

PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

DISSERTATIONS D'HISTOIRE NATURELLE

KNJIGA 1

TOME 1

IZDAJA IN ZALAGA
PRIRODOSLOVNA SEKCIJA MUZEJSKEGA DRUŠTVA
ZA SLOVENIJO
PUBLIÉ PAR LA SECTION D'HISTOIRE NATURELLE
DE L'ASSOCIATION DU MUSÉE
DE SLOVÉNIE

ZA UREDNIŠKI ODBOR
POUR LE COMITÉ DE RÉDACTION
DR. PAVEL GROŠELJ



LJUBLJANA 1952

ZA J. BLASNIKA NASL. UNIVERZITETNO TISKARNO
JANEZ VEHAR

8 II 71260

PRIBODOSTOINE KAZIPRAJE

DISSEMINATIONS DISTRICTS KAZIPRAJE

1971

LIBRARY OF THE

INSTITUTE FOR THE STUDY OF THE HISTORY OF THE

YUGOSLAVIA

INSTITUTE FOR THE STUDY OF THE HISTORY OF THE

YUGOSLAVIA

LIBRARY

II
71260



LIBRARY OF THE
INSTITUTE FOR THE STUDY OF THE HISTORY OF THE
YUGOSLAVIA

KAZALO — INDEKS

Knjiga I. — Tome I.

- Kenk Roman in Seliškar Albin**, Študije o ekologiji jamskih živali. I. Meteorološka in hidrološka opazovanja v Podpeški jami v letih 1928—1931. — S 5 slikami v tekstu in tablama I. in II. — Études sur l'écologie de la faune cavernicole. I. Observations météorologiques et hydrologiques dans la Podpeška jama 1928—1931. Avec 5 figures dans la texte et planches I et II 5— 24
- Karaman Stanko**, Über die Synurellen Jugoslawiens. Mit 2 Textfiguren. — Sur le Synurelles de la Yougoslavie. Avec 2 figures dans le text 25— 30
- Karaman Stanko**, III. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslawiens, sowie einiger Arten aus Griechenland. Mit 11 Abbildungen und einer Karte im Texte. — III. Contribution à la connaissance des Amphipodes de la Yougoslavie, comme des quelques espèces de la Grèce. Avec 11 figures et une carte dans le text 31— 66
- Rakovec Ivan**, Beiträge zur Fauna aus dem Oberkarbon von Javornik in den Karawanken. Mit Tafel III. — Contributions sur la faune de la période carboniférienne supérieure de Javornik dans les Karavankes. Avec planche III 67— 88
- Kos Fran**, Studien über den Artefaktcharakter der Klängen aus Höhlenbärenzähnen und der Knochendurchlochungen an den Funden aus der Potočka Zijalka und einiger anderen Höhlen. Tafel IV—IX. — Études sur le caractère d'artefact des lames en dents d'ours antédiluvien et des perforations d'os des trouvées dans la Potočka Zijalka et quelques autres cavernes 89—106
- Hadži Jovan**, Opilioni Triglavskoga masiva. Sa 31 slikom v tekstu. — Les Opilionides du massif du Triglav. Avec 31 figures dans le text 107—154

Us Peter, Embrijonalni razvoj ktenofor. Table X.—XIII. — Développement embryologique des Cténophores. — Planche X.—XIII	155—178
Karaman, Dr. Stanko, Beitrag zur Kenntnis der Süß- wasser-Amphipoden. (Amphipoden unterirdischer Gewässer.) Mit 28 Textfiguren. — Contribution à la connaissance des Am- phipodes d'eau douce. (Amphipodes des eaux souterraines). Avec 28 figures dans le text	179—232
Rakovec Ivan, Zur Miozänfauna der Steiner Voralpen. Mit Tafel XIV—XVI. — Sur la faune miocène des contreforts des Alpes de Kamnik	233—266

Kamnik — Table I.

Kamnik — Table II.

Kamnik — Table III.

Kamnik — Table IV.

Kamnik — Table V.

Kamnik — Table VI.

Kamnik — Table VII.

Kamnik — Table VIII.

Kamnik — Table IX.

Kamnik — Table X.

Kamnik — Table XI.

Kamnik — Table XII.

Kamnik — Table XIII.

Kamnik — Table XIV.

Kamnik — Table XV.

Kamnik — Table XVI.

Kamnik — Table XVII.

Kamnik — Table XVIII.

Kamnik — Table XIX.

Kamnik — Table XX.

Kamnik — Table XXI.

Kamnik — Table XXII.

Kamnik — Table XXIII.

Kamnik — Table XXIV.

Kamnik — Table XXV.

Kamnik — Table XXVI.

Kamnik — Table XXVII.

Kamnik — Table XXVIII.

Kamnik — Table XXIX.

Kamnik — Table XXX.

PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

KNJIGA 1

(STR. 155—266, 38 SLIK, TABLE X—XVI)

IZDAJA IN ZALAGA
PRIRODOSLOVNA SEKCIJA MUZEJSKEGA DRUŠTVA
ZA SLOVENIJO
ZA UREDNIŠKI ODBOR: DR. PAVEL GROŠELJ

LJUBLJANA 1932

TISKALI J. BLASNIKA NASL., UNIVERZITETNA TISKARNA
LITOGRAFIJA IN KARTONAŽA D. D.
ODGOVOREN JANEZ VEHAR

La revue „Prirodoslovne razprave“ (Mémoires d'histoire naturelle) forme une suite de la série B (Classe des sciences naturelles) du „Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo“ (Bulletin de la Société du Musée de Slovénie). Elle apportera des contributions originales dans le domaine des sciences naturelles concernant la Slovénie ou la Yougoslavie et paraîtra dans une série libre de fascicules qui, après avoir atteint une certaine épaisseur, seront réunis en tomes („knjiga“). Comme langues de publication sont admises, outre les langues yougoslaves et latine, également les principales langues mondiales. Aux mémoires composés en langues slovène ou serbo-croate se joindront des résumés dans une des langues mondiales.

Les Membres de la Section d'histoire naturelle de la Société du Musée de Slovénie recevront la revue moyennant la cotisation annuelle des 30 Dinars. Le prix des fascicules et des tomes sera fixé d'après leur étendue. Des mémoires particuliers peuvent être acquis aussi séparément pour le prix de 10 Dinars par 16 pages imprimées.

Un échange de publications avec des institutions de sciences naturelles éditant des périodiques est à désirer.

Lettres et commandes doivent être adressées à la direction de la section.

Die Zeitschrift „Prirodoslovne razprave“ (Naturwissenschaftliche Abhandlungen) bildet die Fortsetzung der Serie B (Naturwissenschaften) des „Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo“ (Mitteilungen des Musealvereins für Slovenien). Sie wird Originalbeiträge zur Kenntnis der Fauna, Flora und Gaa Sloweniens, bzw. Jugoslawiens bringen und in zwanglosen Heften erscheinen, die ohne Rücksicht auf das Erscheinungsjahr nach dem Erreichen eines gewissen Umfanges zu Bänden („knjiga“) zusammengefaßt werden. Als Publikationssprachen sind neben der jugoslawischen und der lateinischen auch die Hauptwelt-sprachen zugelassen. Den in slowenischer oder serbokroatischer Sprache abgefaßten Abhandlungen werden Auszüge in einer der Weltsprachen angeschlossen.

Iz Zoološkega instituta univerze Kralja Aleksandra I. v Ljubljani.

Embrijonalni razvoj ktenofor.

Napisal Peter Us.

Table X.—XIII.

Še vedno najdemo nekatere živalske skupine, ki nimajo določene pozicije v sistemu in jo menjajo v odvisnosti od mnenja tega ali onega avtorja. Nekatere grupe pa stoje vedno na istem mestu, dasi je znano, da jim ne odgovarja. To pa samo zato, ker je zanje težko najti drugo pravilnejše mesto. Med te skupine spada tudi mala grupa morskih živali: Ctenophorae.

Že Leuckart (1848) jih je postavil v Phylum Coelenterata, kamor je postavil tudi Spongiaria in Cnidaria (Haeckel je postavil sem tudi Plathelminthes). V sami grupi Coelenterata je Leuckart stavil ktenofore v tesno zvezo s knidariji. Kasneje so mu pritrdili še drugi avtorji. Prva točnejša morfološka in histološka raziskovanja obeh skupin pa so pokazala, da je ta združitev napačna. Proučavanje embrijonalnega razvoja ktenofor in knidarijev je to še bolj potrdilo. Toda mnogi avtorji so bili še vedno uverjeni in so še o zvezi med ktenoforami in knidariji in streme za tem, da najdejo temu dokaze. Ti dokazi so v večini slučajev omejeni na zunanje sličnosti med obema grupama. Tako je Leuckart primerjal ktenofore z antozoji med knidariji edinole na podlagi zunanjih sličnosti. To mnenje je še bolj izrazil Huxley (1856), kateri je združil celo obe grupi pod skupnim imenom *Actinozoa*. Goette (1887) je razširil to ime še na skifozoje, izvajajoč vse tri grupe iz praforme: *scyphule*. Drugi avtorji streme za tem, da bi našli *sorodstvene* zveze ktenofor z meduzami in sicer tako, da izvajajo ktenofore od odraslih meduz potom različnih modifikacij poslednjih (Chun 1891, Boas 1920).

V novejšem času pa so spoznali, da je nemogoče izvesti ktenofore od knidarijev, ki so podobni recentnim, zato iščejo zveze z njimi v filogenetski preteklosti, t. j. mislijo si, da so se ktenofore oddelile že v davni prošlosti od razvojne linije, katera je dala knidarije (Delage - Hérouard 1901, Hertwig R. 1880). Dočim Woltereck (1905) izvaja ktenofore in knidarije iz „*oktoradialne bipolarije*“, jih Hatschek (1911) izvaja iz t. z. *gastree*. Vsi ti avtorji puščajo ktenofore v ožji zvezi s knidariji. V poslednjem času je Schneider (1902) postavil grupo *Dyskineta*, katero tvorijo ktenofore in spongiarije. Na tem mestu ne bomo razpravljali o tem, ali so ta izvajanja pravilna ali ne: vse to je že pojasnil Hadži (1923) v svojem delu: „O podrjetlu, srodstvenim odnosima in sistematskoj poziciji ktenofor.“ Tukaj navajam samo historični potek reševanja vprašanja sistematske pozicije ktenofor.

Istočasno z raziskovanjem sorodstvenih zvez med ktenoforami in knidariji in sploh coelenterati, so podrobneje proučavali tudi ktenofore same, kakor tudi njihov embrijonalni razvoj. Raziskovanja so pokazala, da imajo

ktenofore tesnejše sorodstvene zveze z drugo živalsko skupino in sicer z morskimi polikladi med turbelariji. Sličnost teh skupin je bilo potrebno pojasniti. Ker so ktenofore niže razvite od polikladov, se je pojavila misel, da potekajo polikladi od ktenofor. To mišljenje se je ohranilo vse do poslednjega časa. Hatschek, kakor tudi Grobben (1908) smatrala, da je „*pleromula*“ izhodna forma za ktenofore in „*ekterocoelia*“ (med njima kot najnižji stoje turbelariji). Drugi avtorji pa so mnenja, da pohajajo polikladi od pravih ktenofor: te so morale ostaviti planktonski način življenja in preiti v bentos (Lang 1884, Wilhelmi 1913). To mnenje se je še bolj utrdilo, ko so našli ktenofore, ki se plazijo po dnu: *Ctenoplana*, *Coeloplana* in dr. Nasprotno pa izvajajo nekateri (Lameere 1904 in dr.) ktenofore od polikladov (odrastlih) na ta način, da so slednji sekundarno prešli v plankton. Hadži (1923) pa je podal svojo teorijo, novo za našo grupo, toda ne novo v zoologiji sploh. Tudi on izvaja ktenofore iz morskih polikladov, toda ne iz odrastlih, temveč iz t. zv. Goette-Müllerjeve larve, katera je že v planktonu pod vplivom zunanjih prilik prestala razvijati se v poliklada in je kot larva dobila spolno zrelost ter se razvila v ktenoforo. Torej je izhodna oblika ktenofor *neotenična* polikladaska larva.

Brez ozira na vse te teorije stoje ktenofore še danes v sistemu na starem mestu med coelenterati. Vzroka temu ni treba dolgo iskati: vsa zgoraj navedena pojmovanja filogeneze ktenofor nimajo trdne stvarne podlage (s tem pa ni zanikana njih teoretska vrednost). Haeckel'ov biogenetski zakon: „*ontogeneza je kratka recapitulacija filogeneze*“, velja tudi tu v polnem obsegu, to se pravi, da je za pravilno pojmovanje filogeneze potrebno poznavanje ontogeneze. Vsa prejšnja izvajanja postanejo zato razumljiva, če upoštevamo, da ontogeneza ktenofor do sedaj ni bila popolnoma raziskana. V svojem delu hočem izpopolniti to vrzel in s tem pripomoči do končne rešitve vprašanja njih sistematske pozicije. Predno preidem v razpravo o embrijonalnem razvoju ktenofor, moram radi popolnosti navesti še nekaj historičnih podatkov.

Historija raziskovanja embrijonalnega razvoja ktenofor.

Od druge polovice preteklega stoletja dalje so se bavili s proučevanjem embrijonalnega razvoja ktenofor mnogi avtorji: Prince (1846), Semper (1858), Gegenbaur (1858), Chun (1880), Metschnikoff (1885), Allman (1861), Kowalevsky (1866), Agassiz (1879) in dr. Dela nekaterih, posebno starejših, imajo danes le še historično vrednost, dočim nudijo dela drugih bogat material za proučevanje tega vprašanja. Večina avtorjev podaja pravilno sliko prvih razvojnih štadijev, kakor tudi razvoja zunanjih organov. Pri opisu postanka zarodnih slojev in notranjih organov pa najdemo med opisi posameznih avtorjev velika protislovja. To pa ima svoj vzrok v tem, da so se vršila vsa opazovanja na celih objektih. Med navedenimi avtorji sta najbolj opisala razvoj Kowalevsky in Metschnikoff. Protislovja se v njihovih opisih pojavijo le pri razgovoru o postanku zarodnih slojev.

V zadnjem času se je bavil z embrijonalnim razvojem ktenofor Hatschek, toda na žalost ni še publiciral rezultatov svojega raziskovanja; podatki, ki jih o tem najdemo pri Schneiderju (1902) in Korschelt-Heiderju (1909), kakor tudi pri Hatscheku (1911) samem, so pa nezadostni za presojanje, kako da-

leč da je prišel Hatschek pri reševanju tega vprašanja. Mnogo zanimivega poročata Schneider (1904) in Garbe (1907) o postanku spolnih produktov pri ktenoforah, toda za reševanje našega vprašanja to ne pride v poštev.

Zelo mnogo avtorjev je delalo eksperimentalno na jajcih in prvih razvojnih štadijih ktenofor (Rumbler, Driesch 1895, Morgan 1895, Ziegler 1898 in dr.), med njimi pa najdemo samo pri Zieglerju podatke o prvih štadijih normalnega razvoja. V najnovejšem času (1922) opisuje japonski zoolog Taku Komai v zvezi s proučevanjem aberantne ktenofore *Coeloplana bocki* Komai nekatere razvojne štadije te forme.

Materijal in metoda.

Materijal za moje delo mi je dal na razpolago prof. Hadži, ki ga je nabral tekom svojega potovanja na „Vili Velebita“ po severnem delu Jadrana. Sodeč po objektih pripadajo embrijoni rodu *Hormiphora*. Materijal je bil konserviran v Pfeifferovi tekočini. Iz tega materijala sem dobil le malo dobrih preparatov, ker pa sem potreboval za svoje delo mnogo le brezhibnih preparatov, novi materijal pa je bilo težko dobiti, se je zavleklo moje delo. Šele pred kratkim sem dobil dovolj materijala, da sem mogel končati svoje delo.

S parakarminom barvane objekte sem vložil v parafin. V serije na mikrotomu rezane preparate (6μ) sem barval s Heidenheinovim hematoksilinom, nekatere pa sem pustil barvane s parakarminom. Iz embrijonov mlajših razvojnih štadijev sem napravil preparate in toto. Na ta način sem dobil lepe preparate, ki so mi omogočili, da sem mogel točno zasledovati potek embrijonalnega razvoja ktenofor.

Segmentacija.

Ktenoforsko jajce je kroglasto, ima približno 120—150 μ v prerezu. Na periferiji je v tankem sloju razporejena temna finožrnata protoplazma, ki oddaja proti centru med seboj prepletajoče se protoplazmatske niti. Te zahajajo v vseh smereh v svetlo in grobožrnato rumenjako maso (hranljivi del jajca, ki se nahaja v centru in ima tudi hidrostatsko funkcijo).

Stanično jedro se nahaja v protoplazmi na periferiji. To stran imenuje Ziegler (1898) zgornji del jajca. Jajce obdaja v določeni razdalji precej močan ovoj. Prostor med obema izpolnjuje tekočina. Vse to služi kot zaščita proti mehanskim poškodbam.

Prva meridijonalna brazda, ki gre svojevrstno skozi sredino jajca, ga deli na dve enaki blastomeri. Tudi na blastomerah se razdelita protoplazma in rumenjaki tako, kot sta bila na jajcu. Druga brazda, tudi meridijonalna, gre pravokotno na prvo. Tretja pa gre nekoliko nagnjeno na prvi dve. Po tretji brazdi dobimo štadij z 8 blastomerami. Včasih razlikujemo že na štadiju 4 blastomer, da te niso med seboj enake; popolnoma jasno se pa vidi to na štadiju 8 blastomer, od katerih so 4 večje, 4 pa manjše. Te blastomere leže v dveh slojih: v spodnjem sloju leže večje v dveh dvojicah, v zgornjem sloju pa leže manjše blastomere tudi v dveh dvojicah. Pozneje se manjše blastomere spuste nekoliko niže, kot bi hotele stati z večjimi

blastomerami v isti ravnini. Tako nastane čaši podobna tvorba. Že na štadiju 4 so določene promorfološke smeri embrijona. Prva brazda določuje bodočo ravnino farinksa (Ziegler 1898), druga pa tentakularno ravnino. Presečnica teh dveh ravnin določuje glavno os živali.

Četrta brazda poteka tako, da dobimo po tem deljenju štadij s 16 blastomerami, od katerih je spodnjih 8 večjih in jih imenujemo sedaj *makromere*, zgornje pa so manjše in jih imenujemo *mikromere* (inekvalna delitev). Mikromere leže točno nad onimi makromerami, od katerih so se oddelile, in sicer na aboralnem polu (Metschnikoff 1885, Ziegler 1898). Pri tem deljenju so dobile mikromere samo protoplazmo, dočim so dobile makromere ves rumenjaki in mal del protoplazne (prevzele so vlogo prehrane in hidrostatsko funkcijo).

Na sledečem štadiju, kakor ga opisujejo Metschnikoff, Ziegler in dr. (jaz ga nisem opazoval), se dele makromere še enkrat tako, da dobimo na aboralnem polu 8 novih mikromer. Istočasno se deli tudi 8 že poprej izobraženih mikromer. Na ta način dobimo štadij s 32 stanicami, od katerih je 8 makromer, 16 mikromer *prve skupine* in 8 mikromer *druge skupine*. Te slednje leže pod prvimi in zavzemajo z njimi nekoliko alternirujočo lego: segmentacija ktenoforskega jajca se vrši po *disimetričnemu* tipu v smislu Korschelt-Heiderja, toda nagiba se nekoliko k *spiralnemu* tipu. Pri vseh delitvah se opaža svojevrstna zaporednost: najprvo se dele 4 večje makromere ali mikromere, ki so se oddelile od njih, potem šele 4 manjše makromere ali mikromere, ki so se oddelile od njih (Metschnikoff 1885, Ziegler 1898). Taku Komai (1922) pa misli za *Coeloplana bocki* Komai, da se najprvo dele 4 manjše makromere in šele potem večje (Taku Komai 1922. sl. 8, tab. 3).

V nadaljnjem se dele samo mikromere, obraščujoč pri tem makromere na aboralnem polu (proces *epibolije*). Mikromere, ki pripadajo prvi grupi, se dele intenzivneje kot one, ki pripadajo drugi, pri čemur jih deloma porivajo proti oralnemu polu. Ko se je število mikromer nekoliko povečalo (dosseglo 50 po Metschnikoffu), se makromere znova dele. To deljenje je ekvalno, tako da dobimo štadij 16 makromer, od katerih je 8 večjih in 8 manjših (sl. 4, tab. X). Tudi pri tem deljenju se uveljavlja splošno pravilo delitve, t. j. najprej so se delile 4 večje, zatem 4 manjše makromere. Razdobje med delitvijo večjih in manjših makromer je lahko znatno, tako da dobimo štadij z 12 makromerami (sl. 2, tab. X). Na sliki vidimo, da so se razdelile večje (srednje makromere). Še predno pa je bila delitev makromer končana, se počno mikromere znova deliti.

Sedaj predstavlja embrijo kroglo, ki sestoji iz dveh različnih elementov: ves aboralni pol zavzemajo mikromere, ki so derivat prve skupine, medtem ko zavzema oralni pol 16 makromer, ki jih obdajajo mikromere druge skupine. To tvorbo lahko smatramo kot *blastulo*: makromere zavzemajo vegetativni pol, mikromere pa animalni pol (sl. 1, tab. X). Na aboralnem polu vidimo med mikromerami odprtino, katero imenuje Metschnikoff *pseudoblastoporus* (sl. 1, 3, 5, tab. X). Pseudoblastoporus obdajajo mikromere, ki so raztegnjene v dolžino (sl. 5, tab. X). Pri deljenju teh stanic nastanejo nove, ki dobe isto obliko kot njihove materske stanice, pri tem pa se oblika pseudoblastoporusa ne izpremeni (sl. 3 in 5, tab. X). Te stanice pripadajo

prvi grupi mikromer. Istočasno moremo opaziti med mikromerami na aboralnem polu 4 vrste stanic, ki se odlikujejo od ostalih s tem, da je njihova zunanja stran nekoliko izbočena in sega celo nad površino (sl. 4, tab. X). Iz teh 4 vrst stanic postanejo pozneje rebra embrija. V nadaljnjem se položaj sestavnih delov embrija zelo izpremeni.

Gastrulacija.

Kmalu potem, ko nastane 16 makromer, opazimo, da v njih potujejo nukleji (Metschnikoff 1885). Do sedaj so bili pri srednjih, t. j. večjih, makromerah v sredini, pri zunanjih, t. j. manjših, pa celo na periferiji (sl. 2, tab. X). Sedaj hočejo zavzeti centralni položaj, in sicer se vrši ta proces v istem redu, kot se vrši deljenje: najprej potujejo nukleji srednjih, potem pa nukleji zunanjih makromer. Potem ko so nukleji že dobili centralni položaj, se počno pripravljati k delitvi. Potek delitve se vrši v isti zaporednosti.

Istočasno s tem, včasih pa nekoliko preje, počne invaginacija makromer. Početek te invaginacije poteka na nenavaden način: pogreza se samo oni del makromer, ki je obrnjen proti medijani embrija, kot bi se gibale makromere okoli osi, ki si jo moramo misliti potegnjeno skozi makromero v bližini periferije. Moremo si misliti, da se vrši pogrezanje makromer pasivno radi spremembe oblike embrija: glavna os embrija se podaljša, dočim se ravnini tentakulov in medijana skrajšata. Rob mikromer na oralnem polu („blastoporus“ kakor ga imenuje Metschnikoff) se zoži in potegne pri tem za seboj tudi makromere, vsled česar se makromere obrnejo. Pogrezanje makromer v notranjost embrija privede potom invaginacije do tvorbe votline, ki jo moremo imenovati *gastrocoel*. Ker so se makromere tako obračale, nastane med njimi zgoraj odprtina, tako da „*gastrocoel*“ komunicira z „*blastocoelom*“. Na oralnem polu nastane šele sedaj pravi *blastoporus*.

Votlina invaginacije, ki sama na sebi ni velika, se kmalu zapolni z malimi stanicami, ki so se oddelile od makromer. Kot vsi derivati makromer, imajo tudi te stanice, temno fino-zrnato protoplazmo, dočim ostane v makromerah ves rumenjak in od sedaj le še nezaten del protoplazme. Oddelitev novih stanic poteka tudi tu še vedno po že znanem pravilu, tako da moremo dobiti štadije z različnim številom novih stanic. Na sl. 10, tab. XI, jih najdemo 8, na sl. 7 in 9, tab. XI pa 12. Na koncu delitve dobimo štadij s 16 stanicami. Ravnokar oddeljene stanice imenuje Metschnikoff „*mezomere*“, nazivanje, ki ga bom pridržal tudi jaz.

Radi vseh navedenih procesov po oddelitvi mezomer dobimo na oralnem polu embrija sledečo sliko: makro-, mikro- in mezo-mere leže tu v eni in isti ravnini (sl. 7, tab. XI). To pa radi tega, ker mikromere še niso prerastle spodnjega roba makromer; mezomere pa zavzemajo votlino, ki je nastala kot posledica invaginacije makromer. Vsi ti elementi izgledajo, če jih motrimo z oralnega pola, skoro enaki: mikro- in mezo-mere so itak po velikosti med seboj ne razlikujejo, makromere pa so po invaginaciji pokrite z ene strani od mikromer, z druge pa od mezomer (sl. 9, tab. XI). Ko so se oddelile mezomere, odprtina na aboralnem polu (pseudoblastoporus) še ni zaprta, toda je toliko neznatna, da se po prvi delitvi mejnih stanic zapre (sl. 8, tab. XI).

Ravnokar opisana slika pa se kmalu izpremeni. Takrat, ko se oddeljujejo mezomere od makromer, se proces invaginacije še nadaljuje, vsled česar invaginirajo pasivno tudi mezomere. Radi tega tudi nisem dobil štadija s 16 mezomerami, ker je bil ta maskiran po eni strani radi gibanja mezomer, po drugi pa vsled tega, ker so se prve mezomere takoj počele deliti. S tem so postale tudi one aktivne in gredo proti aboralnemu polu v odprtino, ki se nahaja med makromerami. V tem času se je pseudoblastoporus že zaprl, vendar pa lahko najdemo njegovo mesto, ker so stanice tu karakteristično razporejene. Po Chunu (1880) in Taku Komai (1922) se pseudoblastoporus zapre po zatvaranju blastoporusa. Na tem mestu se bo razvil čutni organ ktenofor.

Ko so se dvigale mezomere, je proces epibolije na oralnem polu znatno napredoval. Mikromere se intenzivno dele in preraščajo rob makromer ter jih vse bolj in bolj pokrivajo na oralni strani. Nasprotno epiboliji na aboralnem polu, pa mikromere oralni pol ne obrastejo popolnoma, temveč zaidejo v votlino invaginacije makromer, ter tako same invaginirajo (*sekundarna invaginacija*). Pri tej invaginaciji pa porinejo pred seboj tudi makromere, ki se vsled tega vedno nahajajo nad njimi. Prvotna razporedba makromer se je radi tega popolnoma izpremenila. Ob istem času so mezomere že dosegle aboralni pol in se nahajajo nad makromerami. Vsi ti procesi so dali v notranjosti embrija tako razporedbo stanic, da tvorijo te obliko stožca (sl. 11, tab. XI). Vrh tega stožca zavzemajo mezomere, ki se prilegajo mikromeram aboralnega pola. Plašč stožca tvorijo v sredini makromere, v spodnjem delu pa mikromere. Blastoporus se je pri dviganju makromer tudi dvignil in je izgubil pri tem svoj značaj; na njegovo mesto stopi sedaj odprtina, ki je omejena od samih mikromer in katero hočemo nazivati *embrijonalna usta*.

Že na tem štadiju nahajamo na makromerah značilne izpremembe: na mestih, kjer se nahaja rumenjaki, izgube svoje stene. Pri tem moram poudariti, da sem svoja opazovanja proizvedel na konzerviranem materialu, vsled česar je lahko mogoče, da so se stene makromer pretrgale. Tudi sami nukleji makromer zelo nabreknejo in kažejo znake pripravljanja k delitvi ali k razpadanju (sl. 11, tab. XI).

Invaginacijski konus, ki ga sestavljajo trojevrstni elementi, se kmalu izpremeni in razpade. Mezomere, potem ko so prišle do aboralnega pola, izvršijo neko pregrupacijo in se razmeste tu v dveh redih v smislu tentakularne ravnine, kakor so se oddelile na oralnem polu. Pri tem gibanju mezomere potegnejo s seboj tudi nekatere makromere, tako da posebno na poznejših štadijih najdemo slednje med prvimi. Tako ostane v stožcu še del makromer in mikromer: pred seboj imamo prisekan stožec.

Mikromere na oralnem polu se ves čas dele in se vse bolj in bolj pogrezajo v notranjost in vlečejo pri tem tudi makromere s seboj. Kmalu ta invaginacija mikromer privede do tega, da tvorijo one same sedaj prisekan stožec, dočim se razidejo makromere tako, da izgledajo kakor nekak privešek na zgornjem delu invaginacije.

Na tem štadiju je embrijo od vseh strani obdan od sloja mikromer, ki postanejo, izvzemši stanice, iz katerih se razvijejo rebra in apikalni organ,

vse bolj in bolj ploščate, kar ima svoj vzrok v tem, da se povečava površina embrija. Nakopičenja mikromer na kateremkoli mestu nisem našel.

Kakor smo že omenili, leži del makromer sedaj tesno nad invaginiranimi mikromerami, del pa stoji v tesni zvezi z mezomerami. Na njih najdemo sedaj znatne izpremembe. Njihov rumenjaki je že skoro popolnoma izgubil in ostalo je od njih samo še nekaj protoplazme, v kateri se nahajajo velika jedra (sl. 14, tabl. XII). Taka izprememba makromer postane povsem razumljiva, če se spomnimo njihovega postanka in pomena. Videli smo, da so dobile makromere pri segmentaciji ves rumenjaki, dočim so dobile mikromere in mezomere edinole protoplazmo. Makromere so s tem pridobile vegetativno in hidrostatično funkcijo. Vsled povečanja svojega obsega embrijo sedaj ne rabi posebne hidrostatske naprave, pač pa za svoj nadaljni razvoj rabi hrano, ker je energija, ki je bila shranjena v embrijonalnih stanicah, že popolnoma izčrpana (same stanice vse bolj in bolj gube embrijonalni značaj). To potrebo hrane embrijo ne more nadomestiti od zunaj, ker je še vedno obdan z vseh strani od jajčnega ovoja. In sedaj pride v poštev ta hrana, ki jo imajo makromere v obliki rumenjaka. Težko je reči na kakšen način se vrši to hranjenje: mogoče je, da razpadejo stanične stene in se s tem osvobodijo rumenjaki, mogoče pa je, da je to razpadanje stene samo navidezno vsled konserviranja, ter da preide rumenjaki iz makromere le ozmotski. Kowalevsky (1866) je izrazil mnenje, da dajejo makromere pri svojem razpadanju tudi osnovo galerte. V tem slučaju bi potekala galerta iz rumenjaka, ker igra protoplazmatski del makromer, kakor bomo še videli, posebno vlogo.

Na mezomerah opazimo tudi potem, ko so se razpredelile na aboralnem polu v dveh redih v smislu tentakularne ravnine, še vedno gibanje. In sicer da potujejo v različnih smereh na mesto, kjer se bodo razvili tentakuli. Njihovo število se je povečalo, toda ne znatno, tako da njihovo razmnoževanje ni več zadostno, da nadoknadi to potovanje. Zaradi tega vidimo, da se pretrgata prvotno enotni vrvice, tako da nastane v sredi med njima točno pod bivšim pseudoblastoporusom presledek (sl. 12, tabl. XII). Na sliki vidimo, da se nahajajo med pretrganima vrvicama mezomer tudi makromere. Druge makromere se nahajajo ob straneh samih mezomernih vrvic. Kot rečeno se razidejo mezomere na dve strani v smislu tentakularne ravnine in streme za tem, da dosežejo mesta bodočih tentakulov. Kakor hitro so dosegle odgovarjajoče jim mesto in so prišle v vezo z zunanjim slojem mikromer, opazimo, da izzove to neko reakcijo na samih mikromerah. Do sedaj smo našli povsod mikromere urejene epitelijalno v enem samem sloju. Od sedaj pa se počno mikromere, ki so blizu mezomer, deliti, kar privede tu do njih nakopičenja. Na sl. 13, tab. XII, se vidi po delitvenem vretencu, v kaki smeri se vrši razmnoževanje mikromer. To razmnoževanje mikromer privede do tega, da one kakor valj obdajajo mezomere ter se slednje razlikujejo od njih samo po velikosti svojih nuklejev in po svetlejši barvi protoplazme. Nakopičenje mikromer pod vplivom mezomer lahko primerjamo z razvojem očesne leče v očesu vertebratov.

Kot že rečeno tvorijo invaginirane mikromere plašč priskekanega stožca, ki zaide precej globoko v notranjost embrija. Tekom nadaljnega razvoja se dele vrhnje mikromere tako, da se zapre odprtina med njimi in vsled tega dobi invaginacijski stožec mikromer obliko zvona. Dočim je epitel tega zvona

na plašču povsod enoslojen, je na vrhu večslojen, nad njim pa leže makromere, ki se žarkasto razhajajo na vse strani (sl. 14, tab. XII). V sredini med makromerami se nahaja odprtina, ki je nastala še pri njih invaginaciji. Spodnja odprtina invaginacijskega zvana mikromer, ki smo jo imenovali *embrijonalna usta*, je še vedno odprta, toda tudi tu opazimo tendenco za tem, da se zapre. To zapiranje se izvrši tako, da se razmnožavajo mikromere, ki so invaginirale, kakor tudi mikromere, ki spadajo k zunanjemu pokrovu embrija. Ko so se zaprla embrijonalna usta, ločimo na tem mestu dva sloja mikromer: zunanji sloj, ki predstavlja nepretrgano nadaljevanje splošnega zunanjega pokrova embrija in notranji, ki spada k invaginiranim mikromeram. Na sl. 22, tab. XIII, se po delitvenih vretencih jasno vidi smer razmnoževanja stanic. Na tej sliki vidimo, da je zunanji sloj mikromer že popolnoma sklenjen, dočim se vidi na notranjem sloju na eni izmed robnih stanic kariokineza, tako da bo sklenjen po tej delitvi tudi notranji sloj mikromer. Po prerezih se vidi, da predstavlja embrijo kroglo, ki jo tvori enoslojni epitel mikromer in ki se v nji nahaja ekscentrično manjša krogla invaginiranih descendentov mikromer. Na notranji strani večje krogle, na mestu, kjer se bodo razvili tentankuli, najdemo dvojce precej velikih nakopičenj mezo- in mikromer (sl. 22, tab. XIII).

Sedaj pa naj pojasnimo vse te tvorbe embrija in njihov izvor. Kot je že znano, so dale makromere tri skupine stanic: dve skupini (po 8) mikromer in eno skupino (16) mezomer. Mikromere so se oddelile na aboralnem polu, tako da je druga skupina ležala pod prvo. Prva skupina mikromer je pokrila embrijo z aboralne strani. Druga skupina pa je kakor radi smeri svojega razmnoževanja, tako tudi zato, ker jo je iztisnila prva skupina, prešla na oralno stran embrija, jo pokrila in deloma invaginirala. Tvorbe nastale iz obeh skupin mikromer moramo imenovati *ektodermalne*. Potemtakem je invaginacija na oralnem polu ektodermalna. Ta invaginacija je bodoči *pharynx* („Magen“ starejših nemških avtorjev). Makromere dobe, ko so se oddelile od njih mezomere, svoj pravi značaj in moremo jih sedaj imenovati *praentodermalne stanice*, ker iz njih nastane entoderm. Mezomere so po vseh svojih kompliciranih potovanjih dosegle mesta, kjer se bodo razvili tentankuli in dajo njih osnovo — imajo torej *mezodermalni* značaj.

Zasledujemo sedaj diferenciacije, ki se vrše na vseh zarodnih slojih embrija: na ekto-, mezo- in entodermu.

Ektoderm.

Kakor že rečeno, obrašča prva grupa mikromer embrijo z aboralnega pola, med tem ko ga obrašča druga grupa z oralnega ter nato invaginira v notranjost. Ker se je prva grupa mikromer prej oddelila od makromer, kakor tudi radi tempa svojega deljenja, popolnoma iztisne drugo grupo z aboralne strani embrija in preide celo sama deloma na oralno stran. Zato lahko trdimo, da se je večji del zunanjega ektoderma razvil na račun *prve grupe mikromer*, med tem ko je dala *druga grupa mikromer* del ektoderma na oralni strani embrija, kakor tudi vso ektodermalno invaginacijo na oralnem polu.

Že prej sem opozoril na to, da se med mikromerami na aboralnem polu, še davno predno se zatvori pseudoblastoporus, nahajajo 4 stanice ali točneje 4 vrste stanic, ki se razlikujejo od ostalih po tem da so njihove zunanje stene značilno izbočene nad površino embrija (sl. 4, tab. X). Te stanice so v tesni zvezi z onimi, ki obdajajo pseudoblastoporus. Še več, te stanice imajo celo isti izvor s stanicami, ki se nahajajo ob robu pseudoblastoporusa in so nastale vsled posebnega deljenja mikromer prve grupe. Iz teh 4 vrst stanic se pozneje razvijejo 4 redi *reber* ktenoforskega embrija. Početek razvoja cilij na teh stanicah nisem opazoval, vendar je precej verjetno, da se razvijejo, še predno se je zatvoril pseudoblastoporus. Šopek cilij se razvije navadno iz dveh stanic, ki se tesno prilegata druga k drugi (sl. 18, tab. XII). Sosednje stanice ektoderma se dvignejo nad nje, kot bi tvorile streho, ter puščajo le toliko prostora, da more šopek cilij na prosto.

Med tem se stanice, ki obrobajo pseudoblastoporus neprestano dele po gotovem redu. Posledica tega je, da se pseudoblastoporus popolnoma zatvori. To zatvarjanje se izvrši tako, da se razvije na tem mestu mala vdolbina. Vdolbina postaja vse večja in večja ter dobi obliko čaše. Stanice, ki tvorijo dno te čaše, so urejene epitelijalno in se dele ves čas, tako da se razvije epitel, ki sestoji iz ozkih visokih stanic, kojih glavna os se sklada z glavno osjo embrija. V teh stanicah se počno razvijati drobna zrnca kalcijevega fosfata. Ta zrnca se pozneje dvignejo nad površino epitela in dajo t. zv. *statolit*. Iz vse čaše se razvije *aboralni čutni organ ktenofor* (sl. 19, tab. XII). Ta organ, kakor smo videli, stoji v ozki genetski vezi z grebeni. Sedaj postane razumljiva enotna funkcija čutnega organa in reber.

Prehajamo k razgovoru o ektodermalni invaginaciji mikromer na oralnem polu — *farinksu*. Lumen te tvorbe se je radi deljenja stanic zelo povečal, ker ostane epitel ves čas enoslojen, izvzemši zgornji del, kjer je že pri zatvarjanju zgornjega otvora postal večslojen, ter kmalu sliči valju (sl. 16, tab. XII). Ta valj je v početku soliden, pozneje pa se v njem razvije votlina, ki je zvezana z votlino farinksa (sl. 15, tab. XII). Nastala tvorba je, kakor znano, ektodermalnega izvora in tvori prehod med votlino farinksa ter želodca (entodermalnega dela). Taku Komai (1922) in Krumbach (1925) imenujeta to tvorbo *ezofagus*. Potemtakem sta i *farinks* i *ezofagus ektodermalnega* izvora. Obe tvorbi sta se razvili veliko pred entodermalnim delom prebavnega sistema, kar ima svoj vzrok v njuni veliki važnosti (*cenogeneza*).

Kakor že omenjeno, se na mestu, kjer se bodo razvili tentakuli, potem ko so že prišle sem mezomere, razmnožujejo mikromere. To razmnoževanje se vrši tako, da obkrožijo zadnje mezomere v obliki valja (sl. 22, tab. XIII). Dočim so stene tega valja večslojne, je njegova zunanja osnova enoslojna, ker se tu sploh niso nakopičile mikromere. Proti notranjosti embrija je ta valj odprt (sl. 22, tab. XIII). Pozneje, ko so se mezomere dovolj razmnožile, dvignejo zunanji pokrov embrija. To je prva osnova tentakulov. V samem nakopičenju ektoderma se pojavi koncentrična votlina in s tem nastane *ektodermalna tentakularna vreča*.

Mezoderm.

Kakor smo že videli, so mezomere po zelo kompliciranem potovanju dosegle mesta bodočih tentakulov in dajo njihovo mezodermalno os. Da bi se razvili iz njih mezenhimatski elementi, nisem nikjer opazil. Narobe, vedno zavzemajo mezomere isto medsebojno razporedbo in množenje se vrši tako, da se podaljša sama vrstica mezomer. Na sl. 22, tab. XIII je vidno, da zavzemajo mezomere centralni položaj v osnovi tentakula, kot bi se hotele dvigniti nad površino embrija. Vsi ostali deli nakopičenja pripadajo ali ektodermu, o čemer smo že govorili, ali entodermu, o čemer bom pozneje govoril. Iz tega sledi, da dajo mezomere samo *solidni del ktenoforskega mezoderma*. Razen tega mezoderma imajo ktenofore med ekto- in entodermom stanice, ki tvorijo t. zv. mezenhimatsko mrežo. Odkod izvirajo te stanice?

Da bi izhajale od mezomer, je potem, kar sem gori navedel, popolnoma izključeno. Na vsem zunanjem ektodermalnem epitelu nisem nikjer opazil nakopičenja stanic, izvemši osnove tentakulov in mesta, kjer se bodo razvili grebeni. Potemtakem ne more dati zunanji epitel izvora mezenhimatskim stanicam. Sedaj nam preostaja še ektodermalna invaginacija, farinksa.

Na mestu, kjer so se zaprla embrijonalna usta, najdemo v začetku dvoslojen epitel: en sloj pripada zunanjemu ektodermu, drugi pa invaginaciji. Pozneje se pojavijo med tema dvema slojema nove stanice. Ni težko dognati izvor teh stanic. Med tem ko postanejo stanice zunanjega ektoderma zelo ploščate, so stanice invaginacije še vedno zelo velike. Na novo nastale stanice se tudi po svoji velikosti odlikujejo od stanic zunanjega ektoderma. Da pohajajo te stanice od stanic invaginacije, nas prepriča sl. 17, tab. XII. Na tej sliki je na nekaterih stanicah invaginacije videti delitvena vretenca, po položaju katerih moremo zaključevati, v kateri smeri se oddeljujejo nove stanice. Razen tega opazimo na vsej površini farinksa, da se oddeljujejo od njega stanice, ki delajo vtis, kot da hočejo zapustiti epiteljalno zvezo ter zaiti v notranjost embrija (sl. 20, tab. XIII). Stanice, ki so se razvile pod farinksom dajo *mišični del* bodočih ust. Stanice, ki so se razvile na drugih delih farinksa, dajo deloma muskulaturo farinksa samega, deloma pa zaidejo v notranjost embrija in se vežejo med seboj s protoplazmatskimi izrastki ter dajo *mezenhim*. Iz tega sledi, da je osnova mezoderma pri ktenoforah dvojna: mezomere dajo mezodermalno osnovo tentakulov, entoderm farinksa pa daje mezenhimatski del mezoderma.

Entoderm.

Preostaja nam še razvoj tretjega zarodnega sloja — *entoderma*. Spomnimo se, da postanejo makromere, potem ko so se od njih oddelile mezomere, praentodermalne stanice, ker se razvije iz njih entoderm. Ampak ta razvoj entoderma, kakor sploh cel razvoj ktenofor, ni tako enostaven in je bilo zelo težko rekonstruirati cel potek razvoja.

Videli smo, da so bile makromere po svoji invaginaciji zlasti pa po potovanju mezomer razmeščene po vsej notranjosti embrija iznad farinksa. Sl. 12, tab. XII kaže položaj makromer: en del makromer se nahaja skoro na aboralnem polu med pretrganimi vrvicami mezomer, drugi pa poleg me-

zomer. Glavni del makromer pa se nahaja nad farinksom, kjer so žarkasto razporejene (sl. 14, tab. XII). Tak razpored makromer, ali bolje rečeno praentodermalnih stanic, ima svoj pomen v tem, ker se more radi tega hitreje razviti entodermalni del prebavnega sistema ktenofor. Zasedujemo sedaj ta razvoj.

Makromere, katere se nahajajo pod aboralnim polom, se dele. Razvije se nakopičenje stanic, ki smo ga videli pod aboralnim organom (sl. 21, tab. XIII). Od tega nakopičenja gredo v razne smeri redi stanic kot bi stremili za tem, da stopijo v zvezo z ostalimi entodermalnimi deli. Istočasno se dele tudi ostale osnove entoderma. Praentodermalne stanice, ki se nahajajo, kot smo že videli, ob mezodermalni osnovi tentakulov, se množe ter pošiljajo vrvice k entodermu na vrhu farinksa. Ta osnova entoderma obdaja osnovo tentakulov (sl. 22, tab. XIII). Vse tri elemente moremo razlikovati po velikosti staničnih jeder, kakor tudi deloma po velikosti stanic samih (entoderm) in deloma tudi po intenziteti barvanja. Vse te tri elemente so avtorji pogosto zamenjavali ali pa jih niso pravilno spoznali.

Na farinksu so makromere razporejene v vrvicah (sl. 20, 21, tab. XIII), ki se pri deljenju posameznih stanic samo podaljšajo. Nekatere vrvice se pri tem združijo z onimi, ki pohajajo od osnove tentakulov, druge pa gredo naprej k oralnemu polu, da bi se tam združile z onimi vrvicami, ki pohajajo od aboralnega pola (sl. 20, tab. XIII). Po drugi strani so se pa tudi vrvice z aboralnega pola združile z onimi od osnove tentakulov. Na ta način nastane v notranjosti embrija nekoliko krogov, ki jih tvorijo entodermalne stanice, ki gredo od vrha farinksa, odnosno ezofaga do aboralnega pola (sl. 23, tab. XIII). S tem je dana osnova *entodermalnega dela* prebavnega sistema ktenofor. Pozneje se vrvice stanic samo še razraščajo na strani in končno se tako nastale entodermalne plošče združijo druga z drugo in na ta način zatvarajo prostor — *centralni del entoderma* (Trichter). Istočasno z razvojem vrvic, ki so usmerjene od farinksa k aboralnemu polu in k tentakulom, vodita ob farinksu dve vrvici k oralnemu polu. Oni sta začetek *kanalov farinksa*. To nakopičenje entodermalnih elementov, ki obdaja osnovo tentakulov (sl. 22, tab. XIII), daje osnovo *tentakularnih kanalov*.

S tem se končava razvoj prebavnega sistema pri ktenoforskih embrijih. Za časa embrijonalnega življenja se razvije samo še zveza med ezofagom in entodermalnim delom prebavnega sistema, kakor se tudi odpro *definitivna usta*. To uspostavljanje zveze se vrši tako, da se gornji pokrov ezofaga nekoliko privzdigne proti entodermalni votlini, med tem ko se zrahlja zveza med stanicami epitela v sredini te izbokline. Tudi definitivna usta se razvijejo na podoben način, t. j., da se epitel farinksa nekoliko izboči napram zunanjemu epitelu ter se oba pretrgata. Vedno je pri larvah, kakor tudi pri odrastlih ktenoforah okolica ust pokrita s cilijami, iz česar moremo sklepati, da so stanice farinksa in okolice ust istega izvora.

Ko so se razvili vsi organi, je embrijonalno življenje ktenofore končano. Sedaj more žival že sama sprejemati hrano in zato se osvobodi jajčnega ovoja. Po opazovanjih Kowalevskega (1866) se počne embrijo takoj, ko so se razvila rebra, počasi obračati v jajčnem ovoju. Ko so se razvili že vsi organi, postanejo gibanja najbrž tako močna, da se raztrga jajčni ovoj, in v morje splava svobodna ktenoforska larva.

Ob zaključku tega oddelka naj še enkrat nakratko opozorim na vse važnejše momente, ki sem jih našel pri raziskovanju embrijonalnega razvoja ktenofor. To so:

1. Pri ktenoforah se že za dobe embrijonalnega življenja razvijejo vsi trije zarodni sloji: *ekto-*, *mezo-* in *ento-derm*.
2. Mikromere (ektodermalni značaj) dajo ves zunanji ektoderm, tentakularne vreče, rebra, farinks, ezofag in mezenhimatski del mezoderma.
3. Mezomere dajo mezodermalno os tentakulov.
4. Makromere dajo entodermalni del prebavnega sistema.
5. Embrijo ima dva otvora: pseudoblastoporus na aboralnem polu in blastoporus na oralnem polu. Slednji preide v embrijonalna usta.

* * *

6. Pseudoblastoporus se zapre prej, predno se zapro embrijonalna usta.
7. Na mestu, kjer je bil pseudoblastoporus, se razvije aboralni čutni organ.
8. Definitivna usta se razvijejo na onem mestu, kjer so se zaprla embrijonalna usta.

* * *

Predno zaključim to poglavje, naj še nakratko ugotovim, v koliko se razlikujejo moja opazovanja od opazovanj drugih avtorjev, kakor tudi, odkod izvirajo ta nesoglasja. Kot smo že v historiji raziskovanja razvoja ktenofor omenili, zavzemajo med vsemi raziskovalci važnejša mesta Kowalevsky (1866), Chun (1880), Metschnikoff (1885), Hatschek (1911) in v poslednjem času Taku Komai (1922). Izvajanja teh avtorjev so si včasih zelo nasprotna. Podrobno ne bomo razpravljali o teh izvajanjih, ker bi nas to privedlo predaleč. Pečati se hočemo samo z važnejšimi izsledki. Segmentacije ni težko opazovati, zato se bolj ali manj skladajo tozadevni opisi vseh avtorjev. Izjemo tvori Kowalevsky, ki ni opazil, da se oddele mezomere. Preidemo tedaj takoj k razgovoru o postanku zarodnih slojev, ker leži v tem največja važnost.

V opisu razvoja zunanjega zarodnega sloja — ektoderma ni posebnih protislovij. Vsi avtorji ga izvajajo iz mikromer, ki so se oddelile na aboralnem polu od makromer. Spor je nastal le v vprašanju, kedaj se zapreta pseudoblastoporus in blastoporus. Kowalevsky, dasi je videl odprtino na aboralnem polu med mikromerami (pseudoblastoporus), ji ne pripisuje posebne važnosti. Zanj je bila važna ena odprtina — blastoporus: „Die ganze Oberfläche ist jetzt mit Zellen bedeckt, mit Ausnahme eines kleinen Raumes, den ziemlich große Zellen umgrenzen und wo die centralen Kugeln noch ganz offen zu sehen sind.“ Jasno je, da gre tu za blastoporus, ker se je medtem pseudoblastoporus že zatvoril. Pozneje se zapre tudi blastoporus: „Nach Verlauf von ein paar Stunden fangen die ziemlich großen, angrenzenden Zellen schon an sich zu vermehren und bedecken diese noch offene Fläche.“ Chun (1880) je prvi izrazil mnenje, da se najprej zatvori blastoporus. Njemu se je pridružil tudi Taku Komai (1922). Po Metschnikoffu (1885) preide blastoporus v definitivna usta, medtem ko se je pseudoblastoporus že zatvoril. Tudi po mojih opazovanjih se najprej zapre pseudoblastoporus. Blastoporus pa se zapre znatno pozneje, po tem ko je ektoderm invaginiral. Na tem mestu se pozneje razvijejo definitivna usta.

