenstände auf dem Sandboden über, die noch 10—15 cm unter Wasser lagen. Da das Wasser in stetem Abnehmen begriffen war, war auch der sandige Boden des seichten Wassers stän-

II. Tafel:

Theodoxus transversalis aus der Tisza und ihren Nebenflüssen.

- A. Kisar
- B. Gergelyi
- C. Telektanya
- D. Tizsakarád
- E. Balsa
- F. Tokaj
- G. Tiszacsege
- H. Szolnok
- I. Bodrog (Tokajnál)
- J. Hernád
- K. Zagyva (Szolnoknál)

II. Tafel



dig mit Schnecken übersät. Auf diese Weise blieb an den ausser Wasser befindlichen Gegenständen auch nicht eine einzige Schnecke haften.

9. Die *Bodrog* bei *Tokaj* am 24. VIII. 1950. Hier konnte ich in der Mündungsgegend am rechten Ufer auf den Uferschutzsteinen ähnliche Exemplare sammeln, wie ich sie in der *Tisza* gefunden hatte.

10. Die *Zagyva* bei *Szolnok* am 18. VIII. 1953. enthielt in der Mündungsgegend sehr zahlreiche Exemplare auf steinigem Grunde.

Meine an diesen Fundorten gemachten Beobachtungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen.

1. Obzwar unsere Schnecke in erster Linie Steine als Untergrund bevorzugt, lässt, sie sich doch auch auf anderen Gegenständen nieder, konnte ich sie doch bei *Gergelyi* vom Löszboden und bei *Szolnok* von sehr verschiedenartigen Unterlagen sammeln.

2. In grossen Tiefen lebt sie nicht, denn ich fand sie am häufigsten in 10—15 cm tiefen Wasserschichten. Um die ihr entsprechende Wassertiefe zu finden, muss sie beim Ansteigen oder Sinken des Wassers notgedrungen weiter wandern. Wegen dieser Ortsveränderung kennt sie der »Tisza-Fischer« — gemeinsam mit *Lithoglyphus* — sehr richtig als Wasserstandswechsel voraussagendes Tier.

3. In der *Tisza* kann sie — zumindest in den auf ungarischem Boden fliessenden Strecken — überall vorkommen, wo sie ihren Ansprüchen gerecht werdende Ansiedlungsgebiete findet.

4. Hinsichtlich ihrer Verbreitung geben die bei *Balsa* und *Tiszacsege* zum Festhalten der Boote zusammengetragenen Steine Anhaltspunkte. Die Steine werden je nach Bedarf von einer Stelle zur anderen geschleppt und mit ihnen wechseln auch die Schnecken ihren Standort.

Beachtenswert ist ferner, dass ihre leeren Gehäuse weder im Geschiebe, noch im Schlamm des Grundes gefunden werden.

Die Untersuchung von Fischmagen ergab lediglich im Magen von *Barbus barbus* und *Acipenser ruthenus* Schneckenfunde. Dies ist ja auch verständlich, da der *Barbus barbus* sich sein Futter vom Grunde und von Steinen beschafft, während der Stör seine Beute von festem Löszboden und Uferregionen holt, wo eventuell auch Schnecken leben.

Die Gesamtheit der obigen Erörterungen zeigt meines Erachtens, dass *Theodoxus transversalis* an der ganzen ungarischen *Tiszastrecke* verbreitet und urbeheimatet ist. Natürlich konnte sie von hier aus auch in die geeigneten Lebensbedingungen bietenden Mündungsregionen der Nebenflüsse und sogar auch noch weiter aufwärts gelangen.

Beiträge zur lebenden und Geschiebe-Schneckenfauna der Tisza.

Über die malakologischen Verhältnisse des oberen *Tiszagebietes* liegen nur noch spärliche Angaben vor. In den Jahren 1947—57 hatte ich Gelegenheit hier zu sammeln; ich sammelte auch Geschiebe-Faunenelemente, jedoch kann an Hand der so gefundenen Tiere der genaue Abstammungsort nicht ermittelt werden. Aber auch diese Arbeit ist nicht überflüssig, da auf Grund der Geschiebefauna, insbesondere in der Nähe der einströmenden Gewässer, sicherlich zahlreiche bisher unbekannte Fundorte aufgedeckt werden können, was nicht nur faunistisch, sondern auch von fischbiologischen Gesichtspunk-

ten überaus wichtig ist. Die heutige Fischerei-Wissenschaft lässt die Schnecken als Fischnahrung sozusagen unberücksichtigt; diese Tiere sind aber von weit grösserer Bedeutung, als wir es auf Grund unseres heutigen Wissens annehmen. Gerade dieses Problem hat mich dazu bewogen, mich mit den Schnecken näher zu beschäftigen.

An insgesamt 22 Sammelstellen habe ich 63 Arten und 1 Varietät eingeholt. Am häufigsten hatte ich *Telektanya* aufgesucht und erbeutete dort im Laufe meiner während 10 Jahren angestellten 12 Sammlungen 5—6 Arten. Die Ergebnisse in systematischer Reihenfolge im folgenden dargestellt.

Theodoxus transversalis. Meine diesbezüglichen Daten sind im ersten Teil dieser Arbeit aufgearbeitet.

Theodoxus fluviatilis. Auch die auf diese Art bezüglichen Daten sind schon weiter oben mitgeteilt.

Acme similis. Det. Soós. In der Literatur aus dem südlichen Zipfel Siebenbürgens, von einigen Punkten des Zsil- und Sztrigy-Tales bekannt. Ich fand mehrere Geschiebeexemplare am 11. X. 1953. bei *Telektanya*.

Viviparus viviparus. Lebende Exemplare fand ich bei *Telektanya* im toten Tiszaarm und leere Gehäuse in den toten Armen bei *Tokaj*, *Tiszapolgár* und *Tiszatarján*, sowie aus der Lebenden *Tisza* bei *Szolnok*.

Viviparus hungaricus. Lebende Exemplare aus den toten Armen bei *Telektanya*, *Tiszadob*, *Tiszapolgár* und *Tiszaeszlár*,

Lithoglyphus naticoides. Häufigste Schneckenart der *Tisza*, die sowohl auf Schlamm, als auch auf Lösboden und Steinen bis zu etwa 50 cm Tiefe anzutreffen ist. Zusammen mit *Theodoxus transversalis* für die Fischersleute die Anschwellung und das Sinken des Wasserstandes anzeigende Art, da ihre Ortsveränderung gegen das Ufer Ansteigen und gegen das Flussbettinnere Sinken des Wassers bedeutet. Im Geschiebe konnte ich sie nicht beobachten, halb fossile Exemplare konnten jedoch aus dem Sande geborgen werden. Fundorte: *Újkenéz*, *Szabolcsveresmart*, *Telektanya*, *Balsa*, *Tokaj*, *Tiszacsege*, *Tiszabábolna*, *Tiszafüred*, *Tiszasüly*, *Szolnok*, *Szajol*, *Tiszainoka*.

Bithynia tentaculata kam lebend aus toten Armen bei *Telektanya* und *Tiszacsege* zur Beobachtung.

Bithynia leachi. *Telektanya*. Geschiebe.

Carychium minimum. *Újkenéz*, *Telektanya*. Geschiebe.

Limnaea stagnalis. *Jánd*. Tote *Tisza*.

Galba truncatula. *Újkenéz*. Geschiebe.

Planorbis cornea. Lebende Exemplare in toten Armen bei *Jánd*, *Telektanya*, *Tokaj*, *Tiszaeszlár*, und *Tiszatarján*. Im Geschiebe bei *Telektanya*, *Tiszapalkonya*, *Tiszatarján* und *Szolnok*.

Anisus planorbis. Nur aus Geschiebe bei *Tokaj*, *Tiszapalkonya* und *Szolnok*.

Anisus carinatus. *Tokaj*. 1 lebendes Exemplar aus der lebenden *Tisza*.

Anisus vortex. Lebende Exemplare in einem toten Arm bei *Tiszadob*, im Geschiebe bei *Tokaj* und *Szolnok*.

Anisus vorticulus. Bei *Telektanya* im Geschiebe.

Anisus septemgyratus. Im Geschiebe bei *Telektanya* und *Tokaj*.

Anisus leucostoma. Bei *Telektanya* im Geschiebe.

Anisus spirorbis. Im Geschiebe bei *Telektanya*, *Tokaj*, *Tiszalök*, *Tiszapalkonya* und *Szolnok*.

Bathymophalus contortus. Im Geschiebe bei *Telektanya*. Nur ein einziges Exemplar.

Gyraulus albus. Lebend im toten Arm bei *Tiszacsege*, im Geschiebe bei *Telektanya* und *Szolnok*.

Succinea putris. Bei *Telektanya* im Geschiebe lebend und auch leere Gehäuse.

Succinea oblonga. Bei *Telektanya* im Geschiebe.

Succinea pfeifferi. Bei *Telektanya* im Geschiebe, sowohl lebend als auch leere Schalen.

Succinea elegans? Bei *Telektanya* im Geschiebe.

Cochlicopa lubrica. Sehr häufig und in grosser Individuenzahl anzutreffende Geschiebe-Schnecke. Fundorte bei *Újkenéz*, *Telektanya*, *Tokaj*, *Tiszalök*, *Tiszapalkonya*, *Tiszatarján* und *Szolnok*.

Cochlicopa lubrica var. *exigua*. Ziemlich häufig, aber doch seltener als die vorhergehende Art. Zusammen mit dieser bei *Újkenéz*, *Telektanya*, *Tiszalök* und *Tiszapalkonya*.

Abida frumentum. Wenige Exemplare im Geschiebe bei *Újkenéz* und *Telektanya*.

Truncatellina cylindrica. Ziemlich häufig, auch in grosser Individuenzahl, aber wegen ihrer Kleinheit schwer auffindbar. Im Getriebe bei *Újkenéz*, *Telektanya* und *Tiszalök*.

Columella edentula. Im Getriebe bei *Telektanya* und *Tiszalök*.

Pupilla muscorum. In grosser Individuenzahl vorkommende Geschiebe-Schnecke. Fundorte: *Újkenéz*, *Telektanya* und *Tiszalök*.

Agardhia Bielzi. Lediglich 6 Exemplare, die ich während dreier Sammlungen im Geschiebe bei *Telektanya* fand.

Agardhia parreyssi. Bei *Újkenéz* und *Telektanya* 50 Exemplare aus dem Geschiebe. Die Literatur meldet ihr sehr sporadisches Vorkommen nur aus dem südwestlichen Siebenbürgen, also aus einem vom Flusssystem der *Tisza* völlig unabhängigen Gebiet.

Orcula doliolum. Ausschliesslich bei *Telektanya* einige Exemplare im Geschiebe.

Vallonia pulchella. Häufige Geschiebe-Schnecke. Fundorte: *Újkenéz*, *Telektanya*, *Tokaj*, *Tiszalök*, *Tiszapalkonya*, *Tiszatarján*, *Szolnok*.

Vallonia enniensis. Im Geschiebe bei *Újkenéz* und *Telektanya*.

Vallonia costata. Aus Geschiebe bei *Újkenéz* und *Telektanya*.

Vallonia tenuilabris. Nur bei *Telektanya* und *Tiszalök* im Geschiebe. Wahrscheinlich handelt es sich um aus dem Lös herausgespülte fossile Exemplare.

Acanthinula aculeata. Im Geschiebe bei *Telektanya*, nur ein einziges Exemplar.

Chondrula tridens. Ziemlich häufige Geschiebe-Schnecke. Die Grösse meiner Exemplare ist sehr verschieden. *Újkenéz*, *Telektanya*, *Tokaj*.

Cochlodina orthostoma. *Telektanya*, Geschiebe. Nur 1 Exemplar.

Ruthenica filograna. *Újkenéz*, *Telektanya*. Je 1 Exemplar im Geschiebe.

Caecilioides acicula war eine der im Geschiebe am häufigsten gefundenen Schnecken. Massenhaft bei *Újkenéz*, *Telektanya*, *Tiszalök* und *Szolnok*.

Punctum pygmaeum. Nur wenige Exemplare im Geschiebe bei *Telektanya*.

Vitrea diaphna. Nur wenige Exemplare im Geschiebe bei *Újkenéz* und *Telektanya*.

Vitrea crystallina. In grösserer Individuenzahl als die vorige. Im Geschiebe bei *Újkenéz*, *Telektanya* und *Tiszalök*.

Retinella nitens. Im Geschiebe häufig in *Telektanya*, *Tiszalök* und *Szolnok*.

Oxychilus glabrum. *Telektanya*, im Geschiebe, nur 1 Exemplar.

Schistophallus orientalis. Wenige Exemplare bei *Telektanya* im Geschiebe.

Zonitoides nitidus. Mehrere Exemplare aus dem Geschiebe bei *Újkenéz* und *Telektanya*.

Zonitoides radiatulus. *Tiszapalkonya*. Wenige Exemplare im Geschiebe.

Euconulus trochiformis. *Újkenéz*, *Telektanya*. Je 1 Exemplar im Geschiebe.

Helicolimax pellucidus. 1 Exemplar bei *Telektanya* im Geschiebe.

Fruticicola fruticum. *Telektanya*. Nur wenige Exemplare im Geschiebe.

Helicella obvia. *Telektanya*. 1. Exemplar im Geschiebe.

Trichia hispida. *Telektanya*, *Tiszapalkonya*. Im Geschiebe häufig.

Trichia villosula. Bei *Telektanya* im Geschiebe in geringer Zahl.

Trichia unidentata. *Telektanya*. Einige Exemplare im Geschiebe.

Zenobiella transylvanica fand ich in ziemlich beträchtlicher Zahl im Geschiebe, obwohl sie in der Literatur nur in weit von der *Tisza* entfernten Gegenden, aus den Ost- und Südkarpathen, dem *Bükk*- und dem *Mátra*-Gebirge gemeldet wird. Fundorte: *Újkenéz*, *Telektanya*, *Tokaj*, und *Tiszapalkonya*.

Zenobiella vicina. Nur wenige Exemplare im Geschiebe bei *Telektanya*.

Zenobiella rubiginosa. Wenige Exemplare aus dem Geschiebe bei *Telektanya* und *Szolnok*.

Perforatella bidens. Bei *Telektanya*, *Tokaj* und *Tiszapalkonya* häufig im Geschiebe.

Perforatella dibothryon. Nur einzelne Exemplare bei *Telektanya* im Geschiebe.
Cepaea vindobonensis. Nur 2 Exemplare aus dem Geschiebe bei *Telektanya*.