Invaginacijo ektoderma na oralnem polu, ki po mojih opazovanjih stvori farinks, so opazili tudi drugi avtorji. Po Kowalevskem se na onem mestu, kjer se je zaprl blastoporus, nakopičujejo stanice, ki zaidejo deloma tudi aktivno v notranjost embrija. Iz opisovanja vsega procesa, kakor ga najdemo pri Kowalevskem, mi je popolnoma jasno, da on ni pravilno objasn timer, kako so se oddelile stanice, ki zatvarjajo blastoporus. Te stanice se niso oddelile od robnih mikromer, temveč od makromer ter so mezomere. Gibanje mezomer, kakor tudi mikromer je smatral Kowalevsky (1866) za nakopičenje stanic, v katerem se razvije lumen. Iz tega nakopičenja bi se moral pozneje po Kowalevskem razviti ves prebavni sistem. Metschnikoff izvaja farinks iz male invaginacije ektoderma. Tudi drugi avtorji izvajajo farinks iz male invaginacije ektoderma. Niti eden pa ni opazoval vseh komplikacij pri razvoju farinksa, kakor tudi definitivnih ust, kakor sem jih jaz opazoval in podrobno opisal. Opisi avtorjev o postanku ektodermalnih tvorb se skladajo z mojimi opisi.

Precejšna protislovja nahajamo pri različnih avtorjih tudi pri opisu postanka entoderma. Kakor smo že videli, nastane po Kowalevskem ves prebavni sistem iz ektodermalnega nakopičenja stanic na oralnem polu. Pri razvoju entoderma ne pridejo makromere po njegovem mnenju sploh v poštev. One služijo embriju samo za hrano in dajejo poleg tega tudi zdriz. Metschnikoff (1885) in vsi poznejši avtorji izvajajo entoderm iz makromer, kar se popolnoma sklada z mojimi opazovanji, toda zopet ni nihče videl vseh komplikacij pri razvoju entoderma. Prvi se dotakne teh komplikacij Hatschek (1911). Po njegovih opazovanjih nastane entoderm iz treh osnov: 1. na vrhu farinksa, 2. pod aboralnim polom in 3. pri osnovi tentakulov (kar sem našel tudi jaz). Pri tem je on mnenja, da nastaneta osnovi entoderma, ki se nahajata pod aboralnim polom oziroma pri osnovi tentakulov, iz mezomer, kar pa po mojih opazovanjih ne odgovarja resnici. Pokazal sem že, da postaneta obe imenovani osnovi iz makromer, ki so jih zanesle na to mesto mezomere pri svojem potovanju. Iz sl. 22, tab. XIII je jasno razvidno, da sestavljajo osnovo tentakulov tri različne vrste stanic: mikromere, ki dajo tentakularne vreče, mezomere, ki dajo os tentakulov in makromere, ki gajo tentakularne kanale. Hatschek ni opazil razlike med temi tremi elementi. On je opazoval potovanje mezomer. Videl je, da so prišle na to mesto, kjer se bodo razvili tentakuli. Toda, ko so se počele tu razmnoževati ektodermalne stanice in obkrožile od vseh strani mezomere, je on slednje izgubil iz vidika, ker ni spoznal razlike med njimi in mikromerami. Ker je vedel, da se nahajajo tu mezomere, jih je iskal ter jih našel v makromerah, ki so, kakor smo videli, prišle sem skupno z mezomerami, ter dajo osnovo entoderma. Hatschek je torej zamenjal vse tri elemente med seboj. On izvaja napačno tudi osnovo entoderma na aboralnem polu iz mezomer. V svojih izvajanjih sem pokazal, da postane tudi ta osnova iz makromer. Že Metschnikoff je opazoval pod aboralnim polom nakopičenje stanic, ki jih izvaja iz mezomer. Temu nakopičenju pripisuje mezodermalni značaj (medijalni mezoderm). Iz njega izvaja mezenhim. Hatschek je pravilno razumel pomen tega nakopičenja (entodermalni značaj) toda izvaja ga skupno z Metschnikoffom iz mezomer, kar je popolnoma nepravilno.

Kar se tiče srednjega zarodnega sloja — mezoderma, si mnenja avtorjev nasprotujejo. Prvi je o tem razpravljal Kowalevsky (1866). Po njegovem mnenju se razvije mezoderm tentakulov na mestu iz ektodermalnih stanic. Istotako po njegovem mnenju se razvije tudi mezenhim iz ektoderma zlasti v okolici ust. V tem slučaju bi bil mezoderm — ektomezoderm. Metschnikoff (1885) popolnoma zavrača tak postanek mezoderma povdarjajoč, da za dobe embrijonalnega življenja ne zaidejo nikoli ektodermalne stanice v notranjost embrija. Po njegovem mnenju se razvije ves mezoderm iz posebne osnove — mezomer, ki so se oddelile od makromer (entomezoderm). Metschnikoff je popolnoma pravilno objasn timer oddeljenje mezomer od makromer na oralnem polu in njihovo potovanje k aboralnemu polu. Po Metschnikoffu nadaljujejo mezomere, potem, ko so se že razpodelile na aboralnem polu v dva reda, svoje gibanje proti onim mestom, kjer se bodo razvili tentakuli. Vsled tega gibanja se vrvice pod aboralnim polom raztrgata, tako da med njima nastane presledek. Ta presledek se kmalu zapolni s posebnimi mezodermalnimi stanicami. Radi tega nakopičenja dobi vsa osnova mezoderma obliko križa. Iz njegovih lateralnih delov se razvijejo osi tentakulov, medijalni del pa da mezenhim embrija. Iz tega sledi, da je Metschnikoff popolnoma pravilno spoznal značaj mezomer, ki dajo mezodermalno os tentakulov. Po drugi strani je pa nepravilno objasn timer nakopičenje stanic pod aboralnim polom. Te stanice potekajo od makromer, ki so bile, kakor znano, prenešene sem po mezomerah, ter dajo osnovo entoderma. Tudi jaz sem na preparatih in toto ali na poprečnih prerezi opazoval ta križ, toda na mnogo starejših štadijih kot Metschnikoff. Ta križ se pojavi šele takrat, ko se je združil entoderm aboralnega pola z entodermom pri osnovi tentakulov. Mezenhim se pa ne razvije iz „medijalnega mezoderma“, temveč iz stene farinksa, kar se strinja z opisom Kowalevskega.

Hatschek je pravilno pojmoval razvoj mezenhima iz ektoderma farinksa, dočim je napačno objasn timer postanek mezoderma tentakulov. Kakor znano, misli Hatschek, da so dale mezomere osnovo tentakularnim kanalom ter da nastane mezoderm tentakulov iz ektoderma. Hatschek smatra torej, da je ves mezoderm ektodermalnega izvora. Po mojih opazovanjih pa je osnova mezoderma dvojna: *ekto-* in *ento-*dermalna.

Komparacija razvoja ktenofor in razvoja knidarijev ter polikladov.

V početku svojega dela sem opozoril na negotov položaj ktenofor v sistemu ter navedel kot vzrok temu dejstvo, da njihov embrijonalni razvoj ni dovolj proučen. V svojem delu sem to vrzel skušal izpopolniti in omogočiti točnejše zaključke glede filogeneze ktenofor. V ta namen hočem primerjati razvoj ktenofor z embrijonalnim razvojem onih grup, o katerih mislijo, da stoje v ožjem sorodstvu s ktenoforami, t. j. s knidariji in polikladi, ker nam komparacija razvoja pokaže, v kakem pravcu moramo iskati sorodstvenih vezi. Pričeti hočemo s komparacijo razvoja ktenofor in knidarijev, ker so slednje najpreje smatrali za najbližje sorodnike.

Ktenofore in knidariji.

Embrijonalni razvoj knidarijev so raztolmačili Claus, Metschnikoff, Kowalevsky, Goette, Jurdan, Appellöf, Haeckel, Hein, Häcker in dr. Ne bom podrobneje razpravljal o razvoju knidarijev, temveč preidem takoj na komparacijo, poslužujoč se podatkov imenovanih avtorjev, posebno pa podatkov Korschelt-Heiderja iz njihovega „Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere“, kjer je vse, kar je znano o razvoju knidarijev, pregledno razporejeno. Komparacijo pričnemo z jajcem ter jo bomo zasledovali preko vsega razvoja.

Knidarijsko jajce je majhno in okroglasto. Na njem razlikujemo periferen sloj protoplazme, ki obdaja v sredi rumenjaka. Meja med obema slojema ni vedno jasna. Jajca so brez ovoja, izvzemši narko- in traho-meduze in skifozoje, kjer je jajce zavito v nek sluzast ovoj. Jajca knidarijev so torej jasno razlikujejo od jajc ktenofor, ker vidimo pri slednjih vedno jasno oddeljen notranji sloj rumenjaka od periferne protoplazme in kjer najdemo vedno dovoljno čvrst jajčni ovoj.

Jajce knidarijev se segmentira totalno in po večini skoro ekvalno. Segmentacija po Korschelt-Heiderju pripada radijalnemu tipu. Rezultat te segmentacije je coeloblastula ali pri nekih, kot naprimer pri antozoih, morula. Pri ktenoforah pa je segmentacija totalna in inekvalna, strogo determinirana (že prva brazda določi po Chunu ravnino farinksa). Segmentacija ktenofor pripada k disimetričnemu tipu. Rezultat segmentacije je gastrula, nastala potom epibolije: mikromere obdajajo krog in krog makromere, katere moremo smatrati za entoderm, med tem ko predstavljajo mikromere ektoderm. Niti v eni knidarijski skupini ne najdemo podobne gastrulacije. Gastrulacija se pri knidarijih vrši zelo različno: invaginacija pri skifozoih, delaminacija pri narko- in traho-meduzah in sploh, kjer je morula, ali polarno, multipolarno brstenje pri hidri. Blastoporus, nastal na katerikoli način, ostane pri knidarijih ves čas odprt, ter preide v definitivna usta. Pri antozoih se izvrši še mala invaginacija ektoderma, ki daje žrelo, toda tudi tu se blastoporus nikoli ne zapre. Pri ktenoforah se blastoporus zapre ter se definitivna usta razvijejo pozneje.

Mezoderm pri knidarijih običajno ne nastopa. Izjemo tvorijo le antozoji, pri katerih še v embrijonalnem razvoju izhajajo iz ektodermalnega epitela stanice, ki tvorijo srednji sloj, ki ga nekateri avtorji smatrajo za mezoderm. Te sličnosti pa ne smemo precenjevati. Kajti, ako je to res mezoderm, tedaj je to prvi začetek mezoderma, ki ga najdemo pri živalih, medtem ko je pri ktenoforah mezoderm že popolnoma jasno izražen.

Iz vsega tega je razvidno, da nimajo knidariji in ktenofore v razvoju veliko skupnega. Če vzamemo embrijonalni razvoj kot kriterij za presojanje sorodstva med posameznimi skupinami, tedaj po vsem tem ne smemo stavljati ktenofore in knidarije v ožjo sorodstveno zvezo. To zvezo moramo iskati drugje, t. j. med polikladi.

Ktenofore in polikladi.

Ker najdemo že na prvi pogled precejšnje sličnosti med razvojem ktenofor in polikladov, zasledujemo natančneje razvoj poslednjih. Sam sicer nisem zasledoval razvoja niti ene polikladne forme, toda tozadevna literatura je tako popolna in obširna, da popolnoma zadošča našim zahtevam. Na tem polju so se posebno udeleževali: Goette, Selenka, Haller, Lang in Wilson. Tu podajem le shemo razvoja polikladov, pri čemer sem se posluževal največ del Selenke (1882) in Langa (1884). Selenka je raziskoval razvoj na vrstah *Leptoplana tremellaris* in *Thysonazon Diesingii*, Lang pa na *Discocelis tigrina*.

Polikladsko jajce je kroglaste oblike, zavito v poseben ovoj. Na jajcu moremo razlikovati periferen sloj rumenjakeve mase, ki obkroža protoplazmo z jedrom. Prva brazda je meridionalna ter deli jajce na dve neenaki blastomeri (inekválna delitev). Druga brazda je tudi meridionalna; po tej delitvi dobimo štadij z 2 večjima in 2 manjšima blastomerama, ki leže v obliki križa, tako, da leže manjše blastomere nad večjimi. Že na tem štadiju so določene vse važnejše smeri embrija (stroga determinacija): medialna ravnina embrija gre skozi večje blastomere, ki leže na vegetativnem polu. Pozneje se manjše blastomere nekoliko spuste, tako da leže z večjimi skoro v isti ravnini. Tretja brazda je ekvatorijalna. Kot rezultat tega deljenja se pojavijo na animalnem polu 4 male stanice (mikromere), ki leže alternirujoče napram večjim stanicam (makromeram). Segmentacija se vrši po spiralnem tipu (Korschelt-Heider). Deljenje, ki privede do tvorbe mikromer, se ne vrši istočasno: dele se namreč najprej 2 večji a za njimi 2 manjši blastomeri. Ta zaporednost se ohrani tudi pri vseh nadaljnjih delitvah. Mikromere, ki so se oddelile, predstavljajo prvi kvartet mikromer ter imajo ektodermalni značaj („Urektodermzellen“ po Langu).

Pri naslednjem deljenju se znova oddele na animalnem polu mikromere (drugi kvartet) od makromer. Istočasno s tem se dele tudi mikromere prvega kvarteta, tako da njihovo število doseže 8. Lang (1884) naziva stanice 2 kvarteta „Urmesodermzellen“, ker one dajo pozneje mezoderm. Po Wilsonu se razvije mezoderm šele iz derivatov teh stanic, t. j. iz stanic $2a^2-2d^2$, ki so nastale pri prvi delitvi mikromer drugega kvarteta.

V nadaljnjem se dele ponovno makromere kakor tudi mikromere, tako da dobimo štadij z 28 stanicami (4 stanice prvega kvarteta $1a^2-1d^2$, ki imajo sedaj po Wilsonu samo ektodermalni značaj, se ne dele). Od makromer se na aboralnem polu znova oddele mikromere — tretji kvartet. Lang zove te stanice „Urmesodermzellen“ drugega reda. Wilson znova izvaja mezoderm šele iz derivatov teh stanic ($3a^2-3d^2$). Če se pridružimo Langu, tedaj moramo smatrati, da se razvije ektoderm samo iz prvega kvarteta mikromer, medtem ko sta drugi in tretji kvartet mikromer mezodermalnega značaja. Po Wilsonu imajo vsi trije kvarteti ektodermalni značaj, mezoderm pa je le derivat drugega in tretjega kvarteta mikromer (ektomezoderm). Selenka, Haller in Goette, ki so zasledovali razvoj na *Leptoplana*, *Eurylepta* in *Postheceraceus* so prišli do zaključka, da dá prvi kvartet mikromer ektoderm, drugi mezoderm in tretji entoderm. Pri vseh delitvah so dobile mikromere samo protoplazmo, medtem ko so makromere dobile ves rumenjaki in del protoplazme. Makro-

mere dobe sedaj ime „Urentodermzellen“ (Lang), ker se iz njih razvije poznejše entoderm.

Ko se je oddelil tretji kvartet, so vse mikromere razporejene nad makromerami v obliki klobuka, pri čemer nastopi na animalnem polu majhen otvor, ki ga obdajajo posebne stanice („Stammzellen“ po Langu). Te robne stanice se neprenehoma dele ter zatvarajo otvor. Na tem mestu se razvijajo po Langu oči kakor tudi del živčnega sistema. Pri deljenju obraščajo mikromere embrijo tudi z vegetativnega pola (proces epibolije). Še predno so mikromere popolnoma obrastle embrijo, se oddele od makromer na oralnem polu 4 male stanice t. zv. spodnje entodermalne stanice (Lang). Temu deljenju sledi novo ter se na aboralnem polu oddele nove entodermalne stanice (zgoranje). Teh stanic je samo troje, ker se ena od makromer (4d) deli ekvalno, tako da ostane v sredini 5 makromer (srednje entodermalne stanice po Langu). V nadaljnjem razpadejo srednje entodermalne stanice ter služijo embriju kot hrana. Entoderm se razvija iz gornjih in spodnjih entodermalnih stanic. Po Surfaceu je razvoj entoderma značilno kompliciran (Korschelt-Heider). Po njegovih opazovanjih razpadejo, potem ko so se oddelile od makromer spodnje entodermalne stanice, te kakor tudi tri prve makromere (4a, 4b, 4c) ter služijo embriju kot hrana. Ostala makromera (4d) se deli ekvatorijalno in ekvalno ter da stanice $4d^1$ in $4d^2$, ki leže druga nad drugo. Temu sledi novo deljenje — ekvalno, toda sedaj meridijalno (nagibanje k disimetričnemu tipu). Spodnji dve stanici $4d^{11}$ in $4d^{12}$ dajo entoderm, zgornje pa ($4d^{21}$ in $4d^{22}$) se dele še enkrat sedaj inekvalno: manjše dado entoderm, večje pa mezoderm. Še predno so se končali ti komplicirani procesi, se na oralnem polu zapre blastoporus. Na tem mestu se odpro poznejše, potem ko se je razvil entoderm, definitivna usta. Sedaj se embrijo osvobodi jajčnega ovoja in splava v morje kot Goette-Müllerjeva larva.

Preidemo na komparacijo razvoja ktenofor z razvojem polikladov. Že pri površnem primerjanju se pokaže velika skladnost v razvoju obeh teh grup. Jajca ktenofor kot polikladov so obdana z močnim ovajem ter imajo rumešnjak in protoplazma obratno razporejena, kar razlaga Hadži (1923) s tem, da preide jajce ktenofor takoj v plankton, dočim ostane polikladsko jajce pritrjeno na podlago.

Segmentacija je pri obeh grupah totalna in inekvalna ter je strogo determinirana. Prvi dve brazdi sta pri obeh grupah meridijalni, tako da dobimo štadij s 4 blastomerami: 2 večjima in 2 manjšima. Že na tem štadiju so pri obeh grupah določene glavne ravnine. Na tem štadiju najdemo tudi prvo razliko med razvojem obeh grup: medtem ko leže pri ktenoforah vse 4 blastomere v eni ravnini, leže pri polikladih v dveh. Dalje sta pri ktenoforah prvi dve blastomeri skoro enaki ali se le malo razlikujeta druga od druge, pri polikladih pa sta različne velikosti. Tudi na štadiju 4 ne vidimo pri ktenoforah posebne razlike v velikosti, medtem ko je pri polikladih razlika v velikosti blastomer jasno izražena. Če hočemo najti pri ktenoforah štadij, ki bi odgovarjal temu polikladskemu, ga najdemo po tretji delitvi, ko ima embrijo ktenofore 8 blastomer. Na tem štadiju je jasno vidna razlika med večjimi in manjšimi blastomerami. Tudi razporedba večjih in manjših blastomer odgovarja razporedbi pri polikladih: manjše blastomere leže nad večjimi. V nadaljnjem vidimo, da se kakor pri polikladih tako tudi pri ktenofo-

rah manjše blastomere nekoliko spuste ter streme za tem, da zavzamejo isti položaj kot večje. Predpostaviti moramo, da se je število blastomer pri ktenoforah podvojilo. Tu velja zato formula $2n$: če govorimo pri polikladnih o kvartetih moramo pri ktenoforah govoriti o oktetih.

Na sledečem štadiju vidimo pri obeh grupah zopet popolno skladnost: segmentacija je pri obeh skupinah jasno inekvalna. Pri obeh se oddeli od blastomer na aboralnem (aboralnem) polu odgovarjajoče število mikromer (pri polikladnih 4, pri ktenoforah pa $8 = 4 \times 2$). Položaj mikromer se pri obeh grupah ne sklada: pri ktenoforah leže mikromere točno nad makromerami (disimetrični tip segmentacije), pri polikladnih pa zavzemajo mikromere napram makromeram alternirujoči položaj (spiralni tip segmentacije). Pozneje bomo videli, da se pojavi pri ktenoforah nagibanje k spiralnemu tipu, dočim se pri polikladnih pojavlja tendenca k disimetričnemu tipu. Zaporednost deljenja blastomer (makromer) je pri obeh grupah enaka: najprej se dele večje blastomere, za njimi pa manjše. Tudi vsebina makro- in mikro-mer je pri obeh grupah enaka, t. j. makromere imajo ves rumenjaki in del protoplazme, mikromere samo protoplazmo.

Na sledečem štadiju vidimo, da se zopet oddele od makromer mikromere na aboralnem polu. Istočasno se dele tudi mikromere, ki so se oddelile že prej. Ta delitev pokazuje pri ktenoforah nagibanje k spiralnemu tipu; izraženo je v tem, da novo oddeljene stanice ne leže točno nad stanicami, od katerih so se oddelile. To nagibanje k spiralnemu tipu moremo smatrati kot palingenetski pojav. V nadaljnem najdemo pri polikladnih štadij, ki manjka ktenoforam: na aboralnem polu se oddeli od makromer tretja grupa mikromer. Ta pojav si moremo razlagati s tem, da sta se pri ktenoforah združila drugi in tretji polikladski kvartet v drugem oktetu (4×2). To potrdi do neke mere tudi usoda teh mikromer. Pri polikladnih se razvije iz teh stanic (Lang) ali pa iz njihovih derivatov (Wilson) mezoderm. Tako invaginirajo pri ktenoforah derivati druge skupine mikromer ter dado farinks, od katerega izhajajo mezenhimatske stanice.

Glavna naloga dveh grup mikromer pri ktenoforah ali treh grup pri polikladnih je, da obrasto embrijo (proces epibolije). Ta tip gastrulacije je tako izrazit edino le pri ktenoforah in polikladnih. Baš v tem je posebno izražena sličnost v razvoju obeh grup. Pri obeh skupinah obraščajo mikromere najprej aboralni pol, tako da nastane med njimi „pseudoblastoporus“, ki se pozneje zatvori s posebnimi stanicami. Na tem mestu se pozneje razvije čutni organ: oči pri polikladnih in aboralni organ pri ktenoforah.

Potem ko se je oddelila druga skupina mikromer pri ktenoforah, se makromere ekvalno dele; njihovo število se s tem podvoji. Pri polikladnih ne najdemo odgovarjajočega štadija, pač pa nahajamo tu malo sličnost in sicer v tem, da se pri polikladnih deli samo ena makromera ekvalno, ostale pa inekvalno, tako da dobimo kot rezultat te delitve 5 srednjih entodermalnih stanic in 3 zgornje entodermalne stanice. V nadaljnem nahajamo zopet sličnost v segmentaciji. Pri ktenoforah se oddele na oralnem polu mezomere, pri polikladnih pa spodnje entodermalne stanice. Po tem deljenju je pri ktenoforah segmentacija končana, medtem ko se pri polikladnih oddele še zgornje entodermalne stanice. Na to razliko v segmentaciji pa ne smemo polagati prevelike važnosti, ker nastopijo pri samih polikladskih vrstah različne modifi-

kacije v segmentaciji. Konečno pa najdemo pri polikladih nagibanje k disimetričnemu tipu segmentacije, ki se izraža po Surfaceu v delitvi makromere 4d.

Primerjajmo še razvoj posameznih zarodnih slojev. Ektoderm se tako pri ktenoforah kakor tudi pri polikladih razvije iz mikromer. Pri obeh skupinah je čutni organ njegov derivat. Dalje nosi ektoderm pri obeh skupinah cilije, ki tvorijo pri ktenoforah posebne lokomotorne organe (rebra), kar je posledica planktonskega načina življenja. Tudi pri planktonskih larvah polikladov so one karakteristično združene v trochus. Derivat ektoderma je pri obeh skupinah tudi farinks. Njegov razvoj je pri ktenoforah sicer zelo kompliciran, kar je v zvezi z njegovo posebno važnostjo. Na mestu, kjer se je zatvoril blastoporus, se pri obeh skupinah pozneje razvijejo usta.

Mezoderm je pri obeh skupinah derivat mikromer (2 in 3 skupine mikromer pri polikladih in 2 skupine pri ktenoforah). V tem primeru imamo ektomezoderm. Kakor znano se pri ktenoforah razvije mezoderm tudi iz posebne osnove — mezomer, ki so se oddelile od makromer. Pri ktenoforah imamo torej tudi entomezoderm. Spomnimo se zgoraj navedenih izvajanj Surfacea o usodi makromer pri polikladih. Po njegovih opazovanjih razpadejo vse makromere razen makromere 4d, ki se dalje deli in da entoderm in mezoderm. Torej imamo tudi pri polikladih razen ektomezoderma tudi entomezoderm. Komplicirano gibanje mezomer pri ktenoforah je v zvezi s postankom tentakulov.

Tudi v razvoju entoderma obeh skupin najdemo popolno skladnost. Pri ktenoforah se razvije entoderm iz makromer, potem ko so one oddale svoj rumenjaki. Pri polikladih pa makromere, potem ko so se oddelile od njih entodermalne stanice (spodnje in zgornje), razpadejo in služijo embriju kot hrana. Entoderm se razvije iz derivatov makromer. Po izvajanjih Surfacea nastane tudi pri polikladih entoderm direktno iz makromer (4d).

Zaključek.

Iz navedene komparacije embrijonalnega razvoja ktenofor in polikladov je razvidno, da se skladata oba v vseh važnejših točkah ter da jih moramo smatrati kot homologne. Če se oziramo na to, kar smo omenili o važnosti embrijonalnega razvoja za presojanje sorodstvenih odnošajev posameznih živalskih skupin, tedaj nam postane jasno, da so ktenofore in polikladi v ožjih sorodstvenih odnošajih. Ne bomo tu razpravljali, v kakšni ožji zvezi da stojita ti dve grupi: ali pohajajo polikladi od ktenofor, ali pa ktenofore od polikladov. Rešitev tega vprašanja, kakor tudi vprašanja o končnoveljavni poziciji ktenofor v sistemu ostavljam za drugič, sicer pa mislim, da ni dvoma o tem, da pohajajo ktenofore od neoteničnih larv polikladov (Hadži 1923).

KURZE ZUSAMMENFASSUNG.

In der vorliegenden Arbeit beschreibe ich die embryonale Entwicklung der Ctenophorenart *Hormiphora*, um auf deren Grund den Ctenophoren eine bestimmte Stelle im Systeme zu geben.

Die Furchung ist total und inäqual und gehört zum disymmetrischen Typus, doch neigt sie zum spiralen. Das Ergebnis der ersten drei Furchen sind 8 Blastomeren, von denen sich später am aboralen Pole 2 Gruppen von je 8 Mikromeren abspalten. Diese gehen in Teilung über und umwachsen die Makromeren. Diesen Prozeß können wir als eine epibolische Gastrulation betrachten. Nachdem sich die zweite Gruppe der Mikromeren abgespaltet hatte, teilen sich die Makromeren noch einmal und zwar äqual, so daß wir ein Stadium von 16 Makromeren haben. Auf diesem Stadium stellt der Embryo eine Kugel vor, auf welcher nur die beiden Pole von Mikromeren unbedeckt sind. Am oralen Pole haben wir jetzt den Blastoporus, während die Öffnung am aboralen Pole den Pseudoblastoporus vorstellt. (Nach Metschnikoff.)

Nun teilen sich am oralen Pole von den Makromeren die Mesomeren ab. Die Makromeren beginnen in den Embryo zu invaginieren und ziehen auch die Mesomeren mit. An dieser Invagination nehmen auch die am oralen Pole sich befindenden Mikromeren teil. Auf diesem Stadium haben wir ein sehr interessantes Bild des ganzen Vorganges (Taf. XI., fig. 11): am Scheitel des durch Invagination erhaltenen Kegels befinden sich die Mesomeren, den Mantel bilden die Makromeren und in seinem unteren Teile die Mikromeren. Zu dieser Zeit schließen die am aboralen Pole sich befindenden Mikromeren den Pseudoblastoporus. An dieser Stelle entwickelt sich das aborale Organ der Ctenophoren.

Nachdem die Mesomeren den aboralen Pol erreicht haben, ordnen sie sich in zwei Reihen, im Sinne der Tentakularebene. Sie ziehen auch einige Makromeren mit. Die Mesomeren wandern weiter und gelangen an die Stelle, wo sich später die Tentakeln entwickeln. Sie bilden ihre mesodermale Achse — Entomesoderm. Die Tentakularsäcke entwickeln sich aus den Mikromeren der Oberfläche.

Unterdessen setzen die Mikromeren ihre Invagination fort. Ober dieser Invagination befindet sich ein Teil der Makromeren. Am oralen Pole befindet sich jetzt an Stelle des Blastoporus der embryonale Mund, welcher sich bald schließt. An seiner Stelle bricht später der definitive Mund durch. Aus den invaginierten Mikromeren entwickeln sich der Oesophagus und der Pharynx. Der entodermale Teil der Verdauungsorgane entwickelt sich aus Makromeren, welche sich an 3 verschiedenen Stellen befinden: über dem Oesophagus, unter dem aboralen Pole und an der Basis der Tentakeln (an beide letztere Stellen wurden sie vom Mesoderm verschleppt).

Der mesenchymatische Teil des Mesoderms entwickelt sich aus dem Epithel des Pharynx (Umgebung des Mundes) — Ektomesoderm.

Der Vergleich der embryonalen Entwicklung der Ctenophoren mit jener der Cnidarier zeigt, daß die beiden Gruppen nichts gemeinsames haben. Dagegen zeigt uns der Vergleich der embryonalen Entwicklung der Ctenophoren mit jener der marinen Polycladen erstaunliche Ähnlichkeit. Das sehen wir schon bei der Teilung. Sie ist bei beiden Gruppen total und inäqual und streng determiniert. Die Gastrulation ist bei beiden Gruppen gleich, d. h. sie entsteht durch eine eigenartige Epibolie. Am aboralen Pole finden wir bei beiden Gruppen zwischen den Mikromeren den Pseudoblastoporus, an Stelle dessen später bei den Polycladen die Augen treten, bei den

Ctenophoren aber das aborale Organ. Bei beiden Gruppen bildet sich das Ektoderm aus den Mikromeren, dessen Zellen Cilien haben (die Rippen der Ctenophoren sind homolog dem Trochus). Bei den Ctenophoren und Polycladen sind Pharynx und Oesophagus ektodermalen Ursprunges. An der Stelle des Blastoporus öffnet sich bei beiden der definitive Mund. Das Mesoderm ist bei beiden Gruppen ein Derivat der Mikromeren—Ectomesoderm (bei den Ctenophoren von der zweiten Gruppe der Mikromeren). Die Ctenophoren haben außer dem Ektomesoderm auch ein Entomesoderm. Doch bildet sich auch bei einigen Gruppen, welche Surface anführt, bei den Polycladen das Entomesoderm (aus der Zelle 4d). Das Entoderm der Ctenophoren bildet sich aus den Makromeren. Bei den Polycladen dagegen zerfallen diese und aus ihren Derivaten bildet sich das Entoderm. Nach Surface bildet sich das Entoderm auch bei Polycladen unmittelbar aus den Makromeren (4d).

Aus diesem Vergleich sehen wir klar, daß diese zwei Gruppen in sehr engen verwandschaftlichen Beziehungen stehen. Deshalb ist die Anschauung einiger Autoren, daß diese zwei Gruppen verwandt sind, vollkommen richtig. Die Ctenophoren sind neoteniche Larven der Polycladen.

SEZNAM LITERATURE.

- Agassiz Al., 1874. Embryology of the Ctenophorae. — Mem. of the Acad. of Arts and Sciences Vol. 10.
- Babić, 1911. Pogledi na biologičke i bionomičke odnose u Jadranskom moru.
- Babić, 1913. Planktonički celenterati iz Jadranskoga morja. — Rad Jugoslav. Akad. znan. i umjetnost., knj. 200.
- Bethe, 1895. Der subepitheliale Nervenplexus der Ctenophoren. — Biol. Centralblatt 15.
- Boveri Th., 1890. Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Aktinien. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie 36.
- Chun C., 1878. Über die Greifzellen der Rippenquallen. — Zool. Anzeiger 1.
- Chun C., 1879. Histologische Bemerkungen über Rippenquallen. — Zool. Anzeiger 2.
- Chun C., 1880. Die Ctenophoren des Golfes von Neapel. — Fauna, Flora Golf. Neapel, Bd. 1.
- Chun C., 1882. Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Würmern und Coelenteraten. — Biol. Centralblatt 2.
- Chun C., 1898. Die Ctenophoren der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankton Exped. II.
- Claus C., 1882. Die Entwicklung des Aequiriden Eies. — Zool. Anzeiger 5.
- Claus C., 1886. Über *Deiopea kaloktenota* Chun als Ctenophore der Adria. Nebst Bemerkungen über Architektonik der Rippenquallen. — Arbeiten aus dem Zool. Inst. Wien T. 7.
- Driesch H., Morgan T. H., 1895. Zur Analyse der ersten Entwicklungsstadien des Ctenophoreneies. — Archiv für Entw. Mechanik der Organismen 2.
- Fischel A., 1897. Experimentelle Untersuchungen am Ctenophoreneie. — Archiv für Entw. Mechanik der Organismen 6.

- Fulinski B., 1916. Die Keimblätterbildung bei *Dendrocoelum lacteum* Oerst. — Zool. Anzeiger 47.
- Garbe A., 1907. Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsorgane bei den Ctenophoren. — Zeitschr. für wissenschaft. Zool. 69.
- Goette A., 1882. Zur Entwicklungsgeschichte der marinen *Dendrocoel*. — Zool. Anzeiger 5.
- Goette A., 1885. Entwicklung der Seeplanarien. — Zool. Anzeiger 8.
- Haake W., 1886. Über die Ontogenie der Cubomodusen. — Zool. Anzeiger 9.
- Hadži J., 1923. O podrijetlu, srodstvenim odnosima i sistematskoj poziciji ktenofora. — Rad Jugosl. Akad. znan. i umjetn. 228.
- Haller B., 1904. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Jena.
- Hatschek B., 1911. Das neue Zoologische System. Leipzig.
- Hertwig R., 1880. Über den Bau der Ctenophoren. Jena.
- Hertwig R. O., 1881. Coelomtheorie. Jena.
- Hofsten N., 1912. Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden. — Zool. Anzeiger 39.
- Hyde I., 1894. Entwicklungsgeschichte einiger Scyphomedusen. — Zeitschr. für wissenschaft. Zool. 58.
- Jatsu Nachide, 1911. Observations and Experiments on the Ctenophoren Egg II. Notes on Early Cleavage stages and Experiments on Cleavage. — Annotations Zool. Japon. Tokio Vol. F.
- Komai Taku, 1922. Studies on two aberrant Ctenophores *Coeloplana* and *Gastropodes*. — Kyoto. Japan.
- Korschelt E. — Heider K., 1909. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allgemeiner Teil. 3—4 Lief. Jena.
- Korschelt E. — Heider K., 1890. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbellosen Tiere. Spezieller Theil. 1. Heft.
- Kowalevsky A., 1886. Entwicklungsgeschichte der Rippenquallen. — Mémoires de l'Acad. imper. des sciences de St. Petersburg.
- Kowalevsky A., 1879. Zur Entwicklungsgeschichte der Alcyoniden, *Ymodium* und *Clavularia*. — Zool. Anzeiger 2.
- Kowalevsky A., 1884. Zur Entwicklungsgeschichte der *Lucernaria*. — Zool. Anzeiger 7.
- Krumbach T., 1923—1925. Acnidaria. — Handbuch der Zoologie I. Bd., Berlin-Leipzig.
- Kühn A., 1913. Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. I. Die Hydroiden. — Ergeb. und Fortsch. d. Zool. Bd. 4.
- Lang A., 1884. Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel. — Fauna und Flora des Golfes von Neapel.
- Maas O., 1912. Coelenterata. B. Unterstamm: Ctenophora. — Handwörterbuch der Naturwiss. 2. Bd. Jena.
- Mattiesen E., 1904. Die Embryonalentwicklung der Süßwasserdendrocoelen. — Zool. Anzeiger 27.
- Metschnikoff E., 1882. Vergleichende embryologische Studien. — Zeitschr. für wissen. Zool. 36.
- Metschnikoff E., 1885. Vergleichende embryologische Studien 4. Über die Gastrulation und Mesodermbildung der Ctenophoren. — Zeitschr. für wissenschaft. Zool. 42.

- Mortensen Th., 1912. Über eine sessile Ctenophore, *Tjalfiella tristoma* Mrtsn. — Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft.
- Pereyaslawzew M., 1885. Sur le développement des Turbellaries. — Zool. Anzeiger 8.
- Salensky, 1913. Sur le valeur phylogénique du Mesoblaste et du Coelom. — 9. Congr. Inst. Zool. Monaco.
- Schneider K. C., 1902. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Jena.
- Schneider K. C., 1904. Histologische Mitteilungen 1. Die Urogenitalzellen der Ctenophoren. — Zeitschr. für wiss. Zool. 79.
- Selenka, 1882. Entwicklung der Seeplanarien. — Biol. Centralblatt 1.
- Ziegler H. E., 1898. Experimentelle Studien über die Zellteilung III. Die Furchungszellen von *Beroë ovata*. — Archiv Entw. Mechanik d. Organ 7.

POJASNILA K SLIKAM.

Tabela X.

Slika 1—5.

- Slika 1. Podolžni medijani rez v tentakularni ravnini na štadiju po oddelitvi druge grupe mikromer. Pov. ca 950.
- Slika 2. Slika preparata in toto z oralne strani. Embrijo v štadiju 12 makromer. Pov. ca 950.
- Slika 3. Slika istega preparata kot sl. 2 z aboralne strani.
- Slika 4. Slika preparata in toto z oralne strani. Embrijo na štadiju 16 makromer. 4 mikromere, ki imajo stene nekoliko navzven izbočene, pripadajo 4 redom stanic, ki bodo dale rebra. Pov. ca 600.
- Slika 5. Isti preparat kot sl. 4. z aboralne strani.

Tabela XI.

Slika 6—11.

- Slika 6. Prečni rez v višini pogreznjenih makromer. Slika kaže razpored makromer po invaginaciji. Pov. ca 950.
- Slika 7. Prečni rez skozi oralni pol. Embrijo na štadiju 12 mezomer. Pov. ca. 950.
- Slika 8. Rez iz iste serije kot sl. 7 skozi oralni pol.
- Slika 9. Slika preparata in toto na štadiju kot slika 7. in 8. Pov. ca 950.
- Slika 10. Slika preparata in toto. Embrijo na štadiju 8 mezomer. Pov. ca 250.
- Slika 11. Podolžni rez v tentakularni ravnini. Mezomere so dosegle aboralni pol. Mikromere se prično pogrezati. Kombinirana slika iz dveh zaporednih rezov iste serije. Pov. ca 950.

Tabela XII.

Slika 12—19.

- Slika 12. Prečni rez skozi aboralni pol. Vrvici mezomer se trgata. Med njimi in poleg njih leže makromere. Pov. ca 950.

- Slika 13. Prečni rez v višini tentakulov. Početek razmnoževanja ektodermalnih stanic ob osnovi tentakulov. Pov. ca 950.
- Slika 14. Prečni rez skozi osnovo ezofagusa. Okrog mikromer leže makromere. Pov. ca 950.
- Slika 15. Podolžni medijani rez skozi farinks in ezofagus. Zatvarjanje embrijonalnih ust. Pov. ca 950.
- Slika 16. Podolžni rez skozi farinks na starejšem štadiju. Embrijonalna usta že zaprta. Med ektodermom in farinksom je osnova mezenhima. Pov. ca 950.
- Slika 17. Podolžni rez skozi oralni pol za dokaz postanka mezenhima iz epitela farinksa (delitvena vretenca). Pov. ca 950.
- Slika 18. Početek razvoja cilij. Pov. ca 950.
- Slika 19. Aboralni čutni organ. Pov. ca 950.

Tabela XIII.

Slika 20—23.

- Slika 20. Podolžni prerez skozi starejši štadij. Rez je zadel tentakularno ravnino precej poševno. Pov. ca 950.
- Slika 21. Podolžni prerez v tentakularni ravnini. Pov. 950.
- Slika 22. Kombinirana slika iz 3 zaporednih iz iste serije kot sl., 21 tab. IV. Pov. ca 950.
- Slika 23. Podolžni rez skozi embrijo na štadiju razvoja entoderma.

TOLMAČENJE SLIK.

Vse slike so risane z Abbejevimi aparatom.

blp.	= blastoporus
c.	= cilije
ekt.	= ektoderm
emb. u.	= embrijonalna usta
ent.	= entoderm
ep. st. c.	= epitel aboralnega organa
mak.	= makromere
mez.	= mezomere
mez. osn. tent.	= mezodermalna os tentakula
mik.	= mikromere
r.	= osnova rebra
oes.	= ezofagus
osn. mezenh.	= osnova mezenhima
osn. tent.	= osnova tentakula
osn. tent. vr.	= osnova tentakularne vreče
ph.	= farinks
psblp.	= pseudoblastoporus
st.	= statoliti
v. inv.	= votlina invaginacije

7. Mitteilung der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana.

**5. Beitrag zur Kenntnis der Süßwasser-
Amphipoden.**

(Amphipoden unterirdischer Gewässer)

Mit 28 Textfiguren.

Von Dr. Stanko Karaman, Zool. Museum Skoplje.

Die Höhlenforschungsgesellschaft in Ljubljana organisierte im Herbst 1931 eine wissenschaftliche Durchforschung der großen Vjeternica-Höhle in der Hercegovina, der auch ich beiwohnte. Für mich war die Durchforschung eben dieser Höhle von größtem Interesse, da aus ihr noch vor dem Kriege H. Dr. K. Absolon mehrere Amphipoden bekanntgab, leider nur in Photographien. H. Dr. K. Absolon stellte für die zwei von ihm dortselbst vorgefundenen Amphipoden eigene Genera auf (1), gab jedoch keine Beschreibung derselben, so daß sie bis heute als undeterminiert galten. Bei der Durcharbeitung des von mir eingesammelten Materiales aus dieser Höhle wurden vier Arten festgestellt und eingehender beschrieben. Außerdem wurde hier auch das von mir früher in Kroatien und Dalmatien eingesammelte Material bearbeitet, was neue Daten zur Verbreitung einiger Arten lieferte.

Durch das freundlichste Entgegenkommen von Dr. Stadler wurde ich in die Lage gesetzt, auch deutsche Niphargiden zu untersuchen, was zwei neue Arten aus der Umgebung von Lohr a. Main lieferte. Im Materiale, welches ich durch die gütigste Vermittlung von Stadler vom H. Dr. Enslin erhielt, wurde auch die dritte deutsche Art vorgefunden. Da das Studium der deutschen Niphargiden durch einen unglücklichen Zufall noch vor mehreren Jahren sozusagen unmöglich gemacht wurde, sind auch die hier gewonnenen Resultate als befriedigend zu betrachten.

Aus der Tatra sowie den Karpathen bekam ich durch H. Prof. J. Komarek und Dr. S. Hrabe Niphargiden-Material, welches zur Aufstellung weiterer zwei Formen als Unterarten führte.

Für das mir zu Bearbeitung überlassene bzw. zugesandte Material bin ich zu besonderem Danke verpflichtet: der Höhlenforschungsgesellschaft in Ljubljana, insbesondere deren Vorstand H. Prof. Dr. Jovan Hadži, sowie den Herren Dr. Ljudevit Kuščer, Dr. Roman Kenk, Dr. Albin Seliškar, für das Material aus Beograd dem H. Prof. Dr. Siniša Stanković, für čechoslovakisches Material den Herrn Prof. Dr. J. Komarek und Dr. S. Hrabe, für deutsches Material dem H. Dr. Hans Stadler, Lohr/Main, sowie den Herrn Dr. Karl Viets, Bremen, und Dr. E. Enslin.

Die Abbildungen wurden vom H. A. Fadejev gezeichnet, dem ich auch auf dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

Niphargus puteanus Koch.

Fundorte: Dorf Kleinostheim bei Aschaffenburg, Breden-
berg bei Bremen.

Körperlänge der mir zur Verfügung stehenden vier Exemplare bis 10 mm. Körperform schlank, gestreckt, die einzelnen Segmente sich kaum berührend. In der Geißel der 1 A kommen bis 24, in jener der 2 A bis 8 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Die Seitenplatten der Körpersegmente 1—4 sind breiter als lang, am Unterrande gerundet und mit nur wenigen Borsten am Rande selbst versehen. Bei den Gnathopoden liegt die Palma so ziemlich wagerecht, so daß das Propodium eine viereckige Form erhält (Abb. 1a). Hinter dem großen Stachel am Außenende der Palma kommen zwei kleine, fein gezähnelte Stacheln vor. Pereiopoden verhältnismäßig kurz und stark, die Hüften $1\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, mit wenigen kurzen Borsten am Hinterrande besetzt (Abb. 1c). Dactylus lang, mit nur einem Stachel, bzw. Borste am Innenrande versehen.

Seitenplatten der Pleonsegmente am Hinterrande unten gerundet, mit mehreren Stacheln, bzw. stärkeren Borsten am Hinterrande selbst versehen (Abb. 1b). Am Unterrande der Platte des 2. Segmentes kommt ein, am Unterrande der 3. Platte zwei Stacheln vor. Außenast der ersten Uropoden etwas länger als der Innenast. Beim 3. Uropoden ist der Innenast bei ausgewachsenen ♂ fast ebensolang wie das Grundglied (Abb. 1e). Die zwei langen Glieder des Außenastes sind bei erwachsenen ♂ gleichlang, bei jüngeren Exemplaren und ♀ das zweite Glied merklich kürzer als das erste. Beide Glieder sind mit mehreren Stacheln, bzw. stachelähnlichen Borsten besetzt. Telson bis zu $\frac{2}{3}$ gespalten, gleichbreit wie hoch, die Lappen breit, an der Spitze mit einem Stachel und zwei langen starken Borsten versehen. Auch am Außenrande, etwas näher der Spitze, kommen 1—2 lange Borsten, nebst gefiederten Sinnesborsten vor. Bei einem ganz jungen Exemplare fand ich jedoch auf der Spitze drei Stacheln und keine Borsten, ebenso keine am Außenrande derselben vor (Abb. 1d).

Am Rücken kommen am Hinterende der Pleon- und Uropodensegmente kurze Borsten, am Rücken der ersten zwei Uropodensegmente jederseits je eine dünne Borste vor.

Die Mundteile sind von typischer Form der Niphargiden. Bei der 1. Maxilla ist der Palpus mit drei langen Borsten, der Lobus internus mit nur einer versehen.

Den *Niph. puteanus* erhielt ich durch Dr. Stadler, von selbem im Dorf Kleinostheim, nordöstlich von Aschaffenburg in einem Ziehbrunnen am 6. 10. 28 eingesammelt, zur Bearbeitung. Von Dr. Viets erhielt ich die Art in einem jungen Exemplare, in Bredenber bei Bremen in einer Quelle eingesammelt, zugesandt. Dieser zweite Fundort ist wichtig, da er sich wohl an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Niphargiden in Mitteleuropa befindet. Bezeichnend ist es, daß gerade *Niph. puteanus*, der als eine Grundwasserform anzusehen wäre, so weit nach Norden reicht.

Niphargus puteanus wurde von C. L. Koch 1835 nach Exemplaren aus Regensburg beschrieben (14). Die Beschreibung war für die damaligen Verhältnisse, als man noch keinen zweiten *Niphargus* kannte, recht zufrieden-

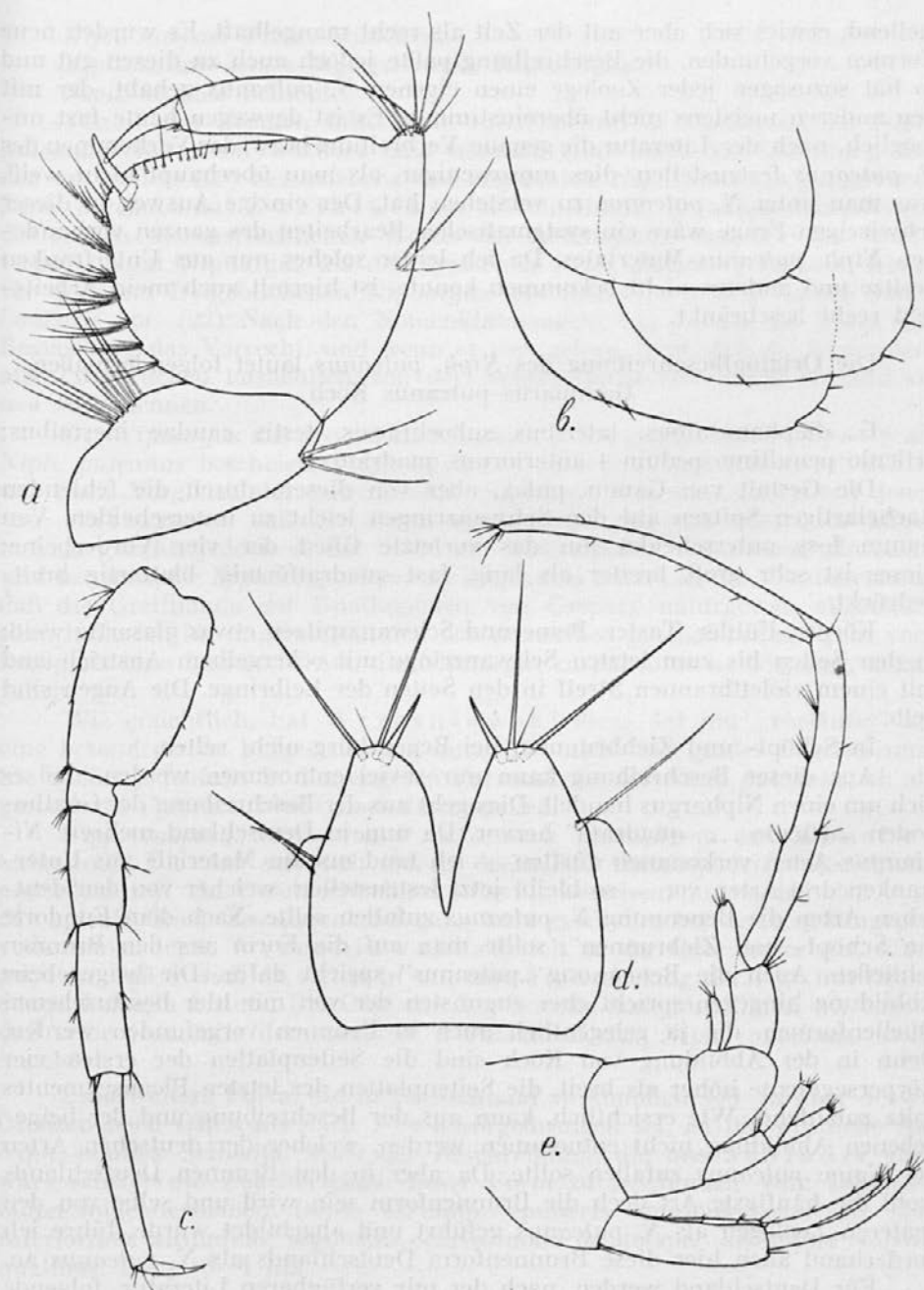


Abb. 1. *Niph. puteanus* Koch, Kleinostheim bei Aschaffenburg, *a* = 2. Gnathopod, *b* = Seitenplatten der Pleonsegmente, *c* = 5. Pereiopod, *d* = Telson, *e* = 1–3 Uropod eines erw. ♂ Exemplares von 10 mm.

stellend, erwies sich aber mit der Zeit als recht mangelhaft. Es wurden neue Formen vorgefunden, die Beschreibung paßte jedoch auch zu diesen gut und so hat sozusagen jeder Zoologe einen eigenen *N. puteanus* gehabt, der mit den anderen meistens nicht übereinstimmte. Es ist deswegen heute fast unmöglich, nach der Literatur die genaue Verbreitung bzw. das Vorkommen des *N. puteanus* festzustellen, dies umsoweniger, als man überhaupt nicht weiß, was man unter *N. puteanus* zu verstehen hat. Der einzige Ausweg in dieser schwierigen Frage wäre ein systematisches Bearbeiten des ganzen vorhandenen *Niph. puteanus*-Materiales. Da ich leider solches nur aus Unterfranken besitze und anderes nicht bekommen konnte, ist hiermit auch mein Arbeitsfeld recht beschränkt.