Schnecken fand ich bisher in den Gedärmen von 5 Fischarten: *Barbus barbatus* und *Acipenser ruthenus* enthielten *Theodoxus transversalis* und *Lithoglyphus naticoides*, *Cyprinus carpio* und *Chondrostoma nasus*, *Lithoglyphus naticoides*, und ein *Silurus glanis* hatte eine Gartenschnecke (*Helix pomatia*) verzehrt. HORVÁTH fand eine *Unio crassus* in einem Wels in *Szeged* und Frau SZÉKELY — ebenfalls in *Szeged* — in Zwergwelsen (*Amiurus nebulosus* *Physa acuta* und *Planorbis cornea*, und in einem Wels (*Amiurus nebulosus*)

Lithoglyphus naticoides. Auch im Magen von *Rana* fand ich 8 *Lithoglyphus*-Exemplare. Unter den Vögeln enthielt der Magen von *Anas platyrhynchos* in 6 Fällen aus der *Tisza* stammende *Lithoglyphus naticoides*-Exemplare. Auch *Corvus frugilegus* *Coleus menedula* und *Coracias garrulus* verzehren reichlich von diesen Schnecken, ebenso auch die in der Nähe der *Tisza* nistenden Krähen, die in auffallender Weise zum Fluss ziehen und — in dem seichten Wasser wadend — die dort herumkriechenden Schnecken auf sammeln. Interessant ist es, wenn die Krähen an Herbst — oder milden Wintertagen in echten Schwarmlinien fast den ganzen Tag über laut krächzend auf Schneckenfang ausgehen. HORVÁTH hat die Schneckenkonsumtion der Krähen in der Umgebung von *Szeged* beobachtet und fand auch mehrere, von Krähenschnäbeln durchlöchernte *Unio*- und *Anodonta*-Schalen.

Aus meinen eigenen Erfahrungen seien noch zwei interessante Fälle erwähnt. Die im *Bükk*-Gebirge nistenden Wanderfalken (*Falco peregrinus*) überwintern gewöhnlich in der Nähe ihrer Nester und gehen von hieraus in die *Hortobágy-Puszta* und neben die *Tisza* auf Nahrungssuche. Unter dem einen Baume, auf dem ein Pärchen in der Nähe von *Lillafüred* am *Fehérkő* zu übernachten pflegte, habe ich systematisch die Auswürfe gesammelt, die sehr oft Federn von Wildenten und — gänsen enthielten. Am 18. III. 1930 fand ich in dem einen aus reinen Wildentfedern bestehenden Auswurf 2 intakte *Theodoxus transversalis*-Schalen. In dem zweiten Fall fand ich im Magen eines am 26. XI. 1934 aus *Hortobágy* zum Präparieren erhaltenen *Haliaeetus albicilla* neben den Überresten einer Stockente 5 *Lithoglyphus naticoides*.

Diese Liste dürfte nach weiteren Untersuchungen des Magens von Fischen und Wasservögeln der *Tisza* sicher noch eine Erweiterung erfahren.

9. Bryozoen

Moostierchen werden von immer mehreren Fundorten bekannt. Im Verhältnis zu unseren letzten Mitteilungen (1) können jetzt folgende neue Fundorte gemeldet werden:

Plumatella repens: Nördlich von der Eisenbahnbrücke bei *Algyő* am linken Ufer oberhalb der Pumpanlage von Basalsteinen, die als Uferschutz hierher gebracht wurden, desgleichen auch aus Gruben des Inundationsgebietes und von Holzstücken am linken Ufer bei *Algyő*. Ausgiebig und ständig anzutreffen sind sie an den Steinen der Dämme gegenüber der *Maros*-Mündung. Auch in der Toten *Tisza* bei *Csongrád* wurde sie gefunden und HORVÁTH sammelte sie von Rohrstengeln. Weitere Exemplare kamen aus dem

Wasser des toten Armes bei dem nördlich von Szeged gelegenen Nagyfa — und zwar aus dem Darminhalt von Fischen, als Fischnahrung — zum Vorschein, desgleichen auch aus den toten Armen der Atka-Insel, ebenfalls nördlich von Szeged, von im Wasser liegenden Holzstückchen.

Sehr interessant ist, dass im Gegenteil unseren bisherigen Beobachtungen und Erörterungen fand die Art in grossen Mengen Frau SZARVAS unmittelbar unterhalb der Pumpanlage in öligem Wasser in Körös-Flussmündung südlich von Csongrád. Näheres werden wir in folgenden Abhandlungen darüber noch veröffentlichen.

Fredericella sultana: unverändert reicher Fundort sind die Steire der Uferschutzwälle an der Tiszastrecke vor der Maros-Mündung. Sie kamen auch aus dem toten Arm bei Mártély zum Vorschein, wo neben der Gastwirtschaft ein kleiner Quell über Steine hinweg in den toten Arm rieselt. Die Kolonien befanden sich auf ins Wasser gefallenem Holzstückchen.

Fredericella sultana-Individuen sah ich überdies auch bei Tiszaug in der Toten Tisza, wo ich sie von pflanzlichen Rindenteilchen ablösen konnte.

10. Fische

Die neuesten Sammlungen:

1. Tote Tisza bei Csongrád am 20. VII. 1957. 10 *Scardinius erythrophthalmus*,
2. Tisza bei Sasér, am 25. VII. 1957: 1 *Abramis brama*,
3. Tiszafüred-Szolnok, am 23—24. VII. 1957: 1 *Amiurus nebulosus*, 1 *Aspro zingel*, 3 *Abramis brama*, 1 *Barbus fluviatilis*, 1 *Leuciscus rutilus*, 1 *Pelecus cultratus*, 1 *Acerina cernua*, 2 *Scardinius erythrophthalmus*.
4. Bei Szeged wurde am 4. XI. 1957 ein etwa 50 cm langer Aal gefangen, der in den Besitz des Móra Ferenc — Museums gelangte.

Die Untersuchungen des Darminhaltes von Fischen im Jahre 1957 zeigte folgendes Ergebnis:

1. 8—12 cm lange *Abramis brama*. Der Darm von 2 Fischen war leer, aber die Därme der aus der Tisza gefangenen Fische waren grösstenteils mit Nahrung gefüllt, die hauptsächlich mit Sand, Kiesel- bzw. Fadenalgen, sonstigen Pflanzenteilchen und Überresten von Schneckenschalen untermischt war. Im Verdauungstrakt der Fische aus der Toten Tisza dominierten als Nahrung Planktontierchen, darunter Cladocera- und Ostracodakrebschen, Rotatorien und ebenfalls Kiesel- und Fadenalgen und mittelmässige Mengen Sandes.
2. Der Darm des einzigen untersuchten, 6 cm langen *Acerina cernua* war leer.
3. Der Magen eines 16 cm langen *Amiurus nebulosus* enthielt nur Reste einer verschlungenen *Lumbricida*.
4. Im Darmtrakt eines 19 cm langen *Aspro zingel* fand sich nur sehr wenig Nahrung, darunter Pflanzenbestandteile und Reste einer schon stark verdauten Insektenlarve.
5. Im Darm eines 20 cm langen *Barbus fluviatilis* waren ausser Pflanzenresten reichlich Chironomidalarvenreste, hauptsächlich Köpfe, und ausserdem auch einige parasitierende Acanthocephala (*Pomphorhynchus laevis*) zu beobachten.
6. In dem gewöhnlich geringen Darminhalt der 8—10 cm langen *Eupomotis aureus*-Exemplare waren die Chironomidalarven im Übergewicht. Daneben wurden auch winzige Mengen Sand und Pflanzenteile gefunden.
7. Der Darmtrakt eines der 11,5 cm langen *Leuciscus rutilus* war nur

mit Pflanzenresten und Stengelfragmenten von Wasserpflanzen angefüllt.

8. Der Darm eines 19 cm langen *Pelecus cultratus* war leer.

9. Im Darm der 6,5—10 cm langen *Scardinius erythrophthalmus*-Exemplare aus der Lebenden Tisza fand sich reichlich Nahrung, vorwiegend Pflanzenreste, während der der aus der Toten Tisza gefangenen reichlich Bryozoen (*Plumatella*), beträchtliche Mengen Sand, Pflanzenteile, Algen, Cladocera-Krebschen und Rotatorienüberbleibsel enthielt.