Die Originalbeschreibung des *Niph. puteanus* lautet folgendermaßen.
Gammarus puteanus Koch

G. diaphano-albus, lateribus subochraceis, testis caudae inermibus; articulo penultimo pedum 4 anteriorum quadrato.

Die Gestalt von *Gamm. pulex*, aber von diesem durch die fehlenden stachelartigen Spitzen auf den Schwanzringen leicht zu unterscheiden. Von *Gamm. foss.* unterscheidet ihn das vorletzte Glied der vier Vorderbeine; dieses ist sehr groß, breiter als lang, fast quadratförmig, blattartig breitgedrückt.

Körper, Fühler, Taster, Beine und Schwanzspitzen etwas glasartig weiß; in den Seiten bis zum letzten Schwanzringe mit ockergelbem Anstrich und mit einem violettbraunen Streif in den Seiten der Leibringe. Die Augen sind gelb.

In Schöpf- und Ziehbrunnen. Bei Regensburg nicht selten.

Aus dieser Beschreibung kann nur soviel entnommen werden, daß es sich um einen *Niphargus* handelt. Dies geht aus der Beschreibung der Gnathopoden „articulo , , , , quadrato“ hervor. Da nun in Deutschland mehrere *Niphargus*-Arten vorkommen dürften — ich fand nur im Materiale aus Unterfranken drei Arten vor — so bleibt jetzt festzustellen, welcher von den deutschen Arten die Benennung *N. puteanus* zufallen sollte. Nach dem Fundorte „in Schöpf- und Ziehbrunnen“, sollte man auf die Form aus den Brunnen schließen. Auch die Benennung „*puteanus*“ spricht dafür. Die beigegebene Abbildung hingegen spricht eher zugunsten der von mir hier beschriebenen Quellenformen, die ja gelegentlich auch in Brunnen vorgefunden werden. Denn in der Abbildung von Koch sind die Seitenplatten der ersten vier Körpersegmente höher als breit, die Seitenplatten des letzten Pleonsegmentes spitz zulaufend. Wie ersichtlich, kann aus der Beschreibung und der beigegebenen Abbildung nicht entnommen werden, welcher der deutschen Arten der Name *puteanus* zufallen sollte. Da aber in den Brunnen Deutschlands wohl die häufigste Art doch die Brunnenform sein wird und selbe von den späteren Zoologen als *N. puteanus* geführt und abgebildet wurde, führe ich vorderhand auch hier diese Brunnenform Deutschlands als *N. puteanus* an.

Für Deutschland werden, nach der mir verfügbaren Literatur, folgende *Niphargiden* angeführt:

Niph. puteanus Koch, Regensburg, Zweibrücken.

Niph. caspianus Wrzesniowski, Elberfeld und Bonn.

Niph. caspari Pratz, München.

Niph. ratisbonensis Wrzesniowski, Regensburg.

Niph. aquilex Schiöde.

Von diesen Formen fällt *Niph. ratisbonensis* in Synonymie zu *Niph. puteanus*. Wrzesniowski fand nämlich (nur nach der Literatur), daß der von Vallete (20) beschriebene und abgebildete *Niph. puteanus* gut mit dem *Niph. puteanus* aus Zweibrücken übereinstimmt. Er nahm nun „Wegen des großen wissenschaftlichen Wertes der Abhandlung von De La Vallete“ diesen Niphargus als den typischen *Niph. puteanus* an und schlug für den nun freigebliebenen Niphargus aus Regensburg den Namen *ratisbonensis* vor. (22) Nach den Nomenklaturregeln hat jedoch die Form aus Regensburg das Vorrecht, und wenn es sich zeigen wird, daß die Exemplare aus Zweibrücken tatsächlich von der Nominatform abweichen, so sind sie neu zu benennen.

Der Niphargus aus Bonn und Elberfeld wurde von Caspary als *Niph. puteanus* beschrieben. (3) Wrzesniowski fand jedoch — wieder nur nach Vergleich der betreffenden Abbildung von Caspary mit jener von Valette — daß die Form dem *Niph. puteanus* zwar im allgemeinen gleicht, jedoch in der Form der Gnathopoden von diesem abweicht, und benannte sie *Niph. casparianus* in folgendem Satz: „In der Voraussetzung, daß die Greifhände der Gnathopoden von Caspary naturgetreu abgebildet sind, halte ich für angemessen, den von demselben beschriebenen Krebs vorläufig als eine besondere Art, die Niphargus casparianus heißen mag, anzusehen.“

Wie ersichtlich, hat Wrzesniowski diese Art nur „vorläufig“ als eine besondere Art aufgestellt und auch dies nicht mit großer Begeisterung. Sie gehört jedenfalls in den engeren Formenkreis des *Niph. puteanus*, ob als gesonderte Unterart, bleibt noch festzustellen.

Niph. caspary wurde von Pratz nach Exemplaren aus München aufgestellt. Die Art soll sich durch dreieckige Gnathopoden auszeichnen, außerdem soll ein Geschlechtsdimorphismus bestehen, indem bei den ♂♂ das apicale Glied des Außenastes ganz kurz erscheint, bei den ♀♀ hingegen vollkommen fehlt. Wrzesniowski zweifelt an der Güte dieser Art, führt auch an, daß es sich da vielleicht um eine Verwechslung der ♀♀ mit *Cranogonyx* handeln könnte. Die Güte der Art beiseite lassend, können wir sagen, daß selbe jedenfalls dem engeren Formenkreis des *Niph. puteanus* nicht angehört.

Eine weitere Form, die in Deutschland vorkommen soll, ja über dessen Grenzen nach Osten bis nach Prag vorgedrungen sei, ist die westliche Art *Niph. aquilex* Schiöde. Nach der Beschreibung, die uns Schiöde gibt, wäre schwer die Zugehörigkeit dieser Form zu bestimmen. Ihre Diagnose lautet folgendermaßen: Dorso carinato: epimeris omnibus segmentis suis inferioribus altitudine: segmento octavo, nono decimoque altitudine subaequalibus. Long. 3—4 lin.

Der hier erwähnte gekielte Rücken wäre eine sehr wichtige Eigenschaft dieser Art, sie ist aber, nach Wrzesniowski (22), Spence Bate und J. O. Westwood, dadurch entstanden, daß die betreffenden Krebse auf Kartonstücken getrocknet worden sind und so einen scheinbaren Rücken-

kiel erhielten. Den angeblich gekielten Rücken beiseitelassend, ist in der Diagnose nichts zu finden. Aber in der beigegebenen Abbildung sind die Seitenplatten der Pleonsegmente an Hinterrande zugerundet, das zweite Glied vom Außenaste des 3. Uropoden ebensolang wie das erste. Es scheint somit — nach der Abbildung urteilend — daß *Niph. aquilex* in den engeren Formenkreis des *Niph. puteanus* gehört. Dies wird noch mehr durch die Beschreibung und Abbildung des *Niph. aquilex* bei Chevreux-Fage bestätigt. Sie führen zwar für Frankreich gesondert beide Arten auf, es unterliegt aber keinem Zweifel, daß *Niph. aquilex* in den engeren Formenkreis der deutschen Brunnenform, des *Niph. puteanus* gehört. Ob beide in Frankreich noch als gesonderte Arten auftreten, ist für unsere Betrachtungen vorderhand nicht wichtig.

Im Gebiete westlich von Regensburg dürften nach dem Obigen wohl Formen des *Niph. puteanus* auftreten, die einen Übergang zur Form *Niph. aquilex* darstellen sollten. Unter diese Formen sind auch die hier früher beschriebenen und abgebildeten Exemplare aus Aschaffenburg zu stellen. Inwieweit sie der einen oder der anderen Form näher stehen, konnte ich mangels an Vergleichsmaterial nicht feststellen. Deswegen stand ich auch von einer Benennung der Form aus Aschaffenburg ab und führe sie vorderhand bloß als *Niph. puteanus* Koch an.

Wie aus diesen Betrachtungen deutscher Niphargiden hervorgeht, gehören die bisher angeführten Arten alle dem engeren Formenkreis des *Niph. puteanus* an. Es sind also alles Brunnenkrebse und keine Quellenform. Dies ist umso wichtiger, als ich im Materiale aus Unterfranken, eingesammelt durch Dr. Stadler, vorwiegend Quellenformen vorfand.

Zu *Niph. puteanus* könnte auch der aus Neuchâtel von P. Godet als *Niph. puteanus* (6) und später von Wrzesniowski in *Niph. godeti* umgetaufte *Niphargus* (22) angehören. Und nach Chevreux-Fage soll auch der als *Niph. nicaensis* aus Nizza von Isnard aufgestellte Krebs zu *Niph. puteanus* gestellt werden. (4)

Auch im Osten hat *Niph. puteanus* naheverwandte Formen. Von Wrzesniowski wurde die Brunnenform aus Brunnen von Prag, Bechlin bei Roudnice und Brunnen zwischen Kralupy und Vodolka (alle in Böhmen) als eine gesonderte Unterart aufgestellt und zwar als *Niph. puteanus* subsp. *vejdovsky* (22). Nach den von Wrzesniowski angeführten Abweichungen scheint es, daß diese Art dem *Niph. puteanus* recht nahe steht. Später wurde diese Unterart durch Stebbing vom *Niph. puteanus* abgetrennt und zu *Niph. aquilex* gestellt (20), wird als solche auch heute von vielen Zoologen geführt. Wenn wir aber in Betracht ziehen, daß die westliche Form im Westen der Stammform, des *Niph. puteanus* vorkommt, kann sie nicht auch östlich von diesem vorkommen. Sie müßte ja in diesem Falle das Territorium der Stammform überspringen, um weiter östlich aufzutauchen. Es wären deswegen die Brunnenkrebse aus Böhmen als *Niph. puteanus vejdovskyi* zu führen, wie dies auch Wrzesniowski beim Aufstellen dieser Form es machte.

Von den übrigen Formen des östlichen Europa scheint keine mit *Niph. puteanus* in näherer Beziehung zu stehen. *Niph. leopoliensis* Jaworowski stimmt zwar in der Form der gerundeten Seitenplatten der Pleonsegmente

mit *Niph. puteanus* so ziemlich überein, weicht jedoch durch das kurze apikale Glied des Außenastes beim 3. Uropoden, die hohen Seitenplatten des 1—4 Körpersegmentes usw. von diesem ab (10). Die zwei ungarischen Arten *Niph. molnari* Mehely (16) und *Niph. dudichi* Hanka (7) haben mit *Niph. puteanus* nichts Gemeinsames, ebensowenig *Niph. croaticus* Jurinac (9). Auch die südserbischen Arten (11—13), dann *Niph. plateaui bureschi* Fage aus Bulgarien (5) und *Niph. pliginski* Martinov aus der Krim stehen in keiner engeren Beziehung zu *Niph. puteanus*.

Wie aus dem obigen ersichtlich, ist die Gruppe des Brunnenkrebse *Niph. puteanus* über das ganze Europa von England über Frankreich und Deutschland bis nach der Čechoslowakei hin verbreitet. Ihre weitere Verbreitung bleibt noch festzustellen, insbesondere ihre Nord- und Südgrenze. Die Angaben aus der Literatur sind recht vorsichtig zu nehmen. Denn es gab eine Zeit, wo man jedem neu auftauchenden *Niphargus* ohne weiters als *Niph. puteanus* bezeichnete.

***Niphargus stadleri* n. sp.**

Fundort: Hochspessart.

Körperlänge bis 20 mm. Körperform ziemlich robust, nicht so schlank wie bei *Niph. puteanus*. 1 A bei mittelgroßen Exemplaren nicht die Körpermitte erreichend, bei großen Exemplaren nur $\frac{1}{3}$ der Körperlänge betragend. Zweite A $\frac{2}{3}$ der ersten erreichend. In der Geißel der 1 A kommen bis 29, in jener der 2. A bis 14 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Seitenplatten der Körpersegmente 1—4 länger als breit, beim größten Exemplare ebensolang als breit. Die Winkel stumpf zugerundet, der Unterrand ziemlich gerade abgestutzt, mit wenigen Borsten besetzt.

Gnathopoden von viereckiger Gestalt, die Palma nur wenig abfallend (Abb. 2 a). Hinter dem großen Stachel am Ende der Palma kommen noch zwei kleinere, fein gezähnte Stacheln vor. Pereiopoden schwach beborstet, Hüften des 5 Paares bis zweimal so lang als breit, am Hinterrande fein gezähnt (Abb. 3 a). Am Hinterrande des Meropoditen kommen zwei mittlere Stachelgruppen vor. Dactylus stark, am Innenrande der ersten zwei Pereiopoden mit 2, an jenem der übrigen drei Pereiopoden mit 3 kurzen Stacheln bewehrt (Abb. 2 b, c). Die Stacheln können aber bei einem Teil der Exemplare auch fehlen, vollständig oder teilweise.

Die Seitenplatten der Pleonsegmente sind am Hinterende rechtwinklig, die dritte oft auch spitz zulaufend (Abb. 2 e), Der Unterrand der zweiten Platte ist stark gebogen. Am Unterrande der 2.—3. Platte kommen 2—3 Stacheln vor. Beim großen Exemplare von 20 mm sind die Platte 1—2 fast gänzlich zugerundet. Am Rücken des 1. U Segmentes kommen einige Borsten, an jenem des 2. U Segmentes jederseits 2—3 Stacheln vor.

Bei 1. Uropoden ist der Innenast etwas länger als der Außenast, beim größten Exemplare (20 mm) doppelt so lang als der Außenast (Abb. 2 d). Beim dritten Uropoden ist das Grundglied ebensolang als das Telson, das apicale Glied halb so lang als das erste lange Glied (Abb. 2 f). Beim früher erwähnten großen Exemplare, einem ♂, ist das apicale Glied ebensolang als

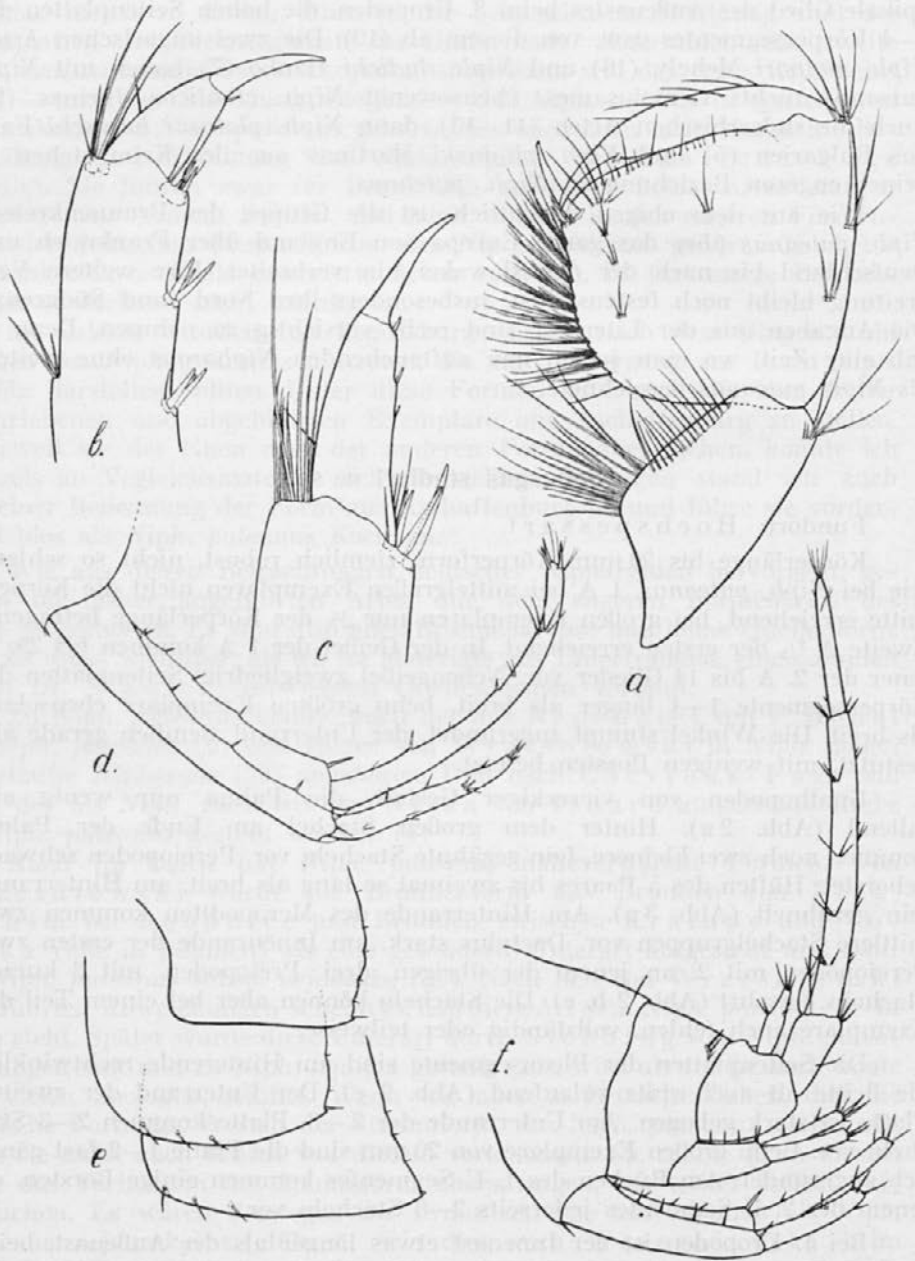


Abb. 2. *Niph. stadleri* n. sp., Jakobsbrunn, Hochspessart, a=2. Gnathopod, b-c=Dactylus des 2. und 5. Pereiopoden, d=1. Uropod eines großen ♂, e=Seitenplatten der Pleonsegmente, f=1-3 Uropod eines ausgew. ♂

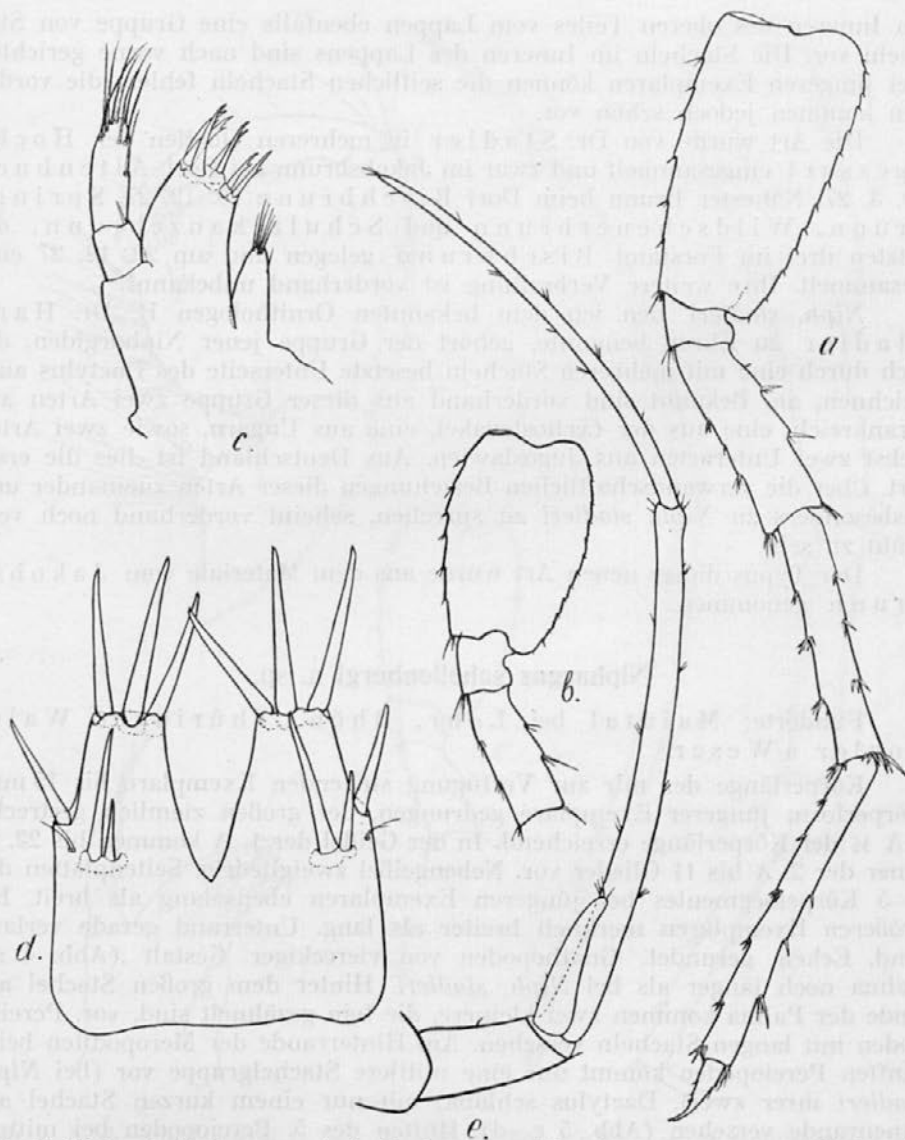


Abb. 3. *Niph. stadleri* n. sp., Jakobsbrunn, Hochspessart, a = 5. Pereiopod eines großen Exemplares, b = Hüfte eines kleineren aber ausgew. Exemplares, c = 1. Maxilla, d = Telson, e = 3. Uropod eines ♂ von 20 mm Körperlänge.

das erste lange Glied und der Innenast ebensolang als das Grundglied (Abb. 3 e).

Das Telson ist sehr charakteristisch für diese Art. Es ist bis zur Hälfte gespalten, die Spalte breit offen (Abb. 3 d). An der Spitze kommen drei lange Stacheln, außerdem am Außen- und Innenrande je eine Gruppe und

im Inneren des oberen Teiles vom Lappen ebenfalls eine Gruppe von Stacheln vor. Die Stacheln im Inneren des Lappens sind nach vorne gerichtet. Bei jüngeren Exemplaren können die seitlichen Stacheln fehlen, die vorderen kommen jedoch schon vor.

Die Art wurde von Dr. Stadler in mehreren Quellen der Hochspessart eingesammelt und zwar im Jakobsbrunn bei Dorf Altenbuch 20. 3. 27, Nächster Brunn beim Dorf Bischbrunn 20. 12. 27, Springbrunn, Wildscheuerbrunn und Schulzekanzebrunn, die letzten drei im Forstamt Bischbrunn gelegen und am 20. 12. 27 eingesammelt. Ihre weitere Verbreitung ist vorderhand unbekannt.

Niph. stadleri, den ich dem bekannten Ornithologen H. Dr. Hans Stadler zu Ehren benannte, gehört der Gruppe jener Niphargiden, die sich durch eine mit mehreren Stacheln besetzte Unterseite des Dactylus auszeichnen, an. Bekannt sind vorderhand aus dieser Gruppe zwei Arten aus Frankreich, eine aus der Tschechoslowakei, eine aus Ungarn, sowie zwei Arten nebst zwei Unterarten aus Jugoslawien. Aus Deutschland ist dies die erste Art. Über die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Arten zueinander und insbesondere zu *Niph. stadleri* zu sprechen, scheint vorderhand noch verfrüht zu sein.

Der Typus dieser neuen Art wurde aus dem Materiale vom Jakobsbrunn genommen.

***Niphargus schellenbergi* n. sp.**

Fundorte: Maintal bei Lohr, Rhön, Thüringer Wald, Vogler a/Weser.

Körperlänge der mir zur Verfügung stehenden Exemplare bis 15 mm. Körperform jüngerer Exemplare gedrunen, der großen ziemlich gestreckt. 1 A $\frac{1}{2}$ der Körperlänge erreichend. In der Geißel der 1. A kommen bis 22, in jener der 2. A bis 11 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Seitenplatten des 2—5 Körpersegmentes bei jüngeren Exemplaren ebensolang als breit, bei größeren Exemplaren merklich breiter als lang. Unterrand gerade verlaufend, Ecken gerundet. Gnathopoden von viereckiger Gestalt (Abb. 4 a). Palma noch länger als bei *Niph. stadleri*. Hinter dem großen Stachel am Ende der Palma kommen zwei kleinere, die fein gezähnt sind, vor. Pereiopoden mit langen Stacheln versehen. Am Hinterrande der Meropoditen beim fünften Pereiopoden kommt nur eine mittlere Stachelgruppe vor (bei *Niph. stadleri* ihrer zwei). Dactylus schlank, mit nur einem kurzen Stachel am Innenrande versehen (Abb. 5 c—d). Hüften des 5. Pereiopoden bei mittelgroßen Exemplaren nicht zweimal so lang als breit (Abb. 4 c), bei einem großen Exemplare (15 mm Körperlänge) dreimal so lang als breit (Abb. 4 b). Seitenplatten des 2.—3. Pleonsegmentes rechtwinklig, beim großen Exemplare auch die 2. Platte gerundet und nur die dritte rechtwinklig. Der Unterrand beider mit 2—3 Stacheln bewehrt. Am Rücken des 2. Uropodensegmentes kommen jederseits ein bis zwei Stacheln nebst 2—3 Borsten, am Rücken des 1. Uropodensegmentes nur eine Borste vor.

Beim 1. Uropoden ist der Außenast etwas länger als der Innenast (großes Exemplar [Abb. 5 e], oder gleichlang, jüngere Exemplare [Abb. 5 f]). Beim 3.

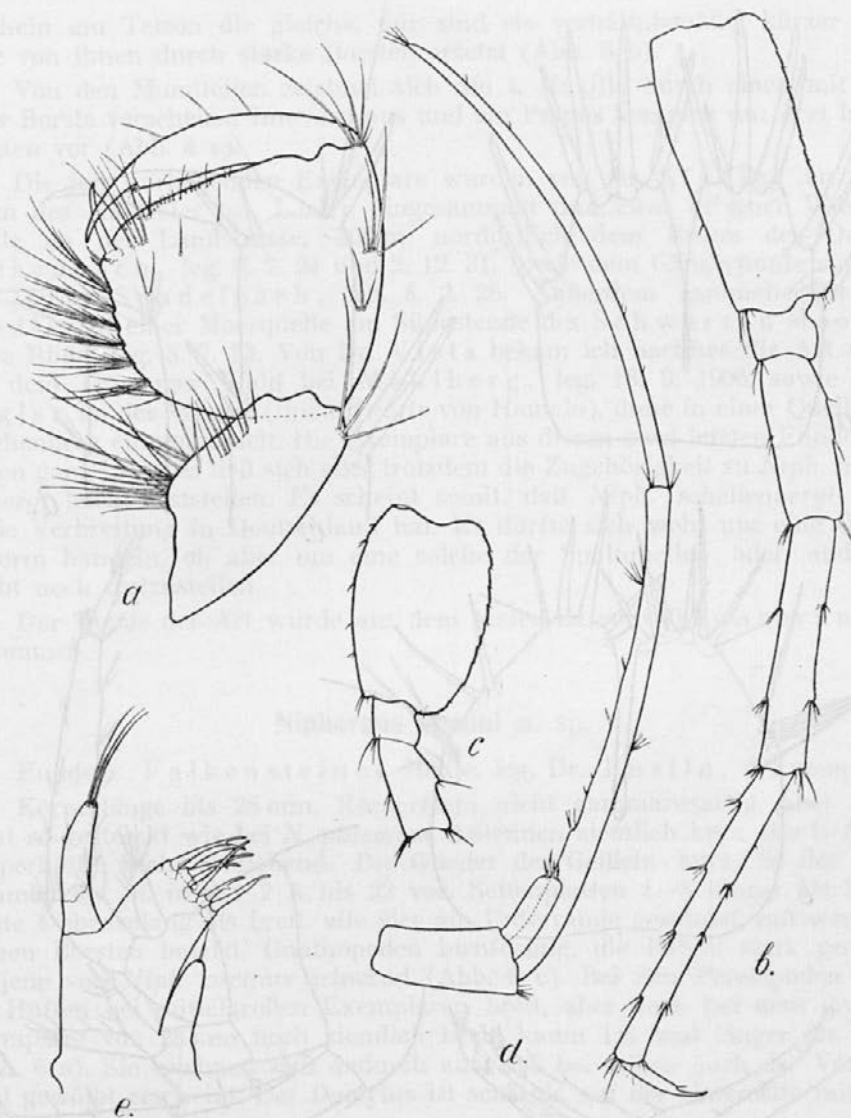


Abb. 4. *Niph. schellenbergi* n. sp., Maintal bei Lohr, a=2. Gnathopod, b=5. Pereiopod eines großen Exempl., c=Hüften eines mittelgr. Exemp., d=3. Uropod eines großen ♂ Exemplares, e=1. Maxilla.

Uropoden ist das apicale Glied des Außenastes kürzer als die Hälfte des ersten langen Gliedes (Mittelgroße Exemplare, von 10 mm Körperlänge [Abb. 5 f]) oder auch ebensolang als das erste Glied (großes Exempl. von 15 mm Körperlänge [Abb. 4 d]).

Das Telson ist bei mittelgroßen Exemplaren bis zu $\frac{3}{4}$ gespalten, die Spalte eng (Abb. 5 a). Auf der Spitze der Lappen kommen 4–5 lange Sta-

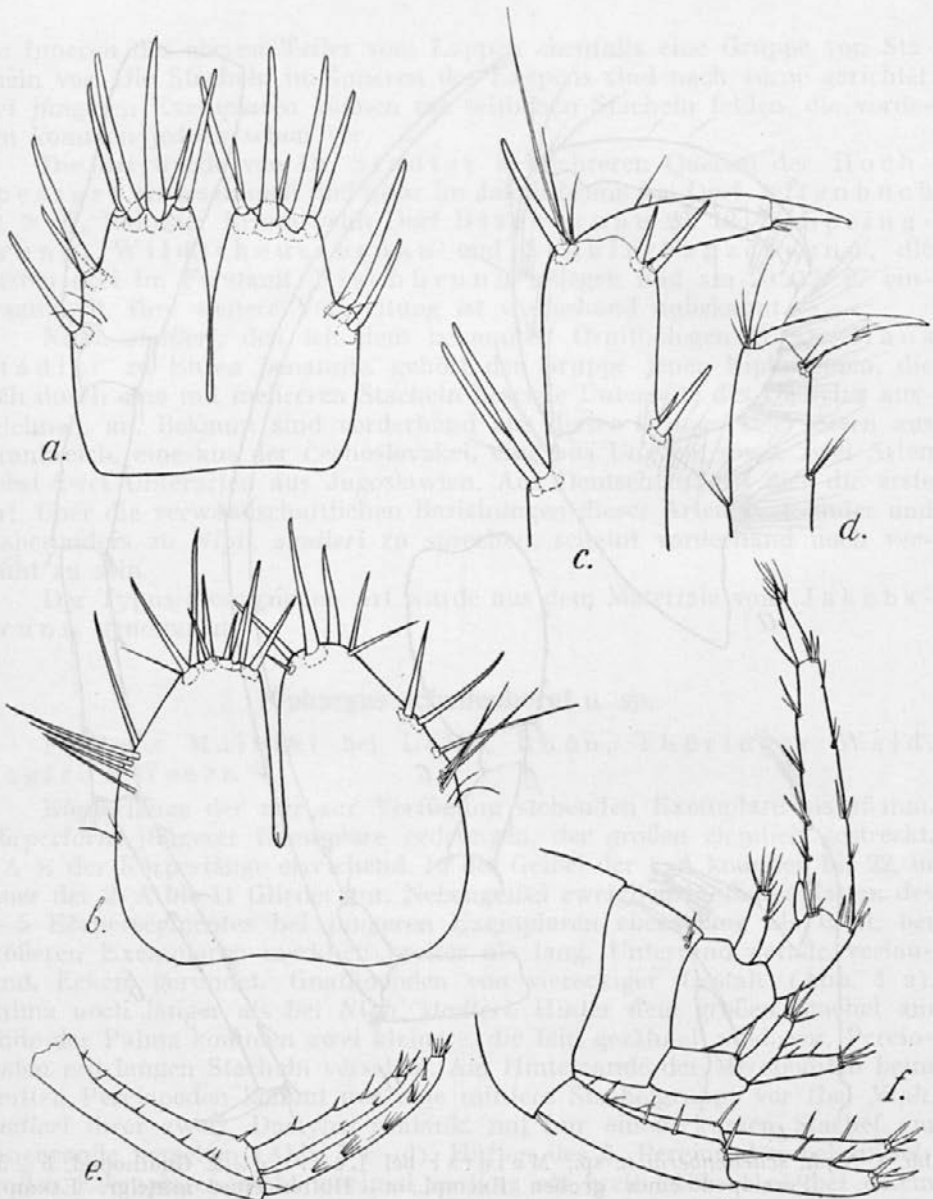


Abb. 5. *Niph. schellenbergi* n. sp., Maintal bei Lohr, a = Telson eines erw. Exemplares, b = Telson eines großen ♂ Exempl., c-d = Dactylus des 5. und 1. Pereiopoden, e = 1. Uropod eines großen ♂, f = Uropoden 1-3 eines erw. Exemplares.

cheln, zwischen diesen auch einige kleinere Stacheln vermengt vor. Außerdem kommen am Außenrande 1-2 Gruppen von Stacheln vor, sie fehlen jedoch im Inneren des Lappens vollkommen (bei *Niph. stadleri* kommen solche Stacheln regelmäßig vor). Beim großen Exemplare ist die Anordnung der

Stacheln am Telson die gleiche, nur sind sie verhältnismäßig kürzer und viele von ihnen durch starke Borsten ersetzt (Abb. 5 b).

Von den Mundteilen zeichnet sich die 1. Maxilla durch einen mit nur einer Borste versehenen Innenast aus und am Palpus kommen nur drei lange Borsten vor (Abb. 4 e).

Die mir vorliegenden Exemplare wurden von Dr. Stadler an zwei Orten des Maintales bei Lohr eingesammelt und zwar in einer Wiesenquelle an der Landstrasse, 200 m nordöstlich dem Brunn des Dorfes Sackebach, leg. 9. 2. 24 und 2. 12. 31. sowie dem Gänsbrünne südlich des Dorfes Sendelbach, leg. 8. 2. 26. Außerdem sammelte sie Dr. Stadler in einer Moorquelle am Südostende des Schwarzen Moors-Hohe Rhön, leg. 8. 7. 23. Von Dr. Viets bekam ich nachher die Art auch aus dem Thüringer Wald bei Mühlberg, leg. 18. 9. 1906, sowie vom Vogler an der Wesser (flußaufwärts von Hameln), diese in einer Quelle im Riechenberg eingesammelt. Die Exemplare aus diesen zwei letzten Fundorten waren ganz klein, es ließ sich aber trotzdem die Zugehörigkeit zu *Niph. schellenbergi* leicht feststellen. Es scheint somit, daß *Niph. schellenbergi* eine große Verbreitung in Deutschland hat. Es dürfte sich wohl um eine Quellenform handeln, ob aber um eine solche der Spaltquellen oder anderer, bleibt noch festzustellen.

Der Typus der Art wurde aus dem Materiale vom Gännsbrünne genommen.

Niphargus enslini n. sp.

Fundort: Falkensteiner Höhle, leg. Dr. Enslin, 4 Exemplare.

Körperlänge bis 28 mm, Körperform nicht gammarusartig, aber auch nicht so gestreckt wie bei *N. puteanus*. Antennen ziemlich kurz, die 1. A die Körperhälfte nicht erreichend. Die Glieder der Geißeln kurz, in der 1. A kommen bis 43, in der 2. A bis 22 vor. Seitenplatten 1—3 länger als breit, Platte 4 ebensolang als breit, alle vier am Unterrande gerundet, mit wenigen kurzen Borsten besetzt. Gnathopoden birnförmig, die Palma stark geneigt, an jene von *Niph. orcinus* erinnernd (Abb. 6 c). Bei den Pereiopoden sind die Hüften bei mittelgroßen Exemplaren breit, aber auch bei dem großen Exemplare von 28 mm noch ziemlich breit, kaum $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit (Abb. 6 a). Sie zeichnen sich dadurch aus, daß bei selben auch der Vorder- rand gewölbt erscheint. Der Dactylus ist schlank, auf der Unterseite mit nur einem Stachel versehen.

Seitenplatten der Pleonsegmente alle drei spitz endend (Abb. 6 d). Am Unterrande der Platte des 2.—3. Pleonsegmentes kommen 2—3 Stacheln vor. Bei den ersten zwei Uropoden ist der Innenast ebensolang oder nur ganz wenig länger als der Außenast. Drittes Uropod kurz. Beim ♀ ist sein apicales Glied ganz kurz, ebensolang als der Innenast. Beim großen ♂ hingegen erreichte es mehr als die Hälfte des ersten langen Gliedes (Abb. 6 b). Das erste lange Glied ist bei beiden Geschlechtern auf der Innenseite dicht mit Stacheln besetzt, das apicale mit nur wenigen. Zwischen den Stacheln kommen auch gefiederte und glatte Borsten zahlreich vor.

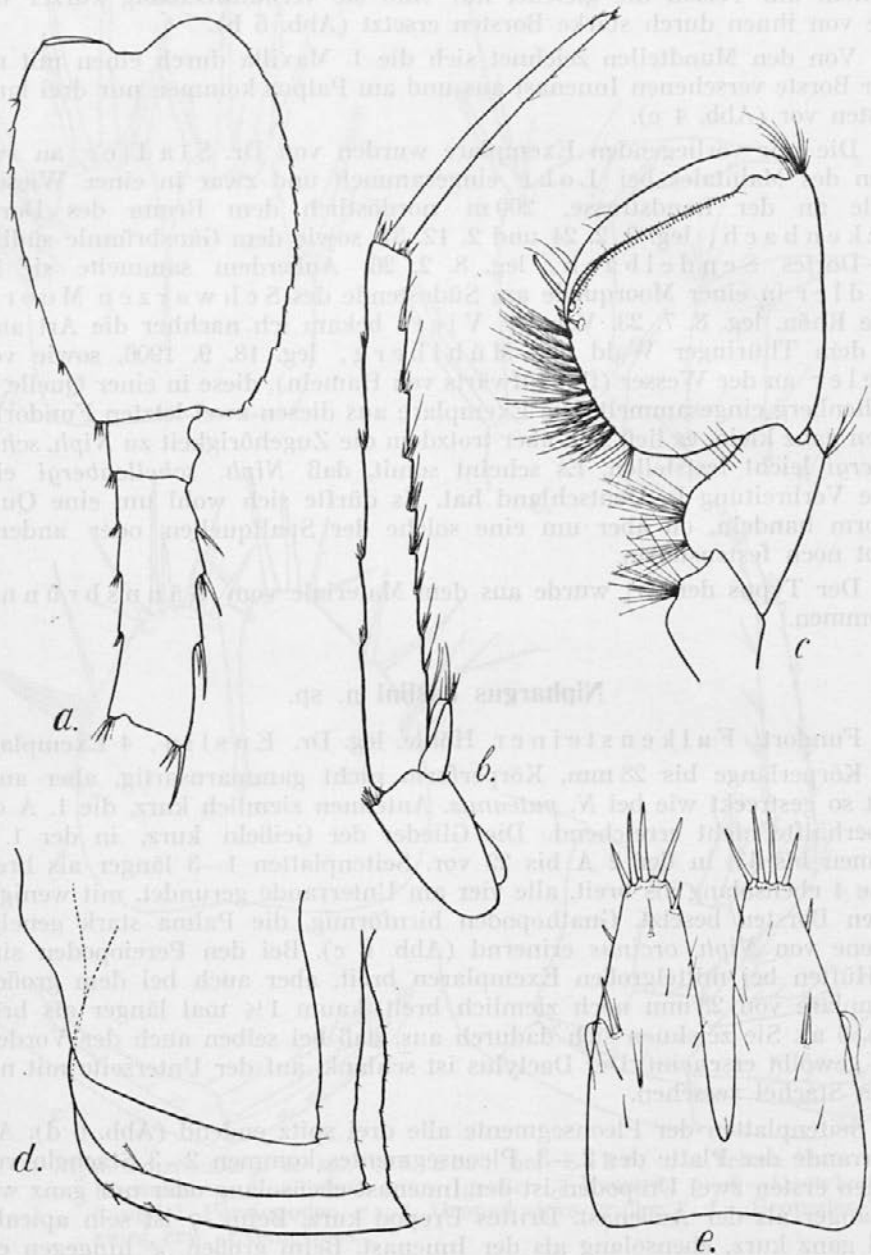


Abb. 6. *Niph. enslini* n. sp., Falkensteiner Höhle, a = Hüfte des 5. Pereiopoden, b = 3. Uropod, c = 2. Gnathopod, d = Seitenplatten der Pleonsegmente, e = Telson.

Telson länger als breit, bis zu $\frac{3}{4}$ gespalten, die Lappen lang und schmal, mit 3—4 Stacheln auf der Spitze versehen (Abb. 6 e). Im Inneren des Lappens kommt gewöhnlich je ein schwächerer Stachel vor. Auf den Seitenrändern der Lappen fehlen die Stacheln, werden am Innenrande durch eine etwas stärkere Borste ersetzt. Einige Borsten kommen auch im Lappen selbst zerstreut vor.

Am Rücken kommen ständig Stacheln auf den ersten zwei Uropoden-segmenten und zwar am 1. U ihrer 1—2 und am 2. U ihrer 3—4 jederseits vor. Die Stacheln am 2. U sind besonders stark.

Die Mundteile sind von typischer Form der Niphargiden, am Palpus und Innenast der 1. Maxilla sind die Borsten in kleinerer Zahl vorhanden als bei *Niph. orcinus*.

Die vier mir vorliegenden Exemplare dieser Art erhielt ich (durch die freundliche Vermittlung von Dr. Stadler) vom H. Dr. E. Enslin, von selbem in der Falkensteiner Höhle am 16. Juli 1905 eingesammelt, zur Bearbeitung. Ich benannte sie auch Dr. Enslin zu Ehren. Nach der Fundstelle scheint es, daß es sich um eine Art größerer unterirdischer Wasseransammlungen, Seen usw. handelt. Sie weicht von den vorher beschriebenen drei deutschen Arten erheblich ab, so daß ich es für überflüssig halte, sie mit diesen zu vergleichen. Sie nähert sich aber in vielen Eigenschaften dem *Niph. orcinus* aus Jugoslawien, so in der spitzen Form der Seitenplatten der Pleonsegmente, der breiten und auch am Vorderrande gewölbten Hüften, des schlanken Dactylus (insbesondere jenes der ersten zwei Pereiopoden), dem Vorhandensein der Stachelgruppen auf den ersten zwei Uropoden-Segmenten, der Form des Telsons usw. Auch ihre Fundstelle stimmt mit jener von *Niph. orcinus* überein. Sie ist deswegen als mit *N. orcinus* naheverwandt zu betrachten.

Es bestehen aber auch mehrere Eigenschaften, die sie von *Niph. orcinus* trennen. Von diesen ist besonders das dritte Uropod der ♂ hervorzuheben. Bei ihm ist das apicale Glied halb so lang als das erste lange Glied, ganz im Gegensatz zu *Niph. orcinus*, wo dieses Glied ebenfalls kurz verbleibt (siehe Abb. 6 b und Abb. 17 c). Bei den ♀ ist keine besondere Abweichung zwischen den 3. Uropoden beider Arten vorhanden.

Die nun bekannte Fauna der deutschen Niphargiden besteht aus vier Arten und zwar *Niph. puteanus*, *Niph. stadleri*, *Niph. schellenbergi* und *Niph. enslini*. *Eucrangonyx subterraneus*, der unlängst von Schellenberg (18) für Deutschland erneuert festgestellt wurde, eingerechnet, sind es insgesamt fünf unterirdische Amphipoden, die die deutsche unterirdische Fauna bilden. Viel zu wenig! Es dürfte sich die Zahl bei weiterem Studium erheblich steigern. Denn abgesehen von den noch zu erwartenden zahlreichen Unterarten sind uns die Niphargiden der Gebirge (kleiner Wasserläufe, Quellen), sowie der Seen Deutschlands gänzlich unbekannt.

Niphargus tatrensis tatrensis Wrzesniowski.

Von H. Prof. Dr. Komarek erhielt ich einen Niphargus aus der Tatra aus einer Quelle in Bardejova stammend, zur Bearbeitung. Leider war es in nur einem Exemplare von 9 mm Totallänge vertreten. Nach

Vergleich mit den Abbildungen sowie der Beschreibung des *Niph. tatrensis* konnte ich feststellen, daß es mit dieser Beschreibung sowie den beigegebenen Abbildungen übereinstimmt. Nur sind bei unserem Exemplare auf der Innenseite des Dactylus mehrere kurze Stacheln vorhanden, und zwar auf allen Pereiopoden. In den Abbildungen, die uns Wrzesniowski (22) gibt und die sonst recht gut erscheinen, sind solche Stacheln nicht eingezeichnet, im Texte werden sie auch nicht erwähnt. Da aber diese Stacheln vielleicht übersehen wurden, oder zufällig bei den abgebildeten Exemplaren fehlten (wie dies oft auch bei *Niph. stadleri* der Fall ist), führe ich dieses Exemplar aus der Tatra vorderhand als den typ. *Niph. tatrensis* bis zum Vergleich mit Exemplaren aus dem Originalfundorte dieser Art an.

Wenn es sich herausstellen würde, daß die obige Annahme richtig ist, so ist *Niph. tatrensis* in die Gruppe der Quellenformen mit bestacheltem Dactylus einzureihen.

Von Prof. J. Komarek und Dr. S. Hrabe erhielt ich nachher noch Amphipodenmaterial aus der Tschechoslowakei, in dem ich weitere zwei Formen feststellen konnte. Sie sind mit dem oben erwähnten Exemplare naheverwandt, weshalb ich auch diese Formen als zu *Niph. tatrensis* angehörig führe, natürlich als selbständige Unterarten.

Niphargus tatrensis hrabei n. subsp.

Körperlänge bis 10 mm (untersucht 16 Exempl.). Körperform mehr gammarusartig. 1. Antenne halb so lang als der Körper selbst, zweite um $\frac{1}{3}$ kürzer als erste. In der Geißel der 1. A kommen bis 24, in jener der 2. A bis 10 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Die Seitenplatten des 2.—5. Körpersegmentes sind ebensolang als breit, oder auch länger (höher) als breit, der Unterrand so ziemlich gerade abgestutzt, die Winkel stumpf zugerundet. Der Propodit der Gnathopoden breit, die Palma lang (Abb. 7 d), wenig geneigt. Hinter dem großen Stachel am Ende der Palma kommen nebst zahlreichen fein gezähnelten Borsten auch zwei fein gezähnelte kleine Stacheln vor.

Pereiopoden stark, der Meropodit des 5. Paares am Hinterrande mit zwei mittleren Gruppen von Stacheln versehen. Hüften des 5. Paares $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit. Der Dactylus der vorderen drei Paare am Innenrande mit mehreren kurzen Stacheln versehen. Es kommen ihrer am 1.—2. Dactylus drei bis vier, am 3. nur zwei vor. Der Dactylus des 4.—5. Pereiopoden ist gewöhnlich nur mit einem kurzen Stachel am Innenrande versehen (Abb. 7 a und b). Die Seitenplatten der Pleonsegmente sind am Unterrande stark gewölbt, hinten spitz zulaufend (Abb. 7 c). Am Unterrande der zweiten und dritten Platte kommen 1—2 Stacheln vor. Am Rücken des 1. Uropodensegmentes kommen jederseits 1—2, am 2. Uropodensegmente gewöhnlich nur ein Stachel vor.