11. Die Herpeto-Fauna

Im Laufe der Expedition konnten von den zu erwartenden 15 Arten 9 gesammelt bzw. beobachtet werden.

Amphibien

Bombina bombina konnten am oberen Abschnitt unserer Sammelroute in ansehnlicher Zahl gesammelt werden. *Bufo viridis* fand ich in der Umgebung von *Csongrád*, und *Hyla a. arborea* in der Nähe von *Tiszavárkony*, die aber wohl auf der ganzen absolvierten Strecke zu finden sein dürften. *Rana arvalis* Wolterstroffi lebt in dem toten Arm bei *Tiszaderzs* in hoher Individuenzahl. Bei *Abádszalók* wurden solche von KOLOSVÁRY gesammelt. Interessant ist das Vorkommen dieser Art in dieser Gegend nicht selten; meines Wissens ist sie in der ungarischen Literatur aus diesem Gebiete der Tiefebene noch nicht publiziert worden. *Rana esculenta* kommt an zahlreichen Orten entlang der Tisza vor. *Rana ridibunda* war während unserer ganzen Fahrt überall zu beobachten und zu sammeln. Die grosse Individuenzahl, sowie seine mächtige Gestalt machen ihn zur herrschenden Amphibienart entlang des ganzen Flusslaufes. Die vollentwickelten Exemplare geben fast alle die längste Körpergrösse der gemessenen heimischen Seefrösche: 109—110 mm.

Reptilien

Eine *Natrix natrix* var. *persa* konnte MEGYERI bei *Tiszaug* einholen. Auch das Vorkommen der Stammform kann als sicher angenommen werden, da ihre Verbreitung der der persischen Variante analog ist.

Lacerta a. agilis beobachtete ich im Tös-Walde. Desgleichen auch *Lacerta v. viridis*.

Bei allen diesen Arten handelt es sich um eurytope Tiere der Tiefebene und der hügeligen Gegenden, die entlang des ganzen Flusses leben.

Im Mai 1958 habe ich die Verbreitungsverhältnisse der *Lacerta vivipara* und *Vipera b. berus* an der Oberen Tisza studiert (ihr Vorkommen war 1957 von AGÓCSI und JANISCH wahrgenommen worden) und konnte feststellen, dass beide Arten auf dem ganzen Gebiete der sich zwischen den Gemeinden *Lónya* und *Csaroda* ausbreitenden Waldreviere = [*Lónya-erdő*, *Szék-erdő*, *Nagy-erdő* und *Bockerek-erdő*] heimisch sind. Diese Wälder erstrecken sich — zwei besondere Flecken bildend — auf ein Terrain von rund 30 km², eingesäumt von Ackerfeldern und Vieweiden, etwa 3—5 km von der Tisza entfernt. Vor einem Menschenalter reichten diese Waldungen noch ganz bis an die Tisza heran. Bergeidechse und Kreuzotter lebten also vor gar nicht allzu langer Zeit noch in unmittelbarer Nähe des Flusses.

Die Wälder stellen Mischbestände aus Ahorn-, Pappel-, Eichenbäumen, Ulmen und Weissbuchen dar und sind von relativ grosser Feuchtigkeit. Einige Bächlein plätschern darin und an mehreren Stellen sach ich auch kleinere Erlenmoore. Interessant ist ferner, dass der Boden hier — von einigen Sandflecken abgesehen — gebunden ist. Das Vorkommen der *Vipera b. berus* ist also hier — entgegen den Beobachtungen an anderen Stellen Ungars, z. B. in Transdanubien — nicht an den Sandboden gebunden.

Die ausführliche Erörterung der herpetologischen Verhältnisse dieses Gebietes erfolgt in einer späteren Mitteilung.

Die hier mitgeteilten Daten liefern — ergänzt durch die in unserem I. kollektiven Artikel (1) gemachten Angaben — ein den biogeographischen Gegebenheiten des Tiszatales entsprechendes Faunenbild.

12. Vögel

a) Ornithologische Beobachtungen nördlich von Szeged

Auf der cca. 7 km langen Strecke von der Tiszabrücke bei *Algyő* bis zur *Sasér* habe ich am 5. V. 1957 folgende Beobachtungen gemacht:

Corvus frugilegus. In der *Sasér* eine Kolonie mit mehreren hundert Tieren, die grösstenteils Junge im Neste hatten. Alte Tiere waren beim Futtertragen mit bis zu Walnussgrösse vollgestopfter Kehle.

Nycticorax nycticorax. Die Zahl der in der *Sasér* nistenden Vögel dürfte 60—70 Paare betragen haben. Nahe der Krähensiedlung sind sie grossenteils mit dem Nestbau beschäftigt.

Sturnus v. vulgaris. Auf meiner ganzen Beobachtungsrouten flogen diese Vögel vom Inundationsgebiet auf die landwirtschaftlichen Ackerparzellen hinüber, dort ihre Nahrung aufsammelnd. Sie fütterten bereits ihre Jungen. Unterhalb ihrer Baumhöhlen lagen die Schalen ihrer ausgebrüteten Eier, welche die Vögel herausgetragen hatten. Auf dieser Strecke konnte ich rund 60—70 Paare zählen, die in den Höhlen der abgestutzten verwitterten Weidenbäume nisteten.

Phoenicurus ph. phoenicurus. Auf der ganzen Inundationsweise meist paarig. Ausserhalb des Schutzdammes waren sie nicht zu entdecken. Meiner Ansicht nach befanden sie sich noch nicht in der Brutzeit. Es dürften etwa 40—50 Paare gewesen sein.

Streptopelia t. turtur. Fliegend einzeln oder paarweise über dem Inundationsgebiet etwa 15—20 Tiere, einige in den Laubkronen in der Brunst.

Coloeus monedula spermologus. Wahrscheinlich beim Brüten. Sie suchen die Ackerfelder auf. Auf der obigen Strecke sah ich ungefähr 30—40 Exemplare.

Parus m. maior, etwa 10—12 Paare, die sich um die Weidenstämme bewegten. In der *Sasér* konnte ich das Nisten mehrerer Paare feststellen.

Muscicapa s. striata. Auffallend zahlreich (30—40).

Hirundo r. rustica umschwärmten mich am Fusse des Dammes im Grase wachsend. Unter ihnen befand sich auch ein *Delichon u. urbica*.

Passer m. montanus. Brütet in den Höhlen der Weidenbäume. Ich sah insgesamt 8—10 brütende Paare.

Ardea c. cinerea. In der *Sasér* etwa 10 brütende Paare.

Egretta g. garzetta. In der *Sasér* 5—6 Paare beim Nestbau.

Cuculus c. canorus. Auf der zurückgelegten Strecke hörte ich von etwa 10—12 Stellen ihren Ruf ertönen. In der *Sasér* beobachtete ich 3—4 Exemplare.

Oriolus o. oriolus. Seine Stimme schlug mir von 3 Stellen ans Ohr, auch in der *Sasér* dürften 2 Paare genistet haben.

Fringilla c. coelebs. In der *Sasér* hörte ich seinen Gesang von 3—4, und auf den Inundationswiesen von 2 Orten.

Falco t. tinnunculus. 4 Vögel sah ich einzeln fliegen.

Pica p. pica. Ich sah 4 Vögel.

Larus r. ridibundus. 8—10 Exemplare über der *Tisza* und dem Inundationsgebiete fliegend, die wohl der Population aus *Fehértó* angehört haben dürften.