Beim 1. Uropoden ist der Innenast etwas länger als der Außenast. Beim 3. Uropod ist das Grundglied kürzer als das Telson und ebensolang als der Innenast. Der ganze Uropod ist nur spärlich mit Stacheln und nur wenigen kurzen Borsten versehen. Sein zweites Glied ist kurz, bei den ♂ nur $\frac{1}{2}$ des ersten Gliedes ausmachend, bei den ♀ kaum $\frac{1}{4}$. Der Innenast ist an der

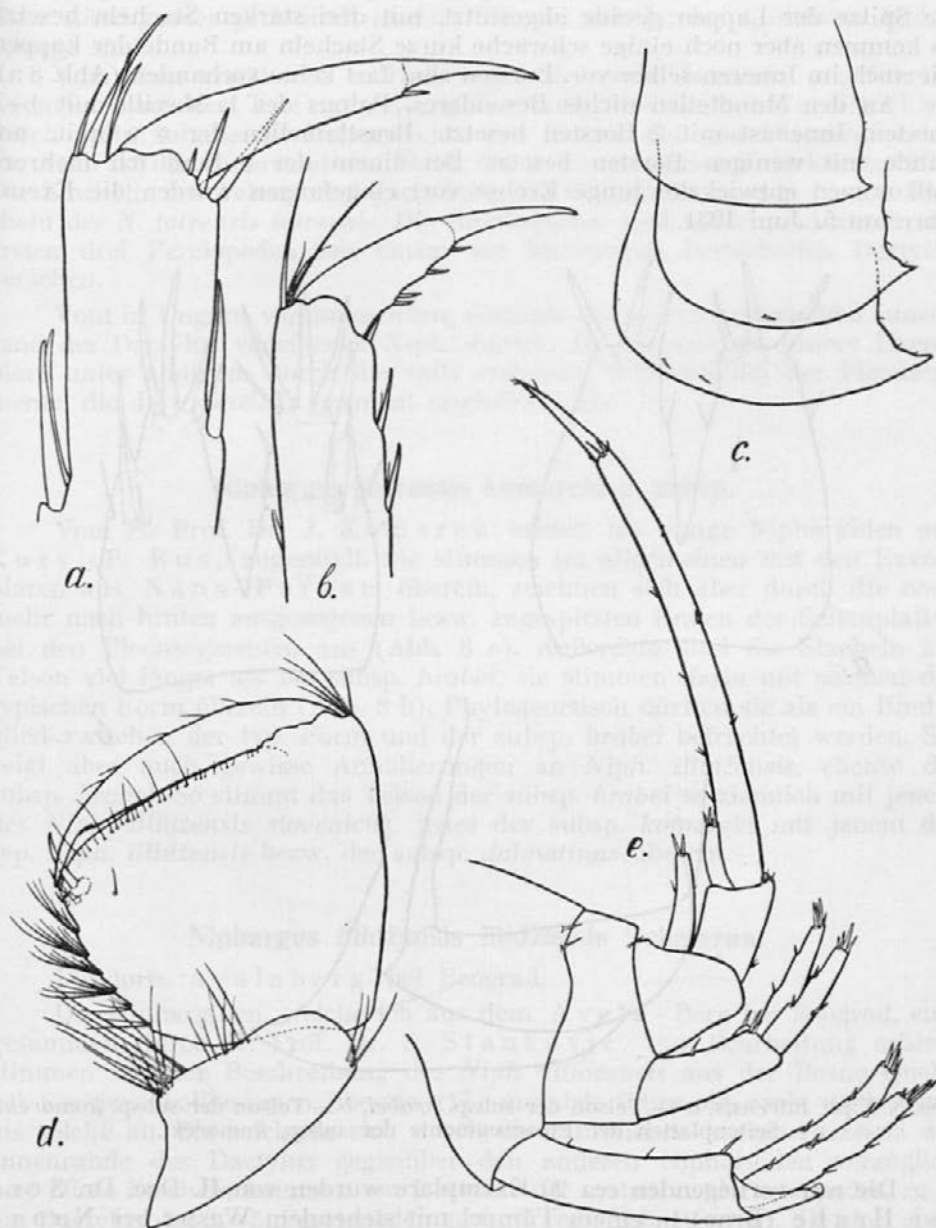


Abb. 7. *Niph. tatrensis hrabei* n. subsp., Nana-Parkan, a-b = Dactylus des 5. und 1. Pereiopoden, c = Seitenplatten der Pleonsegmente, d = 2. Gnathopod, e = 1-3 Uropod.

Spitze mit 1—2 Stacheln bewaffnet (Abb. 7 e). Telson bis zu $\frac{2}{3}$ gespalten, die Spitze der Lappen gerade abgestutzt, mit drei starken Stacheln besetzt. Es kommen aber noch einige schwache kurze Stacheln am Rande der Lappen wie auch im Inneren selber vor. Borsten sind fast keine vorhanden (Abb. 8 a).

An den Mundteilen nichts Besonderes. Palpus der 1. Maxilla mit 4—5 Borsten, Innenast mit 2 Borsten besetzt. Brustlamellen der ♀♀ breit, am Rande mit wenigen Borsten besetzt. Bei einem der ♀ fand ich mehrere vollkommen entwickelte junge Krebse vor; eingefangen wurden die Exemplare am 5. Juni 1931.

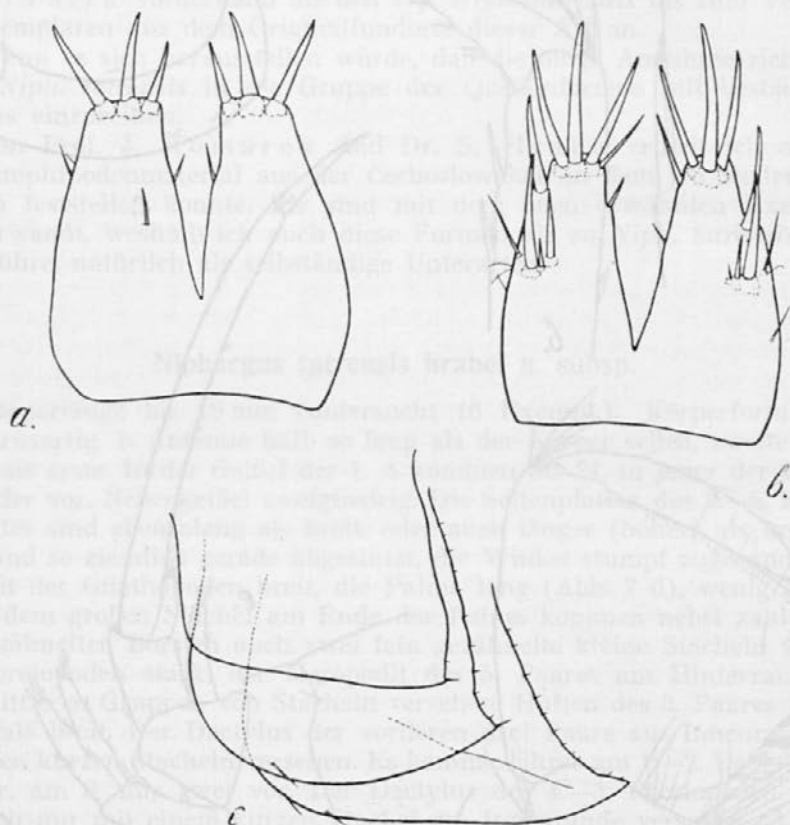


Abb. 8. *Niph. tatrensis*, a = Telson der subsp. *hrabei*, b = Telson der subsp. *komareki*, c = Seitenplatten der Pleonosegmente der subsp. *komareki*.

Die mir vorliegenden cca 20 Exemplare wurden von H. Doc. Dr. Sergej Hraabé (Brno) in einem Tümpel mit stehendem Wasser bei Nana-Parkan, unweit der Donau selbst (zwischen Komorn und Budapest liegend) eingesammelt. Nach Hraabé ist keine Quelle beim Tümpel vorhanden. Wie ich aber auch bei *Niph. illidžensis* hervorgehoben habe, kommen die mit bestacheltem Dactylus versehenen Quellenformen auch weit von den Quellen entfernt vor. Es dürfte sich also auch hier, wenn keine verborgene

Quelle im Tümpel selbst vorkommt, um Tiere handeln, die mit dem Wasser eines ständig oder periodisch in dem Tümpel mündenden Flübchens hierher gelangt sind.

Vom oben erwähnten und als *Niph. tatrensis tatrensis* angeführten Exemplare aus der Tatra weichen die Exemplare aus Nana-Park an durch spitz zulaufende Hinterenden der Platten bei den Pleonsegmenten ab. Auch ist der Unterrand der Platte des 2. Pleonsegmentes stärker gewölbt. Die Stacheln am Telson sind ganz kurz, im Gegensatz zu den langen Stacheln des *N. tatrensis tatrensis*. Die Gnathopoden sind mehr quadratisch, die ersten drei Pereiopoden mit einem am Innenrande bestachelten Dactylus versehen.

Vom in Ungarn vorkommenden, ebenfalls mit einem bestachelten Innenrand des Dactylus versehenen *Niph. dudichi* Hanka weichen unsere Exemplare unter anderem durch die spitz endenden Seitenplatten der Pleonsegmente, die dort gänzlich gerundet erscheinen, ab.

***Niphargus tatrensis komareki* n. subsp.**

Vom H. Prof. Dr. J. Komarek erhielt ich einige Niphargiden aus Kuzy, P. Rus, zugesandt. Sie stimmen im allgemeinen mit den Exemplaren aus Nana-Park überein, zeichnen sich aber durch die noch mehr nach hinten ausgezogenen bzw. zugespitzten Enden der Seitenplatten bei den Pleonsegmenten aus (Abb. 8 c). Außerdem sind die Stacheln am Telson viel länger als bei subsp. *hrabei*, sie stimmen darin mit solchen der typischen Form überein (Abb. 8 b). Phylogenetisch dürften sie als ein Bindeglied zwischen der typ. Form und der subsp. *hrabei* betrachtet werden. Sie zeigt aber auch gewisse Annäherungen an *Niph. illidžensis*, ebenso die subsp. *hrabei*. So stimmt das Telson der subsp. *hrabei* so ziemlich mit jenem des *Niph. illidžensis slovenicus*, jenes der subsp. *komareki* mit jenem des typ. *Niph. illidžensis* bzw. der subsp. *dalmatinus* überein.

***Niphargus illidžensis illidžensis* Schäferna.**

Fundort: Avalaberg bei Beograd.

Die Niphargiden, welche ich aus dem Avala-Berg bei Beograd, eingesammelt durch H. Prof. Dr. S. Stanković, zur Bearbeitung erhielt, stimmen mit der Beschreibung des *Niph. illidžensis* aus der Bosna-Quelle bei Sarajevo vollkommen überein (17) und ich führe sie auch vorderhand als solche an. Sie zeichnen sich durch die zahlreichen kurzen Stacheln am Innenrande des Dactylus gegenüber den anderen Niphargiden vorzüglich aus. Diese Stacheln kommen am Dactylus der ersten zwei Pereiopoden zu 4, am Dactylus des 3.—5. Pereiopoden zu 6—7 vor (Abb. 10 a—b). Sie sind auch ziemlich stark und lang, was eine wichtige Charakteristik gegenüber den folgenden Unterarten bildet. 1. Antenne kürzer als die halbe Körperlänge. In der Geißel der 1. A kommen bis 35, in jener der 2. A bis 12 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Die Seitenplatten des 1.—4. Körpersegmentes sind ebensolang als breit oder auch etwas länger. Gnathopoden von viereckiger,

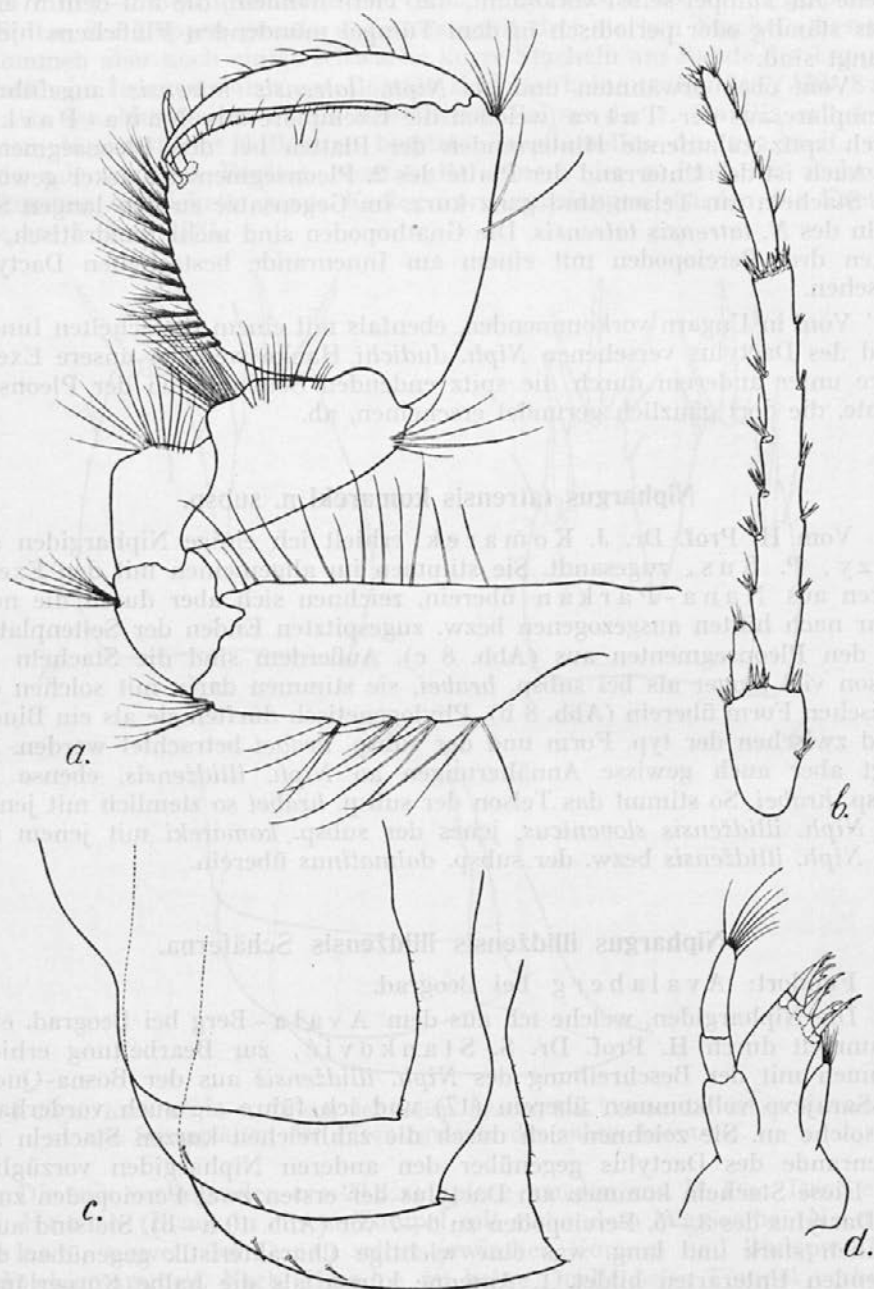


Abb. 9. *Niph. illidžensis illidžensis*, Avala bei Beograd, a = 2. Gnathopod, b = 3. Uropod, c = Seitenplatten der Pleonsegmente, d = 1. Maxilla.

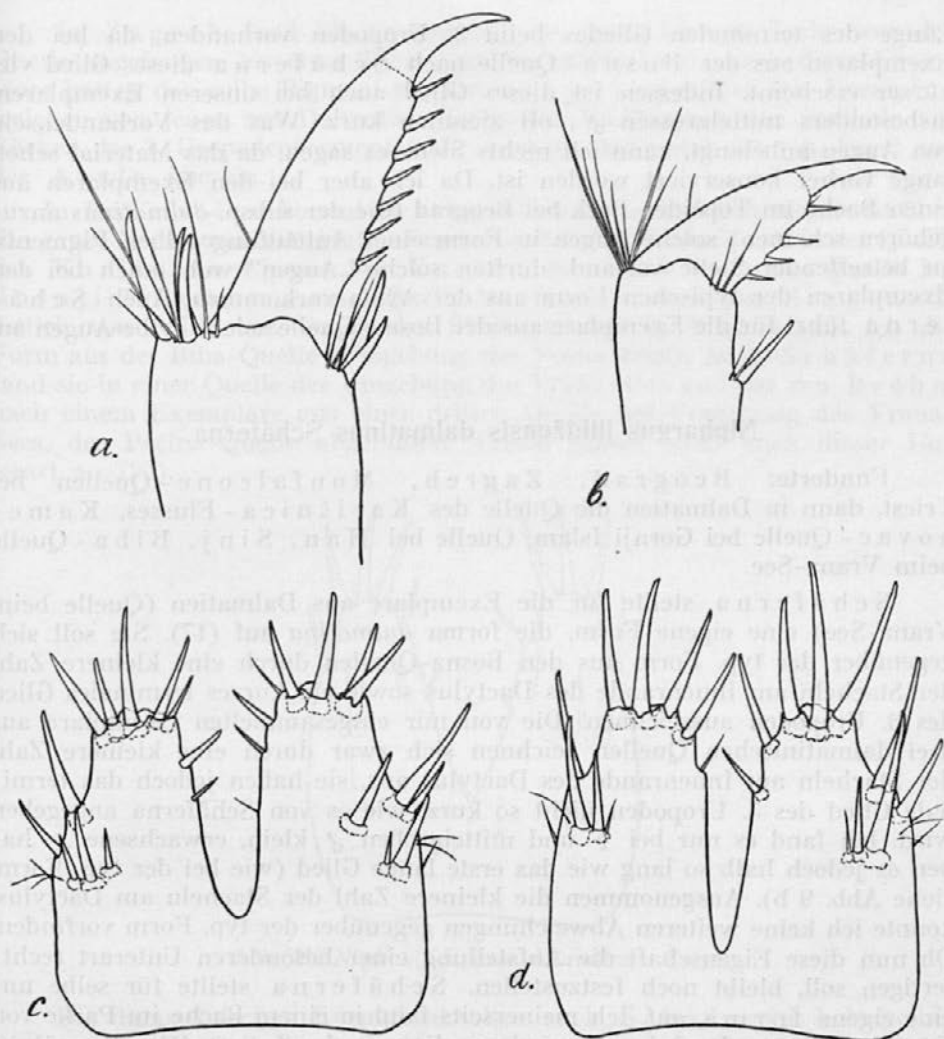


Abb. 10. *Niph. illidžensis illidžensis*, Avala bei Beograd, a—b = Dactylus des 5. und 1. Pereiopoden, c—d = Telson.

Gestalt (Abb. 9 a). Seitenplatten der Pleonsegmente am unteren Hinterrande winklig (mittelgroße Exemplare [Abb. 9 c]) oder die ersten zwei auch fast gerundet (große Exemplare). Beim 1.—2. Uropoden ist der Innenast länger als der Außenast, bei erwachsenen ja auch doppelt so lang als der Außenast. Beim dritten Uropoden ist das terminale Glied halb so lang als das erste lange Glied (Abb. 9 b). Telson bis zu $\frac{3}{4}$ gespalten, mit 3—4 Stacheln an der Spitze der Lappen, 1—2 Stacheln am Außen- und Innenrande sowie 1—2 Gruppen von Stacheln im Lappen selbst versehen (Abb. 10 c—d).

Wie aus dem obigen ersichtlich, stimmen unsere Exemplare mit der Beschreibung des *Niph. illidžensis* überein. Ein Unterschied wäre nur in der

Länge des terminalen Gliedes beim 3. Uropoden vorhanden, da bei den Exemplaren aus der Bosna-Quelle nach Schäferna dieses Glied viel kürzer erscheint. Indessen ist dieses Glied auch bei unseren Exemplaren, insbesondere mittelgrossen ♂, oft ziemlich kurz. Was das Vorhandensein von Augen anbelangt, kann ich nichts Sicheres sagen, da das Material schon lange vorher konserviert worden ist. Da ich aber bei den Exemplaren aus einem Bache im Topčider-Park bei Beograd (die der subsp. *dalmatinus* anzugehören scheinen) solche Augen in Form einer Anhäufung gelben Pigments an betreffender Stelle vorfand, dürften solche „Augen“ wohl auch bei den Exemplaren der typischen Form aus der Avala vorkommen. Auch Schäferna führt für die Exemplare aus der Bosna-Quelle solche gelbe Augen an.

Niphargus illidžensis dalmatinus Schäferna.

Fundorte: Beograd, Zagreb, Monfalcone-Quellen bei Triest, dann in Dalmatien die Quelle des Karišnica-Flusses, Kamenovac-Quelle bei Gornji Islam, Quelle bei Han, Sinj, Biba-Quelle beim Vrana-See.

Schäferna stellte für die Exemplare aus Dalmatien (Quelle beim Vrana-See) eine eigene Form, die forma *dalmatina* auf (17). Sie soll sich gegenüber der typ. Form aus den Bosna-Quellen durch eine kleinere Zahl der Stacheln am Innenrande des Dactylus sowie ein kurzes terminales Glied des 3. Uropoden auszeichnen. Die von mir eingesammelten Exemplare aus drei dalmatinischen Quellen zeichnen sich zwar durch eine kleinere Zahl der Stacheln am Innenrande des Dactylus aus, sie haben jedoch das terminale Glied des 3. Uropoden nicht so kurz, wie es von Schäferna angegeben wird. Ich fand es nur bei ♀ und mittelgrossen ♂ klein, erwachsene ♂ haben es jedoch halb so lang wie das erste lange Glied (wie bei der typ. Form, siehe Abb. 9 b). Ausgenommen die kleinere Zahl der Stacheln am Dactylus, konnte ich keine weiteren Abweichungen gegenüber der typ. Form vorfinden. Ob nun diese Eigenschaft die Aufstellung einer besonderen Unterart rechtfertigen soll, bleibt noch festzustellen. Schäferna stellte für selbe nur eine eigene forma auf. Ich meinerseits fand in einem Bache im Parke von Topčider (Beograd) einige Exemplare, die mit der forma *dalmatina* übereinstimmen. Da der Fundort der typ. Form, Avala-Berg, nicht weit davon entfernt ist, vermindert sich wesentlich der Wert obiger Eigenschaft. Es könnte sich leicht um Bewohner der Quellen einerseits und solche offener Bäche andererseits handeln. Ich halte es jedoch trotzdem für angebracht, vorderhand beide Formen als selbständige Unterarten zu führen. Dazu wurde ich insbesondere durch die Tatsache veranlaßt, daß in Dalmatien in den Quellen eben nur die subsp. *dalmatinus* vorkommt.

In Beograd fand ich den *Niphargus illidžensis dalmatinus* in einem kleinen Bache, der durch den Park fließt, vor. Sie hielten sich dort selbst zwischen faulenden Blättern. Wie schon früher erwähnt, hatten sie ein gelbes Pigment an Stelle der Augen. Die Körperfärbung war ein ins Violette ziehendes Grau.

In Zagreb fand ich sie ebenfalls in einem kleinen Bache, von der Quelle angefangen bis etwa 200 m von ihr entfernt vor. Auch diese Exemplare hatten das gelbe Pigment am Kopfteile gut ausgebildet. Die Exemplare weichen von jenen aus Dalmatien durch das Vorkommen von Stacheln am Rücken des 1. Uropodensegmentes ab, stimmen darin mit der typ. Form aus der Avala überein.

In Dalmatien kommt die subsp. *dalmatinus* zahlreich vor, sie ist über das ganze Nord- und Mitteldalmatien verbreitet. Ich sammelte sie in der Quelle des Karišnica-Flusses bei Karin, der Kamenovac-Quelle bei Gornji Islam, und einer Quelle bei Han, unweit von Sinj (nordöstlich von Split) ein. Durch das Staatsmuseum in Wien erhielt ich die Form aus der Biba-Quelle (Umgebung des Vrana-Sees). Auch Schäferna fand sie in einer Quelle der Umgebung des Vrana-Sees und das von Brehm nach einem Exemplare aus einer dritten Quelle der Umgebung des Vrana-Sees, der Pečina-Quelle abgebildete Telson gehört wohl auch dieser Unterart an (23).

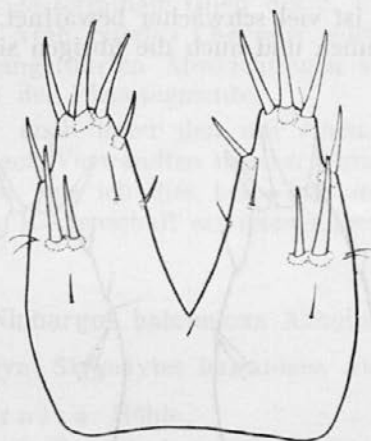


Abb. 11. *Niph. illidžensis dalmatinus*, Telson.

Die dalmatinischen Exemplare sollen nach Schäferna kein gelbes Pigment am Kopfteile besitzen. Die von mir in der Quelle bei Han eingesammelten Exemplare hatten aber ein gelbes Pigment. Bei den Exemplaren aus den übrigen zwei dalmatinischen Fundstellen notierte ich leider nicht, ob das Pigment vorkommt oder nicht, aus konserviertem Materiale läßt es sich aber nicht mehr feststellen. Die aus dem Monfalcone-Bach bei Triest untersuchten Exemplare wurden von Dr. Stammer eingesammelt. Ich erhielt sie auch aus dem Staatsmuseum in Wien durch H. Dr. Max Beier, eingesammelt von Bar. Liechtenstern 1886. Das Material bestand nur aus einigen jungen Exemplaren, so daß es mir nicht möglich war, ihre Zugehörigkeit zur subsp. *dalmatinus* oder *slovenicus* festzustellen.

Für Italien führt Schäferna den *Niph. illidžensis* von Sesto (Oberitalien) an.

Es bleibt noch eine Form aus dieser Gruppe übrig, die sich gegenüber den genannten zwei Formen durch mehrere Eigenschaften auszeichnet, so daß sie als eine gesonderte Unterart betrachtet werden muß. Ich führte sie nun an als

***Niphargus illidžensis slovenicus* n. subsp.**

Fundort: Stražišče bei Kranj (Slowenien), leg. Dr. Kuščer, 10. Exempl.

Sie zeichnen sich durch das Fehlen von Stacheln am Innenrande des Dactylus bei den hinteren drei Pereiopoden aus. Diese kommen gewöhnlich nur auf den ersten zwei Pereiopoden vor. Die Hüften der Pereiopoden sind etwas breiter als bei subsp. *dalmatinus*. Am Rücken des 1. Uropodensegmentes fehlen die Stacheln, sie werden von Borsten ersetzt. Das terminale Glied des 3. U Segmentes ist noch länger als bei subsp. *dalmatinus*, beträgt $\frac{3}{4}$ des ersten langen Gliedes und ist schwächer beborstet als bei subsp. *dalmatinus*. Das Telson ist viel schwächer bewaffnet, die seitlichen Stacheln fehlen meistens vollkommen und auch die übrigen sind merklich schwächer ausgebildet (Abb. 12).

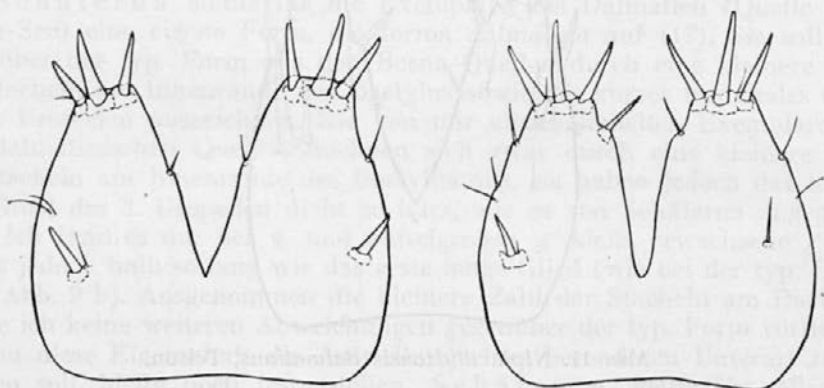


Abb. 12. *Niph. illidžensis slovenicus*, Stražišče bei Kranj, Telson.

Wie aus dem obigen ersichtlich, hat *Niph. illidžensis* eine große Verbreitung. Von Sarajevo und Beograd über Zagreb bis über Ljubljana (Stražišče bei Kranj) und weiter im Westen über Triest bis nach Oberitalien (Sesto) kommt die Art vor. Im Südwesten fand ich sie im oberen und mittleren Dalmatien vor. Aber schon im südlichen Dalmatien scheint sie zu fehlen und in Südserbien kommt sie ebenfalls nicht vor. Sie scheint also in Jugoslawien auf die nördliche Hälfte beschränkt zu sein. Aber auch hier ist sie nicht gleichmäßig verbreitet. Aus Slowenien habe ich Niphargiden aus über 100 Fundorten zur Untersuchung gehabt und nur im Materiale aus Stražišče konnte ich diese Art feststellen.

Was die übrigen europäischen Niphargiden mit bestacheltem Innenrand des Dactylus anbelangt, so scheint keiner von denselben dem engeren For-

menkreis des *Niph. illidžensis* anzugehören. *Niph. dudichi* Hanks stimmt in der Form der Gnathopoden, der Bewaffnung des Dactylus sowie der Form des Telsons mit *N. illidžensis* überein, weicht jedoch durch ein langes terminales Glied des 3. Uropoden sowie die abgerundeten Seitenplatten der Pleonsegmente vom selben entschieden ab. *Niph. tatrensis hrabei* weicht durch die spitz zulaufenden Seitenplatten der Pleonsegmente, das anders geformte und bewaffnete Telson von *Niph. illidžensis* ab, nähert sich jedoch in der Bewaffnung der ersten drei Dactylus sowie das Fehlen der Stacheln bei den übrigen zwei Dactylus der subsp. *dalmatinus* des *N. illidžensis*.

Niph. stadleri aus dem Hochspessart in Deutschland hat eine etwas abweichende Form und Bewaffnung des Telsons sowie ein langes terminales Glied des 3. Uropoden, eine weniger quadratische Form der Gnathopoden usw. Von den zwei französischen Formen mit bestachelten Innenrand des Dactylus, weicht *Niph. admiraulti Chevreux* — wie dies schon Schäferna hervorhob — durch die abweichende Form der Gnathopoden, des Dactylus, sowie das lange terminale Glied des 3. Uropoden von *Niph. illidžensis* entschieden ab. *Niph. ciliatus Chevreux* zeichnet sich durch alle die für *Niph. admiraulti* angeführten Abweichungen aus, hat außerdem auch gerundete Seitenplatten der Pleonsegmente.

Wir müssen aber auch unter den mit einem unbewaffnetem Dactylus versehenen Arten nach Verwandten unserer Formen suchen, da die Stacheln am Dactylus sich, wie ich dies bei *Niph. stadleri* hervorhob, leider nicht als eine konstante Eigenschaft erwiesen haben.

***Niphargus balcanicus* Absolon.**

(Syn. *Stygodytes balcanicus* Abs.)

Fundort: Vjeternica Höhle.

Eine *Niphargus*-Art, die sich insbesondere durch den mit zahlreichen Stacheln besetzten Körper auszeichnet. Körperlänge der von mir eingesammelten Exemplare bis 25 mm (nach Absolon bis 50 mm). Körperfärbung der ausgewachsenen Exemplare ein liches Orangerot, der jungen gelblichweiß bis milchweiß. Augen fehlen, sind auch nicht angedeutet. Antennen sehr lang, die erste bei einigen Exemplaren bis 40 mm lang, also fast doppelt so lang als der Körper selbst. In der Geißel der I. A kommen 90 bis 100, in jener der II. A bis 20 Glieder vor. Die Grundglieder der Antennen sind lang, stark mit Stacheln besetzt. Es kommen aber auch zahlreiche Borsten, insbesondere gefiederte, zerstreut vor. Die ersten Glieder der Hauptgeißel sind breiter als lang, werden aber allmählich immer länger. Nebengeißel zweigliedrig, ihr zweites Glied ganz klein. Bei vielen Exemplaren kommt auf der Spitze des ersten Gliedes nebst dem zweiten Gliede noch ein starker und kurzer Stachel vor (Abb. 14 b).

Excretionsconus lang. Mundteile von typischer Form der *Niphargiden* (Abb. 15 a—c). Seitenplatten des 1.—4. Körpersegmentes länger als breit, am

Unterrande und teils auch am Vorderrande mit zahlreichen starken Stacheln besetzt. Gnathopoden von typischer *Niphargus*-Form. Propodit stark birnförmig ausgezogen, die Palma sehr schief stehend, an die Verhältnisse bei *Niph. jovanovići* stark erinnernd. Hinter dem großen Stachel auf der Anschlagstelle des Dactylus kommen 3—4 kleine, am Innenrande gezähnelte Stacheln vor (Abb. 13 c).

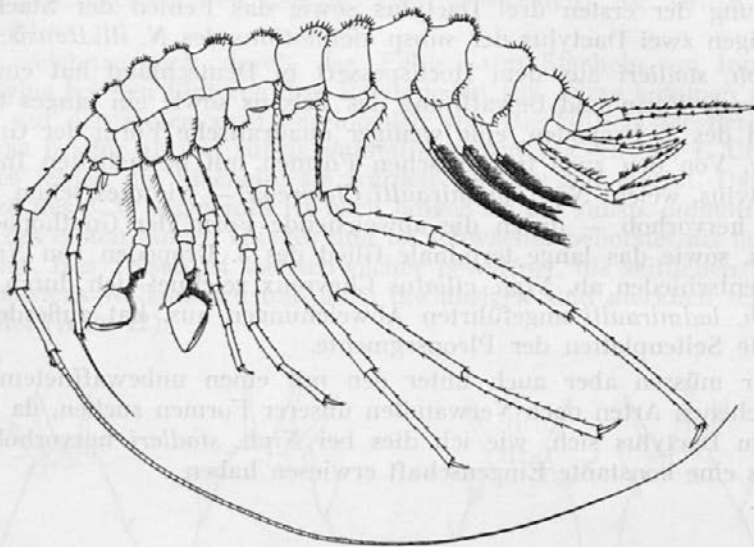


Abb. 13A. *Niphargus balcanicus* Absolon.

Pereiopoden lang, das 5. Paar ebensolang als der Körper selbst (Abb. 13 a). Hüften lang, zweimal länger als breit, die 5. im oberen Teile blattartig verbreitert (Abb. 14 c). In dieser blattartigen Erweiterung des oberen Hinterrandes stimmt die Art vollkommen mit *Niph. jovanovići* aus Skoplje überein. Dactylus lang und schmal, mit nur einem Stachel am Innenrande versehen, der oft fast gleichlang als der Nagel des Dactylus erscheint (Abb. 13 e). Alle Pereiopoden sind der ganzen Länge nach mit zahlreichen starken Stacheln besetzt, die auf den Hüften den Vorder- und Hinterrand einnehmen (Abb. 14 c—e).

Seitenplatte des 3. Pleonsegmentes am Hinterrande spitz zulaufend, weniger jene des 2. Segmentes. Der Hinterrand aller drei Platten ist mit starken Stacheln besetzt, der Unterrand der 2.—3. trägt jedoch ihrer nur 3—4 (Abb. 15 d).

Bei den 1—2 Uropoden ist der Innenast nur wenig länger als der Außenast, sonst sind beide mit starken Stacheln, und — insbesondere die inneren — mit zahlreichen gefiederten Borsten besetzt (Abb. 16.). Uroprod 3 verhältnismäßig kurz, sein zweites Glied ganz kurz (Abb. 13 b). Auf der Außen-

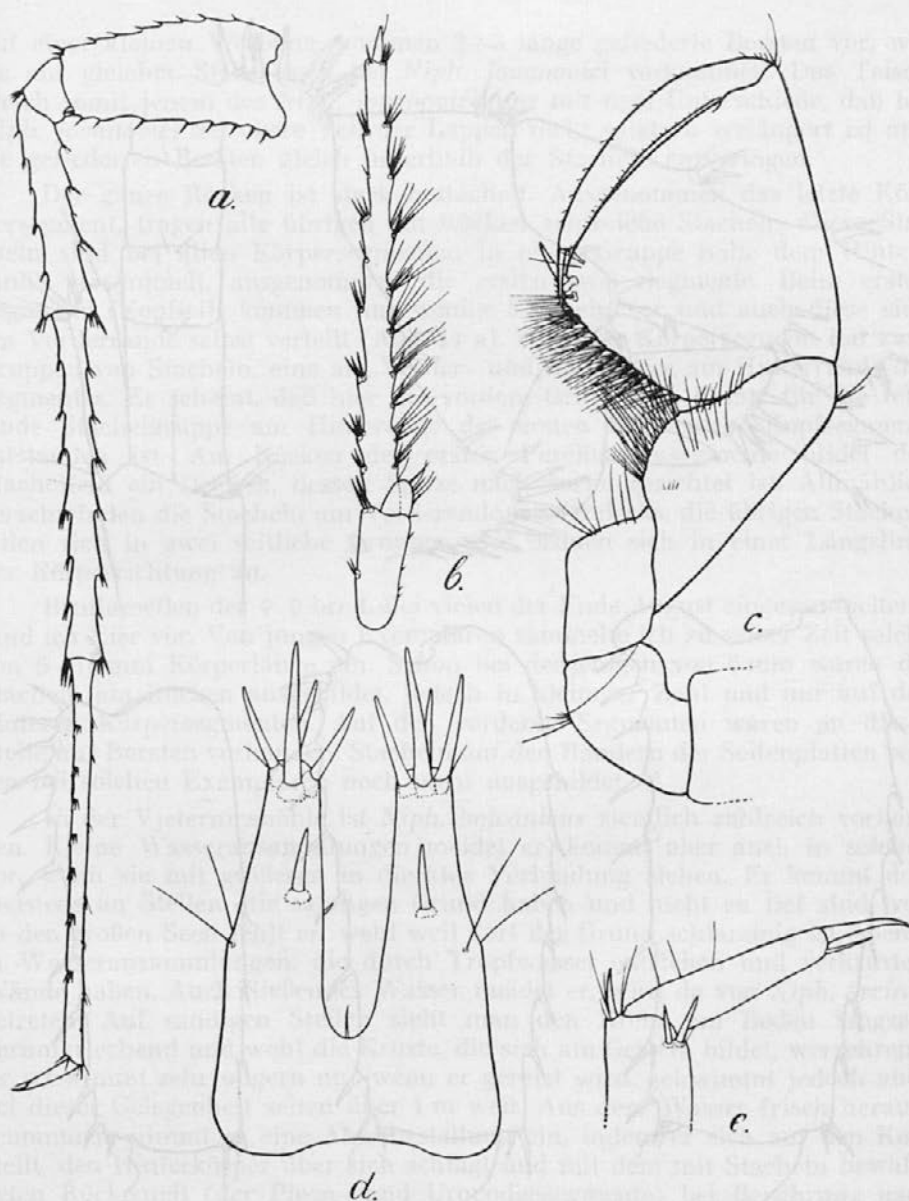


Abb. 13. *Niph. balcanicus*, Vjeternica höhle, a = 5. Pereiopod, b = 3. Uropod, c = 2. Gnathopod, d = Telson, e = Dactylus d. 5. Pereiopoden.

seite kommen Stacheln, auf der Innenseite nebst solchen auch zahlreiche gefiederte Borsten vor. Innenast kurz, blattartig, von gleicher Länge wie das zweite Glied des Außenastes, mit einigen Stacheln auf der Spitze und Innenseite versehen.

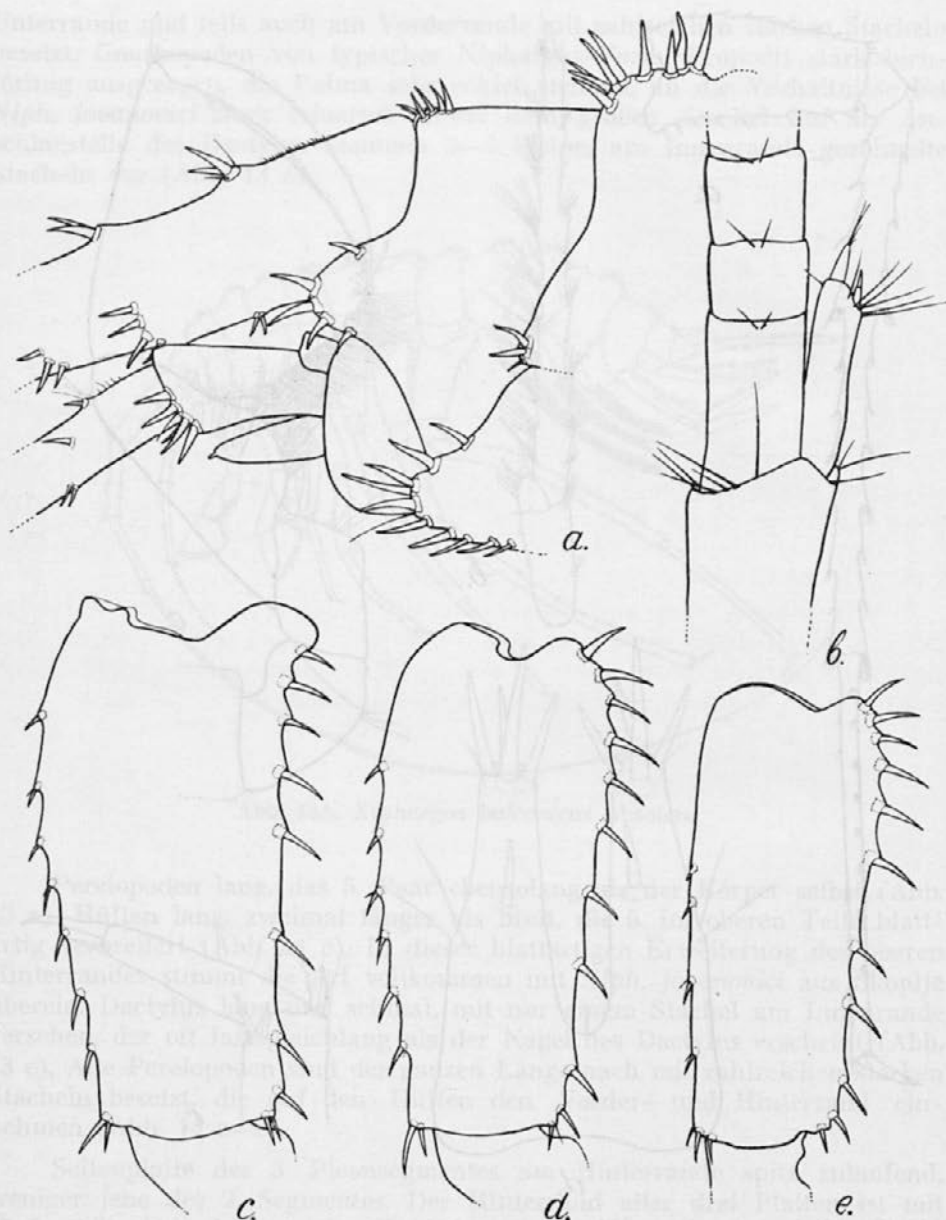


Abb. 14. *Niph. balcanicus*, Vjeternica höhle, a = Kopfteil, b = Nebengeissel, c-e = Hüften der drei Pereiopoden.

Telson ebensolang wie das Grundglied des 3. Uropoden, zu $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ gespalten, die Spalte unten ganzrandig gerundet (Abb. 13 d). Die Lappen sind lang und schmal, tragen auf der Spitze 4-5 Stacheln. Im Inneren des oberen Teiles kommen noch 1-2 Stacheln vor. In der Mitte des Außenrandes,

auf einer kleinen Wölbung, kommen 2—3 lange gefiederte Borsten vor, wie sie auf gleicher Stelle auch bei *Niph. jovanovići* vorkommen. Das Telson gleich somit jenem des *Niph. jovanovići*, nur mit dem Unterschiede, daß bei *Niph. jovanovići* der obere Teil der Lappen nicht so stark verlängert ist und die gefiederten Borsten gleich unterhalb der Stacheln entspringen.

Der ganze Rücken ist stark bestachelt. Ausgenommen das letzte Körpersegment, tragen alle übrigen am Rücken zahlreiche Stacheln. Diese Stacheln sind bei allen Körpersegmenten in einer Gruppe nahe dem Hinterrande versammelt, ausgenommen die ersten zwei Segmente. Beim ersten Segmente (Kopfteil) kommen nur wenige Stacheln vor und auch diese sind am Vorderrande selbst verteilt (Abb. 14 a). Das erste Körpersegment hat zwei Gruppen von Stacheln, eine am Vorder- und die andere am Hinterrande des Segmentes. Es scheint, daß hier die vordere Gruppe als Ersatz für die fehlende Stachelgruppe am Hinterrande des ersten Segmentes (Kopfsegment) entstanden ist. Am Rücken der ersten Pereiopodensegmente bildet das Stachelfeld ein Dreieck, dessen Spitze nach vorne gerichtet ist. Allmählich verschwinden die Stacheln am Vorderende des Dreiecks, die übrigen Stacheln teilen sich in zwei seitliche Gruppen und ordnen sich in einer Längslinie der Körperrichtung an.

Brutlamellen der ♀ ♀ breit. Bei vielen der Ende August eingesammelten ♀ fand ich Eier vor. Von jungen Exemplaren sammelte ich zu selber Zeit solche von 6—10 mm Körperlänge ein. Schon bei denjenigen von 6 mm waren die Stacheln am Rücken ausgebildet, jedoch in kleinerer Zahl und nur auf den hinteren Körpersegmenten. Auf den vorderen Segmenten waren an dieser Stelle nur Borsten vorhanden. Stacheln auf den Rändern der Seitenplatten waren bei solchen Exemplaren noch nicht ausgebildet.

In der Vjeternicahöhle ist *Niph. balcanicus* ziemlich zahlreich vorhanden. Kleine Wasseransammlungen meidet er, kommt aber auch in solchen vor, wenn sie mit größeren in direkter Verbindung stehen. Er kommt dort meistens an Stellen, die sandigen Grund haben und nicht zu tief sind, vor. In den großen Seen fehlt er, wohl weil dort der Grund schlammig ist, ebenso in Wasseransammlungen, die durch Tropfwasser entstehen und verkrustete Wände haben. Auch fließendes Wasser meidet er, wird da von *Niph. orcinus* vetreten. Auf sandigen Stellen sieht man den Krebs am Boden langsam herumkriechend und wohl die Kruste, die sich am Gestein bildet, verzehrend. Er schwimmt sehr ungern nur wenn er gereizt wird; schwimmt jedoch auch bei dieser Gelegenheit selten über 1 m weit. Aus dem Wasser frisch herausgenommen, nimmt er eine Abwehrstellung ein, indem er sich auf den Kopf stellt, den Hinterkörper über sich schlägt und mit dem mit Stacheln bewaffneten Rückenteil (der Pleon- und Uropodensegmente) bei Berührung nach dem vermeintlichen Feind schlägt. Zum Festhalten in dieser Stellung dienen ihm die letzten drei Pereiopodenpaare.

Als Feind kommt für *Niph. balcanicus* in der Vjeternicahöhle wohl nur der Proteus in Betracht, der eben auf Stellen, wo der Krebs vorkommt, zu finden ist. In Gewässern, wo Fische vorkommen, werden dieselben wohl auch als seine Feinde auftreten, es wurden aber in der Vjeternicahöhle keine Fische vorgefunden.

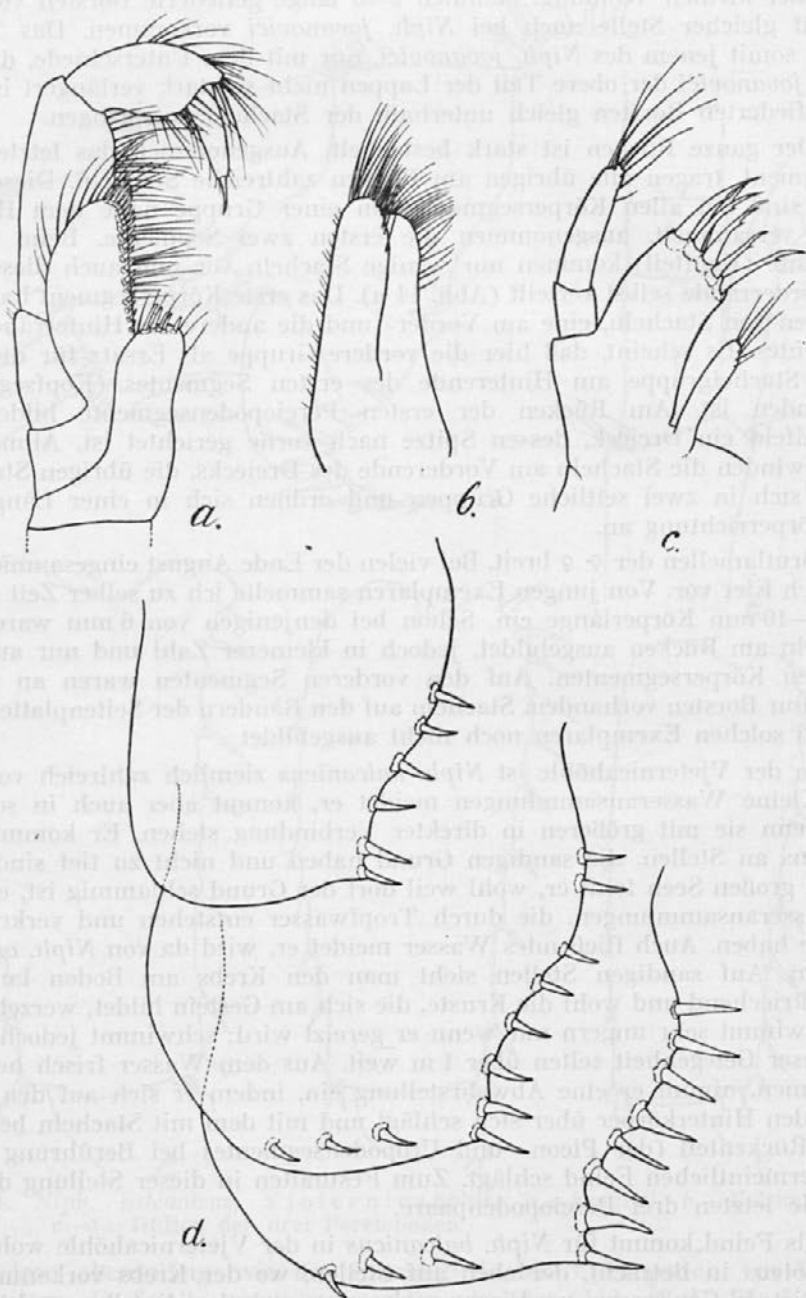


Abb. 15. *Niph. balcanicus*, Vjeternica höhle, a-c = Mundteile, d = Seitenplatten der Pleonsegmente.

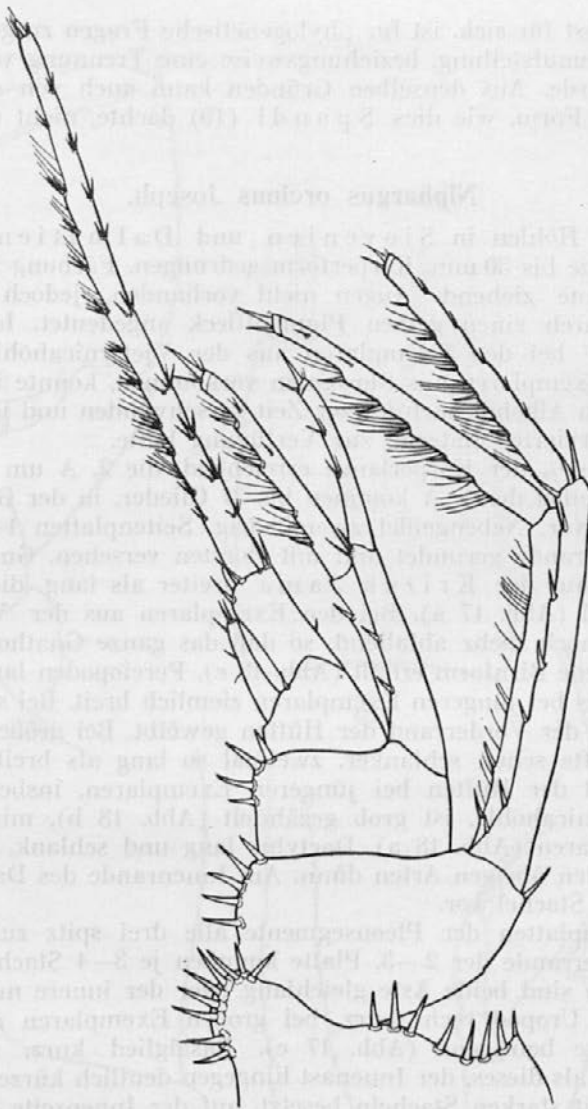


Abb. 16. *Niph. balcanicus*, Vjeternica höhle, Hinterer Körperteil mit Uropoden.