Sterna h. hirundo. Über Inundationsgewässern 2, und bei der Einmündung des Fehértó-Kanals in die Tisza 3 Tiere.

Aegithalos caudatus europaeus. An einer Stelle sah ich zwischen Laubkronen 3 Vögel.

Parus c. caeruleus. 2 Paare in der Sasér nistend.

Milvus m. migrans. Über der Sasér sah ich 3 Vögel.

Anas p. platyrhyncha. 2 Paare.

Certhia f. familiaris. 2 Exemplare auf einem hohlen Baumstamm der Inundationswiese.

Picus v. viridis. An verschiedenen Orten des Inundationsgebietes je ein Exemplar, wahrscheinlich beim Brüten.

Erythacus r. rubecula. 1 Paar, brütend.

Turdus m. merula. 1 Paar sah ich in der Sasér, brütend. Das Männchen sang ausdauernd.

Corvus corone cornix in der Sasér.

Haliaëtus albicilla. Das Nest befindet sich in 18—20 m Höhe in der Sasér, nahe der Krähensiedlung. Nach Angabe des Naturschutz-Wächters befanden sich schon am 20. IV. zwei Junge von beinahe Hühnergrösse im Nest. (Das gleiche behauptet auch B. Szalma, der Damm-Wächter.) Trotz langer Beobachtung konnte ich keine Bewegung um das Nest und auch die alten Vögel nicht wahrnehmen.

Strix a. aluco flog aus der Krone eines Weidenstammes hervor.

Coracias g. garrulus. Ich sah 1 Vogel. Meistens nistet er in hohlen Pappeln.

Dryobates syriacus balcanicus. Ich sah 1 Exemplar.

Columba p. palumbus. 1 Vogel flog über der Inundationswiese. Regelmässiger Brutvogel des Inundationsgebietes.

Muscicapa h. hypoleuca. Ein Exemplar.

Dryobates m. medius. Hier dürfte es sich um einen brütenden Vogel gehandelt haben.

Upupa e. epops. Ich hörte seine Stimme, wahrscheinlich Brutvogel der Weidenbaumhöhlen.

Tringa erythropus. Ich hörte die Stimme nur eines Vogels.

Tringa ochropus. Ein Vogel erhob sich vom Rande einer Inundationsgrube.

Sylvia a. atricapilla. Ich observierte sie nach ihrem Gesang.

Sylvia c. communis. Wie oben.

Phylloscopus c. collybita. Ich konnte zwei Vögel beobachten. Da sie nicht sangen, kann es sich möglicherweise um *Phylloscopus trochilus fitis* Bechst.-Exemplare gehandelt haben.

Meine vom Boote aus am 9. VI. 1957 auf der Strecke von Szeged bis an die Fähre von Szunyogos gemachten Beobachtungen:

Chlidonias n. nigra. Zwei Exemplare flogen über dem Wasser in der Umgebung der Maros-Mündung. An dieser Stelle sah ich 3 und um die Brücke bei Algyó 2 weitere *Sterna h. hirundo*. Unterhalb von Algyó am rechten Tiszaufer umfasst das Wasser am 189. Fluss-km ein Sandbergwerk von 6—7 Joch Ausdehnung. An seinem Rande beobachtete ich 9 *Egretta g. garzetta*-, 2—3 *Nyroca n. nyroca*-, 4 *Anas querquedula*-, 1 *Anas platyrhynchos*- und 1 *Upupa e. epops*-Exemplar. Die *Egretta garzetta* liessen sich, nachdem ich sie aufgestört hatte, auf den Gipfelzweigen der Inundationsweiden nieder. Hier dürfte ihre Niststätte gewesen sein. Am linken Flussufer eine fliegende *Egretta garzetta*. Über dem Inundationswald verfolgt ein *Falco t. tinnunculus* einen *Milvus m. migrans*. Oberhalb der Fähre bei Tápé eine *Tringa hypoleucos*. Bei Porgány 6—7 *Corvus corone cornix* einzeln oder paarweise und 5 *Pica p. pica*. Über dem Wasser flogen 2 *Columba p. palumbus* und 7 *Streptopelia t. turtur* von dem einen Ufer zum andern hinüber.

Während der Bootstour flogen über den Inundationswiesen überall *Larus r. ridibundus*, in grösserer Zahl besonders dort, wo Ackerfelder Nahrung boten. In der Nähe des 183. Fluss-km ein *Coracias g. garrulus*.

Dass Hochwasser hatte die Ufervögel vertrieben. Ich sah eine überschwemmte und teils eingestürzte Nestersiedlung von *Riparia r. riparia* am rechten Tiszaufer in der Nähe des Durchschnittes bei der alten Algyóer Fähre, wo noch 40—50 Vögel die vom Wasser verschont gebliebenen, aber feuchten Gänge aufsuchten. 1 km unterhalb der Fähre von Szunyogos ist am rechten Ufer an dem auf 1 m Breite eingestürzten Uferende eine sehr reich bevölkerte Kolonie zugrunde gegangen.

Hier fliegen noch einige *Riparia* umher und suchen in den erhalten gebliebenen Gängen nach Futter.

In der *Sasér* waren in der *Corvus f. frugilegus*-Siedlung die Jungen schon grösstenteils ausgeflogen, Ein *Haliaëtus albicilla*-Nest war unbewohnt. Augenzeugen berichten, dass das eine Junge ausgeflogen und das andere sich bei einem Lehrer in *Hódmezővásárhely* in Gefangenschaft befinde, Ich sah auch einige *Coloeus monedula spermologus*, *Sturnus v. vulgaris*-Exemplare flogen einzeln und in kleinen Schwärmen. *Egretta g. garzetta* sah ich 6 oder 7 Exemplare und von *Ardea c. cinerea* 40—50 Paare, während von *Nycticorax n. nycticorax* etwa 80—100 Paare in den Nestern hockten. Mehrererorts in der *Sasér* hörte ich *Luscinia luscinia* schnalzen und *Sylvia atricapilla*, *Sylvia c. communis*, sowie *Sylvia b. borin* singen. *Muscicapa s. striata* wurden an mehreren Stellen sichtbar. Von *Carduelis c. carduelis* sah ich ein Paar, während an verschiedenen Stellen *Fringilla c. coelebs* schlugen. Auch *Picus v. viridis* lässt seinen Gesang erschallen. Überall bewegen sich *Parus m. maior* und im Laub gurren *Streptopelia t. turtur*. Von *Cuculus cuculus canorus* kamen mir 7—8 Exemplare zu Gesicht.

Nach einer brieflichen Mitteilung von CSORNAI aus Csantavér (8. III. 1958) *Hippolais pallida* ist die gemeinste nistende Vögelart in den Inundationsgebieten des Südlichen Tiszaabschnittes bei Gemeinde Zenta.

Die bei der II. Tisza-Expedition beobachteten Vögel

a) *Szeged—Tiszafüred*. Marián hat die *Riparia r. riparia*-Siedlungen eingehend untersucht. Er fand von kleinen, 5—10 Nester zählenden Kolonien an alle Übergänge bis zu den grossen, mehrere hundert Löcher enthaltenden Siedlungen. Bei *Kótelek* befindet sich z. B. am rechten Tiszaufer eine auf mehr als 300 m ausgedehnte zweireihige Siedlung. Probeweise Zählungen ergaben auf rund 50 m Strecke 140 Nester. Die meisten Siedlungen sind 1—3' reihig, aber es gibt auch solche mit 11 Stockwerken.

b) *Tiszafüred—Szeged*. Bei *Kótelek* habe ich am 360. Fluss-km eine Niederlassung genauer untersucht. Die von einigen Nestern angefertigten Schnitte lassen feststellen, dass die Länge der Gänge 48—53 cm und ihre Breite 6 cm beträgt. Die Nestschale hat einen Durchmesser von rund 10 cm. Das Material der Nester ist unten dürres Gras, und oben in fast jedem Falle mit weissen Gänse- oder Entenfedern ausgekleidet. Auffallend grosse *Riparia riparia*-Kolonien fanden wir bei *Csongrád*, in der Umgebung von *Alpár*, sowie bei *Cibakháza* und *Martfű*.