Niph. balcanicus wurde von Absolon (1—2) als Vertreter eines neuen Genus und zwar des Genus *Stygodytes* aufgestellt. Er ist jedoch ein typischer *Niphargus* und wir haben keinen Grund, selben vom Genus *Niphargus* zu trennen. Dies umsoweniger, als wir eine demselben sehr nahestehende *Niphargus*form, den *Niph. jovanovići*, kennen. Mit diesem stimmt er in der allgemeinen Körperform, der Form der Pereiopoden, der Hüften, des Telsons usw. überein. Wenn wir dem *N. balcanicus* die starke Bestachelung abnehmen, bleibt ein ganz typischer *Niphargus* übrig. Die starke Körperbe-

stachelung, selbst für sich, ist für phylogenetische Fragen zu geringfügig, als daß sie eine Neuaufstellung, beziehungsweise eine Trennung vom *Niphargus* berechtigen würde. Aus denselben Gründen kann auch von einer marinen Abkunft dieser Form, wie dies Spandl (19) dachte, nicht die Rede sein.

***Niphargus orcinus* Joseph.**

Fundorte: Höhlen in Slovenien und Dalmatien.

Körperlänge bis 30 mm, Körperform gedrungen. Färbung milchweiß, oft etwas ins Graue ziehend. Augen nicht vorhanden, jedoch bei jüngeren Exemplaren durch einen gelben Pigmentfleck angedeutet. Ich fand diese „gelben Augen“ bei den Exemplaren aus der Vjeternicahöhle vor, ob sie auch bei den Exemplaren aus Slowenien vorkommen, konnte ich nicht feststellen, da sie in Alkohol nach kurzer Zeit verschwinden und ich aus Slowenien nur konserviertes Material zur Verfügung hatte.

1. Antenne $\frac{2}{3}$ der Körperlänge erreichend, die 2. A um $\frac{1}{4}$ kürzer als die 1. In der Geißel der 1. A kommen bis 37 Glieder, in der Geißel der 2. A bis 18 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Seitenplatten 1—4 länger als breit, am Unterrande gerundet und mit Borsten versehen. Gnathopoden bei der typ. Form aus der Križna Jama breiter als lang, die Palma nach außen abfallend (Abb. 17 a). Bei den Exemplaren aus der Vjeternica ist die Palma noch mehr abfallend, so daß das ganze Gnathopod eine weit mehr ausgezogene Birnform erhält (Abb. 18 c). Pereiopoden lang, die Hüften des 3.—5. Paares bei jüngeren Exemplaren ziemlich breit. Bei solchen Exemplaren ist auch der Vorderrand der Hüften gewölbt. Bei größeren Exemplaren ist die Hüfte schon schlanker, zweimal so lang als breit (Abb. 18 a). Der Hinterrand der Hüften bei jüngeren Exemplaren, insbesondere jenen aus der Vjeternicahöhle, ist grob gezähnt (Abb. 18 b), minder grob bei großen Exemplaren (Abb. 18 a). Dactylus lang und schlank, der Nagel im Vergleiche zu den übrigen Arten dünn. Am Innenrande des Dactylus kommt nur ein kurzer Stachel vor.

Die Seitenplatten der Pleonsegmente alle drei spitz zulaufend (Abb. 17 d). Am Unterrande der 2.—3. Platte kommen je 3—4 Stacheln vor. Beim 1.—2. Uropoden sind beide Äste gleichlang oder der innere nur ganz wenig länger. Drittes Uropod recht kurz, bei großen Exemplaren nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der Körperlänge betragend (Abb. 17 c). Basalglied kurz, der Außenast 3—4mal länger als dieses, der Innenast hingegen deutlich kürzer. Der Außenast ist dicht mit starken Stacheln besetzt, auf der Innenseite außerdem mit zahlreichen glatten und gefiederten Borsten versehen. Sein zweites Glied ist ganz kurz, kürzer als der Innenast. Er ist auch ziemlich breit, dick, im Gegensatz zu den übrigen jugoslawischen *Niphargiden*.

Telson länger als breit, die Spalte bis zu $\frac{2}{3}$ reichend, die Lappen lang und nach oben gleichmäßig sich verschmälernd. An der Spitze kommen drei bis vier starke Stacheln vor, sonst fehlen sie bei der typischen Form vollständig (Abb. 17 b). Bei den Exemplaren aus der Vjeternica kommt jedoch noch je ein Stachel im Innern des Lappens vor (Abb. 18 d).

Am Rücken kommt auf den ersten zwei Uropodensegmenten jederseits je eine Gruppe von 3—4 Stacheln vor. Bei den meisten *Niphargiden* kommt

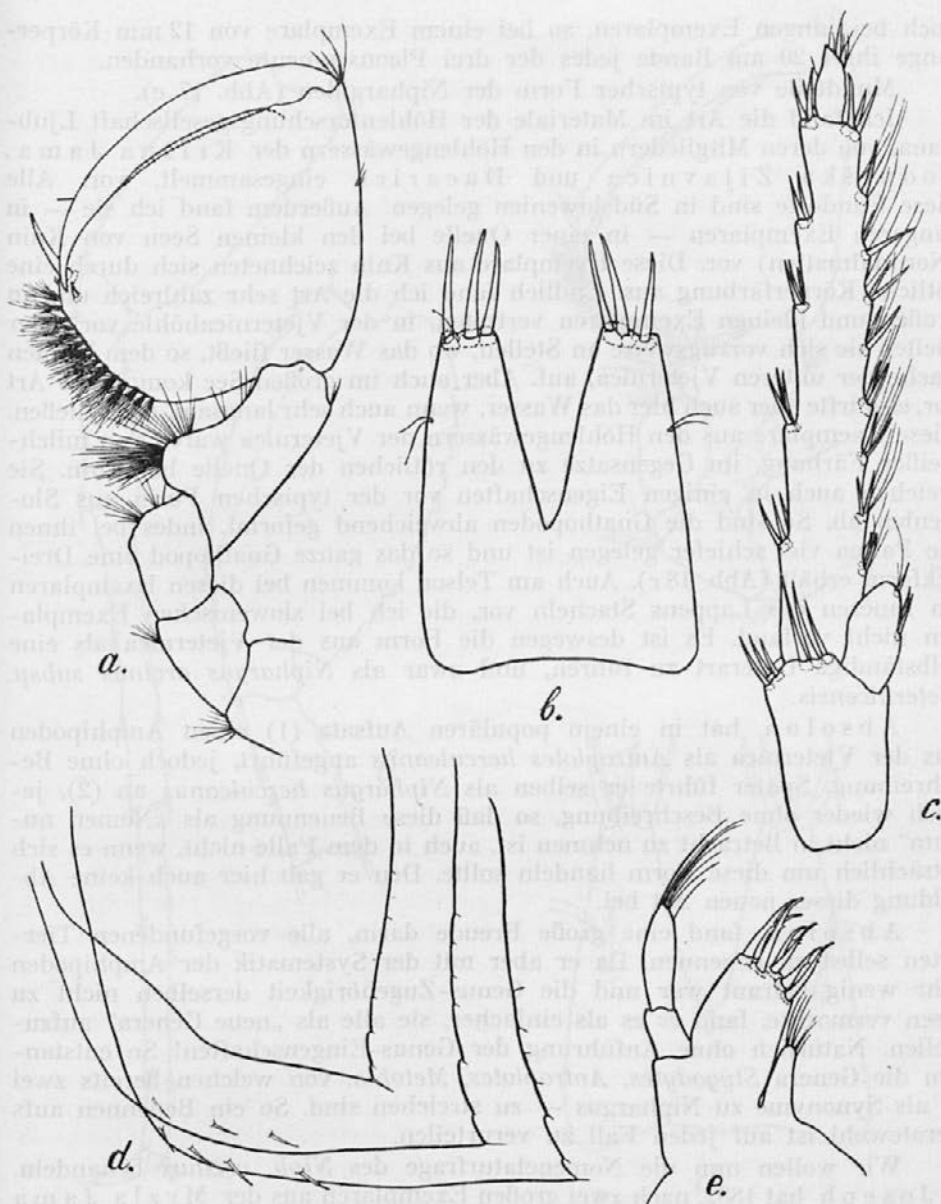


Abb. 17. *Niph. orcinus orcinus*, Križna Jama, a = 2. Gnathopod, b = Telson, c = 3. Uropod eines ♂, d = Seitenplatten der Pleonsegmente, e = 1. Maxilla.

auf dem ersten Uropodensegmente nur eine Gruppe von Borsten vor, hier sind jedoch auch die Stacheln regelmäßig vorhanden. Am hinteren Rande der drei Pleonsegmente kommen am Rücken zahlreiche lange Borsten und zwischen diesen auch viele kurze Stacheln vor. Solche Stacheln fand ich oft

auch bei jungen Exemplaren, so bei einem Exemplare von 12 mm Körperlänge ihrer 20 am Rande jedes der drei Pleonsegmente vorhanden.

Mundteile von typischer Form der Niphargiden (Abb. 17 e).

Ich fand die Art im Materiale der Höhlenforschungsgesellschaft Ljubljana, von deren Mitgliedern in den Höhlengewässern der Križna Jama, Podpeška Zijavnica und Dacarica eingesammelt, vor. Alle diese Fundorte sind in Südslovenien gelegen. Außerdem fand ich sie — in jüngeren Exemplaren — in einer Quelle bei den kleinen Seen von Knin (Norddalmatien) vor. Diese Exemplare aus Knin zeichneten sich durch eine rötliche Körperfärbung aus. Endlich fand ich die Art sehr zahlreich und in großen und kleinen Exemplaren vertreten, in der Vjeternicahöhle vor. Hier hielten sie sich vorzugsweise an Stellen, wo das Wasser fließt, so dem kleinen Bache der unteren Vjeternica, auf. Aber auch im großen See kommt die Art vor, es dürfte aber auch hier das Wasser, wenn auch sehr langsam, doch fließen. Diese Exemplare aus den Höhlengewässern der Vjeternica waren von milchweißer Färbung, im Gegensatz zu den rötlichen der Quelle bei Knin. Sie weichen auch in einigen Eigenschaften vor der typischen Form aus Slovenien ab. So sind die Gnathopoden abweichend geformt, indes bei ihnen die Palma viel schiefer gelegen ist und so das ganze Gnathopod eine Dreieckform erhält (Abb. 18 c). Auch am Telson kommen bei diesen Exemplaren im Inneren des Lappens Stacheln vor, die ich bei slowenischen Exemplaren nicht vorfand. Es ist deswegen die Form aus der Vjeternica als eine selbständige Unterart zu führen, und zwar als *Niphargus orcinus subsp. vjeternicensis*.

Absolon hat in einem populären Aufsatz (1) einen Amphipoden aus der Vjeternica als *Antroplotes herculeanus* angeführt, jedoch ohne Beschreibung. Später führte er selben als *Niphargus herculeanus* an (2), jedoch wieder ohne Beschreibung, so daß diese Benennung als „Nomen nudum“ nicht in Betracht zu nehmen ist, auch in dem Falle nicht, wenn es sich tatsächlich um diese Form handeln sollte. Den er gab hier auch keine Abbildung dieser neuen Art bei.

Absolon fand eine große Freude darin, alle vorgefundenen Tierarten selbst zu benennen. Da er aber mit der Systematik der Amphipoden sehr wenig betraut war und die Genus-Zugehörigkeit derselben nicht zu lösen vermochte, fand er es als einfacher, sie alle als „neue Genera“ aufzustellen. Natürlich ohne Anführung der Genus-Eigenschaften! So entstanden die Genera *Stygodytes*, *Antroplotes*, *Metohia*, von welchen bereits zwei — als Synonyme zu *Niphargus* — zu streichen sind. So ein Benennen auf Geratewohl ist auf jeden Fall zu verurteilen.

Wir wollen nun die Nomenclaturfrage des *Niph. orcinus* behandeln. G. Joseph hat 1882, nach zwei großen Exemplaren aus der Mrzla Jama bei Laze, den *Niph. orcinus* aufgestellt (8). Seine Beschreibung ist langatmig, jedoch leer. Die wichtigeren Eigenschaften, die Form der Seitenplatten, Hüften, des Telsons, der Gnathopoden usw. wurden entweder überhaupt nicht angeführt oder so oberflächlich, daß nach denselben keine Bestimmung vorgenommen werden könnte. Ja, einige Eigenschaften seiner Art sind offensichtlich unrichtig angeführt. So schreibt er, die Nebengeißel sei nur durch „ein kleines, eine Borste tragendes Höckerchen angedeutet“. Ich fand

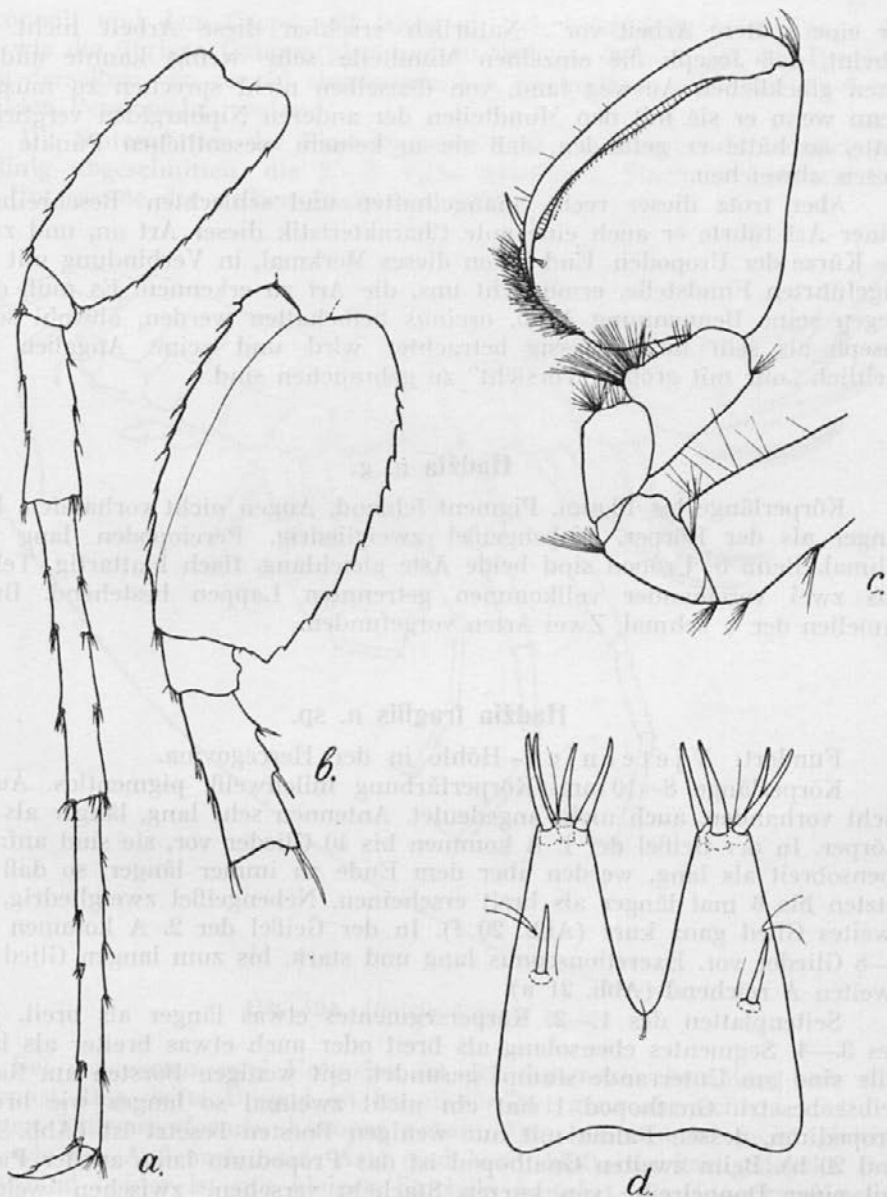


Abb. 18. *Niphargus orcinus orcinus*, Križna Jama, *a* = 5. Pereiopod, *Niph. orcinus vjetrenicensis* n. subsp., Vjeternicahöhle, *b* = Hüften eines jüngeren Exemplares, *c* = 2. Gnathopod, *d* = Telson.

jedoch bei allen Exemplaren eine zweigliedrige Nebengeißel vor, sie kommt auch bei allen bisher von mir untersuchten *Niphargus*-Arten immer zweigliedrig vor. Für die Mundteile schreibt Joseph „Die Charakteristik der von allen bisher bekannten Arten abweichenden Mundteile behalte ich mir

für eine spätere Arbeit vor“. Natürlich erschien diese Arbeit nicht. Es scheint, daß Joseph die einzelnen Mundteile sehr wenig kannte und so einen glücklichen Ausweg fand, von denselben nicht sprechen zu müssen. Denn wenn er sie mit den Mundteilen der anderen Niphargiden verglichen hätte, so hätte er gefunden, daß sie in keinem wesentlichen Punkte von diesen abweichen.

Aber trotz dieser recht mangelhaften und schlechten Beschreibung seiner Art führte er auch eine gute Charakteristik dieser Art an, und zwar die Kürze der Uropoden. Und schon dieses Merkmal, in Verbindung mit der angeführten Fundstelle, ermöglicht uns, die Art zu erkennen. Es muß deswegen seine Benennung *Niph. orcinus* beibehalten werden, obwohl sonst Joseph als sehr unzuverlässig betrachtet wird und seine Angaben tatsächlich „nur mit größter Vorsicht“ zu gebrauchen sind.

Hadžia n. g.

Körperlänge bis 10 mm. Pigment fehlend, Augen nicht vorhanden. I. A länger als der Körper, Nebengeißel zweigliedrig, Pereiopoden lang und schmal. Beim 3. Uropod sind beide Äste gleichlang, flach blattartig. Telson aus zwei voreinander vollkommen getrennten Lappen bestehend. Brutlamellen der ♀ schmal. Zwei Arten vorgefunden.

Hadžia fragilis n. sp.

Fundort: Vjeternica-Höhle in der Hercegovina.

Körperlänge 8–10 mm. Körperfärbung milchweiß, pigmentlos. Augen nicht vorhanden, auch nicht angedeutet. Antennen sehr lang, länger als der Körper. In der Geißel der 1. A kommen bis 40 Glieder vor, sie sind anfangs ebensobreit als lang, werden aber dem Ende zu immer länger, so daß die letzten bis 6 mal länger als breit erscheinen. Nebengeißel zweigliedrig, ihr zweites Glied ganz kurz (Abb. 20 f). In der Geißel der 2. A kommen nur 6–8 Glieder vor. Excretionsconus lang und stark, bis zum langen Glied der zweiten A reichend (Abb. 21 a).

Seitenplatten des 1.–2. Körpersegmentes etwas länger als breit, jene des 3.–4. Segmentes ebensolang als breit oder auch etwas breiter als lang. Alle sind am Unterrande stumpf gerundet, mit wenigen Borsten am Rande selbst besetzt. Gnathopod 1 hat ein nicht zweimal so langes wie breites Propodium, dessen Palma mit nur wenigen Borsten besetzt ist (Abb. 19 a und 20 b). Beim zweiten Gnathopod ist das Propodium lang, an der Palma mit einer Doppelreihe von kurzen Stacheln versehen, zwischen welchen der Dactylus eingepaßt ist (Abb. 19 b, 20 a, c). Carpopodit nach vorne stark blattartig verbreitert.

Pereiopoden lang und dünn. Hüften nicht zweimal so lang als breit, fast ebensobreit im unteren Teile wie im oberen (Abb. 19 e). Meropodit am Hinterrande mit 3–6 Stacheln bewehrt. Dactylus sehr lang, an jenen der Niphargusform aus den Tiefen des Ohridsees erinnernd (*Niph. ohridanus*). Die Pereiopoden sind sehr empfindlich, brechen insbesondere zwischen dem

Meropodit und dem Carpopodit leicht ab. Ich behandelte beim Fange die Art wie die übrigen Gammariden und so kam es, daß ich bei der Bearbeitung derselben von cca 50 eingesammelten Exemplaren nur ihrer 5—6 mit intakten Pereiopoden vorfand.

Die Seitenplatten der Pleonsegmente sind am Unterrande ziemlich geradlinig abgeschnitten, die 2.—3. spitz zulaufend. Stacheln kommen nur am Unterrande der dritten Platte vor (Abb. 21 b).

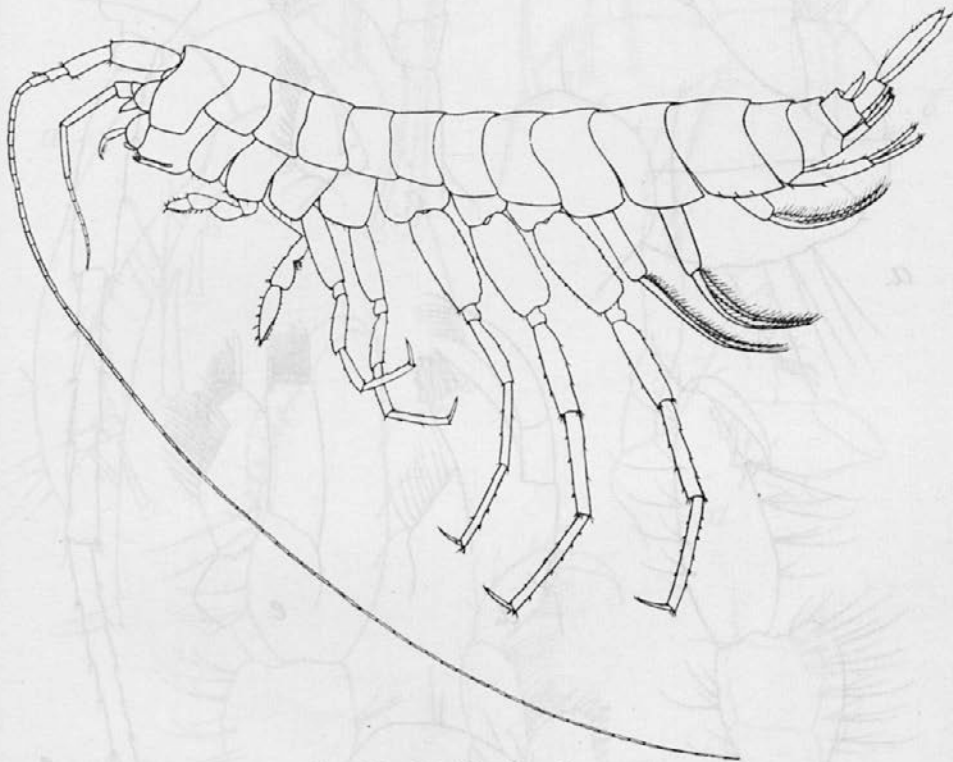


Abb. 19A. *Hadzia fragilis* n. sp.

Bei den ersten zwei Uropoden ist der Innenast ebensolang als der Außenast. Das dritte Uropod ist bei dieser Art ganz abweichend von den übrigen Süßwasserformen Europas gebaut. Der Innenast ist meist gleichlang wie der Außenast. Beide Äste sind breit, blattartig flachgedrückt. Der Außenrand beider ist mit kleinen Stacheln bewehrt, der Innenrand nebst solchen Stacheln noch mit zahlreichen gefiederten Borsten besetzt. Grundglied meistens nur $\frac{1}{3}$ des Astes betragend. Zweites Glied des Außenastes ganz kurz, nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ des Grundgliedes betragend (Abb. 21 d).

Die zwei Lappen des Telsons sind gleichlang wie das Grundglied des 3. Uropoden. Sie sind voneinander vollkommen getrennt, der Abstand beider in der Basis ist größer als der Durchmesser des Lappens in der Basis (Abb. 21 c). Diese Trennung der Lappen des Telsons ist sehr eigentümlich,

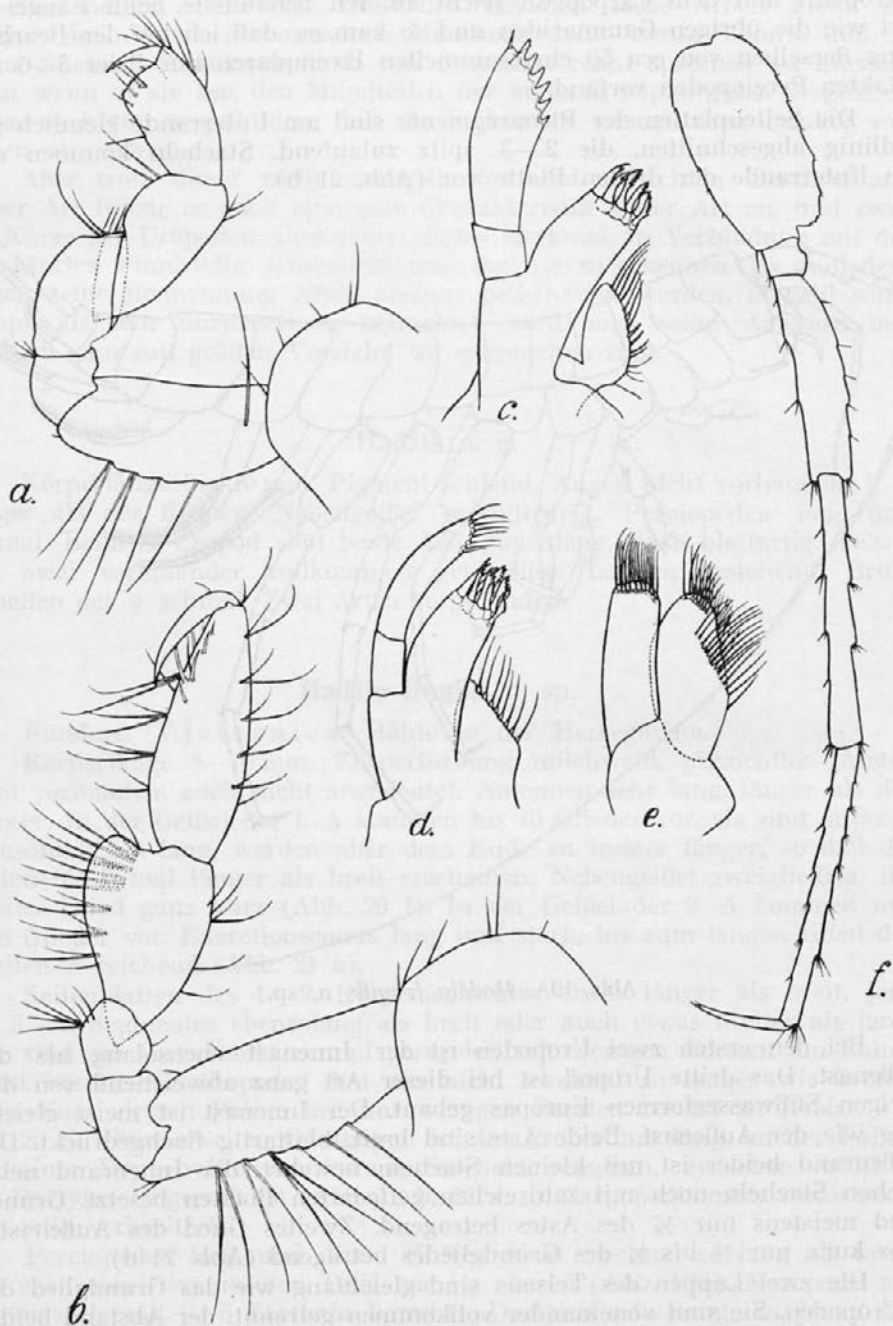


Abb. 19. *Hadzia fragilis* n. sp., Vjeternica höhle, a-b = Gnathopoden, c-e = Mundteile, f = 5. Pereiopod.

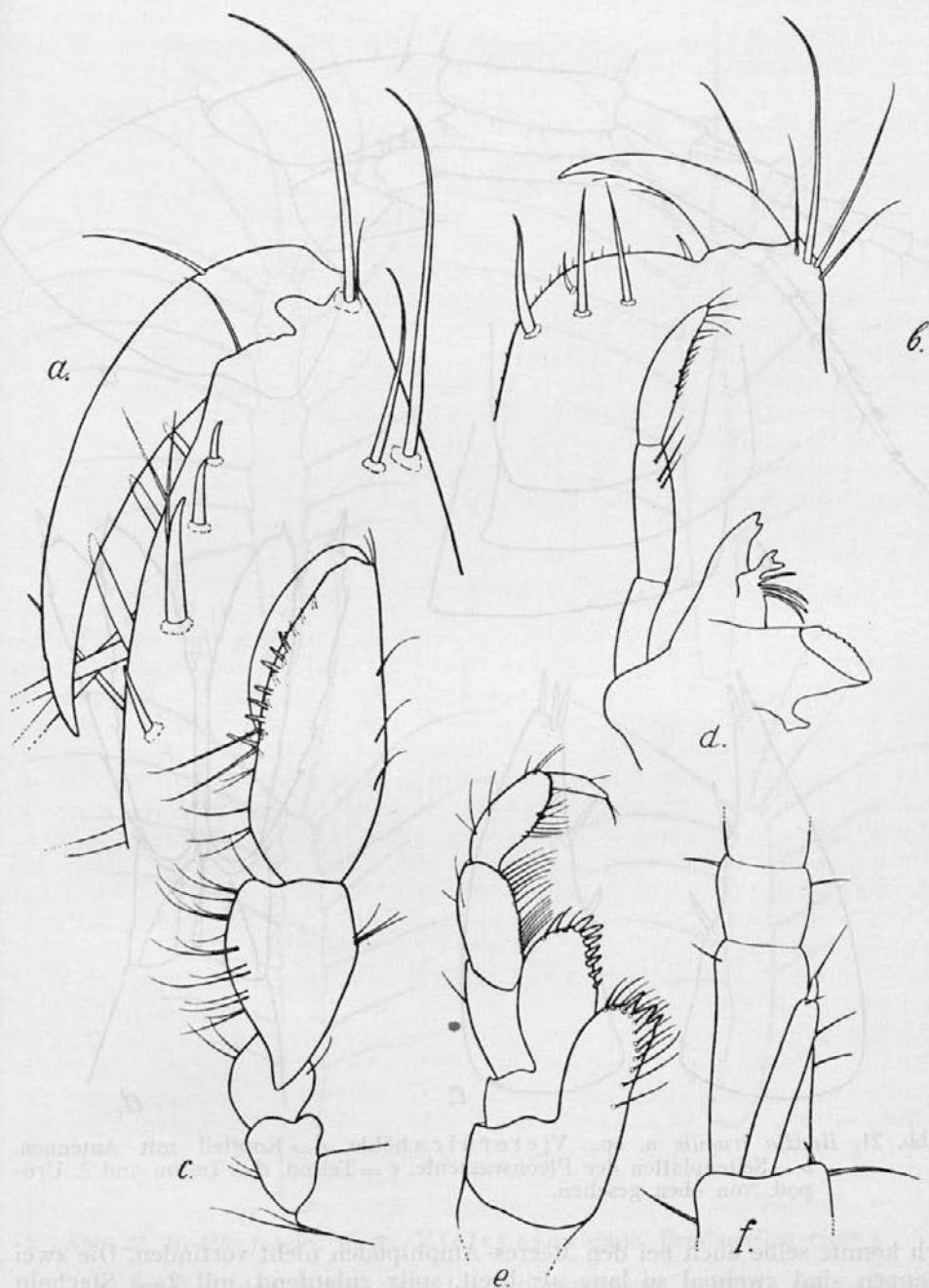


Abb. 20. *Hadzia fragilis* n. sp., Vjeternica höhle, a—b = Gnathopoden, vorderer Teil, stark vergrößert, c = 2. Gnathopod, d—e = Mundteile, f = Neben-geißel.

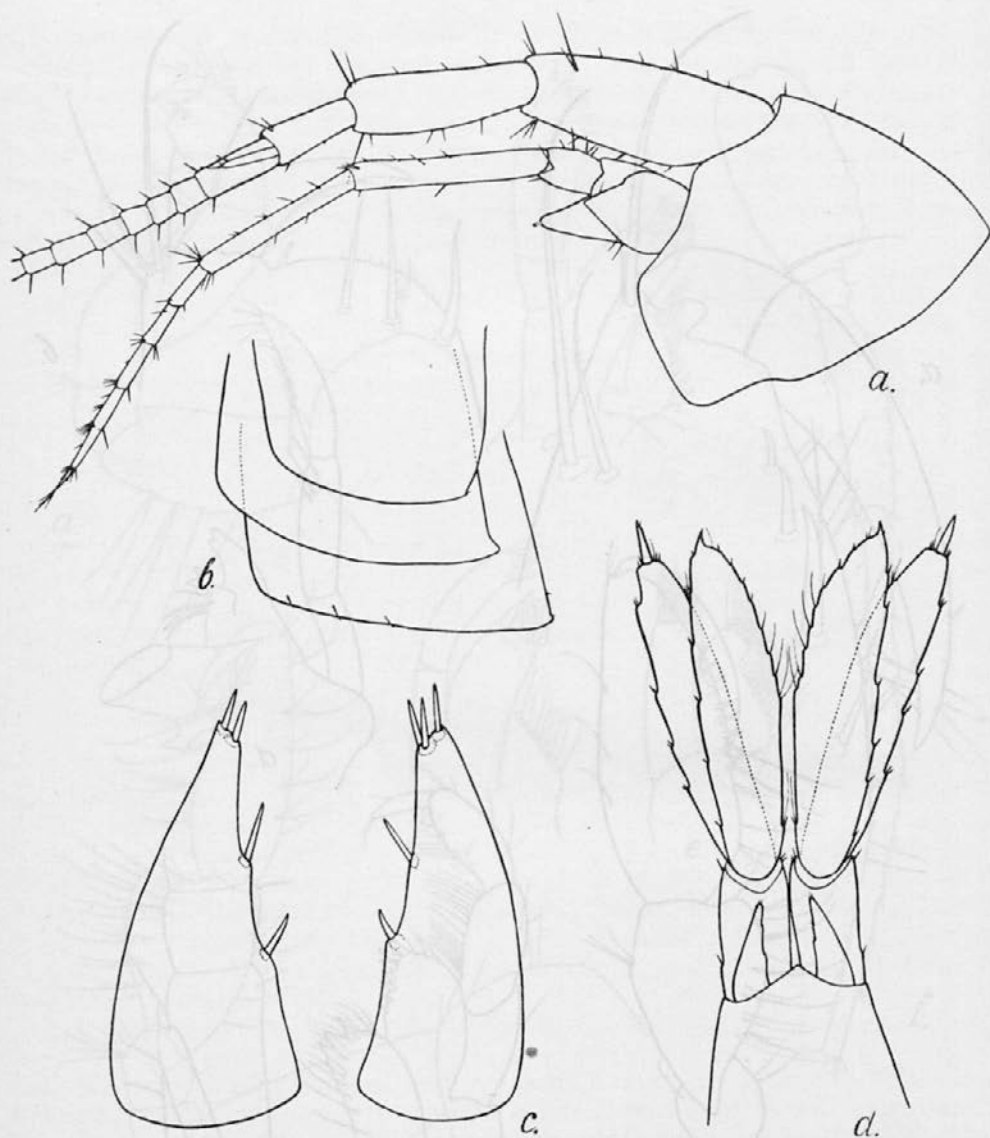


Abb. 21. *Hadzia fragilis* n. sp., Vjeternica-höhle, a = Kopfteil mit Antennen, b = Seitenplatten der Pleonsegmente, c = Telson, d = Telson und 3. Uropod, von oben gesehen.

ich konnte selbe auch bei den Meeres-Amphipoden nicht vorfinden. Die zwei Lappen sind zweimal so lang als breit, spitz zulaufend, mit 2—3 Stacheln auf der Spitze und 2—4 Stacheln am Innenrande selbst versehen. Die Innenränder der Lappen sind oft nach vorne (in der Richtung des Körpers) gewendet.

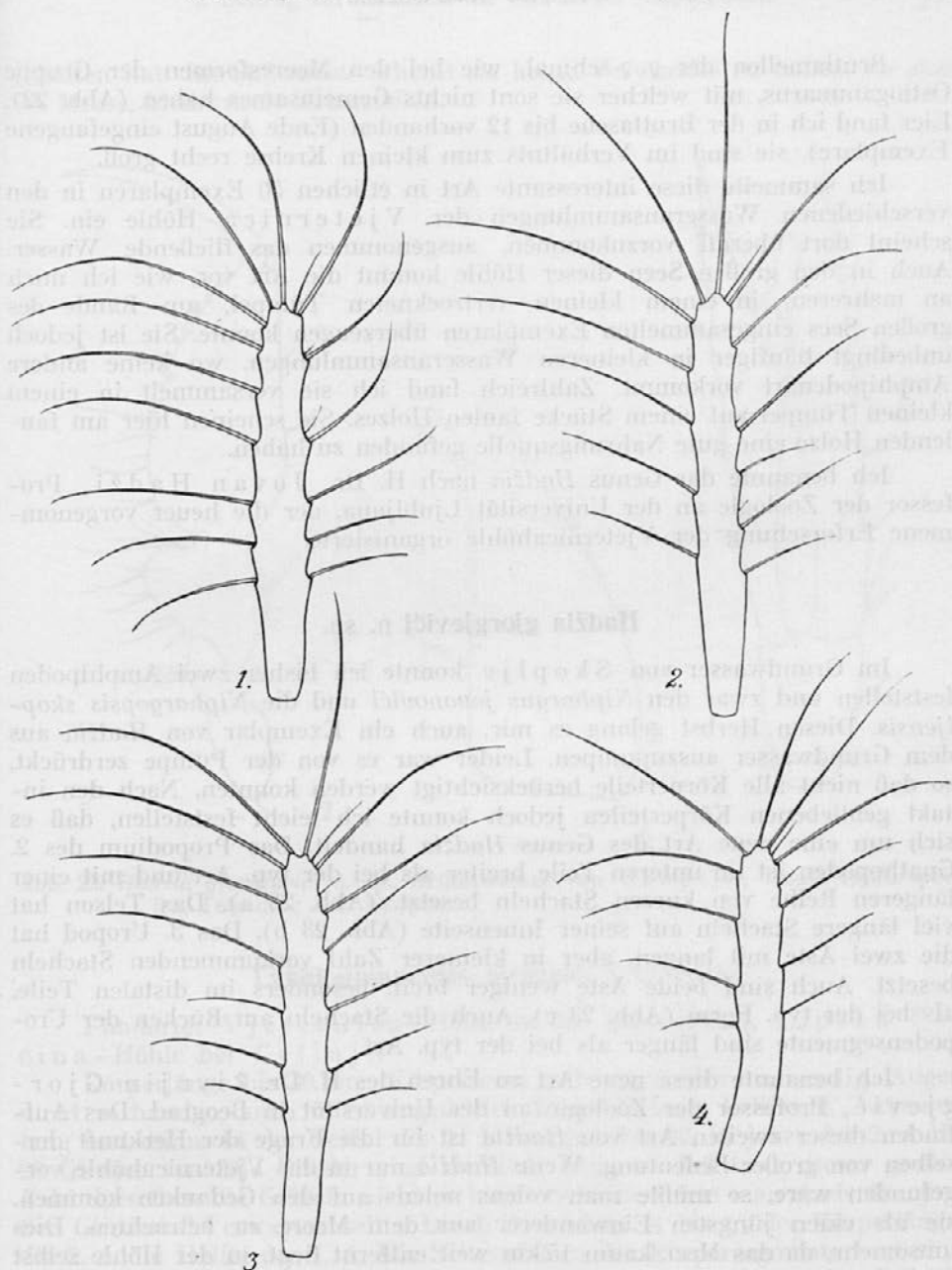


Abb. 22. *Hadzia fragilis* n. sp. Vjeternica höhle, Brutlamellen eines ♂

Am Rücken der ersten zwei Uropodensegmente kommt jederseits ein Stachel vor. Die Mundteile sind von denjenigen unserer Süßwasserformen der Gruppe *Gammarus* recht verschieden, noch mehr von jenen der Niphargiden (Abb. 19 c, d, e, 20 d, e).

Brutlamellen der ♀♀ schmal, wie bei den Meeresformen der Gruppe *Ostiogammarus*, mit welcher sie sonst nichts Gemeinsames haben (Abb. 22). Eier fand ich in der Bruttasche bis 12 vorhanden (Ende August eingefangene Exemplare), sie sind im Verhältnis zum kleinen Krebse recht groß.

Ich sammelte diese interessante Art in etlichen 50 Exemplaren in den verschiedenen Wasseransammlungen der Vjeternica-Höhle ein. Sie scheint dort überall vorzukommen, ausgenommen das fließende Wasser. Auch in den großen Seen dieser Höhle kommt die Art vor, wie ich mich an mehreren, in einem kleinen vertrockneten Tümpel, am Rande des großen Sees eingesammelten Exemplaren überzeugen konnte. Sie ist jedoch unbedingt häufiger in kleineren Wasseransammlungen, wo keine andere Amphipodenart vorkommt. Zahlreich fand ich sie versammelt in einem kleinen Tümpel auf einem Stücke faulen Holzes. Sie scheinen hier am faulenden Holze eine gute Nahrungsquelle gefunden zu haben.

Ich benannte das Genus *Hadžia* nach H. Dr. Jovan Hadži, Professor der Zoologie an der Universität Ljubljana, der die heuer vorgenommene Erforschung der Vjeternicahöhle organisierte.

***Hadžia gjorgjevići* n. sp.**

Im Grundwasser von Skoplje konnte ich bisher zwei Amphipoden feststellen und zwar den *Niphargus jovanovići* und die *Niphargopsis skopljensis*. Diesen Herbst gelang es mir, auch ein Exemplar von *Hadžia* aus dem Grundwasser auszupumpen. Leider war es von der Pumpe zerdrückt, so daß nicht alle Körperteile berücksichtigt werden konnten. Nach den intakt gebliebenen Körperteilen jedoch konnte ich leicht feststellen, daß es sich um eine neue Art des Genus *Hadžia* handelt. Das Propodium des 2. Gnathopoden ist im unteren Teile breiter als bei der typ. Art und mit einer längeren Reihe von kurzen Stacheln besetzt. (Abb. 23 a). Das Telson hat viel längere Stacheln auf seiner Innenseite (Abb. 23 b). Das 3. Uropod hat die zwei Äste mit langen, aber in kleinerer Zahl vorkommenden Stacheln besetzt. Auch sind beide Äste weniger breit, besonders im distalen Teile, als bei der typ. Form (Abb. 23 c). Auch die Stacheln am Rücken der Uropodensegmente sind länger als bei der typ. Art.

Ich benannte diese neue Art zu Ehren des H. Dr. Živojin Gjorgjević, Professor der Zoologie an der Universität in Beograd. Das Auffinden dieser zweiten Art von *Hadžia* ist für die Frage der Herkunft derselben von großer Bedeutung. Wenn *Hadžia* nur in der Vjeternicahöhle vorgefunden wäre, so müßte man volens nolens auf den Gedanken kommen, sie als einen jüngsten Einwanderer aus dem Meere zu betrachten. Dies umsomehr, da das Meer kaum 15 km weit entfernt liegt, in der Höhle selbst zahlreich auch der Polychaet *Marifugia* vorkommt, der als ein junger Einwanderer zu betrachten ist. Da aber *Hadžia* nun auch im mittleren Balkan, etliche 300 km vor der Vjeternicahöhle entfernt vorgefunden wurde, kann von einer lokalen Einwanderung nicht mehr gesprochen werden. Es ist vielmehr *Hadžia* am Balkan als eine sehr alte Süßwassergattung zu betrachten, die sich bis heutzutage nur noch in den unterirdischen Gewässern

erhalten hat. Im Süßwasser scheint sie keine Verwandte zu haben, ob aber im Meere, bleibt noch festzustellen.

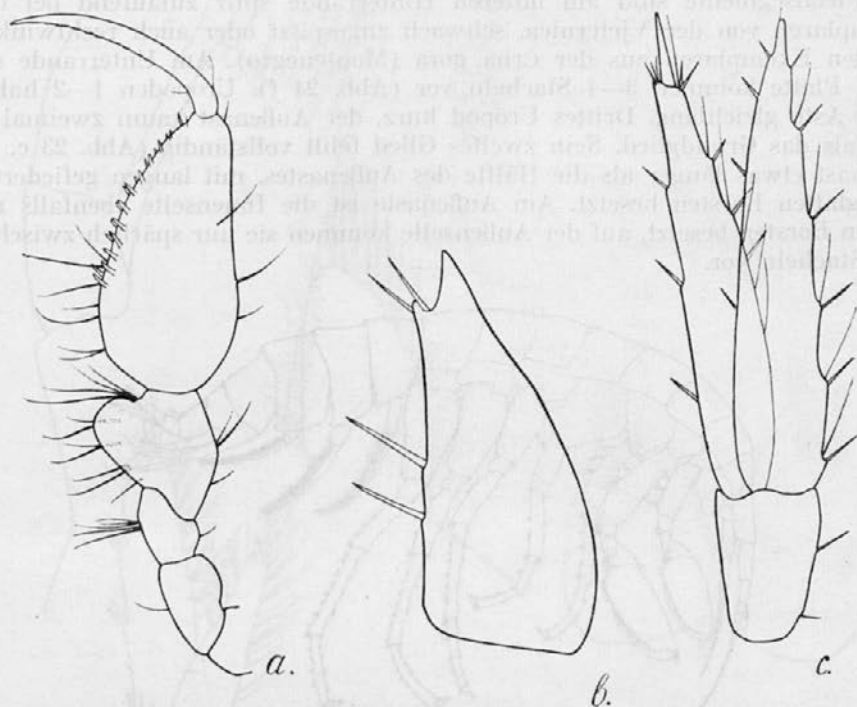


Abb. 23. *Hadzia gjorgjevići* n. sp., Grundwasser von Skoplje, a = 2. Gnathopod, b = Telson, c = 3. Uropod.

Typhlogammarus mrazeki Schäferna.

Fundorte: Vjeternica-Höhle in der Hercegovina, Lipska Pečina-Höhle bei Cetinje.

Körperlänge bis 30 mm. Körperform gedrungen, gammarusartig. Augen nicht vorhanden, auch nicht angedeutet. Körperfärbung kalkweiß. Antennen lang und dünn. In der Geißel der 1. A kommen bis 62, in jener der 2. A bis 26 Glieder vor. Die Glieder sind ziemlich kurz, so daß trotz dieser großen Zahl derselben die Geißeln nicht so lang erscheinen, wie man nach der großen Gliederzahl erwarten sollte. Die 1. A erreicht $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Körperlänge, die 2. A die Hälfte der 1. A. Die Seitenplatten der Körpersegmente 1—4 sind am Vorderrande schief abgestutzt, die erste Platte zweimal niedriger als die vierte. Gnathopoden von länglicher Form, die Palma mit zahlreichen kurzen Stacheln besetzt (Abb. 25 a, b). An der Innenseite des Gnathopoden befindet sich eine Vertiefung, in welcher die Spitze des Dactylus eingesenkt ist.

Pereiopoden mit kurzen Stacheln bewehrt, Dactylus stark, Meropodit mit mehreren Stachelgruppen am Hinterrande besetzt (Abb. 25 c). Die

Hüften sind zweimal so lang als breit, am Hinterrande fein gezähnt (Abb. 25 d, e). Auf der Unterseite des Hinterrandes befinden sich zahlreiche Büscheln von Borsten in einer Längsreihe angeordnet. Alle drei Seitenplatten der Pleonsegmente sind am unteren Hinterrande spitz zulaufend bei den Exemplaren von der Vjeternica, schwach zugespitzt oder auch rechtwinklig bei den Exemplaren aus der Črna gora (Montenegro). Am Unterrande der 2.—3. Platte kommen 3—4 Stacheln vor (Abb. 24 f). Uropoden 1—2 haben beide Äste gleichlang. Drittes Uropod kurz, der Außenast kaum zweimal so lang als das Grundglied. Sein zweites Glied fehlt vollständig (Abb. 23 c, d). Innenast etwas länger als die Hälfte des Außenastes, mit langen gefiederten und glatten Borsten besetzt. Am Außenaste ist die Innenseite ebenfalls mit langen Borsten besetzt, auf der Außenseite kommen sie nur spärlich zwischen den Stacheln vor.

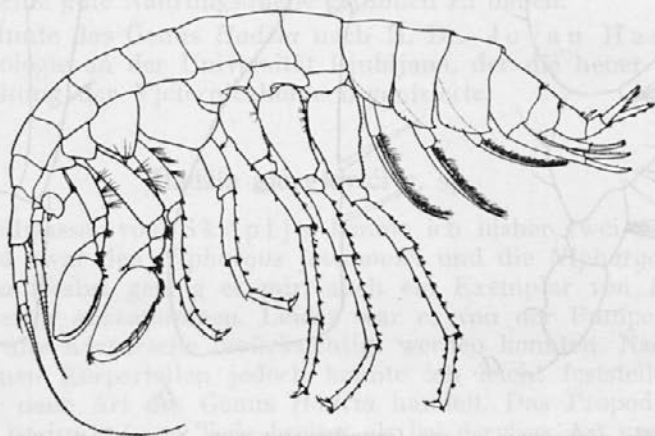


Abb. 24A. *Typhlogammarus mrazeki* Schäferna.

Telson breiter als lang, bis zum Grunde gespalten, die Lappen im unteren Teile besonders breit, oben schmaler. An der Spitze kommen 2 Stacheln nebst mehreren Borsten vor. Außerdem kommen bei den Exemplaren aus der Vjeternica jederseits im unteren Teile des Lappens 1—2 Stacheln vor, die bei den Exemplaren aus der Črna Gora meistens fehlen (Abb. 24 a, b).

Am Rücken der drei Uropodensegmente kommen Stacheln vor und zwar nur in den Seitentruppen. Es kommen ihrer am 1.—2. Segmente jederseits 2—3, am 3. Segmente nur je ein Stachel vor. Oft vermindert sich die Zahl der Stacheln am 1. Uropodensegmente auf nur 1 jederseits, sie können aber auch vollkommen fehlen.

Die Mundteile sind von typischer Form der Gammariden (Abb. 24 e). Brutlamellen der ♀ von breiter Form, denjenigen des Rivulogammarus ähnlich. Bei einem erwachsenen ♀ fand ich in der Bruttasche 95 Eier (inges. Ende August), die einen Durchmesser vor cca $\frac{3}{4}$ mm hatten. Diese Zahl ist ziemlich groß, es dürfte jedoch nur ein Teil derselben zur vollen Entwicklung gelangen.

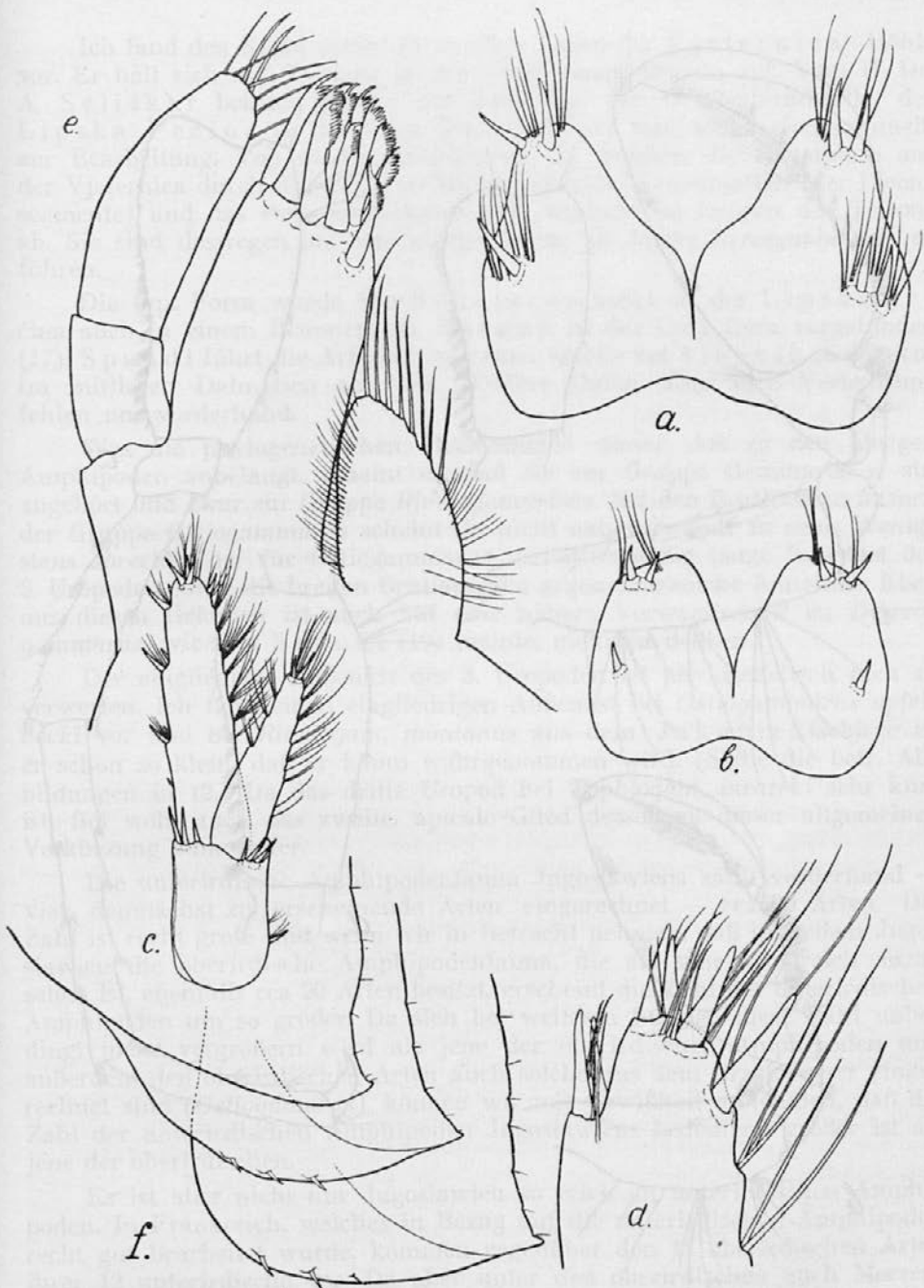


Abb. 24. *Typhlogammarus mrazeki hercegovinensis* n. subsp., Vjeternica höhle, a = Telson eines erw. Exempl., b = Telson eines jungen Exempl., c = 3. Uropod, d = dessen apicales Ende, e = 1. Maxilla, f = Seitenplatten der Pleonsegmente.

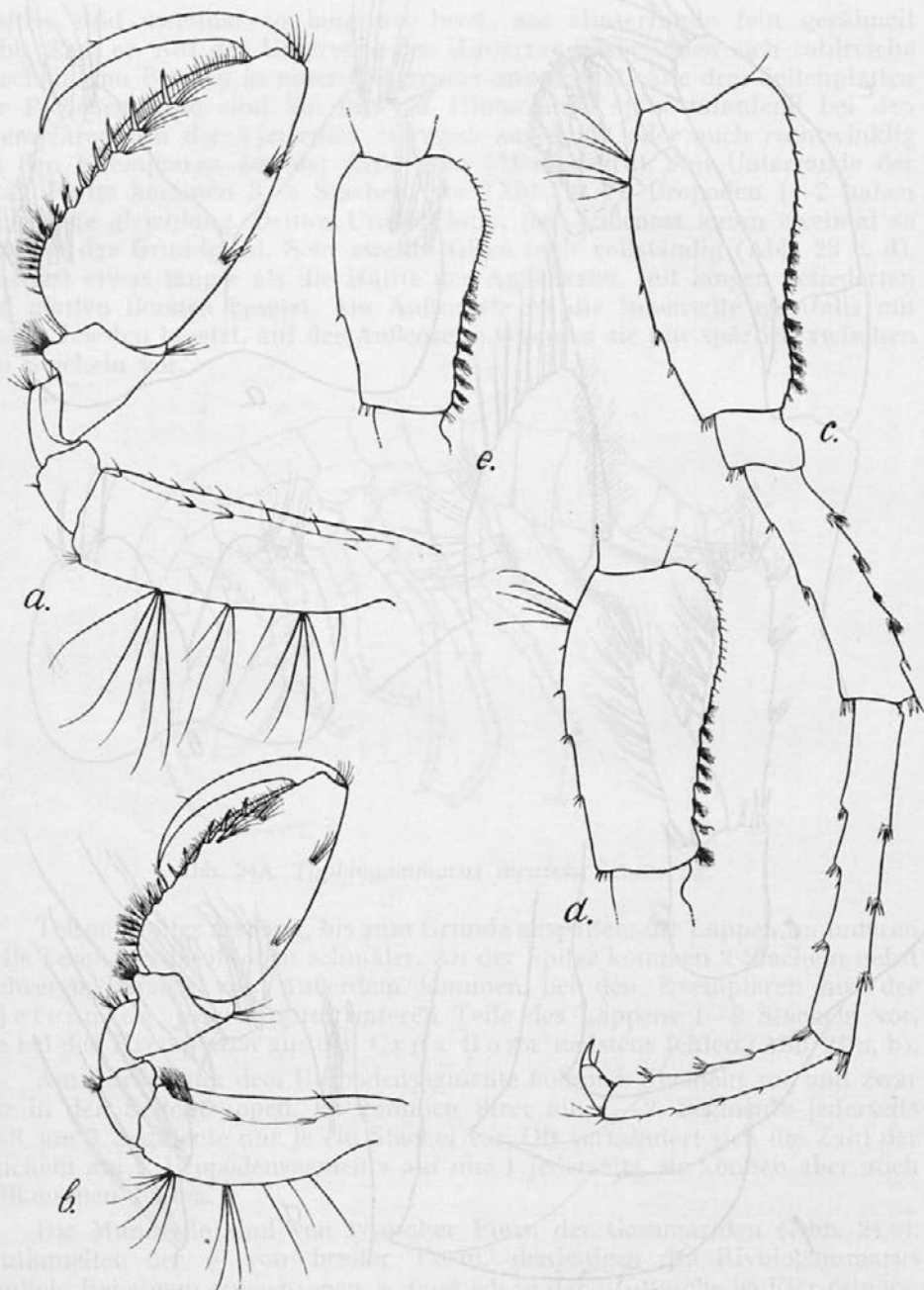


Abb. 25. *Typhlogammarus mrazeki hercegovinensis* n. subsp., Vjeternica höhle, a=2. Gnathopod, b=1. Gnathopod, c=3. Pereiopod, d-e = Hüften des 4. und 3. Pereiopoden.

Ich fand den Krebs zahlreich in allen Teilen der Vjeternica-Höhle vor. Er hält sich mit Vorliebe in den Tropfwassertümpeln auf. Vom H. Dr. A. Seliškar bekam ich die Art auch aus der Originalfundstelle, der Lipska Pečina in der Crna Gora, dort von ihm selbst eingesammelt, zur Bearbeitung. Von diesen Exemplaren (5) weichen die Exemplare aus der Vjeternica durch die spitzeren Hinterenden der Seitenplatten (der Pleonsegmente) und das stete Vorkommen von Stacheln im Lappen des Telsons ab. Sie sind deswegen als eine eigene Form, als forma *hercegovinensis* zu führen.

Die typ. Form wurde von Schäferna außer in der Lipska pečina auch in einem Brunnen bei Njeguš in der Crna Gora vorgefunden (17). Spandl führt die Art auch aus einer Quelle bei Šibenik (Sebenico) im mittleren Dalmatien an (19). Weitere Daten über ihre Verbreitung fehlen uns vorderhand.

Was die phylogenetischen Beziehungen dieser Art zu den übrigen Amphipoden anbelangt, scheint es, daß sie zur Gruppe *Gammarus* s. str. angehört und zwar zur Gruppe *Rivulogammarus*. Mit den Brackwasserformen der Gruppe *Ostiogammarus* scheint sie nicht naheverwandt zu sein. Wenigstens sprechen der für *Ostiogammarus* verhältnismäßig lange Innenast des 3. Uropoden sowie die breiten Brutlamellen gegen eine solche Annahme. Eben aus diesen Gründen ist auch auf eine nähere Verwandtschaft zu *Dikergammarus*, wie dies Spandl (19) meinte, nicht zu denken.

Der eingliedrige Außenast des 3. Uropoden ist phylogenetisch nicht zu verwerten. Ich fand einen eingliedrigen Außenast bei *Ostiogammarus apfelbecki* vor und bei *Rivulogam. montanus* aus dem Jakupica Gebirge ist er schon so klein, daß er kaum wahrgenommen wird. (Siehe die betr. Abbildungen in 12.) Da das dritte Uropod bei *Typhlogam. mrazeki* sehr kurz ist, fiel wohl auch das zweite, apicale Glied desselben, dieser allgemeinen Verkürzung zum Opfer.

Die unterirdische Amphipodenfauna Jugoslawiens zählt vorderhand — vier demnächst zu erscheinende Arten eingerechnet — ca 20 Arten. Die Zahl ist recht groß. Und wenn wir in Betracht nehmen, daß im selben Jugoslawien die oberirdische Amphipodenfauna, die als sehr artenreich anzusehen ist, ebenfalls ca 20 Arten besitzt, erscheint die Zahl der unterirdischen Amphipoden um so größer. Da sich bei weiteren Studien diese Zahl unbedingt mehr vergrößern wird als jene der oberirdischen Amphipoden und außerdem den oberirdischen Arten auch solche aus dem Brackwasser eingerechnet sind (*Ostiogammarus*), können wir mit Gewißheit annehmen, daß die Zahl der unterirdischen Amphipoden Jugoslawiens bedeutend größer ist als jene der oberirdischen.

Es ist aber nicht nur Jugoslawien so reich an unterirdischen Amphipoden. In Frankreich, welches in Bezug auf die unterirdischen Amphipoden recht gut bearbeitet wurde, kommen gegenüber den 11 oberirdischen Arten ihrer 12 unterirdische vor. Da aber unter den oberirdischen auch Meeres- bzw. Brackwasserformen eingerechnet sind, ist die Zahl der unterirdischen Amphipoden Frankreichs als bedeutend größer gegenüber jener der oberirdischen zu betrachten.

Der Reichtum der unterirdischen Amphipodenfauna wäre auf die reich differenzierten Lebensbedingungen in den unterirdischen Gewässern zu suchen. Der Begriff „Unterirdische Gewässer“ wurde bisher zu allgemein genommen. Man nahm es als ein Ganzes gegenüber den oberirdischen Gewässern an, außer acht lassend, daß es auch im Untergrunde Gewässer verschiedenen Charakters gibt, die ihren Lebewesen auch verschiedene Lebensbedingungen bieten und infolgedessen auch eine eigene Fauna besitzen. Deswegen wird auch in einer gewissen Gegend die subterrane Fauna umso zahlreicher sein, je mehr Gewässertypen im Untergrunde vorhanden sind.

Wir können deswegen auch für die Gegenden, die heute als arm an unterirdischen Amphipoden geführt werden, auf eine weit reichere Amphipodenfauna rechnen. Das heißt natürlich nicht, daß wir diese auch leicht auffinden müssen. Denn es wird uns meistens unmöglich sein, zu den Gewässern, die diese Fauna beherbergen, direkt zu gelangen. Es bleibt in solchen Fällen nichts übrig, als jene Gewässer, zu welchen wir freien Zutritt haben, fleißig zu untersuchen, in der Hoffnung, in denselben vereinzelt auch verirrte Exemplare aus anderen Gewässertypen vorzufinden.

Von der Richtigkeit dessen konnte ich mich selbst in Skoplje überzeugen. Bei Untersuchen des Grundwassers, in einer Tiefe von 4—10 m, bekam ich aus den Pumpen immer nur *Niphargopsis skopljensis* heraus. Nach und nach gelang es mir aber auch 15 Exemplare von *Niphargus jovanovići* und endlich auch das einzige bisher vorgefundene Exemplar von *Hadžia gjorgjevići* einzusammeln. Beide Arten bewohnen zweifellos ganz andere Gewässer, wohl unterirdische Seen (wie es auch bei den zwei ihnen nächstverwandten Arten aus der Vjeternica-Höhle, dem *N. balcanicus* und der *Hadžia fragilis* der Fall ist), verirrten sich aber zufällig und kamen so in den Bereich der Pumpe, wo sie ausgepumpt wurden. Diest ist ja um so wahrscheinlicher, als ich unter den Exemplaren von *Niph. jovanovići* kein geschlechtsreifes, also in allem nur jüngere Exemplare vorfand.

Wie streng sich einige Amphipoden auf ihren Wohnplatz im engsten Sinne halten können, sei hier an dem Beispiele von *Synurella jugoslavica* erläutert. In der großen Rašće-Quelle gelang es mir vor Jahren einige Exemplare von *Syn. jugoslavica* einzusammeln. Ich fand sie im Wurzelgeflecht einiger Pflanzen, die in einer kleinen Nebenquelle wuchsen, vor. Nachher kam ich öfters zu diesen Quellen in der Hoffnung, weiteres Material einzusammeln, jedoch vergebens. In der kleinen Nebenquelle waren schon keine Pflanzen vorhanden und alle Pflanzen, die ich in den anderen Quellen herausriß und auf *Synurella* untersuchte, gaben kein Exemplar ab. Erst nach zwei Jahren gelang es mir, dieses Rätsel zu lösen. Ich fand damals, daß *Syn. jugoslavica* zahlreich in den Wurzeln der Wasserpflanzen vorkommt, jedoch nur an solchen Stellen, wo der Sand nicht grob, aber auch nicht zu fein, erdig erscheint. Der zu grobe Sand hemmte die Tiere in der Bewegung zwischen den Wurzeln, der zu feine lag zu dicht, so daß die Tiere zu den Wurzeln überhaupt nicht gelangen konnten.

Wie sich die unterirdischen Amphipoden nach den einzelnen Gewässertypen in unterirdischen Gewässern verteilen können, sei hier als Schulbeispiel die große Vjeternica-Höhle in der Hercegovina angeführt. Ich fand dort vier Arten vor und zwar *Niph. balcanicus*, *Niph. orcinus*, *Typhlo-*

gammarus mrazeki und *Hadzia fragilis*. *Niph. balcanicus* kommt in größeren Seen, möglichst mit Sandgrund, vor, meidet fließendes Wasser sowie die Tropfwassertümpel, mögen diese auch sehr groß sein, vollkommen. Auch im 10 m breiten, 2 m tiefen und einige hundert m langem großen See dieser Höhle kommt er nicht vor. *Niph. orcinus* bewohnt vorzugsweise das fließende Wasser, kleine Bäche sowie kleinere Seen, durch welche diese Bäche fließen, sowie den großen See. Die zwei Arten fand ich gemeinsam nur an einer Stelle, wo ein kleinerer Bach in einen größeren See mündete, vor. In den Tropfwasserbecken (Sinterbecken), konnte ich immer nur *Typhlogam. mrazeki* vorfinden. In solchen Becken, die oft ohne jede Spur von Sand oder Detritus am Grunde und deren Wände alle stark von Kalk verkrustet sind, lebt er scheinbar sehr zufrieden, wie ich mich an zahlreichen recht großen Exemplaren überzeugen konnte. Und die Nahrung scheint hier doch recht spärlich vorhanden zu sein. Endlich *Hadzia fragilis*, der kleinste Amphipod der Vjeternica, lebt in seichteren Seen, insbesondere solchen mit schlammigen Grunde. Sie ist in solchen Seen der einzige Amphipod, kommt aber gegentlich auch an seichteren Stellen größerer Seen, so des großen Sees, an diesen Stellen in Gesellschaft der übrigen Arten vor. In Tropfwassertümpeln oder fließendem Wasser kommt sie nirgends vor.

Zur Verteilung dieser Amphipoden in der Vjeternica-Höhle muß ich noch hervorheben, daß ich in der Quelle des Ortes Trsteno bei Dubrovnik, etliche 15 km weit von der Vjeternica entfernt, kleinere Exemplare von *Niph. orcinus* vorfand, was mit dessen Lebensweise im fließenden Wasser der Höhle selbst vollkommen übereinstimmt.

Nach der Lebensweise wären die jugoslawischen unterirdischen Amphipoden in folgende Gruppen einzuteilen.

A. Grundwasser-Formen. Formen des stehenden bzw. schwach fließenden Grundwassers. Meist kleinere Formen. Dürften im Grundwasser weit verbreitet sein, werden aber meistens nur in Brunnen gefangen. In Quellen nicht vorkommend oder nur dann, wenn der Zutritt zu deren Quelltümpeln aus dem Inneren durch das schwach fließende Wasser ermöglicht wird (*Niph. puteanus*). Hierher gehören von unseren Arten *Niphargopsis skopljensis*, teilweise auch *Niph. jovanovići* und *Hadzia fragilis*, von den übrigen Arten *Niph. puteanus*.

B. Formen kleinerer Wasseradern, kleinerer unterirdischer Bäche. Hierher dürften die meisten Gebirgsformen gehören. Kommen auch in den Quellen bzw. deren Tümpeln vor. Kleine Formen. Von unseren Arten gehört hierher *Niph. pančići*, nebst anderen noch nicht bearbeiteten Formen.

C. Formen größerer unterirdischer Wasseransammlungen und zwar stehender, schwach und stark fließender. Große Formen, diejenigen der ersten zwei Gruppen die größten bekannten unterirdischen Amphipoden. Hierher gehören von der ersten Gruppe *Niph. balcanicus*, *Hadzia fragilis*, *Typhlogammarus mrazeki*, *Syn. jug. subterranea*, vielleicht auch *Niph. jovanovići* und *Hadzia gjorgjevići*, von der zweiten Gruppe *Niph. orcinus* vielleicht auch *Niph. enslini* aus Deutschland. *Niph. macedonicus* und *Niph. maximus* werden zwar in den Quellen vorgefunden, was auch der einzige bekannte Fundort derselben ist, sie dürften aber eher als Formen des stark fließenden unterirdischen Flusses betrachtet werden.

D. Quellenformen. Als solche sind jene Arten zu betrachten, die vorzugsweise in den Quellen selbst oder in deren Nähe vorkommen. Es wird meistens schwer sein, festzustellen, welche Arten als Quellenformen anzusehen sind, da es sich dabei auch um Arten der unterirdischen Flußläufe selbst handeln kann. Bei Mangel an Zutrittstellen zu den Flußläufen selbst, im Inneren weit von der Quelle entfernt (in Höhlen, wo die Flüsse durchströmen usw.), ist es natürlich recht schwer, dies festzustellen.

Als Quellenformen wäre *Syn. jugoslavica jugoslavica*, *Niph. illidžensis* mit allen seinen Unterarten, wohl auch *Niph. tatrensis hrabei* zu betrachten. Ja *Niph. illidžensis* kommt sehr zahlreich auch noch mehrere hundert m von der Quelle entfernt im Flußlaufe vor. Ich möchte sogar annehmen, daß *Niph. illidžensis* an solchen Stellen, wo die Quelle als ein Bach weiterfließt und nie versiegt, weit zahlreicher außerhalb als innerhalb der Quelle selbst vorkommen würde.

E. Seeformen, kommen in tieferen Seen vor. Dürften aus den benachbarten unterirdischen Gewässern stammen, sind aber durch das Leben im See schon so differenziert, daß sie eigene Arten bilden. Bei uns vorderhand nur eine Art bekannt, der *Niph. ohridanus*.

Die bei uns festgestellten Genera der unterirdischen Amphipoden sind *Niphargus*, *Niphargopsis*, *Typhlogammarus*, *Synurella*, *Hadžia* und wohl auch *Metohia*. Die *Metohia*, die mir noch unbekannt ist, beiseite lassend, sind die übrigen Genera als sehr alt zu betrachten. Als direkter Einwanderer aus dem Meere ist keines dieser Genera zu betrachten. Und doch sollte man solche Einwanderer, insbesondere in der Küstenregion, die reich an unterirdischen Gewässern ist und viele ins Meer selbst mündende Flüsse besitzt, erwarten. Dies umso mehr, als wir eben an unserer Küste mehrere Brackwasserformen besitzen, die heute freiwillig in die Unterläufe bzw. die dem Meere nahegelegenen Quellen hinaufsteigen. Außerdem finden wir eben in diesen Höhlen der Küstenregion zahlreiche Meeresformen unter den übrigen Tiergattungen, Decapoden, Serpuliden, Isopoden usw. Kein einziger solcher Amphipode wurde bisher bei uns festgestellt. Wir müssen unsere unterirdischen Amphipoden als Abkömmlinge der oberirdischen Süßwasserfauna betrachten. Für *Synurella* können die Beziehungen zur oberirdischen Süßwasserfauna durch mehrere Übergangsformen bewiesen werden. Vielleicht sind auch in irgendeiner der verschiedenen *Gammarus*-Gruppen der oberirdischen Gewässer die Verwandten des *Typhlogammarus* zu suchen. Für die letzten drei Genera, *Niphargopsis*, *Niphargus* und *Hadžia*, finden wir heute keine Verwandten in der oberirdischen Wasserfauna vor, sie sind als ausgestorben zu betrachten. Es sind also diese drei Genera zweifellos als sehr alte Genera, die sich nur noch in unterirdischen Gewässern erhalten konnten, zu betrachten.

Sie haben sich wohl durch das Leben in unterirdischen Gewässern stark verändert. Es sind jedoch nicht alle Veränderungen auf das unterirdische Leben als solches zurückzuführen. Formen, die in stehenden (oder schwach fließenden) unterirdischen Gewässern leben, haben lange Pereiopoden, lange Antennen, einen langen Dactylus usw. erhalten, ebenso wie die in ähnlichen oberirdischen Gewässern lebenden Amphipoden. Arten aus stark fließenden unterirdischen Gewässern wieder haben stärkere und kürzere Pereiopoden,

einen kürzeren und weniger dünnen Dactylus, kürzere Antennen sowie eine gedrungene „gammarusartige“ Körperform, eben wie die Fluß- bzw. Bachformen der oberirdischen Gewässer.

Die Reduktion der Augen ist eine allgemeine Erscheinung in der unterirdischen Tierwelt. Darnach zu urteilen, wäre *Synurella* als der jüngste Einwanderer zu betrachten, da bei einem Teil der Exemplare von *Syn. jug. subterranea* noch vereinzelt dunkles Pigment auftritt. Es muß jedoch nicht immer die Reduktion als Zeitmaß für die Dauer des unterirdischen Aufenthaltes genommen werden. So hat z. B. eben *Synurella* eine ganze Reihe von Übergangsformen, welche die unterirdische Form mit der oberirdischen verbinden. Durch diese Verbindungen dürfte immer neuer Zuzug von oben, d. h. von Exemplaren mit besser entwickelten Augen, vorkommen und so die vollständige Augenlosigkeit sich weit schwieriger einstellen, als bei Formen, die plötzlich die Nächstverwandten der Oberwelt verlieren. Es dürfte also für das Tempo der Augenreduktion auch die kürzer oder länger andauernde Verbindung mit Nächstverwandten der Oberwelt bezeichnend sein.

Die Genera *Niphargopsis*, *Typhlogammarus* und *Hadzia* sind bei uns vollkommen blind, nicht so *Niphargus* — unter *Niphargus* verstehe ich nur die europ. Formen. — Bei *Niphargus* fehlt zwar immer das dunkle Pigment, es kommt aber oft als Ersatz ein gelber oder auch graugelber Fleck jederseits am Kopfe vor. Ich fand selben bei *Niph. illidžensis illidžensis* sowie subsp. *dalmatinus* vor. Also bei einer Form, die in den Quellen und auch hier mehr im Außenteile als im Innenteile derselben vorkommt und so dem Lichte stark ausgesetzt ist. Außerdem fand ich ihn bei jüngeren Exemplaren von *Niph. orcinus vjetrenicensis*, bei ausgewachsenen jedoch nie. Nach dieser letzten Tatsache urteilend, müßten wir annehmen, daß die Vorfahren des *Niph. orcinus* alle, jung und alt, dieses gelbe Organ besaßen. Und wenn dieses Organ als ein lichtperzipierendes Organ sich herausstellen sollte, müßte man wieder annehmen, daß diese Vorahren des *N. orcinus* in beleuchteten Gewässern, etwa Quellen oder nicht allzutiefen Seen lebten.

Nach der Literatur kommen solche „gelbe Augen“ bei mehreren Niphargiden, so bei *Niph. plateaui* Chevr., *Niph. stygius* Schiödt, *Niph. puteanus* Koch vor. Es wäre deswegen für die Frage der Abstammung solcher Niphargiden sehr wichtig, die Herkunft bzw. Funktion dieser „Gelben Augen“ festzustellen. Es handelt sich erstens um die Feststellung, ob diese Organe lichtperzipierend sind. Dann wäre festzustellen, ob diese Augen in Reduktion befindliche normale Augen darstellen oder als Ersatz für diese selbständig entstanden sind. Denn es kommen bei *Synurella ambulans* nebst normalen Augen auch solche gelbe Gebilde vor, ob von gleicher Beschaffenheit wie bei *Niphargus*, bleibt noch festzustellen. Wir wollen hoffen, bald auch für diese interessanten Fragen einen Bearbeiter zu finden.

Über die Körperfärbung der unterirdischen Amphipoden kann ich nur die Beobachtungen am von mir selbst eingesammeltem Materiale anführen. *Niph. macedonicus* und *Syn. jug. jugoslavica*, beide aus der Rašče-Quelle stammend, sind orangegelb. *Niph. orcinus* aus einer Quelle bei Knin im oberen Dalmatien hatte eine ins blasse Rot (karminrot) ziehende Färbung, *N. orcinus* aus der Vjeternica hingegen ist milchweiß. *Niph. balcanicus* orangegelb. Alle übrigen Amphipoden, *Niph. pančići*, *Niph. ohridanus*, *Niph.*

jovanovići, *Niphargopsis skopljensis*, *Hadžia fragilis* und *gjorgjevići*, sind von milchweißer Färbung, *Typhlogammarus mrazeki* kreideweiß.

Die gefärbten Amphipoden dürften diese Eigenschaft eben in den Gewässern, die sie bewohnen, erhalten haben, es wäre also die Färbung kein Artcharakter, keine Arteigentümlichkeit. Wie selbe entsteht, durch chemische Einwirkung oder durch Nahrungsaufnahme, bleibt noch festzustellen. Ich will jedoch gleich hier hervorheben, daß der *Niph. orcinus* aus der Vjeternicahöhle milchweiß, der *Niph. balcanicus* aus der gleichen Höhle licht orangerot gefärbt erscheint. Es dürfte also in diesem Falle kaum die chemische Einwirkung des Wassers als Ursache zu betrachten sein.

Es ist hier noch die Färbung des *Niph. illidžensis* aus einem Bache bei Beograd hervorzuheben. Die vom mir dortselbst in einem Bache eingesammelten Exemplare hatten eine ins Violette ziehende, graue Körperfärbung, wie ich sie bei keinem der ständig in unterirdischen Gewässern lebenden Amphipoden vorfand. Sie wäre als eine erneuert auftretende Körperpigmentierung zu betrachten und dürfte durch die starke Belichtung dieser im Bache selbst lebenden Exemplare entstanden sein.

Über die Verbreitung der einzelnen Arten, bei uns wie auch im Auslande, wissen wir noch recht wenig. Wir kennen ja die meisten Arten nur aus wenigen zufälligen Fundorten her. Es kann deswegen von einer zoogeographischen Verteilung derselben vorderhand nicht die Rede sein. Die heutige Verbreitung wird wohl durch die herrschenden Verhältnisse im unterirdischen Wassersystem beeinflusst, hat jedoch keine Verbindungen zur Oberfläche bzw. deren Fauna. Die Vereisung hat vielleicht im Norden schädlich eingewirkt, aber beiweitem nicht so vernichtend, wie man es sonst anzunehmen pflegt. Der größte Teil der unterirdischen Amphipoden überdauerte die Vereisung auch im Norden ohne größere Schwierigkeiten, insbesondere die Arten des Grundwassers, der unterirdischen Seen usw. (nur die Quellenformen konnten teilweise vernichtet werden). Dies stimmt mit der Auffindung neuer drei Niphargiden in Deutschland vollkommen überein, und die nun bekannte Zahl von insgesamt 4—5 unterirdischen deutschen Arten müßte sich bei weiterem Studium noch um ein Beträchtliches steigern. Wenn auch der Süden, der Westbalkan, eine größere Amphipodenzahl aufzuweisen haben wird als Mitteleuropa, ist dies in erster Reihe auf das weit reichere unterirdische Wassernetz zurückzuführen.

K R A T K I I Z V O D.

U augustu prošle godine organiziralo je Jamsko društvo u Ljubljani jednu ekspediciju u poznatu špilju Vjeternicu — Hercegovina, radi naučnog ispitivanja. Za zoologiju je takovo ispitivanje bilo tim važnije, što su iz te špilje bile navedene mnoge interesantne životinje, koje su bile ili vrlo slabo ili nikako opisane. Sakupljen je bogat materijal, koji će se stručno obraditi i dati ceo niz naučnih radova iz pojedinih grana zoologije. Ovdje iznosim amfipode Vjeternice, svega četiri vrste, koje sačinjavaju sigurno najznačajniju faunu evropskih amfipoda. Jedna od tih vrsta je i nov rod, *Hadžia*. Dve vrste su bile navedene po Absolonu kao posebni rodovi

Stygodytes i Antroplotes, ali su ovim proučavanjima povraćene u rod Niphargus, gde i pripadaju. Važno je za rod Hadzia, da je jedna nova vrsta tog roda nadjena u podzemnim vodama samoga Skoplja.

Zahvaljujući susretljivosti nemačkih zoologa mogao sam obraditi i nemačke Nifargide, od kojih je dosada bila poznata samo jedna vrsta. Nagjene su u pripislatom materijalu i opisane nove tri vrste. Uz to je obragjena i jedna kod nas jako razširena vrsta, Niph. illidžensis, a po češkom materijalu su postavljene nove dve suvrste iz Karpata i Tatre.

L I T E R A T U R.

1. Absolon K., Z výzkumných cest po krasech Balkánu, Zlata Praha 1916.
2. Absolon K., Les grandes amphipodes aveugles dans les grottes balkaniques, Compte rendu au Congrès de Constantine 1927.
3. Caspary R., Gammarus puteanus Koch, Verh. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westfalen, Jahrg. 6, Bonn 1849.
4. Chevreux E. et Fage L., Amphipodes, Faune de France, Paris 1925.
5. Fage L., Sur un Niphargus des eaux souterraines de Bulgarie, Bul. Soc. de Sciences Gluj, T. 3. 1926.
6. Godet P., Note sur le Gammarus puteanus, Bul. Soc. Sc. Nat. Neuchatel, Bd. 9. Neuchatel 1876—79.
7. Hanko B., Eine neue Amphipodenart aus Ungarn, Annales musei nat. hung., 21, 1924.
8. Joseph G., Systematisches Verzeichnis der in den Tropfsteingrotten von Krain einheimischen Arthropoden nebst Diagnosen der vom Verfasser entdecketen und bisher noch nicht beschriebenen Arten, Berliner Ent. Zeitschrift, Berlin 1882.
9. Jurinac A., Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna des kroatischen Karstes und seiner unterirdischen Höhlen, München 1888.
10. Jaworowski A., Neue Arten der Brunnenfauna von Krakau und Lemberg, Arch. f. Naturgesch., Bd. 61, Berlin 1895.
11. Karaman St., Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslawiens, Zool. Anz., Bd. 85, 1929.
12. Karaman St., 3. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslawiens sowie einiger Arten aus Griechenland, Prirodosl. razprave Knj. 1, Ljubljana 1931.
13. Karaman St., 4. Beitrag zur Kenntnis der Süßwasseramphipoden, Glasnik Skopskog Naučnog Društva, Skoplje 1931.
14. Koch C. M. A., Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, Ein Beitrag zur deutschen Fauna, Regensburg 1835—40.
15. Martinov A. B., Zur Kenntnis der Amphipoden der Krim, Zool. Jahrbücher, Bd. 60, Jena 1931.
16. Mehely L., Neue Würmer und Krebse aus Ungarn, Budapest 1927.

17. Schäferna K., Amphipoda balcanica, Prag 1922.
18. Schellenberg A., Ein in Deutschland wiedergefundener Brunnenkrebs, Zool. Anzeiger Bd. 94, Leipzig 1931.
19. Spandl H., Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer, Wien 1926.
20. Stebbing T. R., Amphipoda im Tierreich, Bd. 21, Berlin 1906.
21. Valette G. A. C. B., De Gammare puteano, Berlin 1857.
22. Wrzesniowski A., Über drei unterirdische Gammariden, Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. 50, Leipzig 1890.
23. Brehm V., Über ostalpine Niphargiden, Arch. f. Hydrobiol., Bd. 10., Stuttgart 1924.

Zur Miozänfauna der Steiner Voralpen.

Von Ivan Rakovec.

Mit Tafel XIV—XVI.

Das Gebiet, das sich an der Südseite der Steiner Alpen zwischen Stranje, Pšata und Križ erstreckt, ist schon längst wegen seiner reichen miozänen Fauna bekannt. Schon Morlot betont in seiner Beschreibung der geologischen Verhältnisse von Oberkrain (1850, p. 393) ausdrücklich, daß die Gegend von Kamnik (in der Literatur meistens Stein genannt) nach ihm überbrachten Versteinerungen reich an organischen Überresten sein muß. Jedoch führt er noch keine Tierreste an, sondern nur mehrere Pflanzenreste (*Pinites spiciformis* Ung., *Quercus glans Saturni* Ung., *Q. limnophila* Ung., *Juglans costata* Ung., *J. ventricosa* Brong., *Amygdalus pereger* Ung., *Celastrus europaeus* Ung.), von denen ihm, wie er selbst hervorhebt, hauptsächlich Früchte vorlagen. Nachher erwähnt Lipold in seinen Aufnahmsberichten (1857, p. 226—228) mehrere Fundstellen, so Tunjice (Theinitz), Viševica (Uschouze), Naklanz bei Kamnik, worunter wohl der Steinbruch bei Kosiše gemeint ist, und Kamnik selbst. Außerdem erwähnt er noch den Fundort Tuhinj (Tuchheim = Tuchein), was sich aber schon außerhalb unseres Bereiches befindet. Von diesen Fundorten führt er folgende Versteinerungen an: *Ostrea cymbularis* Münster., *Panopaea Faujasii* Desh., *Isocardia cor* Lam., *Pecten maximus* Lam., *P. scabrellus* Lam., *Nucula (Leda) striata* Lam., *Turritella vindobonensis* Patsch, *Buccinum* sp., *Natica* sp., *Cardium* sp., dann Korallen- und Pflanzenreste, die nach ihm etwas seltener auftreten, aus den sandigen Schichten von Nevlje (Neul) und Tunjice gibt er aber Foraminiferen *Biloculina* sp., *Bulimina* sp. und *Quinqueloculina* sp. an. Etwas ausführlicher begann später Fuchs die Gegend stratigraphisch zu beschreiben (1875, p. 48—49) und zwar hauptsächlich auf Grund der von Hauenschild übermittelten Gesteine und Versteinerungen, die aus der Umgebung von Kamnik stammten. Fuchs behauptete noch, daß die untersten Schichten dieses Tertiärs als Sotzka-Schichten aufzufassen, die oberen dagegen der ersten und zweiten Mediterraneanstufe zuzuzählen seien. Aus der unteren Abteilung führt er nur *Limopsis* sp., Unionen, Terebrantien und Blattabdrücke an. Aus den Ablagerungen vom Alter der marinen Schichten erwähnt er *Echinus* sp., *Ostrea crassissima*, *O. crassicosta* seu *lamellosa*, *Lima squamosa*, *Lithodomus avitensis*, *Panopaea Menardi* Desh., *Pholadomya alpina* Math., *Tapes vetula* Bast., *Venus multilamella* Lam., *V. umbonaria* Lam.?, *Cardium Michelottianum* Mayer, *Lucina borealis* L., *Arca* cf. *diluvii* Lam., *Arca* cf. *Fichtelii* Desh., *Mytilus fuscus* Hörn., *Pecten Rollei* Hoern., *Anomia* sp., *Thracia ventricosa* Phil., *Corbula* nov. sp., *Tellina lacunosa* Chemn., *Isocardia* cf. *Burdigalensis* Desh. (Saucats.), *Turritella vermicularis* Brocc., *T. cathedralis* Bast., *T. Archimedis* Hoern. non Brong., *T. bicarinata* Eichw., *Cerithium pictum* Bast., *C. rubiginosum* Eichw. und *Cypraea* sp.

Bald darauf begann Robič die Versteinerungen der ganzen Umgebung systematisch zu sammeln, so daß er schon nach einigen Jahren (wie aus den von ihm nachgelassenen Notizen hervorgeht, wurden die meisten Exemplare in den Jahren 1880—1884 gesammelt) eine ziemlich große Sammlung besaß. Die meisten Fossilien sandte er R. Hoernes zum Bestimmen, der sie seinerseits Hilber übergab. Durch letzteren bekam einige Stücke (Krabben und Echiniden) auch Bittner in die Hand. Dadurch angeregt, besuchten die genannten Forscher Robič, um in seiner Begleitung in der fossilreichen Gegend einige Exkursionen mitzumachen. Bald nachher schrieb Hilber einen Aufsatz darüber, wo er folgende von Robič erhaltene Versteinerungen genau nach Fundorten geordnet anführt (1881, p. 473—478): aus dem Graben bei Viševica und zwar aus dem Sandstein Haifischzähne, *Voluta* sp., *Buccinum* cf. *costulatum* Brocc., *Pyrula condita* Brong., *P. rusticala* Bast., *Fusus* sp., *Monodonta angulata* Eichw., *Natica* sp., Solenaceen, *Panopaea Menardi* Desh., *Thracia ventricosa* Phil., *Psammobia uniradiata* Brocc., *Venus* cf. *islandicoides* Lam., *Venus?* cf. *praecursor* Mayer, *Isocardia cor* Lam., *Cardium hians* Brocc., *Lucina* sp., *Leda nitida* Brocc., *Pectunculus glycimereis* Lam., *Arca* sp., *Mytilus Haidingeri* M. Hoern., *Pecten* sp. plures aus der Gruppe des *substriatus* Orb., aus dem Tegel ebendort *Cerithium rubiginosum* M. Hoern. und *Nerita picta* Fér., aus der Umgebung von Viševica *Ancillaria glandiformis* Lam., *Turritella Archimedis* Brong., *T. bicarinata* Eichw., *T. Riepli* Partsch, *Pholadomya* aff. *alpina* Math., *Venus Aglaurae* M. Hoern. non Brong., *Isocardia cor* Lam., *Cardita Jouanneti* Bast., *Pectunculus* sp., *Pinna* cf. *Brocchii* d'Orb., *Lima* cf. *inflata* Chemn., *Anomia* sp., *Flabellum* sp., von den Äckern vor Viševica *Cerithium Florianum* Hilb., vom Wege von Šenturška gora nach Viševica *Purpura* cf. *exilis* Partsch, aus der Nähe von Viševica *Pleurotoma* aff. *Doderleini* M. Hoern., *Cerithium* aff. *pictum* Bast., *Melanopsis impressa* Krauss, von Vrhovje *Cidaris* sp., *Haliotis Volhynica* Eichw., *Panopaea Menardi* Desh., *Lima* cf. *squamosa* Lam., *Cerithium* aff. *pictum* Bast., *C.* aff. *rubiginosum* Eichw., *C. Gamlitzense* Hilb., *Ostrea lamellosa* Brocc., von Vrhovje und Viševica *Murex sublavatus* und durch das Reinigen der Schalen dieser Art noch folgende kleinere Exemplare: *Columbella carinata* Hilb., *Cerithium Schwartzi* M. Hoern., *C. Florianum* Hilb., *C.* cf. *minutum* Serres, *Chemnitzia* sp., *Buccinum duplicatum* Sow., *Cerithium disiunctum* Sow., *Rissoa inflata* Andrž., *Scurria pygmaea* Stol. *Ervilia Podolica* Eichw., *Macra Podolica* Eichw., *Cardium* aff. *obsoletum* Eichw., *C.* cf. *Suessi* Barbot., *Modiola marginata* Eichw., *Serpula* sp., *Spirobis* sp., *Murex sublavatus* Bast., *Phasianella* sp., *Trochus* sp., *Nerita picta* Fér., *Bithynia* sp. (2 Arten), *Bulla Lajonkaireana* Bast., Foraminiferen, vom Wege von Tunjice nach Kamnik Krebsreste, aus dem Graben bei Tunjice *Turbo* sp., dieselbe wurde später von ihm selbst, wie aus seinen Bemerkungen (1881, p. 477) und jenen von Robič (1882, p. 36) hervorgeht, als *Pleurotomaria carniolica* Hilb. bezeichnet, aus dem Dobljič-Graben bei Sidraž Pflanzenreste, Haifischzähne, *Pecten* sp., *Ostrea fimbriata* Grat. Dabei betont er, daß darunter keine charakteristische Art aus der ersten Mediterranstufe vorkommt. Zugleich erkannte er als erster, daß sarmatische Schichten in Krain kaum irgendwo so typisch entwickelt vorkommen als in dieser Gegend.

Merkwürdigerweise gab er dabei einige Steinkerne (*Rostellaria* cf. *pes carbonis* Brong. und zwei Spezies von *Natica*) an, die seiner Meinung nach sogar aus den eozänen Schichten (gelbbraunem Mergel) stammen sollen. Später bekam er von Robič eine weitere Suite zur Bestimmung. In seinem Berichte über diese neue Fossilsendung (1883, p. 175—176) führt er ebenso sämtliche Arten bzw. Gattungen an und zwar sowohl aus den Mediterranschichten, wo nach ihm durchwegs nur Arten aus der oberen Stufe vertreten sind, als auch aus den sarmatischen Schichten. Aus den Mediterranschichten werden von ihm folgende erwähnt: aus einem Graben bei Tunjice *Pyrula* sp., *Corbula* cf. *gibba* Ol., *Lucina* sp., aus einem Graben bei Viševica *Cardium* sp., *Pinna Brocchii* d' Orb., *Cerithium Duboisi* M. Hörn., aus dem Dobljič-Graben zwischen Viševica und Vrhovje Krabbenreste, Balanen mit Bryozoen, *Corbula carinata* Duj., *Venus* sp., *Arca* cf. *barbata* L., *Cardita* sp., *Lithodomus* sp., *Ostrea* sp., *Ostrea (Gryphaea)* sp., *Venus* sp., *Cardium* sp., *Nucula Mayeri* M. Hörn., vom Wege von Senturška gora nach Komenda *Turritella* sp., *Trochus* sp., *Calyptrea Chinensis* L., *Tapes* an *Cytherea* sp., *Cardium* cf. *papillosum* Poli, *Cidaris* sp., Bryozoen, aus den sarmatischen Schichten dagegen von der Ortschaft Mlaka bei Tunjice *Cerithium disjunctum* Sow., aus dem Dobljič-Graben *C. disjunctum* Sow., *C. rubiginosum* Eichw., aus der Gegend zwischen Vrhovje und Tunjice *Buccinum duplicatum* Sow., *Murex sublavatus* Bast., *Cerithium* aff. *pictum* Bast., *C. disjunctum* Sow., *C.?* n. sp., *Natica helicina* Brocc., *Paludina Frauenfeldi* M. Hörn., *Rissoa* n. sp.?, *Trochus* sp., *Lucina dentata* Bast. und *Cardium* cf. *obsoletum* Eichw. Dabei muß ich bemerken, daß in diesem Aufsätze, in welchem nebenbei auch eine Erwiderung (1883, p. 176—179) auf die Berichtigung von Fuchs (1882, p. 108) zu seinem ersten Aufsatz stattfand, nicht nur bloße Namen angeführt, sondern bei einigen Formen auch kurze paläontologische Bemerkungen hinzugefügt sind. Wahrscheinlich auf Grund dieses Aufsatzes beschrieb Robič die ganze Gegend am Fuße der Senturška gora in geologisch-paläontologischer Hinsicht, wo er alle Fundorte noch genauer lokalisierte und fast sämtliche Versteinerungen, die er auf sammelte, anführte (1882, p. 20, 27—28, 36). Seine Beschreibung ist zwar ziemlich volkstümlich, jedoch ist sie auch im wissenschaftlicher Hinsicht nicht ohne Bedeutung.

Zuletzt begann auch Teller die ganze Gegend stratigraphisch zu durchforschen. Er zählt in seinem vortrefflichen Aufnahmeberichte sämtliche Schichten des Miozäns auf und weist dabei auf einige besonders fossilreiche Schichten hin (1884, p. 313—318). So erwähnt er, daß Sotzka-Schichten im Gebiete westlich der Kamniška Bistrica überhaupt nicht mehr auftreten und daß marine Strandbildungen hier überall die miozäne Schichtreihe eröffnen. Da seine Beschreibung der geologischen Verhältnisse für diesen Aufsatz von großem Interesse ist, gebe ich hier nach ihm eine kurze Übersicht der miozänen Schichtfolge mit dem Hinweise auf die am häufigsten vorkommenden Versteinerungen. Die Strandbildungen (I) bestehen aus den groben Konglomeraten, die in grobe Kalksandsteine und Breccien mit eingestreuten Schalen-trümmern von Ostreen und Pectiniden und mit abgerollten Bryozoenästchen übergehen. Im Dobljič-Graben folgen dann blaugraue Tegel mit dickschaligen Ostreen, im Graben bei Vrhovje dagegen Sandsteine mit Bryozoen-gerüsten und am Wege nach Senturška gora tuffartige Bryozoenmergel. Diese

Schichten sind nach ihm (1896, p. 194 bzw. 1898, p. 109) äquivalent mit den marinen Tegeln und Grünsanden von Golce. Über bzw. unter (wegen der inversen Schichtfolge) diesen Strandbildungen beginnt der mächtigste Schichtkomplex (II), graue Mergel und mergelige Sandsteine mit *Natica helicina*, *Buccinum* cf. *costulatum*, *Leda* cf. *nilida*, *Isocardia cor*, *Meletta*-Schuppen, Krebscheren und Brissopsisresten. Im Graben bei Vrhovje treten dann als der nächste Schichtkomplex (III) Konglomerate, mergelige Sande, Sandsteine und sandige Tegel auf. In den Sanden kommen nicht selten Ostreen, Turritellen, *Nucula*, Korallen, Haifischzähne, Blattabdrücke (von *Cinnamomum* sp.) vor. Im Dobljič-Graben ist dieser Schichtkomplex besonders fossilreich und auch mannigfaltiger. In den blaugrauen sandigen Tegeln, die den mergeligen Sanden und Sandsteinbänken folgen, schalten sich Nulliporen-Lager, Kalksandsteinbänke mit *Panopaea Menardi*, *Thracia ventricosa*, *Lucina*, *Psammobia*, *Venus*, *Cardium hians*, Pectiniden usw. und Konglomerate mit Ostreen ein. Nach Teller (1896, p. 194 bzw. 1898, p. 109) ist dieser Schichtkomplex mit den Leithakalkbänken im Hangenden der Tüfferer Mergel zu parallelisieren. Schließlich folgen sarmatische Schichten (IV), bestehend aus grauen Tegeln mit Cerithien, Neritinen, Cardien, Ervilien und *Modiola*, Muschelbänken mit *Maetra podolica*, *Ervilia podolica*, Tegeln und Sanden. Aus dem jüngsten Niveau der marinen Schichten (III. Schichtkomplex) stammen die meisten von Robič gesammelten Fossilreste. Daß Teller die in der Umgebung von Kamnik gesammelten Versteinerungen auch an Hilber sandte, geht aus einer Notiz des letzteren hervor (1892, Mitt. N. V. f. Steierm., p. 238). An dieser Stelle werden von ihm folgende wichtige Fundorte erwähnt: Stolnik (Stounik), Vrhovje, Tunjice und Viševica.

Nach Winkler (1913, p. 603) sind die von Hilber (1881, p. 476) angeführten gekielten und gedornen Cardien (als *C. aff. obsoletum* Eichw. bezeichnete) Leitfossilie der mittelsarmatischen Abteilung des Eruptivgebietes in Mittelsteiermark.

Ferner sei noch bemerkt, daß Seidl in seiner Arbeit über die Steiner Alpen (1908, Fig. 55) eines der besten und auf das genaueste gezeichneten Profile der Lagerungsverhältnisse unseres Gebietes bringt, das gute Dienste zum besseren Verständnis der oben angeführten Teller'schen Beschreibung leistet.

Die Sammlung Robič, bisher die größte aus dem Miozän der Steiner Voralpen aus der Umgebung von Kamnik, befindet sich jetzt im hiesigen Nationalmuseum. Jedem Stück bzw. jeder Spezies wurden noch von Robič geschriebene Etiketten beigegeben, die neben der genauen Fundortsangabe noch von Hilber oder Bittner bestimmte Namen erhielten. Das gesamte Inventar wurde in neuerer Zeit von Sajovic aufgeschrieben und geordnet (1909, p. 24—30), wo nebst der oben angeführten Versteinerungen noch folgende aus denselben Schichten der Umgebung von Kamnik aufgezählt sind: *Arca Noae* Lam., *A. turonica*, *Lucina miocaenica* Mich., *Chama gryphoides* L., *Cardium saucatsense* Mayer, *C. n. sp.*, *Cardita scabricosta* Mich., *Venus clathrata* D., *Lutraria crassissima* M., *Pholadomya pectinata*, *Diplodonta* sp.?, *Pecten aduncus*, *P. Besseri* Andr., *P. opercularis*, *P. nimius* Font., *Spondylus* n. sp., *Dentalium badense* Partsch, *Paludina pachystoma* Sdbr., *Trochus quadristriatus*, *Hydrobia* sp.?, *Cerithium lignitarum* Eichw., *C. mar-*

garitaceum Brong., *C. papaveraceum* Bast., *Natica millepunctata* Lam., *Natica tigrina*, *Strombus* sp.?, *Cassis crumena* Lam., *Oliva* sp.?. Jedoch ist sein Aufsatz so unkritisch zusammengestellt (einige Bryozoen sind z. B. unter Gastropoden angeführt, dann sind die meisten Speziesnamen, die auf den beigegebenen Zetteln schwer leserlich sind, meistens falsch abgeschrieben usw.), daß ich auf ihn bei der Beschreibung der Fauna keine Rücksicht nehmen kann.