Einen Beweis für die Adaption der Vögel an den Menschen lieferte die Lagune bei *Csongrád*, wo in nächster Nähe der zahlreichen Häuser einen Steinwurf weit, aber auch noch innerhalb dessen, 9 *Podiceps cristatus*, 1 *Sterna hirundo*, 1 *Hydrochelidon nigra* gleichzeitig auf dem Wasser, und etwa 5 m von unserer sich laut unterhaltenden Gruppe entfernt ein *Acrocephalus arundinaceus* geschäftig taten.

Von den beobachteten Arten seien hier nur die bedeutenderen erwähnt: *Corvus f. frugilegus*, ziemlich häufig. *Fringilla c. coelebs*, ebenfalls häufig, desgleichen auch *Passer d. domesticus* und *Parus m. maior*. Im *Tös-Walde* haben wir zahlreiche *Certhia f. familiaris* angetroffen. *Merops apiaster* wurden, über der *Tisza* von einem Ufer ans andere fliegend, zu verschiedenen Malen sichtbar. Stellenweise nisteten sie in Gesellschaft von *Riparia r. riparia*. *Milvus m. milvus* ist einer der häufigsten grösseren Raubvögel der stehenden Gewässer entlang der *Tisza*. Von den Watvögeln ist *Ardea c. cinerea* am häufigsten anzutreffen. Auch *Streptopelia t. turtur* war einer der am häufigsten sichtbaren Vögel unserer Reise, fast zu jeder Tagesstunde überquerten sie einzeln, oft auch zu zweit, den Fluss. Auch *Tringae* erhoben sich häufig vom Ufer oder zogen in kleineren Gruppen (4—6 Exemplare) den Fluss entlang. *Chlidonias n. nigra* und *Sterna h. hirundo* waren nur in den kleinen stehenden Gewässern längs der *Tisza* zu beobachten.

Diese Strecke der *Tisza* hat ausgesprochenen Mittellauf-Charakter. Die Ufer sind fast ununterbrochen von zusammenhängenden — vielerorts jungen Anpflanzungen — vorwiegend gemischten Wäldern begleitet. Der Wellenraum ist infolge der bei der Regulierung abgetrennten toten Arme beträchtlich verbreitert. Ein ansehnlicher Teil dieses Gebietes ist — neben ausgedehnten ackerbaulich kultivierten Parzellen — mit Wäldern bedeckt.

Im folgenden soll nur die dominant vorkommende Typen-Fauna mitgeteilt werden. In den Lagunen bei *Tiszafüred*: *Coracias g. garrulus*, auf dem *Tisza*-Abschnitt: *Riparia r. riparia* und *Parus m. maior*. — Die ausgedehnteste *Riparia*-Kolonie sahen wir unterhalb von *Tiszafüred* (zumeist 4-stöckig) und beim 411. Fluss-km (gewöhnlich 5-reihig). Ein Teil der Kolonien hat infolge der im Anschluss an die grossen Überschwemmungen der letzten Jahre erfolgten Ufer einstürze stark gelitten.

An den toten Armen (bei *Tiszafüred* und am 411. Fluss-km) waren — in relativ geringer Zahl — *Ardea c. cinerea* vertreten.

Bzgl. des Auftauchens von *Ciconia nigra* erfuhren wir von Kennern der Gegend, dass in der Umgebung von *Domaháza* — etwa beim 426. Fluss-km. — ungefähr 10 Paar schwarze Störche in Gesellschaft einer gleich grossen Anzahl grauer Reiher auf einer alten ausgetrockneten Pappel gebrütet hätten. Diese Angaben einer Revision zu unterziehen waren wir nicht in der Lage.

In den Weidenbeständen der Ufer beobachteten wir viele Kohlmeisen, vorwiegend junge Exemplare.

Tiszaroff—*Szolnok*: Den ganzen Tag über bewölkt, etwas windiges Wetter. In Verhältnis zum Vortage eine gewisse Abkühlung: 17—20 °C.

Auch an dieser Strecke der *Tisza* kamen *Riparia r. riparia* am häufigsten vor.

In der Gegend des toten Armes bei *Abádszalók* waren als dominierende Arten *Carduelis c. carduelis* und *Parus m. maior* zu verzeichnen.

Szolnok—*Csongrád*. (25. VII. 1957.) Allmählich wärmer werdendes Wetter, mässig bewölker Himmel, leichter Wind. Beobachtete dominierende Arten: *Riparia r. riparia*, *Muscicapa s. striata*, *Certhia b. brachydactyla* und *Streptopelia t. turtur*.

An den steilen Uferpartien werden zahlreiche *Riparia*-Kolonien sichtbar, die in 5, oder gar auch in 8 Reihen angeordnet sind.

Manche Kolonien sind mehr als 50 m lang, andere erreichen sogar eine Länge von 100 m. Die Kolonien sind entlang des ganzen Flusslaufes fast ausnahmslos in die oberen, oft als Decklage fungierenden gelben, verhältnismässig lockeren Lehmschichten etabliert. Auch die vernichteten Höhlen der Vorjahre werden mitbenutzt und weiter ausgebaut, insbesondere dort, wo die südlichere Lage günstigere In-solationsverhältnisse schafft.

Die charakteristischen Elemente der Avifauna des *Tös*-Waldes waren: *Carduelis c. carduelis*, *Fringilla c. coelebs*, *Streptopelia t. turtur*, *Certhia b. brachydactyla*, *Muscicapa s. striata*, *Aegithalus caudatus europaeus*, *Cuculus c. canorus*, *Luscinia minor*, *Parus m. maior* und *Fulica a. atra*.

Csongrád—*Szeged* (26. VII. 1957.) Während der ersten Hälfte des Tages trübes, windiges Wetter, später heiter. Dominierende Vogelart: *Streptopelia t. turtur*. Häufig waren noch *Parus m. maior*, *Riparia r. riparia*, *Corvus f. frugilegus* und *Milvus migrans*.

In der Nähe von *Mártély* an beiden Ufern in mehrstufigen Hochwaldpartien *Egretta g. garzetta* und *Sterna h. hirundo*. Im ornithologischen Reservat der *Sasér*: *Egretta g. garzetta*, *Nycticorax n. nycticorax*, *Ardea c. cinerea*, *Parus m. maior*, *Muscicapa s. striata* und mehrere andere Arten, die schon nicht als dominierende Arten anzusprechen sind. Von ihnen seien hier die folgenden erwähnt:

Luscinia minor, *Phoenicurus ph. phoenicurus*, *Milvus m. migrans*, *Picus viridis*, *Falco t. tinnunculus*, *Phylloscopus ?* und *Oriolus o. oriolus*.

An dieser Flussstrecke nimmt die Zahl der *Riparia*-Kolonien stark ab, da beiderseitig das Ufer beinahe bis an das Wasser dicht mit *Salix*-Sträuchern bewachsen ist. Nennenswertere Kolonien sahen wir beim 235. Fluss-km; eine kleinere bestand aus in 3—4 Reihen verstreuten Höhlen, und zwischen dem 211. und 210. Fluss-km befand sich eine grössere sechs reihige.