Als ich die Sammlung durchsah, fiel mir sofort auf, daß viele Exemplare falsch bestimmt waren und daß mehrere Etiketten nur mit Fundortsangaben versehen sind. Dadurch bin ich zur Ansicht gekommen, daß Robič von den in den letzten Jahren seines Lebens — er starb im Jahre 1897 — gesammelten Versteinerungen wahrscheinlich einzelne Stücke selbst zu bestimmen versuchte und zwar mit Hilfe der anderen schon von Hilber bestimmten Exemplare oder sogar auf Grund irgendwelcher ihm zugänglichen Literatur, andere Stücke, besonders schlechter erhaltene, hat er dagegen außeracht gelassen. So war ich veranlaßt, sämtliche Exemplare aufs neue zu bestimmen und zu beschreiben, besonders da bisher über die Miozänfauna dieses Gebietes paläontologisch sehr wenig gearbeitet wurde. Abgesehen von den Beschreibungen zweier neuen Arten, nämlich *Cancer carniolicus* Bittner (1884, Denkschr. Wien. Ak., p. 27—29) und *Pleurotomaria carniolica* Hilber (1909, Carniola, p. 21—23 bzw. 1909, Jb. geol. R. A., p. 621—623) nebst kleineren Bemerkungen in den oben erwähnten Aufsätzen von Hilber, ist bis jetzt nur stratigraphisch gearbeitet worden. Die zu beschreibende Sammlung miozäner Versteinerungen wurde durch Stücke, die ich selbst sammelte, und durch eine kleinere Fossilsuite von Herrn Professor Srečko Brodar aus Celje, der sie mir freundlichst zur Verfügung stellte, beträchtlich vermehrt.

Im folgenden beschreibe ich wegen des beschränkten Raumes, der mir zur Verfügung steht, nebst regional neu auftretenden Arten nur diejenigen Exemplare aus der Sammlung Robič, die entweder falsch bestimmt waren oder deren alte Arten in der neueren Literatur in verschiedene neue Arten und Abarten aufgeteilt wurden. Sonst erwähne ich nur solche Stücke, deren Beschreibung ich durch irgendwelche Besonderheiten unserer Exemplare erweitert und vervollkommen habe. Doch mußte ich dabei alle Korallen- und Bryozoenreste wegen ihrer schlechten Erhaltung außeracht lassen, ebenso zahlreiche Pflanzenreste, die ich teils als Abdrücke teils als verkohlte Überreste fand.

An dieser Stelle möchte ich noch allen, die mich bei dieser Arbeit in irgendwelcher Weise unterstützten, meinen besten Dank aussprechen. Ganz besonders bin ich Herrn Professor Dr. Ferdinand Broili in München verpflichtet, der mir in liebenswürdigster Weise die umfangreiche Literatur seines Institutes und das Vergleichsmaterial der Staatssammlung zur Verfügung stellte. Dafür sei ihm mein verbindlichster Dank ausgesprochen.

Ostrea edulis L. var. **adriatica** Lam.

Taf. XIV. Fig. 1.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 12, Taf. I. Fig. 1—5.

Es liegen mir zwei sehr gut erhaltene Oberklappen vor. Das Gehäuse ist ziemlich dünnchalig, schief und nach hinten verlängert. Die Innenseite beider Schalen ist noch mit der Perlmutter-schichte bedeckt. Das Schloß ist bei einem Exemplar dreieckig, beim anderen ziemlich stark nach vorne gebogen. Der Muskeleindruck ist halbmondförmig und etwas unter die Mitte der Schalenlänge gerückt. Beide Oberklappen sind flach und mit zahlreichen konzentrischen Lamellen bedeckt. Sie stimmen gut mit der Abbildung von Schaffer (Taf. I. Fig. 5) überein.

Die Exemplare wurden vom Hilber (1881, p. 475; er spricht eigentlich nur von einem Stück) noch als *Ostrea lamellosa* Brocc. bezeichnet, was aber für unsere Stücke nicht zutrifft, da sie nicht eine solche Größe erreichen und die Schalen nicht so dick sind. Ebenso haben sie ein viel weniger breites Ligament als *O. lamellosa*.

Diese Art bzw. Abart wurde bisher aus den Schichten aus der Umgebung von Kamnik noch nicht erwähnt.

Fundorte: Tunjice, am Wege zur Kirche, Vrhovje, im gelben Sandstein.

Dimensionen: 80 mm, 72 mm, 16 mm; 68 mm, 56 mm, 10 mm.

Ostrea gingensis Schloth.

Taf. XIV. Fig. 3.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 15, Taf. IV. Fig. 1, 2, Taf. V. Fig. 1—3.

Die Unterklappe, die mir vorliegt, ist ziemlich stark gewölbt und sehr dick. Die Schloßfläche ist leider nur zur Hälfte erhalten, doch genügt sie zur genaueren Bestimmung vollkommen. Die Bandgrube ist vertieft, der Längswulst ist ziemlich gewölbt und die ihn außen begleitende Seitenfurche ist ebenso scharf ausgeprägt. Ob sie sich noch auf einen Teil des Seitenrandes der Schale fortsetzt, ist wegen des stark korrodierten Seitenrandes nicht ersichtlich. Durch ungleich starke Querstreifen sind die Seitenwülste, aber auch die Bandgrube höckerig. Die Längsstreifen sind nicht zu bemerken.

Das Exemplar ist zwar sehr der *Ostrea crassissima* Lam. ähnlich, weswegen es auch vom Hilber als *O. cf. crassissima* bestimmt wurde, doch ist das Schloß, soweit dem noch gut erhaltenen Reste desselben zu entnehmen ist, viel kürzer und breiter. Außerdem ist die untere Grenze des mittleren Bandfeldes bei weitem nicht so konvex (vergleiche die Abbildungen von Hörnes, 1870, Taf. LXXXI, LXXXII, Fig. 1, 2, Taf. LXXXIII, Fig. 1—3, Taf. LXXXIV.), sondern fast geradlinig, wie das besonders aus der Abbildung von Schaffer (Taf. V, Fig. 3) ersichtlich ist.

Stur (1871, p. 568, 571) und Bittner (1884, p. 490) führen diese Art aus dem Grünsande von Golce an, ebenso Šuklje aus der Mediterranfauna von Zaprešić brijeg (1929, p. 7).

Fundort: Im Graben bei Viševica.

Anomia ehippium L.

Taf. XIV. Fig. 9.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 22, Taf. XII, Fig. 1, 2.

Es liegt mir nur die linke Schale vor, die schon ziemlich stark abgerieben ist. Jedoch sieht man an ihr noch gut einige radiale Rippen. Die Schale ist von bauchiger Gestalt und sehr nach hinten ausgezogen, wodurch das Exemplar noch am ehesten in die Nähe der var. *pergibbosa* Sacco (Schaffer, 1910, p. 24, Taf. XII, Fig. 10, 11) zu stellen wäre.

Anomia ehippium war aus den miozänen Schichten an der Südseite der Steiner Alpen bis jetzt noch nicht bekannt. Šuklje (1929, p. 6) erwähnt sie in seiner Mediterranfauna des Zaprešić bijeljg.

Fundort: Im Graben bei Viševica zwischen Praprotnik und Velika Pustota, im gelben Sandstein.

Dimensionen: 65 mm, 46 mm, 30 mm (der linken Schale).

Lima (Mantellum) hians Gmel. var. **taurinensis** Sacco.

Taf. XIV. Fig. 2.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 26, Taf. XIII, Fig. 8.

Es sind nur zwei rechte Klappen vorhanden, die so gut erhalten sind, daß man sie mit Sicherheit der obgenannten Varietät zurechnen kann. Das Gehäuse ist dünnchalig, schief eiförmig und ein wenig gewölbt. Der Vorder- rand verläuft senkrecht, der Hinterrand ist dagegen abgerundet und der Schloßrand etwas schräg gestellt. Der Wirbel ist leicht gekrümmt und ragt ein wenig vor. Die Ohren sind ungleich und zwar ist das vordere fast noch einmal größer. Zahlreiche Radialrippen sind sehr fein und durch viel breitere Furchen getrennt. In den letzteren sieht man an einigen Stellen noch eine viel feinere Rippe. An den Seiten ist die Schalenoberfläche ganz glatt. Außerdem sind noch äußerst feine konzentrische Streifen zu bemerken.

Von Hilber wurden die Exemplare als *Lima cf. inflata* Chemn. (1881, p. 475) bestimmt, zweifelsohne nach Hörnes (1870, p. 387, Taf. 54, Fig. 5a—d). Ich muß Schaffer beistimmen, welcher die zitierten Figuren von Hörnes für *L. hians* var. *taurinensis* erklärt.

Aus den miozänen Schichten der Umgebung von Kamnik wurde diese Art bzw. Varietät noch nicht erwähnt.

Fundort: Viševica, im grauen Sandstein.

Dimensionen: 10 mm, 6 mm, 2,5 mm.

Arca (Barbatia) subhelbingii d' Orb.

Taf. XV. Fig. 4.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 54, Taf. XXV, Fig. 9.

Mehrere Stücke, die mir vorliegen, sind zwar an mehreren Stellen stark beschädigt, doch noch immer viel besser erhalten, als das von Schaffer abgebildete Exemplar. Das Gehäuse ist groß, dickschalig, gleichklappig und ungleichseitig. Die Klappen sind von rhombischer Gestalt, am Wirbel ziem-

lich stark aufgeblasen, am Bauchrand dagegen etwas zusammengedrückt. Am Vorderrande sind die Schalen abgerundet. Die Wirbel sind hoch und nach vorne gebogen. Die Einsenkung, die vom Wirbel läuft und gegen den Bauchrand zu breiter wird, ist durch die aufwärts gebogenen Zuwachsstreifen gut bemerkbar. Die Schalenoberfläche ist mit regelmäßigen Rippen verziert, die durch etwas breitere Furchen getrennt sind. Die Rippen, die gegen den Bauchrand zu immer breiter werden, kreuzen sich mit unregelmäßigen Zuwachsstreifen. Die feinen Furchen und Linien an der Ligamentfläche sind auf einigen Exemplaren noch vorhanden.

Hilber hat diese Exemplare seinerzeit (1883, p. 175) als *Arca cf. barbata* L. bestimmt, allerdings auf Grund der Beschreibung von Hörnes (1864, p. 327). Das von letzterem beschriebene Exemplar ist aber nach Schaffer nicht mit *Arca barbata* L. identisch, sondern mit der obgenannten Art, die bis jetzt aus der Miozänfauna an der Südseite der Steiner Alpen noch nicht bekannt war.

Fundort: Im Dobljič-Graben zwischen Viševica und Vrhovje im grauen Sandstein.

Dimensionen: 58 mm, 36 mm, 52 mm.

***Limnocardium (Pontalmyra) nanum* n. sp.**

Taf. XIV, Fig. 5 a, b, 6, 7.

Das Gehäuse ist dünnchalig, herzförmig, gleichklappig und sehr ungleichseitig. Der vordere Schloßrand scheint ein wenig konkav zu sein und fällt ziemlich steil ab, der hintere dagegen verläuft gerade und fast horizontal und ist noch einmal länger als der vordere Schloßrand. Der Wirbel ist ziemlich kräftig, sehr gekrümmt und stark nach vorne gebogen. Der Vorderrand ist abgerundet, der Hinterrand steil abgestutzt. Vom Wirbel läuft schräg zum hinteren Teil des Bauchrandes ein ziemlich scharf ausgeprägter Kiel. Die Schalenoberfläche ist mit 23—26 radialen Rippen bedeckt, die gegen den Bauchrand zu breiter werden. Die Rippen sind stark konvex, die Zwischenfurchen scheinen in der Nähe des Kieles etwas breiter, sonst aber ein wenig enger als die Rippen zu sein. Am Kiel ist die Rippe am stärksten entwickelt, d. h. sie ist viel breiter als alle anderen. Gegen den Vorderrand sind sie allmählich schwächer, doch immerhin kräftig ausgeprägt. Vom Kiele gegen den Hinterrand zu sind die Rippen ebenfalls immer schwächer und zwar bedeutend schwächer als auf dem Vorderteile, so daß die Zwischenfurchen hier beträchtlich breiter sind als die Rippen selbst und sogar mehr als die Furchen in der Nähe des Kieles. Jedoch sieht man hier ebenso einige stärkere Rippen, die dazwischen eingeschoben sind. Am hinteren Schloßrande ist die Rippe wieder etwas kräftiger entwickelt und als die einzige mit dornartigen Schuppen bedeckt. Alle Rippen und Furchen verbreitern sich gegen den Bauchrand zu. Außerdem sind auf der ganzen Schale noch sehr feine Zuwachsstreifen zu bemerken. Auf der Innenseite ist der Bauchrand stark gekerbt. Von diesen ziemlich breiten Einkerbungen reichen bedeutend engere Furchen fast bis zur Mitte der Schale. Unter dem Wirbel befindet sich ein

kegelförmiger Schloßzahn und vor diesem liegt die Zahngrube. Der vordere und der hintere Leisten Zahn sind beinahe gleich entwickelt.

Die nächtsverwandte Form ist *Limnocardium Andrusovi* Lörenthey (Lörenthey, 1902, p. 176, Taf. XI, Fig. 12, Taf. XII, Fig. 1, 2), die sich aber von unserer Form durch zahlreichere (35—42) flache Rippen unterscheidet. Einen bedeutenden Unterschied sehe ich auch darin, daß von den 9 Rippen am Hinterteile nur die mittlere stärker ist, während bei unserer Form mehrere solche dazwischen eingeschoben sind. Ferner sind die Zwischenräume auf diesem Teile bei *L. Andrusovi* viel enger als bei unserer Art. Außerdem befinden sich bei *L. Andrusovi* auf der ganzen Innenseite der Schale d. h. vom Bauchrande bis zum Wirbel den äußeren Rippen entsprechende Furchen, die bei unserer Form nur bis zur Mitte der Schale zu bemerken sind. Weiters ist die dem Kiel aufgesetzte Rippe nicht die stärkste bzw. die breiteste, sondern es ist nur die Kante am hinteren Rande der Rippe, wo sie etwas steiler abfällt, am schärfsten ausgeprägt. Der Verlauf der Rippen ist weiters bei *L. Andrusovi* insofern verschieden von demjenigen unserer Form, daß nur die am Kiel aufgesetzte Rippe gerade verläuft, alle anderen sind dagegen um so mehr nach vorne gebogen, je näher sie dem vorderen Schloßrande sind. Bei *L. nanum* verlaufen aber alle Rippen gerade gegen den Bauchrand zu. Endlich ist der Wirbel etwas schwächer gekrümmt, als dies bei unserer Form der Fall ist. *L. Andrusovi* var. *spinosum* Lörenthey (1902, p. 178, Taf. XI, Fig. 1—11, Taf. XII, Fig. 3) kommt weniger in Betracht, da es mehrere mit starken Stacheln versehene Rippen besitzt.

Limnocardium solitarium Krauss (Capellini, 1880, p. 402, Taf. III, Fig. 10—16, besonders ähnlich ist die Figur 10; vgl. auch die Abbildungen von Fuchs, 1877, Taf. III, Fig. 40, 41, die aber mit *L. solitarium* wenig Ähnlichkeit haben) ist ebenso nahverwandt wie die soeben erwähnte Form. Unterschiede finde ich hauptsächlich darin, daß bei *L. solitarium* auf dem Hinterteile die Rippen ebenso scharf ausgeprägt und dichtgedrängt sind wie auf dem Vorderteile, weiters daß der vordere Schloßrand nicht so unmerklich in den Vorderrand übergeht, wie dies bei unserer Form der Fall ist, und endlich darin, daß der Wirbel nicht so hoch hervorragt, weshalb die Schalen etwas breiter aussehen, während unsere Form fast gleich breit wie hoch ist. Ferner unterscheidet es sich von unserer Art gleichfalls durch mehrere (30—32) Rippen, doch fand Capellini auch Exemplare mit nur 27 Rippen. Außerdem berichtet Lörenthey (1902, p. 178), der die Originalstücke selbst in der Hand hatte, daß die Rippen auf dem vorderen und mittleren Teile der Schale längliche und gegen die Ventralseite zu sich erhebende Anschwellungen besitzen, wovon bei unserer Form nichts zu finden ist. Auch sind die Rippen nicht so abgerundet und von den Zwischenfurchen auch nicht so scharf abgesetzt wie bei unseren Exemplaren.

Nahverwandt ist ferner auch *Limnocardium carditaeformis* Pavlović (Pavlović, 1928, p. 27, Pl. VI, fig. 20—26). Von unserer Art unterscheidet es sich hauptsächlich dadurch, daß der vordere Schloßrand in einem ziemlich scharfen Winkel in den Vorderrand übergeht und daß der Kiel viel schräger verläuft.

Hilber bezeichnete das größte unserer Exemplare als *Cardium* aff. *obsoletum* Eichw. (1881, p. 476), jedoch kommt diese Art nicht in Frage, da sie ungekielt ist (Eichwald, 1853, III, p. 97, 1859, tab. IV, fig. 19). Das von R. Hoernes abgebildete Exemplar (1875, Taf. II, Fig. 20) vom Hafnerthal hat zwar einen Kiel und auch in der Beschreibung von M. Hörnes (1870, p. 205) ist die Rede davon, doch ist dieser Kiel so schwach, daß er auf seiner Abbildung (Taf. XXX, Fig. 3) kaum zu erkennen ist. *C. obsoletum* kann also für einen Vergleich mit unserer Form gar nicht in Betracht kommen. Das gilt ebenso für die sonst ihr sehr ähnliche Art *Cardium Jammense* Hilb. (Hilber, 1891, p. 244, Fig. 16, 17). *Cardium carinatum* Desh. (Hoernes, 1874, p. 64, Taf. V, Fig. 1) unterscheidet sich von unserer Form besonders dadurch, daß der Bauchrand am Kiel schärfer winkelig und dabei auch ein wenig ausgezogen ist und daß die älteren Exemplare flache Rippen tragen, die jüngeren zu denen er auch ein 8 mm großes Stück zählt, mit dachziegelartigen Schuppen verziert sind. *Cardium hispidum* Hilb. (Hilber, 1882, p. 14, Taf. I, Fig. 32, 33) hat nur 21 Rippen, die sich gegen den Bauchrand zu viel stärker verbreitern. Außerdem sind sie mit kugeligen Knötchen besetzt, wovon bei unserer Art keine Spur vorhanden ist. Ebenso ähnlich ist unserer Form *Cardium Holubicense* Hilb. (Hilber, 1882, p. 15, Taf. I, Fig. 42), bei welchem aber der Vorderrand viel mehr ausgezogen ist. Auch ist die Schale bei dieser Art mit 30 Rippen bedeckt, die nicht breiter sind als die Zwischenräume. *Cardium Timokii* Toulou (Toulou, 1877, p. 127, Fig. 3) hat 24—25 Rippen, die eine schwache Andeutung von Knotung zeigen, wovon bei unserer Form keine Spur zu finden ist. Außerdem hat sie zwei stärker entwickelte Rippen, weshalb sie von Toulou als eine Zwischenform zwischen *Cardium obsoletum* Eichw. und *Cardium Suessi* Barbot betrachtet wird.

Fundort: Komendiške Tunjice, die kleineren Exemplare aus dem *Murex sublavatus* ausgewaschen, im Tegel der sarmatischen Schichten.

Dimensionen: beim größeren Exemplar 3·5 mm, 3·1 mm, 1·1 mm, beim kleinen Exemplar 1·6 mm, 1·3 mm, 0·4 mm.

***Linnocardium obtusicostatum* n. sp.**

Taf. XIV, Fig. 8.

Es ist nur ein Exemplar mit beiden gut erhaltenen Schalen vorhanden. Das schwach gewölbte Gehäuse ist gleichklappig und ungleichseitig, im Umriss von fast viereckiger Gestalt. Der Wirbel ist leicht gekrümmt und ziemlich nach vorne gebogen. Der vordere Schloßrand ist fast gerade und kurz und geht beinahe unmerklich in den abgerundeten Vorderrand über. Der hintere Schloßrand ist leicht konvex und zweimal so lang wie der vordere. Vom Wirbel gegen den hinteren Teil des Bauchrandes zu verläuft ein Kiel. Hinter dem Kiel ist die Schale ein wenig zusammengedrückt. Die Schalenoberfläche ist mit 22 radialen und ganz flachen Rippen bedeckt, die gegen den Bauchrand zu stark an Breite zunehmen. Die breiteste Rippe verläuft in der Mitte der Schale, die kräftigste dagegen befindet sich auf dem Kiel. Zwischen ihnen verlaufen sehr enge Furchen. Die Verzierung ist nur auf die unteren zwei Drittel der Schalenoberfläche beschränkt, die Wirbelregion ist fast ganz glatt.

Ebenso sind die Zuwachsstreifen nur auf der unteren Hälfte der Schale bemerkbar, wo einzelne Wachstumsabsätze besonders hervorgehoben sind.

Wie die vorangehende Art wurde auch diese in der Sammlung Robič als *Cardium* aff. *obsoletum* Eichw. bezeichnet. Doch ist *C. obsoletum* ungekielt und kommt deshalb hier gar nicht in Betracht. Die nahverwandte Form ist *Cardium Haueri* Hörn. (Hörnes, 1870, p. 198, Taf. XXIX, Fig. 1; Brusina, 1897, p. 32, Tab. XIX, Fig. 10, 18). Es unterscheidet sich von unserer Art besonders dadurch, daß es nur 11–12 Rippen besitzt und daß der Hinterteil glatt ist. Auch scheint der Wirbel bei *C. Haueri* etwas mehr nach vorne gerückt zu sein. Sehr verwandt ist weiters auch *Cardium subpaucicostatum* R. Hoern. (Hoernes, 1874, p. 67, Taf. V, Fig. 2), das sich hauptsächlich durch kleine Zahl (13–15) der Rippen und durch sehr breite Zwischenfurchen unterscheidet. Ein bedeutender Unterschied ist ferner auch darin, daß der hintere Schloßrand viel steiler abfällt und daß der Hinterteil fast ganz glatt erscheint. *Cardium Panticapaeum* Bayern (Hoernes, 1874, p. 66, Taf. V, Fig. 3) ist zwar durch größere Zahl der Rippen und dadurch, daß der Hinterteil auch leicht berippt ist, etwas ähnlicher unserer Form, jedoch sind an ihm noch immer beträchtliche Unterschiede zu erkennen. Die Schale ist nämlich etwas breiter, besonders der Vorderteil ist stärker ausgezogen. Die Furchen zwischen den Rippen sind bedeutend breiter als bei unserer Art und die Rippen bzw. die Furchen sind auch in der Wirbelregion scharf ausgeprägt. Außerdem sind die Rippen mit feinen, schuppenartig hervorragenden Querstreifen bedeckt. *Cardium Gourieffi* Desh. var. *minor* Bayern (Hoernes, 1874, p. 65, Taf. IV, Fig. 9) hat ebenso breitere Zwischenfurchen als *L. obtusocostatum* und auch in der Wirbelregion sind sie samt den Rippen scharf entwickelt. Die ziemlich ähnliche Form *Cardium Penslii* Fuchs (Fuchs, 1870, p. 355, Taf. XV, Fig. 15–17) unterscheidet sich von unserer Art dadurch, daß bei ihr die Rippen auch am Wirbel scharf ausgeprägt sind. Auch ist der Wirbel viel stärker nach vorne gebogen und der vordere Schloßrand ziemlich konkav, so daß die Rippen im Vorderteil stark nach aufwärts gekrümmt sind. Weiters ist auch der Hinterteil fast ganz glatt. *Cardium Karreri* Fuchs (Fuchs, 1873, p. 22, Taf. IV, Fig. 8–10) hat mehr und dichter gedrängte Rippen (in der Beschreibung ist zwar nichts davon erwähnt, doch sind aus der Abb. 10 wenigstens 27 Rippen ersichtlich). Ferner sind die Rippen auch in der Wirbelregion ziemlich scharf ausgeprägt. Der vordere Schloßrand ist hier nicht konvex, sondern eher konkav und geht nicht so unmerklich in den Vorderrand über, wie bei unserer Form der Fall ist. Der hintere Schloßrand ist weiter nicht so konvex und auch nicht so lang wie bei *L. obtusocostatum*, so daß der Hinterrand etwas schräg verläuft. *Cardium desertum* Stol. (Stoliczka, 1862, p. 538, Taf. 17, Fig. 10; Brusina, 1902, Tab. XXVIII, Fig. 24–25) hat eine viel größere Zahl von Rippen als unsere Form und einen stärker vorragenden und nach vorne gerückten Wirbel.

Fundort: Komendiške Tunjice, im Tegel der sarmatischen Schichten.

Dimensionen: 3·8 mm, 3·3 mm, 2·0 mm (zweiklappig).

Dosinia lupinus L. var. miolineta Schaffer.

Taf. XIV. Fig. 4.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 80, Taf. XXXVII, Fig. 9—12.

Das Gehäuse des einzigen Exemplares, das mir vorliegt, ist klein, ziemlich dickschalig, gleichklappig und fast gleichseitig. Dem Umriße nach sind die Schalen fast kreisrund, nur vorne bildet der Schloßrand mit dem Bauchrande einen stumpfen Winkel. Der vordere Schloßrand verläuft gerade und fällt steil herunter, der hintere ist leicht gekrümmt. In der Wirbelregion sind die Schalen etwas gewölbt. Die Wirbel sind stark und nach vorne gebogen. Die Schalenoberfläche ist mit äußerst feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Außerdem heben sich auch einige Wachstumsabsätze besonders hervor. Die Lunula ist kaum noch zu sehen. Unser Exemplar stimmt besonders mit den Abbildungen von Schaffer (Fig. 11, 12) überein.

Aus den miozänen Schichten der Umgebung von Kamnik wurde diese Art bzw. Abart noch nicht erwähnt.

Fundort: Im Dobljič-Graben.

Dimensionen: 18 mm, 18 mm, 9 mm.

Venus (Omphaloclathrum) Haueri Hörn.

Taf. XV. Fig. 5.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 84, Taf. XXXIX, Fig. 5—7, Taf. XL, Fig. 1.

Die von Hilber (1881, p. 474) als *Venus Aglaurae* M. Hörnes bestimmten Exemplare stimmen nicht mit dieser Art d. h. mit der von Hörnes als *V. Aglaurae* Brong. aufgefaßten Art überein, sondern mit *V. Haueri* Hörnes. Auch Hilber ist schon seinerzeit zur Überzeugung gekommen, daß diese Stücke nicht mit *V. Aglaurae* Brong. identisch sind, da er sie als *Venus Aglaurae* M. Hörnes non Brong. bezeichnete.

Das eiförmige Gehäuse ist sehr dickschalig, abgerundet, gleichklappig und ungleichseitig. Der vordere und der hintere Teil desselben sind ein wenig zusammengedrückt. Die kräftigen Wirbel sind sehr stark nach vorne gebogen. Der Hinterrand ist abgestutzt, der Vorderrand abgerundet und sehr vorgezogen. Die Schalenoberfläche ist mit konzentrischen Lamellen, die engstehend und ein wenig nach aufwärts gebogen sind, verziert. Diese werden von radialen, etwas enger stehenden Furchen durchkreuzt, wodurch eine für diese Art charakteristische Skulptur entsteht. Die Lunula ist etwas verlängert. Oberhalb des kräftigen Schlosses befindet sich die breite Ligamentfläche. Die Muskeleindrücke sind besonders im Vorderteile sehr kräftig.

Die Schalen sind oben etwas klaffend, wodurch sie etwas gewölbter aussehen als die von Schaffer abgebildeten Exemplare.

Fundort: Im Graben zwischen Praprotnik und Velika Pustota, im grauen Sandstein.

Dimensionen: 89 mm, 64 mm, 54 mm.

Pholadomya alpina Matheron var. **rostrata** Schaffer.

Taf. XV. Fig. 6.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 97, Taf. XLV, Fig. 2, 3.

Mehrere Exemplare, die mir vorliegen, stimmen alle vollkommen mit der Abbildung von Moesch (1874, Taf. XL, Fig. 1) überein. Jedoch wurden die Vertreter dieser Art, die untereinander recht verschieden sind und die sich zwischen zwei extreme Formen einreihen lassen, von Schaffer als verschiedene Abarten aufgefaßt und zwar als var. *panopaeaeformis* und var. *rostrata*. Die für var. *rostrata* bezeichnende geschweifte Gestalt der hinteren Schalenhälfte ist bei unseren Exemplaren sehr schön zu sehen.

Die Schale ist gleichklappig, hinten stark klaffend, dem Umriße nach ist sie fast parallelepipedisch. Vorne und hinten ist die Schale schief abgestutzt. Die vordere Schalenhälfte ist im Querschnitt herzförmig und ziemlich angeschwollen, was jedoch nicht bei allen unseren Exemplaren der Fall ist. Die hintere Schalenhälfte ist dagegen stark zusammengepreßt. Vom Wirbel strahlen 19–20 wellenförmige und ungleichmäßig starke Rippen aus, die bis an den Bauchrand reichen. Sie verlaufen nur in der Mitte der Schale, so daß das vordere und hintere Ende der Schale vollkommen frei ist. Bei einem Exemplar reichen die Rippen so weit in den vorderen Teil, daß nur eine kleine rippenlose Oberfläche übrigbleibt. Die vorderen Rippen verlaufen meist vertikal. Die hinteren bilden dagegen die größte Diagonale auf der Schalenoberfläche. Außerdem verlaufen auf der ganzen Oberfläche konzentrische Zuwachsstreifen, die manchmal ziemlich kräftig sind und kreuzen so die radialen Rippen; an den Kreuzungspunkten sind stumpfe Knoten angedeutet. An einem Stück heben sich auch Wachstumsabsätze besonders stark hervor.

In der Sammlung Robič war ein Exemplar davon — wahrscheinlich von Hilber — als *Pholadomya pectinata* Mer. bestimmt. Diese Benennung kann nicht aufrechterhalten werden, da *P. pectinata* Mer. nach Moesch nur ein Synonymum für *P. Weissi* Philippi ist, die sich aber von unserer Art deutlich unterscheidet.

Fundorte: Im Dobljič und am Wege von Senturška gora in der Richtung gegen Viševica, im mergeligen Sandstein.

Dimensionen: 10·1 mm, 58 mm, 53 mm (beide Klappen).

Lucina (Dentilucina?) multilamellata Desh.

Taf. XV. Fig. 1, 2

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 100, Taf. XLVI, Fig. 3–6.

Es liegen mir mehrere Stücke vor. Einige sind so gut erhalten, daß sie eine genauere Bestimmung gestatten. Das Gehäuse ist linsenförmig, fast rund, schwach bis mäßig gewölbt, gleichklappig und ungleichseitig. Charakteristisch für diese Art ist die Zusammendrückung und flügelartige Ausbreitung des Hinter- und des vorderen Schloßbrandes. Diese flügelartige Ausbreitung ist am Hinterrand bei weitem stärker ausgebildet als am

vorderen Schloßrand. Die Schalenoberfläche ist mit engstehenden konzentrischen Streifen verziert. Die Wirbel sind klein, spitz und etwas nach vorne gebogen. Bei einem besser erhaltenen Exemplare sind auch die unregelmäßigen rippenartigen Radialwülste zu bemerken, die in der Mitte der Schale verlaufen und gegen den Bauchrand etwas deutlicher hervortreten.

In der Sammlung Robič sind einige Exemplare davon als *L. cf. mioacaenica* Micht. bezeichnet. Unsere Stücke gehören bestimmt nicht zu dieser Art, da die zwei charakteristischen Furchen, die von den Wirbeln gegen die Mitte des Randes verlaufen sollen, auf unseren Exemplaren überhaupt fehlen. *Lucina multilamellata* wurde aus der Miozänfauna der Steiner Voralpen bis jetzt noch nicht erwähnt.

Fundorte: Im Dobljič-Graben, zwischen Tunjice und Kamnik, im gelben Sandstein.

Dimensionen: 35 mm, 33 mm, 17 mm; 24 mm, 23 mm, 13 mm (zweiklappig).

Tellina (Capsa) lacunosa Chemn. var. **tumida** Brocc.

Taf. XV, Fig. 3.

Syn. siehe Schaffer, 1910, p. 103, Taf. XLVII, Fig. 4—7.

Es ist zwar nur ein Steinkern vorhanden, doch in so gutem Zustande, daß eine genauere Bestimmung möglich ist, insbesondere da auf dem Steinkern noch einzelne Schalenreste erhalten sind. Das Exemplar stimmt ganz gut mit den Abbildungen und der Beschreibung von Schaffer überein, es unterscheidet sich nur durch die beträchtlichere Größe.

Fundort: Tunjice, im gelben Sandstein.

Dimensionen: 68 mm, 57 mm, 38 mm (zweiklappig).

Pleurotoma (Clavatula) Dorotheae R. Hoern.

Taf. XV, Fig. 7.

Hoernes-Auinger, 1891, p. 336, Taf. XLVI, Fig. 4—7.

Die früher als *Pleurotoma aff. Doderleini* Hörn. bestimmten Stücke besitzen keine außerordentlich scharfen Knoten, wie dies R. Hoernes für *P. Doderleini* (1875, p. 69, Taf. II, Fig. 4) anführt und aus seiner Abbildung zu ersehen ist. An allen unseren Exemplaren sind nämlich mehr oder minder stumpfe Knoten vorhanden, die manchmal etwas kräftiger ausgebildet sind, doch bei weitem nie eine solche Schärfe erreichen wie bei *P. Doderleini*. Außerdem betont Hilber (1881, p. 475), daß diese Exemplare durch bedeutendere Größe und stärkere Skulptur unter dem Kiel der Schlußwindung von der obgenannten Art verschieden sind.

Einige Stücke davon, die schwächer entwickelte Knoten besitzen, stimmen mit der Beschreibung und den Abbildungen von *P. Dorotheae* R. Hoernes überein (1891, p. 336, Taf. XLVI, Fig. 4—7, besonders mit den Fig. 5 und 6.)

Das Gehäuse ist bei unseren Exemplaren kurz und ziemlich bauchig, jedoch entspricht es mehr den schlankeren als den bauchigeren Formen, die

R. Hoernes abbildete. An der oberen Naht sind die Knoten etwas schwächer entwickelt als an der unteren, manchmal sind sogar die Knoten kaum wahrnehmbar. Die Querskulptur besteht aus feinen, doch gut merkbaren Linien. Die Mündung ist länglich oval, der rechte Mundrand ist scharf und auf der Innenseite glatt, der linke ist oben etwas kallös. Die Spindel ist kaum gedreht, der Ausgußkanal ist kurz und weit.

Pleurotoma Dorotheae wurde aus den miozänen Schichten aus der Umgebung von Kamnik noch nicht erwähnt.

Fundort: Komendiške Tunjice.

Dimensionen: 17 mm, 7·5 mm.

Pleurotoma (Clavatula) Brigittae R. Hoern.

Taf. XV. Fig. 8.

Hoernes-Auinger, 1891, p. 336, Taf. XLVI, Fig. 8, 9.

Die anderen Exemplare mit kräftiger ausgebildeten Knotenreihen stimmen mit den oben angeführten Abbildungen und der Beschreibung von R. Hoernes überein.

Das Gehäuse ist gedrungener als das von *Pleurotoma Dorotheae*, obgleich hier viel größere Exemplare vorkommen. Besonders charakteristisch sind die treppenförmig abgesetzten, in der Mitte ein wenig ausgehöhlten Umgänge. Dadurch unterscheiden sich diese Formen in erster Linie von *Pleurotoma Doderleini*. An der oberen Naht ist ein kräftiger, geknoteter Wulst ausgebildet, der an einigen Exemplaren in einzeln stehende kräftigere Knoten übergeht. An der unteren Naht sind ebenso kräftige, etwas schräg gestellte Knoten vorhanden. Auf der Schlußwindung ist unter dieser noch eine zweite Reihe ähnlicher Knoten entwickelt und gegen die Spindel zu noch eine dritte. Die Querskulptur ist an der Basis der letzten Windung deutlich zu sehen. Die Mündung ist länglich und weit, der Außenrand scharf und auf der Innenseite glatt, der innere Mundrand ist oben etwas verdickt. Die Spindel ist gerade, der Ausgußkanal kurz.

Diese Art war aus der Miozänfauna der Steiner Voralpen bis jetzt noch nicht bekannt.

Fundort: Komendiške Tunjice.

Dimensionen: bei größten Exemplare 22 mm, 9 mm, sonst 15 mm, 7·5 mm.

Pleurotoma (Clavatula) sp.

Taf. XV. Fig. 9.

Ein Exemplar zwischen den früher als *Pleurotoma Doderleini* Hörn. bestimmten Stücken zeigt solche Abweichungen, daß man es sicher weder unter diese, noch unter die soeben erwähnten Formen einreihen kann. Jedoch ist dieses Stück so stark beschädigt, daß es eine genauere Bestimmung überhaupt nicht zuläßt.

Fundort: Komendiške Tunjice.

Ancillaria (Baryspira) glandiformis Lam. var. **dertocallosa** Sacco.

Taf. XV. Fig. 10.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 137, Taf. XLIX, Fig. 22—24.

Wie alle bekannten Exemplare aus dem Eggenburger Becken gehört auch die Mehrzahl unserer Stücke dieser Varietät an. Meistens sind die Exemplare sehr schlecht erhalten, fast immer ohne die untere Schalenhälfte. Jedoch kann man aus einigen besser erhaltenen Exemplaren auch auf die anderen schließen. Das Gewinde ist sehr veränderlich, verhältnismäßig niedrig und meistens stumpf oder mäßig spitz, in einigen Fällen ist es aber etwas höher und dabei viel spitzer. In vielen Fällen ist das Gewinde stark korrodiert, so daß die ursprünglich dicke glänzende Schmelzlage an einigen Exemplaren kaum noch in einer dünnen Schichte erhalten ist. Bei einem Stück sieht man an der Spindel deutlich zwei tiefe und ziemlich breite Furchen. Ebenso gut bemerkt man, daß der rechte Mundrand an dem letzten Umgang verhältnismäßig hoch angewachsen und dabei durch eine ziemlich seichte Furche begrenzt ist.

Fundort: Vrhovje, im gelben Sandstein.

Ancillaria (Baryspira) glandiformis Lam. var. **pseudoconus** Sacco.

Taf. XV. Fig. 11.

Sacco, 1904, P. XXX, p. 80, Taf. XVII, Fig. 76.

Ein Exemplar unterscheidet sich von den oben angeführten dadurch, daß das Gewinde etwas niedriger aber viel spitzer ist. Der Übergang des Gewindes zum letzten Umgange ist scharf winkelig, während er bei der var. *dertocallosa* mehr gerundet ist. Auch ist das Gehäuse viel kleiner als die erwähnte Abart. Es stimmt ganz gut mit der Abbildung von Sacco überein.

Fundort: Vrhovje, im gelben Sandstein.

Pyrula (Ficula) cingulata Bronn.

Taf. XV. Fig. 12.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 139, Taf. XLIX, Fig. 27.

Die vorliegenden Stücke sind zwar Steinkerne, doch ist es auf Grund ihrer Gestalt und einzelner Reste der Oberflächenskulptur noch möglich, sie mit Sicherheit zu dieser Art zu stellen. Der von Schaffer beschriebene Steinkern scheint mir viel schlechter erhalten zu sein.

Die Schale ist keulenförmig. Das Gewinde ist kurz und wird vom letzten Umgang fast ganz verhüllt. Die breiten Querreifen, zwischen die sich eine feinere Linie einschaltet, sind weit abgehend. Dadurch nähert sich diese Art der *Pyrula geometra* Borson, doch unterscheidet sie sich von ihr durch die Feinheit ihrer Zuwachsstreifen, die der mittleren feinen Querlinie gleichen. Bei der *P. geometra* sind die Längsreifen nämlich gleich dick wie

die Hauptquerreifen (Hoernes - Auinger, 1890, p. Taf. XXXV, Fig. 1, 2). Die Mündung ist weit und auf der oberen Seite etwas zugespitzt. Der Kanal ist bei allen Stücken abgebrochen.

Aus den miozänen Schichten aus der Umgebung von Kamnik wurde diese Art noch nicht erwähnt.

Fundort: Im Graben zwischen Tunjice und Kamnik, im gelben Sandstein.

Murex (Ocenebra) sublavatus Bast.

Taf. XVI. Fig. 1a, b.

Syn. siehe Hoernes - Auinger, 1885, p. 216, Taf. XXVI, Fig. 4, 5.

Die Mehrzahl von Hilber als *Murex sublavatus* bestimmten Formen (1881, p. 475, 476, 1883, p. 176) gehört zu dieser Art. Von den nahverwandten Vertretern, in welche die ursprünglich einheitliche Art von Hoernes - Auinger aufgeteilt wurde, unterscheiden sie sich insbesondere durch das bauchigere und kräftig skulptierte Gehäuse mit deutlich hervortretendem Kiel. Die Längsrippen sind auf der unteren Hälfte der Umgänge besonders kräftig entwickelt und von ebenfalls kräftigen Querstreifen durchsetzt, die mit schwächer ausgeprägten alternieren. Der Kanal ist kurz und ein wenig gekrümmt.

Einige Exemplare davon nähern sich schon der var. *grundensis*.

Kinkel in (1892, p. 403) führt diese Art in seiner Miozänfauna aus der Bucht von St. Jernej an und Bittner (1884, p. 497) aus den Tertiärablagerungen von Trbovlje und Zagorje.

Fundort: Komendiške Tunjice, im Tegel des III. und IV. (sarmatischen) Schichtkomplexes.

Dimensionen: 33 mm, 18 mm; 26.5 mm, 15 mm.

Murex (Ocenebra) sublavatus Bast. var. **grundensis** R. Hoern.

Taf. XVI. Fig. 2a, b.

Hoernes - Auinger, 1885, p. 217, Taf. XXVI, Fig. 6.

Zwei Exemplare unterscheiden sich von *Murex sublavatus* dadurch, daß der Kiel überhaupt nicht mehr ausgebildet und die Längsrippen viel schwächer entwickelt sind, weiters durch die bauchigere Gestalt und den ziemlich verdickten rechten Mundrand. Sie stimmen ganz gut mit der Abbildung von Hoernes - Auinger überein, nur daß sie etwas kleiner sind.

Fundort: Komendiške Tunjice, im Tegel.

Dimensionen: 24 mm, 14 mm; 22.5 mm, 13 mm.

Murex (Ocenebra) caelatus Grat.

Taf. XVI. Fig. 3a, b.

Syn. siehe Hoernes - Auinger, 1885, p. 217, Taf. XXVI, Fig. 7—12.

Diese Formen unterscheiden sich von *Murex sublavatus* durch geringere Größe, einen weniger vortretenden Kiel, etwas spitzeren Gewinde-

winkel und längeren, etwas nach rückwärts gebogenen Kanal. Auch sind die Längsrippen nicht so kräftig ausgeprägt.

Murex caelatus war aus den miozänen Schichten an der Südseite der Steiner Alpen noch nicht bekannt.

Fundort: Komendiške Tunjice, im Tegel.

Dimensionen: 26—28.5 mm, 15 mm.

***Murex (Ocenebra) dertonensis* May.**

Taf. XVI, Fig. 4, 5.

Syn. siehe Hoernes-Auinger, 1885, p. 218, Taf. XXVI, Fig. 15.

Das Gehäuse ist spindelförmig und schlank. Die Längsrippen sind kräftig und von starken Querstreifen übersetzt, die mit feineren Querstreifen alternieren. Die Mündung ist länglich oval, der rechte Mundrand ziemlich scharf und auf der Innenseite gestreift. Der Ausgußkanal ist lang und offen. Die Form stimmt also gut mit der von Hoernes-Auinger beschriebenen und abgebildeten Art überein.

Šuklje (1929, p. 26) führt diese Art in der Fauna des Zaprešić brijeg in der Samoborska gora an. Aus der Miozänfauna der Steiner Voralpen wurde sie noch nicht erwähnt.

Fundort: Komendiške Tunjice, im Tegel.

Dimensionen: 27.5 mm, 15 mm.

***Murex (Ocenebra) Credneri* R. Hoern. et Auinger.**

Taf. XVI, Fig. 6a, b.

Syn. siehe Hoernes-Auinger, 1885, p. 218, Taf. XXVI, Fig. 16, 17.

Unser Exemplar ist so kräftig und stark skulptiert, daß es ohne Zweifel dieser Art angehört. Die kräftigen Längsrippen werden von ebenfalls starken Querstreifen übersetzt, so daß auf dem Kiel starke stumpfe Knoten entstehen. Das Gehäuse ist oval, spindelförmig, mit spitzem Gewinde, so daß es etwas schlanker aussieht wie die Abbildungen von Hoernes-Auinger. Auch treten die feineren Linien zwischen den starken Querstreifen nur hie und da auf. Die Mündung ist oval, der rechte Mundrand, soweit erhalten, ziemlich scharf. Der Nabel ist weit und tief.

Murex Credneri war aus der Miozänfauna der Steiner Voralpen bisher noch nicht bekannt.

Fundort: Komendiške Tunjice, im Tegel.

Dimensionen: 31 mm, 15.5 mm.

***Buccinum (Zeuxis) restitutum* Font.**

Taf. XVI, Fig. 26.

Syn. siehe Hoernes-Auinger 1882, p. 127, Taf. XIV, Fig. 6—9.

Aus dem grauen mergeligen Sandsteine sind zahlreiche Exemplare vorhanden, vorzugsweise Steinkerne, mit mehr oder weniger erhaltener Skulptur

(die obersten Windungen sind bei allen Stücken abgebrochen), die früher von Hilber (1881, p. 473) als *Buccinum cf. costulatum* Brocc. bestimmt wurden. Auch andere Forscher (z. B. Teller) erwähnten diese Art als eine der häufigsten im grauen Mergel und mergeligen Sandsteine (II. Schichtkomplex), der dem sogen. Tüfferer Mergel äquivalent ist. Schon R. Hoernes und Auinger aber machten die Bemerkung (1890, p. 114), daß die von M. Hörnes als *Buccinum costulatum* Brocc. geschilderte Form aus dem Wiener Becken nicht mit dieser, sondern mit *Nassa restituta* Fontannes übereinstimmt. Alle unsere Stücke entsprechen ebenfalls dieser Form und stimmen mit den Abbildungen von Hoernes-Auinger vollkommen überein.

Koch (1922, p. 187) erwähnt die Art in der Mediterranfauna von Podused und Šuklje (1929, p. 23) von Zaprešić brijeg.

Fundorte: Kosiše, Dobljič-Graben, im grauen mergeligen Sandstein des zweiten Schichtkomplexes.

Dimensionen: ca 15 mm, 7 mm.

Volutilithes (Athleta) ficulinus Lam.

Taf. XV. Fig. 13.

Syn. siehe Hoernes-Auinger, 1881, p. 71.

Obleich das Exemplar nur einen Steinkern darstellt, sind an einigen Stellen die Überreste der Schale und ihre ursprüngliche Skulptur doch noch so gut erhalten, so daß man es leicht der oben angeführten Art zuweisen konnte. Unser Exemplar stimmt sehr gut mit den Abbildungen von M. Hörnes (1851, Taf. 9, Fig. 11, 12) überein, besonders mit der letzteren, ebenso mit denen von Bellardi-Sacco (1890, P. VI, Taf. I, Fig. 20, 21), doch sind alle diese abgebildeten Exemplare viel größer als das unsrige. Die Abbildungen von Bellardi-Sacco sind insofern besser, als man hier auch deutlich sieht, daß zwischen den Längsfurchen besonders in der Mitte des letzten Umganges auch noch eine feine Furche zu bemerken ist, die auch bei unserem Exemplar vorkommt, während an den Abbildungen von M. Hörnes davon nichts zu bemerken ist.

Auf dem letzten Umgang befinden sich auf dem Kiel acht stark hervortretende Dornen, die gegen die Mündung zu immer kräftiger ausgebildet sind, nach rückwärts also immer schwächer werden, so daß der erste Dorn kaum noch wahrzunehmen ist. Breite, tiefe Querfurchen sind gut zu sehen und treten gegen die Mündung zu auch immer stärker hervor, was ohne Zweifel mit den ebenfalls kräftigeren Dornen in Zusammenhang steht. Besonders schön sind die Längsfurchen ausgeprägt; sie reichen aufwärts bis zu den Dornen bzw. bis zum Kiel.

Auf keinen Fall ist aber *Voluta coronata* Brocc. hierher zu stellen, wie das M. Hörnes (p. 92) macht, denn bei ihr sind die Dornen und infolgedessen auch die Querfurchen kleiner und gleichmäßiger entwickelt. Auch sind die Längsfurchen nicht untereinander gleich weit entfernt, sondern sind zu zwei Furchen gruppiert, die eng zusammenstehen und erst die in

gleichmäßigen Abständen verlaufen (vgl. Brocchi, 1814, p. 307, Taf. XV, Fig. 7).

Bittner erwähnt *Voluta ficulina* Lam.? aus dem I. Schichtkomplex der miozänen Schichten in der Nähe von Zagorje (1884, Jb. geol. R. A., p. 488). Aus der Miozänfauna aus der Umgebung von Kamnik war diese Art bis jetzt noch nicht bekannt.

Fundort: Im Graben zwischen Praprotnik und Velika Pustota, im grauen Sandstein des ersten Schichtkomplexes.

Dimensionen: 33 mm, 24 mm.

***Cerithium europaeum* May. var. *acuminata* Schaffer.**

Taf. XVI, Fig. 27.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 150, Taf. LI, Fig. 26—29.

Die Mehrzahl der von Hilber als *Cerithium cf. minutum* Serr. bestimmten Exemplare (1881, p. 476) gehört dieser Abart an. Die kegelförmige Schale ist bei allen diesen Stücken unten ziemlich bauchig, oben sehr zugespitzt. Die Umgänge sind fein quergestreift. An der oberen Naht ist ein feingefalteter Reifen zu bemerken, unterhalb davon befinden sich ziemlich erhabene Längsrippen, die von der unteren Naht bis über die Mitte der Höhe der Umgänge verlaufen. Die Längsrippen enden in mehr oder weniger stacheligen Erhebungen. Die Schlußwindung ist an der Basis, die durch einen gekörnelten Reifen begrenzt ist, stark eingeschnürt. Der Kanal ist kurz, eng und ein wenig gebogen. Die Mündung ist oval, der rechte Mundrand scharf, der linke sehr schwach entwickelt. An den meisten Exemplaren ist sehr deutlich zu sehen, daß jede dritte Rippe etwas stärker ausgebildet ist.