Ein Exemplar von *Falco s. subbuteo* beobachteten wir über der *Tisza* bei *Szentes*.

Hier kamen uns auch die während der ganzen Expedition nur ein einzigesmal beobachteten, für die obere *Tisza*strecke sonst charakteristischen *Merops apiaster* (5 Exemplare) zu Gesicht.

Relativ weit häufiger an dieser Strecke sind *Corvus f. frugilegus*, die in grossen Schwärmen auftauchten.

Zu verschiedenen Malen sah ich *Milvus m. migrans* (beim 227. Fluss-km 4, bei *Mártély* 2 und in der *Sasér* 3 Exemplare).

Zweimal an diesem Tage beobachtete ich beim 225. Fluss-km, sowie bei Mártyly am 210. Fluss-km je einen *Larus a. argentatus*.

Vom 225. Fluss-km ab werden *Ardea c. cinerea*-Exemplare immer häufiger.

Egretta g. garzetta ist auf dieser Tiszastrecke — von Mártyly abwärts — ausgesprochen häufig, hier sahen wir 18 Exemplare. Die kleinen Reiher scheinen auch in den Wäldern um Mártyly zu nisten. Austrahlungszentrum ist zweifellos das Reservat der Sasér.

Die weiter oben erwähnten *Phylloscopus*-Individuen gehören wahrscheinlich der *sibilatrix*-Art an (wir hörten nur ihre Stimme ertönen).

Nach einer Mitteilung von CSONGOR hat im Jahre 1957 auch *Heliaëtus albicilla* in der Umgebung des Reservates gebrütet.

Der auf dieser Tisza-Strecke zu beobachtende Arten- und Individuenreichtum ist zum grossen Teil mit der ungestörten Nistungsmöglichkeit des Reservates der Sasér und mit den ausgedehnten umgebenden Waldungen zu erklären.

Unseres Erachtens ist aber die so scharfe Diskontinuität zwischen der in Rede stehenden (Sasér) und der oberen Tisza-Strecke in Bezug auf die Arten- und Individuenzahl, die sich anlässlich der II. Tisza-Expedition bemerkbar zu machen schien und sich aus dieser Mitteilung widergespiegelt, nicht vorhanden, da die oikologischen Verhältnisse der untersuchten Gebiete keine wesentlichen Unterschiede aufweisen, so dass die relative Arten- und Individuenarmut der oberen Strecken in diesem Falle zum grossen Teil mit den ungünstigen Witterungsverhältnissen zu erklären ist.

Die Strecke zwischen Tiszafüred und Szeged weist — auf Grund der obigen Zeitspanne gesammelten Beobachtungen — hinsichtlich der Avifauna keine grundlegenden Unterschiede gegenüber der Strecke zwischen Tiszabecs und Tiszafüred auf. Es gibt Arten die sowohl von der Artenliste der I., als auch von der II. Tisza-Expedition fehlen, was darin begründet liegt, dass die Beobachtungsdaten sich überall auf das Flussbett und die Uferregionen beschränkten, d. h. sich auf den Nachweis der Typen-Fauna des Tisza-Tales beziehen. Der charakteristischste Vogel der Tiszagegend ist *Riparia riparia*, die an dem oberen Flusslauf (Tiszabecs-Tokaj) Nestkolonien mit gewöhnlich wenigen Reihen angelegt haben. Von Tiszabecs abwärts steigt die Zahl der Nesterreihen. Die Ufer der oberen Flussstrecke sind nämlich dünner, die Geschiebeablagerung ist hier noch schwächer, das Wasser strömt schneller und das Ufer ist abwechslungsreicher; zum Ausbilden grösserer Kolonien bietet sich weniger Gelegenheit. Oberhalb des Wasserstauwerkes von Tiszalök haben die Schwalben auf mehrere km. langer Strecke die Möglichkeit zum Nestbau verloren. Sie werden immer seltener und 4—5 Fluss-km oberhalb des Stauwerkes verschwinden sie völlig. Von den Nesthockern der litoralen Zone ist *Merops a. apiaster* hauptsächlich an der Flussstrecke bis Tiszalök verbreitet und zwischen Tiszabecs und Tiszalök sogar häufig zu nennen. Die einzige, aus etwa 35—40 Nesthöhlen bestehende *Merops*-Siedlung wurden wir oberhalb von Tokaj gewahrt.

Die häufigsten Vertreter der *Ardeidae*-Familie waren — besonders auf der Strecke zwischen Csongrád und Szeged — *Ardea c. cinerea*, *Nycticorax n. nycticorax* und *Egretta g. garzetta*. Von den Kolonien entlang der Tisza ist aller Wahrscheinlichkeit nach die von der Sasér die bedeutendste.

Erwähnenswert ist, dass infolge der Stauung bei Tiszalök die Uferpartien von ziemlich ausgedehnten, unter Wasser stehenden waldigen, vorwiegend mit *Populus* bevölkerten Gebieten begleitet sind und diese Uferregionen in erster Linie für die Herausbildung von Reihersiedlungen geeignet sind. Beachtenswert ist auch das Vorkommen und Nisten von *Ciconia nigra*. Die

häufigsten Arten der *Laridae*-Gruppe sind auf der ganzen ungarischen Länge der Tisza *Larus r. ridibundus*, die auf den Gebieten des toten Armes bei Tiszalök auch nisten, ferner *Sterna h. hirundo* sowie — hauptsächlich zwischen Tiszabecs und Tiszafüred — *Hydrochelidon nigra*.

Die häufigste Wasserläuferart, besonders am oberen Flusslauf, ist *Helodromas ochropus*.

Von den Räufern sind *Falco t. tinnunculus* und *F. v. vespertinus* regelmässige Nister des Inundationsgebietes. Stellenweise wird die Individuenzahl dieser beiden Arten von der der *Milvus m. migrans*-Exemplare übertroffen. *Falco s. subbuteo* kann als regressive Art qualifiziert werden, denn jeden Zweifel ausschliessend ist ihr allmähliches Verschwinden aus den Inundationswäldungen zu beobachten.

Turdus m. merula ist nur etwa 8 km unterhalb von Vásárosnamény im Bagi-Walde anzutreffen und kommt südlich von der Sasér als Nistvogel schon nicht mehr in Frage.

Dass einige meso- und xerophile Arten (*Galerida c. cristata*, *Sturnus v. vulgaris*, *Oriolus o. oriolus*, *Fringillidae*, *Corvidae*) nur in geringer Individuenzahl vorkommen, ist mit der Ausbreitung der dominierenden hydrophilen Facies zu erklären. In Ermangelung ausgedehnterer trockener Lebensräume ist die xerophile Vogelfauna arm zu nennen. Gelegentlich der I. und II. Tisza-Expedition konnten wir insgesamt 71 Vogelarten nachweisen und beobachten.

13. Säugetiere

Unsere im Laufe der Jahre 1957—58 gemachten und authentischen mammalogischen Aufzeichnungen sind folgende:

Lepus europaeus sucht auch unmittelbar das Ufer der lebenden Tisza auf, wo er mit Vorliebe entlangbummelt, herumschnüffelt und -kaut; längere Zeit verbringt er hier jedoch — in Ermangelung eines Obdaches — nicht.

Mehrere *Fiber zibethicus* liefen am 30. X. 1957 und den darauffolgenden Tagen in unsere am Eigang des Winterhafens angebrachten Reusen, nachdem sie von den am Ufer auffliegenden Wildenten aufgeschreckt worden waren.

Capreolus capreolus kam auf dem Inundationsraum in den grossen dichten Wäldern bei Dinnyéshát zur Beobachtung. In den Hainen der Sandbank bei Varnyas (zwischen Tiszaörvény und Tiszafüred) sahen wir eine Rehgeiss und ein Kitzchen am Flusse trinken. Bei Cserököz sahen wir zwei weitere Exemplare. In den Randwäldern zwischen Tiszafüred und Tiszaroff hält die Försterei 80—100 Exemplare in Evidenz. In den Wäldungen des Inundationsraumes bei Kótelek konnte ich typische Rehsasse und -fussspuren wahrnehmen. Im Mai 1954 beobachtete ÁBRAHÁM im Inundationsgebiet der Maros-Mündung mehrere Rehe, die wegen des hohen Wasserstandes (600 cm) von irgendwoher hierhin geflüchtet waren.

Sus s. scrofa. Im Walde des Pityókásárok wurde im Jahre 1956 ein mächtiger Eber erlegt.

Elephas primigenius-Knochen sind neuerdings wieder bei Szolnok, dem bisher reichsten Fundort von Säugetieren aus dem Pleistozän, gefunden worden.

Canis lupus. Erlegt 1958 in Lónya, im sog. »Tiszahát«, entlang der oberen Tisza am rechten Ufer.

Canis vulpes ist auf dem Inundationsgebiete überall dort verbreitet, wo die Vegetation üppig ist. Besonders häufig gemeldet von den Szolnoker Überschwemmungsgebieten, aus der »Szajoli ásás«. Man hat ihn auch im Wasser der lebenden Tisza baden gesehen. Bei Baks nistete der Fuchs 1958. V. im Damm. Wurde von SZÁNTÓ erlegt.

Lutra lutra. Neuestens vom Inundationsraum bei Sártó, gegenüber von Algyő gemeldet, desgleichen auch das Vorkommen von *Putorius putorius* in dieser Gegend.

Mustela erminea. Zahlreiche Spuren am linken Maros-Ufer im Sande des Strandes am 8. X. 1957.

Felis catus ferus wurde von der Sandbank bei Varnyas gemeldet. Auf der Wiese bei Poroszló ist 1944 ein grosses Exemplar erlegt worden.

Zusammenfassung

1. In unserer ersten kollektiven Mitteilung (1) hatten wir unsere literarischen Kenntnisse über die Tierwelt des Tiszatales zusammenfassend dargestellt und durch mehrere neue Beobachtungen ergänzt, die teils aus der Zeit vor der I. Tisza-Expedition stammten, teils aber während dieser gemacht worden waren. Sie sollten die Grundlage der Fauna des Tiszatales abgeben.

2. In der vorliegenden Arbeit geben wir die Ergebnisse bzgl. des anlässlich der I. Tisza-Expedition gesammelten, aber erst jetzt zur Aufarbeitung gelangten Materiales — unter gleichzeitiger Veröffentlichung eines Teiles des bei der II. Tisza-Expedition gesammelten Stoffes — bekannt. Diese Arbeit enthält keine ausführlichen, Literaturangaben, da sie nur die Aufarbeitung unseres Materiales und unserer gemachten Beobachtungen bringt.

3. Ein grosser Teils des bei der II. Expedition gewonnenen Materials steht noch unter Aufarbeitung (insbesondere Insekten) und kann daher erst zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht werden.

4. Unsere neueren Beobachtungen stimmen mit den bereits bekannten, aber noch nicht entsprechend zusammengefassten und nicht synthetisierten Tatsachen in vielen Punkten überein. Es beginnt sich das Bild der Typen-Fauna des Tiszatales, welches die Tierwelt dieses ganzen gewaltigen Gebietes charakterisiert, herauszugestalten.

Die grosse Mehrheit der Arten bilden weit verbreitete Ubiquisten und eher die Umgebung der Tiefebene bevorzugende Arten. Ihr Vorkommen und ihre Populationen werden nicht in erster Linie durch die geographische Lage ihres Fundortes, sondern durch die an ihrem Fundort herrschenden *oikologischen Verhältnisse bestimmt*. Die Gegend der oberen Tisza weist auch verschiedene Abweichungen gegenüber den anderen Stromabschnitten auf. Dies liegt darin begründet, dass die Vegetation der Inundationsgebiete vielerorts verschieden ist und andererseits das Gebiet ungestörter, *das Klima etwas kühler* ist und auch aus den benachbarten Bergen verschiedene Faunenelemente hierher gelangen, die sich in dieser Umgebung noch zu behaupten vermögen und ansässig werden. Die Regulierung der Tisza hat zu einer ausgesprochenen Anreicherung der Flusswasserelemente in der Lebenden Tisza und zur *Verdrängung*, wenn nicht gar zum Verschwinden der eher

die Lebensbedingungen der stehenden Gewässer liebenden Arten geführt. In den Inundationsgewässern und in den seit der Regulierung zu toten Armen mit stehendem Wasser gewordenen Flusskrümmungen lebt eine Fauna, die für stehende Gewässer charakteristisch ist.

5. *Es gibt persistente Urelemente*, wie z. B. *Riparia riparia*, evtl. die bisher noch als endemisch aufzufassenden wenigen Protisten, die von GELEI und HORVÁTH beschrieben worden sind (1) usw. *Es finden sich zweitens typische, gut akkommodierte Arten*, wie *Anas platyrhynchos*. (Die Typenfauna ergibt sich aus den zahlreichen ubiquistischen hydrophilen Faunenmitgliedern und auch an Raritäten fehlt es nicht: *Cordylophora caspia*, *Theodoxus fluviatilis* usw.) *Es sind drittens auch progressive*, d. h. in Verbreitung begriffene Faunenmitglieder zu verzeichnen, wie *Amiurus nebulosus*, *Fiber zibethicus* und die petrophile Mikrofauna, während *regressive Arten* besonders in der Vogelwelt zu verzeichnen sind.

6. Auch in oikologischer Hinsicht haben wir mehrere Beobachtungen über die Veränderungen des Faunenbildes der einzelnen Flussstrecken, bzw. der *Standortsmodifikationen* der Formen, bezgl. des Einflusses der Mündungsstrecken, der mikroklimatischen Verhältnisse und saisonalen Veränderungen, der durch die Regulierung, Uferschutzarbeiten und Kraftwerkanlagen bedingten Veränderungen der Lebensräume und der Lebensweise auf den Wechsel der Faunenmitglieder gemacht. Schliesslich haben wir auch auf zahlreiche praktische Probleme hingewiesen, deren Evidenz auch den Wildschutz unserer Inundationsgebiete und die Fischwirtschaft unserer Gegend berührt. Durch eine weitere Mehrung unserer diesbezüglichen Kenntnisse werden wir in Zukunft auf diese praktischen Probleme in immer wirksamerer Form hinweisen und uns an ihrer Lösung aktiv beteiligen können.

Schrifttum

- (1) Beretzky, P. etc.: Das Leben der Tisza I. Acta Biol. Szeged. 3, 1—2, 81—108 (1957).
- (2) Czögler, K.: Szegedi Reálisk. Értésítő (1935)
- (3) Horváth, A.: Acta Biol. Szeged 2, 21—32 (1943).
- (4) Megyeri, J.: Szeged, Ped. Főisk. Évk. 1, 67—84 (1957).
- (5) Móczár, L.: Állathatórózó. Szoc. Nev. Könyvt. 8. Budapest, (1950).
- (6) Reitter, E.: Die Käfer des Deutschen Reiches. Verl. K. G. Lutz. Stuttgart (1908—1916).
- (7) Soós, L.: A Kárpát-medence Mollusca faunája. Budapest (1943).
- (8) Szabados, M.: Acta Biol. Szeged 3, 3—4, 189—206 (1957).