Diese Art bzw. Abart wurde aus den miozänen Schichten der Umgebung von Kamnik noch nicht erwähnt.

Fundort: Mlaka bei Tunjice.

Dimensionen: 19 mm, 5 mm; 10 mm, 5.5 mm; 9 mm, 4 mm.

***Cerithium (Vulgocerithium) vulgatum* Brug.**

Taf. XVI, Fig. 7.

Syn. siehe Sacco 1895, P. XVII, p. 6.

Einige der als *Cerithium cf. minutum* Serr. bezeichneten Exemplare gehören zweifelsohne der obgenannten Art an. Das Gehäuse ist niedrig, kegelförmig, mit konvexen Windungen und bauchiger Schlußwindung. Von den 10 Umgängen sind die obersten meistens schon abgebrochen. Die Umgänge sind mit einer Reihe dornartiger Wülste verziert, von denen auf der vorletzten Windung nur 10 vorkommen. Auf der Schlußwindung tritt unter dieser Dornenreihe noch eine zweite und dritte auf. An mehreren Stellen des Gehäuses sind auch Anschwellungen der Wülste zu beobachten, insbesondere an der Schlußwindung gegenüber der Mündung. Außerdem sind auf den Umgängen noch feine Querstreifen zu bemerken. An der oberen Naht

ist noch ein Reifen, an dem dornartige Erhebungen leicht angedeutet sind. An der Spindel ist eine schwache faltenartige Verdickung zu sehen. Der Ausgußkanal ist kurz und breit.

Die Art ist sehr ähnlich dem *Cerithium europaeum* May. var. *acuminata* Schff., welches sich durch wenig erhabene Längsrippen unterscheidet, die von der Unternaht bis über die Mitte der Höhe der Umgänge reichen. Ebenso ist bei den letzteren jede dritte Längsrippe stärker entwickelt. *Cerithium eggenburgense* Schaffer unterscheidet sich dagegen durch die schmalen Längsrippen, die durch gleichbreite Furchen getrennt sind, so daß 17 solche auf den vorletzten Umgang entfallen.

Fundort: Mlaka bei Tunjice.

Dimensionen: ca 12 mm, 5.5 mm.

Cerithium (Clava) bidentatum Deifr. var. **fusiformis** Schaffer.

Taf. XVI. Fig. 8.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 155, Taf. LII, Fig. 4—6.

Ogleich dem vorliegenden Exemplare die Schlußwindung abgebrochen ist, zeigt es dennoch deutlich, daß die Schale an mehreren Stellen durch alte Mundränder verdickt ist, besonders aber, daß schon auf den Mittelwindungen die fünfte Knotenreihe angedeutet ist. Es entspricht also, soweit erhalten, ganz der Beschreibung von Schaffer und stimmt vollkommen mit seiner Abbildung überein.

In der Sammlung Robič wurde das Exemplar seinerzeit als *Cerithium lignitarum* Eichw. bestimmt, wahrscheinlich auf Grund der Abbildungen und der Beschreibung von M. Hörnes. Schon R. Hoernes stellte aber fest (1901, p. 315, 316), daß *C. lignitarum* M. Hörn. mit *C. bidentatum* (Deifr.) Grat. identisch ist.

Fundort: Vrhovje.

Cerithium (Potamides) mitrale Eichw.

Taf. XVI. Fig. 9—11, 28.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 157, Taf. LI, Fig. 30—32.

Das Gehäuse unserer Exemplare ist mittelgroß, spitzturmförmig, mit stufenförmig abgesetzten Windungen. Die Umgänge sind mit drei Knotenreihen besetzt. Die Knoten der obersten Reihe sind am kräftigsten ausgebildet, rundlich und nicht untereinander verbunden. Die unteren Reihen sind mit viel weniger kräftigen Knoten versehen, die schmal und öfters quer-gestreckt sind, so daß diese zwei Reihen dadurch wie knotige Reifen aussehen. Die Knoten der mittleren Reihe sind bei unseren Exemplaren etwas kräftiger als die der untersten Reihe. Hilber (1892, p. 238) ist sogar der Meinung, daß die Stücke aus Krain gegenüber jenen von St. Florian in Steiermark stärker ausgebildete Knoten, auch diejenigen der zweiten Reihe, besitzen. Die Knoten aller drei Reihen stehen unregelmäßig untereinander. An der Schlußwindung sind auf der Basis außerdem noch zwei weitere knotige Reihen entwickelt und manchmal noch zwei viel feinere. Besonders

charakteristisch ist aber für diese Art, daß auf der letzten Windung zwischen den Knotenreihen keine feineren Zwischenreifen auftreten, die auf den höheren Windungen noch vorkommen können. Der äußere Mundrand ist meistens stark beschädigt, doch sieht man deutlich, daß er oben auf den vorletzten Umgang hinaufgezogen ist.

Unsere Exemplare von Vrhovje unterscheiden sich von den von Schaffer abgebildeten und beschriebenen hauptsächlich durch die beträchtliche Größe, jene von Mlaka sind ungefähr gleich groß.

Hilber hat alle diese Exemplare als *Cerithium* aff. *pictum* Bast. bestimmt (1881, p. 475, 1883, p. 176) und dabei bemerkt, daß die große Form in der sarmatischen Stufe die häufigste und verbreitetste aus der Gruppe des *pictum* Bast. ist. Šuklje (1929, p. 17) erwähnt die Art in der Fauna des Zaprešić brijeg der Samoborska gora.

Fundorte: Vrhovje, Mlaka, Tunjice, im Graben bei Viševica zwischen Praprotnik und Velika Pustota.

Dimensionen der größten Exemplare von Vrhovje 30 mm, 10 mm, Durchschnittsgröße 24 mm, 8 mm, derjenigen von Mlaka und Tunjice 12·5 mm, 5 mm, von Viševica 23 mm, 9 mm.

Cerithium* (Potamides) mitrale** var. ***obliquinodata n. var.

Taf. XVI. Fig. 12.

Bei einigen Exemplaren beginnen erst auf der vorletzten Windung unter der oberen Knotenreihe viel schwächere Knoten, die nur anscheinend einen selbständigen Reifen darstellen, da sie mit den oberen Knoten mehr oder weniger verwachsen bleiben, wodurch sie sich vom Typus ziemlich unterscheiden. Auf den obersten Windungen sind drei Reifen vorhanden, von denen der mittlere am schwächsten, der untere am stärksten entwickelt ist. Auf den folgenden Umgängen nimmt der obere Knotenreife stark zu, so daß die Knoten dieser Reihe bis zur Mitte der Umgänge oder sogar noch darüber reichen und auf diese Weise auf den mittleren Umgängen mit den dort auftretenden viel schwächeren Knoten der mittleren Reihe zusammenwachsen. Die länglichen Knoten sind sehr unregelmäßig, bald senkrecht bald schräg gestellt. Die Form nähert sich sehr dem *Cerithium coronatum* (vgl. Taf. III, Fig. 21) und stellt auf diese Weise ein Übergangsglied zwischen den beiden Arten dar. *Cerithium Peneckeii* Hilb. (Hilber, 1892, p. 238, Fig. 6) hat zwar ähnlich entwickelte Knoten der oberen Reihe und auch die mittlere Knotenreihe tritt erst auf der Schlußwindung auf, doch ist sie viel stärker entwickelt und mit den Knoten der oberen Reihe nicht verwachsen. Außerdem ist unsere Form bedeutend schlanker.

Fundort: im Graben bei Viševica zwischen Praprotnik und Velika Pustota.

Dimensionen: 23 mm, 8 mm.

Cerithium (Potamides) florianum Hilber.

Taf. XVI. Fig. 13—16.

Hilber, 1879, p. 435, Taf. III, Fig. 8—10.

Das kleine Gehäuse ist turmförmig, mit 10 flachen, stufenförmig abgesetzten Umgängen. Die letzten sind mit drei querverlaufenden Reifen besetzt, die anfangs einfache, glatte Querreifen darstellen, auf den späteren Umgängen treten aber auf dem ersten Reifen starke und runde Knoten auf. Beide anderen dagegen zeigen nur leichtere knotige Anschwellungen und sind beide gleich stark entwickelt. Außerdem sind oberhalb des mittleren Reifens noch sehr feine Querstreifen vorhanden, die manchmal nur mit der Lupe zu bemerken sind. Bei einigen großen Exemplaren ist auf den letzten Umgängen davon nichts zu bemerken, wohl aber treten an ihre Stelle feine Zuwachsstreifen. Die Schlußwindung ist bauchig und hat außerdem noch viel feinere Zwischenreifen zwischen den Knotenreihen. An der Basis befinden sich zwei oder mehrere Querreifen, die etwas schwächer sind als die der zweiten oder dritten Knotenreihe. Der rechte Mundrand ist fast bei allen Exemplaren abgebrochen.

Die Art ist sehr ähnlich dem *Cerithium mitrale* Eichw., worauf schon Hilber selbst hinwies, ohne jedoch bei der Originalbeschreibung nennenswerte Unterschiede zwischen den beiden Arten anzuführen. Erst später (1892, p. 236—237) gab er die wichtigsten Unterschiede an und zwar, daß sich *Cerithium florianum* durch stumpfere Spitze, ungekielte Anfangswindungen, kräftigere Spiralstreifung der oberen Mittelwindungen von *C. mitrale* auszeichnet. Weiterhin hob er hervor, daß bei *C. florianum* der zweite Reifen schon auf den ersten Mittelwindungen so stark ist wie der dritte, daß die Knoten der zweiten Reihe sehr schwach ausgebildet sind und daß die Zwischenreifen auch auf der Schlußwindung vorkommen. Wie ich den Beschreibungen und Abbildungen von Hilber und Schaffer (1912, p. 157) entnehme, besteht ein Unterschied auch darin, daß bei *C. mitrale* alle drei Querreifen ziemlich starke Knoten besitzen, von denen allerdings die der obersten Reihe am stärksten ausgebildet sind, während bei *C. florianum* an den zwei unteren Querreifen meistens nur Andeutungen von Knoten bzw. knotige Anschwellungen zu bemerken sind. Als den Hauptunterschied betrachte ich immerhin, daß bei *C. florianum* auf der Schlußwindung zwischen den Reifen noch sehr feine Reifchen auftreten.

Fundorte: Mlaka, Tunjice.

Dimensionen: 17 m, 6 mm (beim größten Exemplare).

Cerithium (Potamides) gamlitzense Hilber.

Taf. XVI. Fig. 17, 18.

Syn. siehe Hilber, 1892, p. 239.

Die oberen Umgänge des turmförmigen Gehäuses haben drei Reihen untereinanderstehender Knoten, die durch Querreifen verbunden sind. Die Knoten der untersten Reihe sind meistens am stärksten entwickelt. Auf den folgenden Umgängen befinden sich ebenso drei Reihen, von denen aber nur die obere und die untere mit Knoten versehen sind, während in der Mitte

ein schmäleres Band verläuft, das besonders zwischen den beiden Knoten mehr oder weniger stark anschwillt. Die Knoten stehen untereinander, jedoch kommen auch Abweichungen vor, vorzugsweise auf dem letzten Umgange, so daß die Knoten der unteren Reihe gewöhnlich ein wenig nachstehen. Hilber nimmt für die typische Form an, daß die Knoten der oberen Reihe stärker entwickelt sind. Es kommen sogar Fälle vor, wo die Knoten der oberen Reihe fast doppelt so groß sind als die der unteren Reihe. Dadurch, daß auf den obersten Umgängen die untere Knotenreihe kräftiger ausgebildet ist, auf den darauf folgenden Umgängen dagegen die obere Knotenreihe, entsteht eine morphologische Umkehr. Diese Umkehr tritt keineswegs plötzlich auf, sondern ganz allmählich. Deshalb betrachte ich die Form, an der die Knoten beider Reihen gleich groß sind (Fig. 3) und die Hilber als eine Ausnahme annimmt, als die ursprünglichere, also als Stammform. Unter unseren Exemplaren ist jedoch diese Form in der Minderzahl. An dem letzten Umgange verdecken ziemlich starke Zuwachsstreifen häufig beide Knotenreihen. Außerdem treten an diesem Umgange an der Basis noch einige (meistens zwei) Reifen hervor. Dabei ist zu bemerken, daß ein Reifen unter der untersten Knotenreihe schon auf den oberen Umgängen auftritt; er ist aber meistens von dem nächstfolgenden Umgange mehr oder weniger verdeckt.

Fundort: Vrhovje, am Wege von Sidraž nach Kamnik.

Dimensionen: 13 mm, 5 mm.

Cerithium (Potamides) Rollei Hilber.

Taf. XVI. Fig. 19.

Hilber, 1879, p. 439, Taf. IV, Fig. 4.

Von der vorigen unterscheidet sich diese Art nur dadurch, daß in der Mitte zwischen den beiden Knotenreihen der Reifen viel schmaler und erhabener hervortritt.

Es liegen mir nur 4 Exemplare von dieser bisher aus den miozänen Schichten aus der Umgebung von Kamnik noch nicht erwähnten Art vor.

Fundort: am Wege von Sidraž nach Kamnik.

Dimensionen: 15—16 mm, 5—6 mm.

Cerithium (Potamides) theodiscum Rolle.

Taf. XVI. Fig. 20.

Hilber, 1879, p. 439, Taf. IV, Fig. 5.

Der Hauptunterschied von *Cerithium Rollei* besteht darin, daß bei *C. theodiscum* auch der mittlere Reifen knotig verdickt erscheint, jedoch erreicht die Größe dieser Knoten nicht die der untereinander gleichen Knoten der oberen und der unteren Reihe. Unsere Exemplare stimmen vollkommen mit der Beschreibung von Rolle (1856, p. 573) und den Abbildungen von Hilber überein.

Cerithium theodiscum wurde aus den miozänen Schichten aus der Umgebung von Kamnik bis jetzt noch nicht erwähnt.

Fundort: am Wege von Sidraž nach Kamnik.

Dimensionen: 13 mm, 5 mm.

***Cerithium (Potamides) coronatum* n. sp.**

Taf. XVI. Fig. 21.

Zwischen den Exemplaren, die in der Sammlung R o b i č als *Cerithium* aff. *pictum* Bast. bezeichnet wurden, fand ich mehrere, die sich von *C. pictum* bzw. *C. mitrale* Eichw. schon auf den ersten Blick unterscheiden. Durch die Form des Gehäuses sowie durch den stark entwickelten Knotenreifen an der oberen Naht und den etwas schwächeren Reifen an der unteren Naht nähert sich unsere Form zwar sehr dem *C. mitrale*, doch unterscheidet sie sich von ihm besonders dadurch, daß der mittlere Knotenreifen vollkommen fehlt und daß die Windung in der Mitte sogar konkav erscheint.

Das turmförmige Gehäuse besteht aus 13 Windungen, die eben bzw. in der Mitte etwas konkav sind. Schon auf den obersten Windungen beginnt an der oberen Naht eine Knotenreihe, die zuerst nur schwach angedeutet, dann aber immer kräftiger ausgebildet ist. Auf der vorletzten Windung sind 8—10 solche selbständig stehende Knoten zu zählen. Der untere Reifen, der hart an der unteren Naht verläuft, tritt auf den obersten Windungen zwar etwas stärker hervor als der soeben erwähnte an der oberen Naht, nimmt auf den mittleren und unteren Umgängen an Stärke noch etwas zu, erreicht aber trotzdem bei weitem nicht die des oberen Knotenreifens. Die Knoten sind am unteren Reifen nur auf der vorletzten und letzten Windung sehr schwach angedeutet. Außerdem kommen auf den obersten Umgängen noch zwei feine Streifen dazwischen, die auf den unteren 4—5 Windungen vollkommen verschwinden. An der Basis der Schlußwindung kommen zwei Streifen vor. Die Zuwachsstreifen treten ziemlich stark hervor. Die Mündung ist rundlich oval mit kurzem und breitem Ausgußkanal.

Fundort: im Graben bei Viševica zwischen Praprotnik und Velika Pustota.

Dimensionen: 20 mm, 6,5 mm.

***Cerithium (Potamides) obliquicostulatum* n. sp.**

Taf. XVI. Fig. 22, 23.

Das aus 12 ebenen Umgängen bestehende Gehäuse ist schlank turmförmig mit spitzem Gewinde. Die Umgänge sind mit drei Reifen und faltenartigen Längsrippen bedeckt. Die drei Querreifen sind schon auf den obersten Umgängen vorhanden. Die unterste Reihe dieser Reifen ist am stärksten entwickelt. Auf den folgenden Umgängen sind die obere und untere Knotenreihe untereinander gleich, die Knoten der mittleren Reihe sind dagegen um ein Drittel kleiner. Auf der Schlußwindung, manchmal erst in der Nähe der Mündung, sind die Knoten der oberen und unteren Reihe anfangs etwas länglicher und dabei etwas schräg gestellt, so daß die Längsrippen leicht

gekrümmt erscheinen, während sie sonst ganz gerade verlaufen. Auf der vorletzten Windung kann man 12—14 solche Längsrippen aufzählen. Außerdem ist an der unteren Naht noch ein schwacher knotenloser Reifen angedeutet. An der Basis der Schlußwindung sind noch zwei bis drei Streifen vorhanden. Die Mündung ist rundlich oval. Der Kanal ist kurz und breit.

Die Form ist sehr dem *Cerithium disjunctum* Sow. ähnlich (Hilber, 1892, p. 242, Fig. 15), jedoch unterscheidet sie sich von letzterem hauptsächlich durch die senkrecht verlaufenden Längsrippen und dadurch, daß auf den obersten Windungen drei Knotenreihen auftreten, bei *C. disjunctum* aber nur zwei, und ferner, daß die Knoten aller drei Reihen beim letzteren untereinander gleich stark entwickelt sind. Nahverwandt ist ferner auch *Cerithium theodiscum* Rolle (Hilber, 1879, p. 439, Taf. IV, Fig. 5), das sich insbesondere durch breite und ebene Zwischenräume, die zwischen den Querfalten verlaufen, unterscheidet. Die Knoten aller drei Reihen sind rundlich, bei unserer Art dagegen länglich und auf den unteren Umgängen dazu noch schräg gestellt. Die Zuwachsstreifen sind bei unserer Form so schwach ausgedrückt, daß sie nur unter der Lupe zu bemerken sind, während sie bei *C. theodiscum* ziemlich stark hervortreten. Außerdem ist unsere Form viel schlanker.

Fundorte: Mlaka, Tunjice, Komendiške Tunjice.

Dimensionen: ca 14 mm, 5 mm.

***Cerithium (Potamides) obliquicostulatum* var. *unisulcata* n. var.**

Taf. XVI. Fig. 24.

Diese Abart unterscheidet sich vom Typus dadurch, daß nur die obere Knotenreihe von den anderen zwei durch eine tiefere Furche getrennt ist, während die unteren zwei beinahe verwachsen sind.

Fundorte: Mlaka, Tunjice, Komendiške Tunjice.

Dimensionen: 14 mm, 5 mm.

***Cerithium (Pirinella) nodosoplicatum* Hörn.**

Taf. XVI. Fig. 25.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 157, Taf. LI, Fig. 33, 34.

Das Gewinde der turmförmigen Schale besteht aus 9—11 Umgängen. Jeder Umgang trägt zwei Reihen untereinander stehender stumpfer Knoten meist von gleicher Stärke. Jedoch ist der untere Knoten oft ein wenig in die Quere verlängert. Manchmal fließen die Knoten mehr oder weniger zusammen, wodurch die Schale das Aussehen gewinnt, als ob sie gerippt oder gefaltet wäre. Die Schlußwindung ist außerdem noch mit schwächeren Knotenreihen verziert, deren Zahl zwischen drei und vier schwankt. Hart an der Naht kommt auf der vorletzten Windung noch eine dritte Knotenreihe vor, die allerdings sehr schwach entwickelt oder meistens nur angedeutet ist. Die Mündung ist rund. Die Außenlippe ist bei keinem unseren Exemplare mehr erhalten. Die Innenlippe ist als dünne Lamelle umgeschlagen.

Cerithium nodosoplicatum wurde aus der Miozänfauna der Steiner Voralpen bis jetzt noch nicht erwähnt.

Fundort: Vrhovje.

Dimensionen: 14 mm, 5 mm.

Turritella (Haustator) vermicularis Brocc. var. **tricincta** Schaffer.

Taf. XVI. Fig. 29, 30.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 161, Taf. LII, Fig. 23—25.

Auf den nicht besonders gut erhaltenen Stücken sieht man, daß wenig gewölbte Umgänge drei starke, ziemlich regelmäßig verteilte Querstreifen besitzen. Sehr feine Querstreifen sind ebenfalls noch erhalten.

Fundort: Am Wege von Sidraž nach Kamnik.

Turritella (Haustator) vermicularis Brocc. var. **lineolatocincta** Sacco.

Taf. XVI. Fig. 32, 33.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 162, Taf. LIII, Fig. 1—4.

Alle drei Exemplare, die mir vorliegen, sind ohne die obersten Umgänge und mit zerstörter Mündung, sonst jedoch mit gut erhaltener Skulptur. Die Umgänge sind nur wenig gewölbt und mit 5—6 erhabenen Querstreifen versehen. Es sind nicht alle Querstreifen gleich stark ausgeprägt, sondern es scheinen die auf dem Scheitel der Wölbung am stärksten zu sein, wodurch sich die Exemplare der *Turritella terebralis* Lam. var. *percingulellata* Sacco nähern, doch unterscheiden sie sich deutlich von ihr durch die viel weniger stark gewölbten Umgänge. Die dünneren Streifen, die zwischen den erhabeneren Querstreifen auftreten sollen, sind an unseren Stücken kaum noch zu sehen. S-förmige Zuwachsstreifen sind besonders auf den unteren Umgängen gut erhalten. Auch alte Mundränder sind auf der Schlußwindung noch an mehreren Stellen gut zu sehen.

Fundort: Zaprice, im grauen mergeligen Sandstein des zweiten Schichtkomplexes.

Dimensionen: ca 51 mm, 16 mm.

Turritella (Archjmediella) bicarinata Eichw. var. **conoligustica** Sacco.

Taf. XVI. Fig. 34.

Sacco, 1895, P. XIX, p. 15, Tav. I, fig. 52.

Das einzige vorhandene Exemplar ist zwar etwas verdrückt und hat eine stark beschädigte Schlußwindung, jedoch kann man an ihm noch alle für die obgenannte Varietät charakteristische Einzelheiten feststellen. Die Schale ist turmförmig. Die oberen Umgänge sind mit einem scharfen Reifen verziert, zu welchem unterhalb von ihm an den unteren Umgängen noch ein Reifen hinzutritt, der schon die Naht berührt. Beide Reifen sind stumpf, der obere scheint etwas breiter zu sein. Außerdem ist die ganze Schale noch mit sehr feinen Querstreifen bedeckt. Auf den Umgängen ist die Partie

zwischen der oberen Naht und dem oberen Reifen ein wenig breiter als die untere.

Fundort: Mlaka bei Tunjice.

Protoma cathedralis Brong. var. **quadricincta** Schaffer.

Taf. XVI, Fig. 31, 35.

Syn. siehe Schaffer, 1912, p. 165, Taf. LIII, Fig. 15, 16.

Auf den vorliegenden Bruchstücken ist deutlich zu sehen, daß auf den Umgängen die beiden oberen Querreifen etwas schwächer ausgebildet und einander genähert sind, die unteren zwei dagegen kräftiger entwickelt sind und mehr auseinander stehen. Sie stimmen mit den Abbildungen von Schaffer gut überein.

Von Hilber wurden die Exemplare seinerzeit (1881, p. 474) als *Turritella Riepeli* Partsch bezeichnet.

Fundort: Am Wege von Sidraž nach Kamnik.

Haliotis monilifera Bonelli.

Taf. XVI, Fig. 36.

Syn. siehe Sacco, 1897, P. XXII, p. 7, Tav. I, fig. 9—14.

Die Schale ist länglich oval und leicht gewölbt. Das wenig eingerollte Gewinde ragt schwach hervor. Die Schalenoberfläche ist mit ziemlich starken Längsrippen verziert, zwischen denen schmälere Linien vorkommen. Viel stärker treten die Querfalten hervor, wodurch sich diese Art von *Haliotis volhynica* Eichw. (Schaffer, 1912, Taf. LIV, Fig. 45—47) unterscheidet. Die Reihe der Löcher befindet sich nahe am Rande; die letzten fünf Löcher sind offen. Die Exemplare stimmen ganz mit den Abbildungen von Sacco überein. Aus den miozänen Schichten an der Südseite der Steiner Alpen wurde *Haliotis monilifera* bis jetzt noch nicht angeführt.

Fundort: Vrhovje, im grauen Sandstein.

Dimensionen: 21 mm, 14 mm, 8 mm.

Cancer carniolicus Bittner.

Taf. XVI, Fig. 37—39.

Bittner, 1884, Denkschr. Wien. Ak. p. 27, Taf. L, Fig. 8, 9.

Bittner hat diese Art vorzugsweise auf Grund der von Robič gesammelten vier Exemplaren aufgestellt. Robič hat zwei Stücke davon der Sammlung der Geologischen Reichsanstalt in Wien überlassen. Doch befinden sich zwischen den von ihm gesammelten Exemplaren noch einige weitere, die wahrscheinlich später gefunden worden sind, nachdem die Beschreibung von Bittner schon längst erschienen war. Ein Exemplar und dessen Abdruck fand ich selbst im lichtgrauen mergeligen Sandstein in der Nähe von Kosiše. Diese Schichten werden von Teller als Äquivalente des Tufferer Mergels betrachtet, wodurch die Vermutung Bittner's vollkommen bestätigt wird, daß sämtliche Exemplare der genannten Art sowie von *Cancer*

illyricus aus den oberen miozänen Marinschichten d. h. den Tüfferer Schichten herkommen.

Meistens ist nur der Cephalothorax erhalten, an dem kleinsten Exemplare, das mir vorliegt, sind sogar noch die beiden großen Scheren vorhanden. Die losen Scheren und deren Bruchstücke, die von Robič im Dobljič-Graben gesammelt wurden, gehören höchstwahrscheinlich auch derselben Art an.

Die Furchen und Lobuli auf der Oberfläche des Cephalothorax sind auf unseren Exemplaren übereinstimmend mit Bittner's Abbildung und Beschreibung angeordnet. Besonders gut erhalten ist der für die Art charakteristische selbständige zweilappige Lobulus, der an Cardiacallobus angrenzende Teil des Posterobrachiallobus. Ebenso ist die Schalenoberfläche sehr rauh und mit verstreut gestellten Warzen und größeren Höckerchen besetzt. Die Warzen sind auf den höchsten Erhebungen der Lobuli dicht gedrängt, in den Furchen dagegen fehlen sie in der Regel. Jedoch finden sich auf einem Exemplar auch solche Stellen in den Furchen, wo vereinzelt Warzen vorkommen. Die Schale ist sehr fein porös. Daß die Stirn dreizählig ist, kann man an der Bruchstelle feststellen. Die Zähne selbst sind an keinem Exemplar unbeschädigt erhalten. Die Bezahnung des Vorderseitenrandes ist an einigen Stücken gut zu sehen. Die Postbranchialleiste ist gleichfalls mehrmals eingeschnitten. An dem kleinsten Exemplar kann man sogar einen 10., 11., 12. und sogar 13. und 14. Zahn feststellen. Der Hinterrand ist gerade, in der Mitte etwas nach aufwärts gebogen und von einem leistenförmigen Wulste eingesäumt, der mit zahlreichen kleinen Warzen bedeckt ist.

Im langen und tief ausgehöhlten Sternum befindet sich bei den meisten Stücken das Abdomen, dessen einzelne Glieder mehr oder weniger gut erhalten sind. Von den Scherenfüßen sind meistens nur Ansatzstellen vorhanden. Die großen Scheren des kleinsten Exemplares besitzen vier gekörnelt Längsleisten.

Wie schon Bittner erwähnt, kommt diese Art auch zwischen Trbovlje und Hrastnik vor.

Fundort: Kosiše bei Kamnik, im mergeligen Sandstein des zweiten Schichtkomplexes.

Dimensionen: der Exemplare	I	II	III	IV
Länge	18 mm	35 mm	36 mm	ca 38 mm
Breite	29 mm	51 mm	55 mm	51 mm
Vorderrand	—	—	20 mm	—
Vorderseitenrand	—	—	26 mm	—
Hinterseitenrand	14 mm	22 mm	23 mm	25 mm
Hinterrand	8 mm	—	19 mm	17 mm.

IZVLEČEK:

K miocenski favni kamniškega predgorja.

V gričevju, ki se razprostira na južni strani Savinjskih Alp med Pšato in Kamniško Bistrico, so miocenski skladi zelo bogati z okameninami. Vsled tega so znova in znova prihajali semkaj nabirat okamenine razni strokovnjaki, predvsem dunajski in graški geologi, ko so raziskovali naše kraje. Med vsemi pa jih je z največjo vnamo nabiral Robič, ki je dolgo vrsto let župnikoval na Šenturški gori (njegov življenjepiš gl. v Glasniku Muz. dr. za Slov. 1925, p. 69.), tako da je v teku let postala njegova zbirka ne samo najštevilnejša, temveč tudi po številu različnih vrst najbogatejša, kar jih poznamo doslej iz kamniške okolice. Kot je iz njegove korespondence razvidno, je pošiljal fosilije po nasvetu Frischaufa graškim geologom v določevanje, zlasti Hilberju, ki je o tem v dunajskih geoloških revijah dvakrat poročal (1881, p. 473—478; 1883, p. 175—179). Bogata Robičeva zbirka, ki vsebuje med drugim tudi še okamenine iz drugih krajev, je prešla pozneje v last ljubljanskega Narodnega muzeja.

Pri pregledovanju zbirke sem opazil, da je nekaj eksemplarjev pomanjkljivo določenih, nekaj pa samo z označbo najdišča. Zato sem se lotil zopetnega določevanja ter dopolnil že itak bogato zbirko z eksemplarji, ki sem jih bil nabral na številnih ekskurzijah, ko sem zasledoval in proučeval nahajališča, ki so navedena na Robičevih etiketah. Tako je vsa zbirka slednjič znatno narastla, zlasti ko mi je še g. prof. Srečko Brodar iz Celja prepustil manjšo kolekcijo, ki jo je bil nabral v okolici Kamnika in Tunjic.

V pričujoči razpravi navajam samo one vrste oziroma podvrste, ki so regionalno nove, in pa one, ki so nastale na ta način, da sem sledeč novejšim izsledkom razcepil stare vrste v več različnih vrst, oziroma podvrst. Končno sem dostavil tudi še nekaj starejših vrst, pri katerih sem opise z ozirom na naše razmere znatno izpopolnil. Opisane so naslednje okamenine, ki so se našle tako v mediteranskih kot v sarmatskih plasteh: školjke *Ostrea edulis* L. var. *adriatica* Lam., *O. gingensis* Schloth., *Anomia ephippium* L., *Lima (Mantellum) hians* Gmel. var. *taurinensis* Sacco, *Arca (Barbatia) subhelbingii* d'Orb., *Limnocardium (Pontalmyra) nanum* n. sp., *L. obtusicostatum* n. sp., *Dosinia lupinus* L. var. *miolineta* Schaffer, *Venus (Omphacloclathrum) Haueri* Hörn., *Pholadomya alpina* Matheron var. *rostrata* Schaffer, *Lucina (Dentilucina?) multilamellata* Desh., *Tellina lacunosa* Chemn. var. *tumida* Brocc., polži *Pleurotoma (Clavatula) Dorotheae* R. Hoernes, *P. (Clavatula) Brigittae* R. Hoernes, *P. (Clavatula) sp.*, *Ancillaria (Baryspira) glandiformis* Lam. var. *dertocallosa* Sacco, *A. (Baryspira) glandiformis* Lam. var. *pseudoconus* Sacco, *Pyrula (Ficula) cingulata* Bronn, *Murex (Ocenebra) sublavatus* Bast., *M. (Ocenebra) sublavatus* Bast. var. *grundensis* Hörn., *M. (Ocenebra) caelatus* Grat., *M. (Ocenebra) dertonensis* May., *M. (Ocenebra) Credneri* R. Hoernes et Auinger, *Buccinum (Zeuxis) restitutum* Font., *Volutilithes (Athleta) ficulinus* Lam., *Cerithium europaeum* May. var. *acuminata* Schaffer, *C. (Vulgocerithium) vulgatum* Brug., *C. (Clava) bidentatum* Defr. var. *fusiiformis* Schaffer, *C. (Potamides) mitrale* Eichw., *C. (Potamides) mitrale* Eichw. var. *obliquinodata* n. var., *C. (Potamides) floriantum* Hilber, *C. (Potamides) gamlitzense* Hilber, *C. (Potamides) Rollei* Hilber, *C. (Potamides) theodiscum* Rolle, *C. (Potamides) coronatum* n. sp., *C. (Potamides) obliquicostulatum* n. sp., *C. (Potamides) obliquicostulatum* var. *unisulcata* n. var., *C. (Pirinella) nodosoplicatum* Hörn., *Turritella (Haustator) vermicularis* Brocc. var. *tricincta* Sacco, *T. (Haustator) vermicularis*

Brocc. var. *lineolatocincta* Sacco, *T. (Archimediella) bicarinata* Eichw. var. *conoligustica* Sacco, *Protoma cathedralis* Brong. var. *quadricincta* Schaffer, *Haliolis monilifera* Bonelli in rak *Cancer carniolicus* Bittner. Med temi so naslednje nove vrste oziroma podvrste: školjki *Limnocardium (Pontalmyra) nanum* in *L. obtuscostatum* ter polži *Cerithium (Potamides) coronatum*, *C. (Potamides) obliquicostulatum* s podvrsto var. *unisulcata* ter *C. (Potamides) mitrale* var. *obliquinodata*. Regionalno nove so poleg ravnokar omenjenih tudi še sledeče vrste: *Ostrea edulis* var. *adriatica*, *Anomia ephippium*, *Lima hians* var. *taurinensis*, *Arca subhelbingii*, *Dosinia lupinus* var. *miolincta*, *Lucina multilamellata*, *Pleurotoma Dorotheae*, *P. Brigittae*, *Pyrula cingulata*, *Murex caelatus*, *M. dertonensis*, *M. Credneri*, *Volutilithes ficulinus*, *Cerithium europaeum* var. *acuminata*, *C. Rollei*, *C. theodiscum*, *C. nodosoplicatum* in *Haliotis monilifera*.

VERZEICHNIS DER ZITIERTEN LITERATUR.

- Bellardi Luigi e Sacco F.**, 1872—1887, 1890, I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte 1—5, 6. Mem. d. R. Acc. delle Scienze di Torino. Ser. II. Tom. 27, 29, 34, 37, 39, 40. — **Bittner A.**, 1884, Beiträge zur Kenntniss tertiärer Brachyuren-Faunen. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. Mat. — nat. Cl. Bd. 48. — **Bittner A.**, 1884, Die Tertiärablagerungen von Trifail und Sagor. Jb. geol. R. A. Wien. — **Brocchi G.**, 1814, Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adjacente. T. I, II. Milano. — **Brusina Spiridion**, 1897, Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste iz Bosne, Hercegovine i Srbije. Djela Jugoslav. Akad. znan. i umj. XVIII. Zagreb. — **Brusina Spiridio**, 1902, Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae et Bulgariae inventorum. Zagreb. — **Capellini G.**, 1880, Gli strati a congerie o la formazione gessoso-solfifera nella provincia di Pisa e nei dintorni di Livorno. Atti della R. Acc. dei Lincei. Ser. III. Mem. Scienze fisiche etc. Vol. 5. Roma. — **Eichwald E. d'**, 1853, 1859, Lethaea Rossica au Paléontologie de la Russie. III. Dernière période. Stuttgart. Atlas. Période moderne. — **Fuchs Th.**, 1870, 1873, Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. Jb. geol. R. A. Wien. — **Fuchs T.**, 1875, Die Tertiärbildungen von Stein in Krain. Vhdl. geol. R. A. Wien. — **Fuchs Theodor**, 1877, Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien, Mat. — nat. Cl. Bd. 37. — **Fuchs Th.**, 1882, Berichtigung zu Dr. Hilber's: Über das Miocän, insbesondere das Auftreten sarmatischer Schichten bei Stein in Krain. Vhdl. geol. R. A. Wien. — **Hilber V.**, 1879, Neue Conchylien aus den mittelsteierischen Mediterranschichten. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, Mat.-nat. Cl. Bd. 79. — **Hilber V.**, 1881, Über das Miocän, insbesondere das Auftreten sarmatischer Schichten bei Stein in Krain. Jb. geol. R. A. Wien. — **Hilber V.**, 1882, Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miozän. Abh. geol. R. A. Wien VII, 6. — **Hilber V.**, 1883, Über eine neue Fossilsendung aus der Miozän-Bucht von Stein in Krain. — Erwiderung an Herrn Th. Fuchs. Vhdl. geol. R. A. Wien. — **Hilber Vincenz**, 1892, Sarmatisch-miocäne Conchylien Oststeiermarks. Mitt. Nat. Ver. f. Steierm., Graz. — **Hilber Vincenz**, 1893, Fauna der Pereiraia-Schichten von Bartelmae in Unter-Krain. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, Mat.-nat. Cl. Bd. 101. — **Hilber V.**, 1909, Pleurotomaria Carniolica.

Carniola. Ljubljana. — **Hilber V.**, 1909, Zwei neue miocäne Pleurotomarien. Jb. geol. R. A. Wien. — **Hörnes M.**, 1856, 1859—1870, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. I. Univalven. II. Bivalven. Nach dessen Tode beendet von August Em. Reuss. Abh. geol. R. A. Wien, Bd. III., IV. — **Hoernes R.**, 1874, Tertiär-Studien. Jb. geol. R. A. Wien. — **Hoernes R.**, 1875, Die Fauna des Schliers von Ottmang. Jb. geol. R. A. Wien. — **Hoernes R.** und **Auinger M.**, 1879—1891, Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. I—III. Abh. geol. R. A. Wien, Bd. XII, 1—3, IV—VIII, A. Hoelder, Wien. — **Hoernes R.**, 1901, Neue Cerithien aus der Formengruppe der *Clava bidentata* (Defr.) Grat. von Oisnitz in Mittelsteiermark nebst Bemerkungen über die Vertretung dieser Gruppe im Eocän, Oligocän und Miocän in mediterranen und sarmatischen Schichten. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, Mat.-nat. Cl. Bd. 110. — **Kinkelin F.**, 1891, Neogenbildungen westlich von St. Bartelmae in Unterkrain. Jb. geol. R. A. Wien. — **Koch Ferdo**, 1922, Sitni prinosi poznavanju tercijarne faune u Hrvatskoj. Glasnik Hrv. prirod. dr. XXXIV, Zagreb. — **Kos Fran**, 1925, Prirodopisec Simon Robič. Glasnik Muz. dr. za Slov. IV.—VI. Ljubljana. — **Lipold M. V.**, 1857, Bericht über die geologischen Aufnahmen in Ober-Krain im Jahre 1856. Jb. geol. R. A. Wien. — **Lörenthey Emerich**, 1902, Die Panonische Fauna von Budapest. Palaeontographica. Bd. XLVIII. Stuttgart. — **Moesch C.**, 1874, Monographie der Pholadomyen. Abh. d. schweiz. paläontol. Gess. I. Basel. — **Morlot A. v.**, 1850, Über die geologischen Verhältnisse von Oberkrain. Jb. geol. R. A. Wien. — **Pavlović P. S.**, 1928, Les Mollusques du Pontien inferieur des environs de Beograd. Geol. Anali Balk. Poluostrva, IX, 2. Beograd. — **Robič Š.**, 1882, Kratak popis nekaterih gričev in jarkov v znožji Šenturške gore v geologičnem in paleontologičnem obziru. Novice. 40. Ljubljana. — **Rolle Friedrich**, 1856, Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Gratz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark. Jb. geol. R. A. Wien. — **Sacco F.**, 1890—1904, I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte 7—11, 12—18, 19—24, 25—28, 29—30. Mem. d. R. Acc. delle Scienze di Torino. Ser. II, Tom. 40, 41, 42, 44. — **Sajovic Gvidon**, 1909, Ein Beitrag zur Geschichte der Steiner Alpen. Carniola. Ljubljana. — **Schaffer F. X.**, 1910, 1912, Das Miocän von Eggenburg. Abh. geol. R. A. Wien Bd. XXII, H. 1, 2. — **Seidl Ferdinand**, 1907—1908, Kamniške ali Savinjske Alpe, njih zgradba in njih lice. Ljubljana. — **Stoliczka Ferdinand**, 1862, Beitrag zur Kenntniss der Molluskenfauna der Cerithien- und Inzensdorfer Schichten des ungarischen Tertiärbeckens. Vhdl. zool.-bot. Ges. in Wien Bd. XII. — **Stur Dionys**, 1871, Geologie der Steiermark. Graz. — **Šuklje Fran**, 1929, Mediteranska fauna Zaprešić brijega u Samoborskoj gori. Vijesti geol. zavoda u Zagrebu. III. — **Teller F.**, 1884, Notizen über das Tertiär von Stein in Krain. Vhdl. geol. R. A. Wien. — **Teller Friedrich**, 1896, Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen). Wien. — **Teller Friedrich**, 1898, Erläuterungen zur Geologischen Karte... Eisenkappel und Kanker. Wien. — **Toula Franz**, 1877, Geologische Untersuchungen im westlichen Teile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten. 3. Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien Mat.-nat. Cl. Bd. 125. — **Winkler Artur**, 1913, Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. Studie über Verbreitung und Tektonik des Miocäns von Mittelsteiermark. Jb. geol. R. A. Wien.

T A F E L XIV.

- 1 *Ostrea edulis* L. var. *adriatica* Lam., rechte Klappe.
- 2 *Lima* (*Mantellum*) *hians* Gmel. var. *taurinensis* Sacco, rechte Klappe.
- 3 *Ostrea gingensis* Schloth., linke Klappe.
- 4 *Dosinia lupinus* L. var. *miolincta* Schaffer, linke Klappe.
- 5a, b, 6, 7 *Limnocardium* (*Pontalmyra*) *nanum* n. sp., 5a, b rechte Klappe, 6, 7, linke Klappe, 5a, b 10mal vergrößert, 6, 7 20mal vergrößert.
- 8 *Limnocardium obtusocostatum* n. sp., linke Klappe, 10mal vergrößert.
- 9 *Anomia ephippium* L., linke Klappe.

T A F E L XV.

- 1, 2 *Lucina* (*Dentilucina*?) *multilamellata* Desh., linke Klappe.
- 3 *Tellina* (*Capsa*) *lacunosa* Chemn. var. *tumida* Brocc., rechte Klappe.
- 4 *Arca* (*Barbatia*) *subhelbingii* d'Orb., rechte Klappe.
- 5 *Venus* (*Omphaloclathrum*) *Haueri* Hörn., rechte Klappe.
- 6 *Pholadomya alpina* Matheron var. *rostrata* Schaffer, rechte Klappe.
- 7 *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Dorotheae* R. Hoern.
- 8 *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Brigittae* R. Hoern.
- 9 *Pleurotoma* (*Clavatula*) sp.
- 10 *Ancillaria* (*Baryspira*) *glandiformis* Lam. var. *dertocallosa* Sacco.
- 11 *Ancillaria* (*Baryspira*) *glandiformis* Lam. var. *pseudoconus* Sacco.
- 12 *Pyrula* (*Ficula*) *cingulata* Bronn.
- 15 *Volutilithes* (*Athleta*) *ficulinus* Lam.

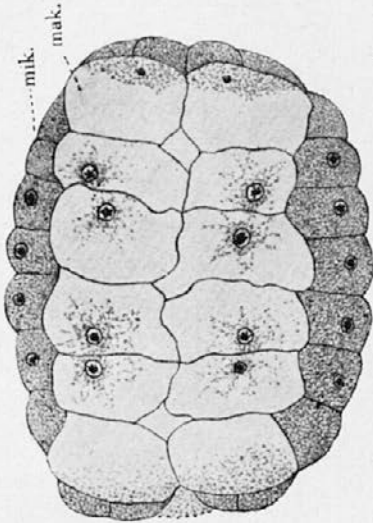
T A F E L XVI.

- 1a, b *Murex* (*Ocenebra*) *sublavatus* Bast.
- 2a, b *Murex* (*Ocenebra*) *sublavatus* Bast. var. *grundensis* R. Hoern.
- 3a, b *Murex* (*Ocenebra*) *caelatus* Grat.
- 4, 5 *Murex* (*Ocenebra*) *dertonensis* May.
- 6a, b *Murex* (*Ocenebra*) *Credneri* R. Hoern. et Auinger.
- 7 *Cerithium* (*Vulgocerithium*) *vulgatum* Brug.
- 8 *Cerithium* (*Clava*) *bidentatum* Defr. var. *fusiformis* Schaffer.
- 9, 10, 11 *Cerithium* (*Potamides*) *mitrale* Eichw.
- 12 *Cerithium* (*Potamides*) *mitrale* Eichw. var. *obliquinodata* n. var.
- 13, 14, 15, 16 *Cerithium* (*Potamides*) *florianum* Hilber.
- 17, 18 *Cerithium* (*Potamides*) *gamlitzense* Hilber.
- 19 *Cerithium* (*Potamides*) *Rollei* Hilber.
- 20 *Cerithium* (*Potamides*) *theodiscum* Rolle.
- 21 *Cerithium* (*Potamides*) *coronatum* n. sp.
- 22, 23 *Cerithium* (*Potamides*) *obliquicostulatum* n. sp.
- 24 *Cerithium* (*Potamides*) *obliquicostulatum* var. *unisulcata* n. var.
- 25 *Cerithium* (*Pirinella*) *nodosoplicatum* Hörn.
- 26 *Buccinum* (*Zeuxis*) *restitutianum* Font.
- 27 *Cerithium europaeum* May. var. *acuminata* Schaffer.
- 28 *Cerithium* (*Potamides*) *mitrale* Eichw.

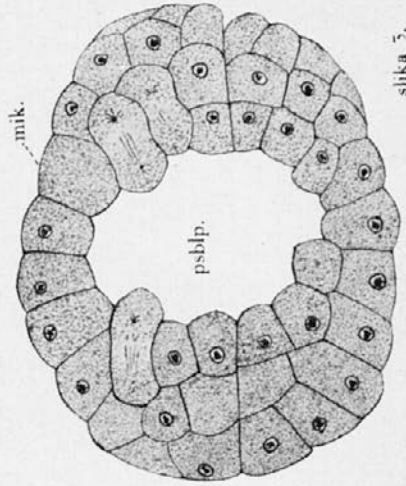
- 29, 30 *Turritella (Haustator) vermicularis* Brocc. var. *tricincta* Schaffer.
31 *Protoma cathedralis* Brong. var. *quadricincta* Schaffer.
32, 33 *Turritella (Haustator) vermicularis* Brocc. var. *lineolatocincta* Sacco.
34 *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichw. var. *conoligustica* Sacco.
35 *Protoma cathedralis* Brong. var. *quadricincta* Schaffer.
36 *Haliotis monilifera* Bonelli.
37, 38, 39 *Cancer carniolicus* Bittner.

Alle nach photographischen Aufnahmen hergestellten Abbildungen sind in natürlicher Größe, soweit nichts anderes angegeben ist.

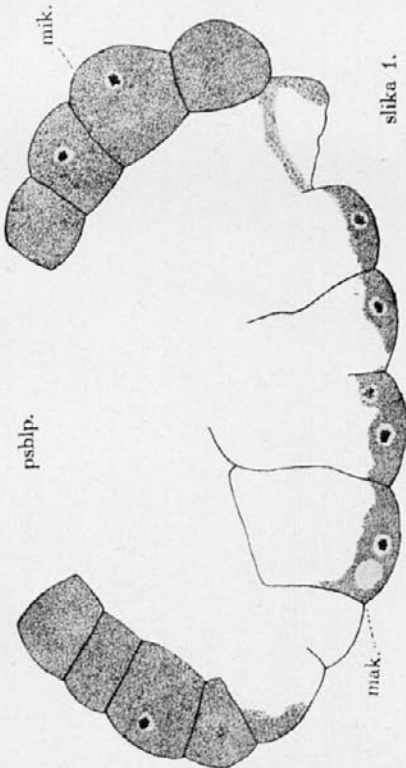
Die Exemplare 5, 6, 7 und 8 auf Tafel I. hat Herr Dr. L. Kuščer, alle übrigen Herr V. Finžgar photographiert.



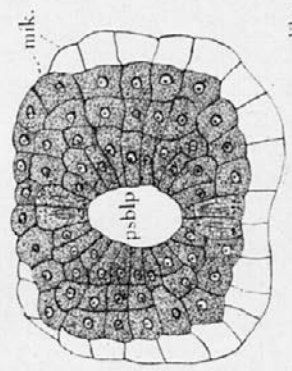
slika 2.



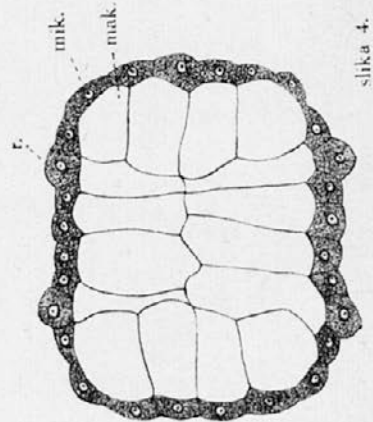
slika 3.



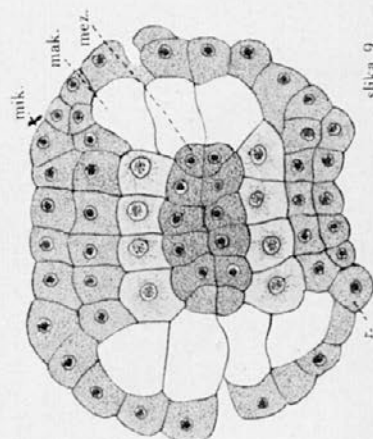
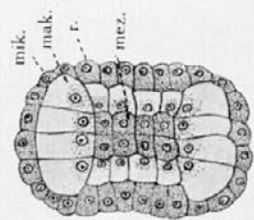
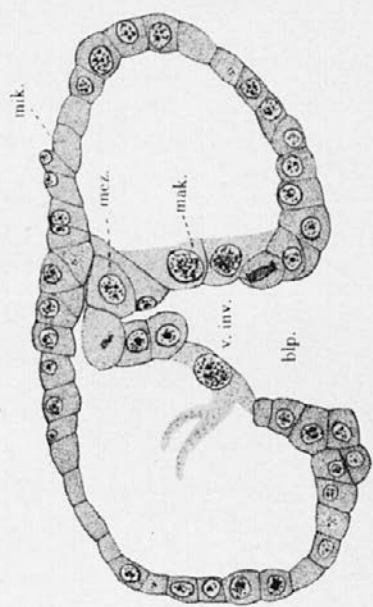
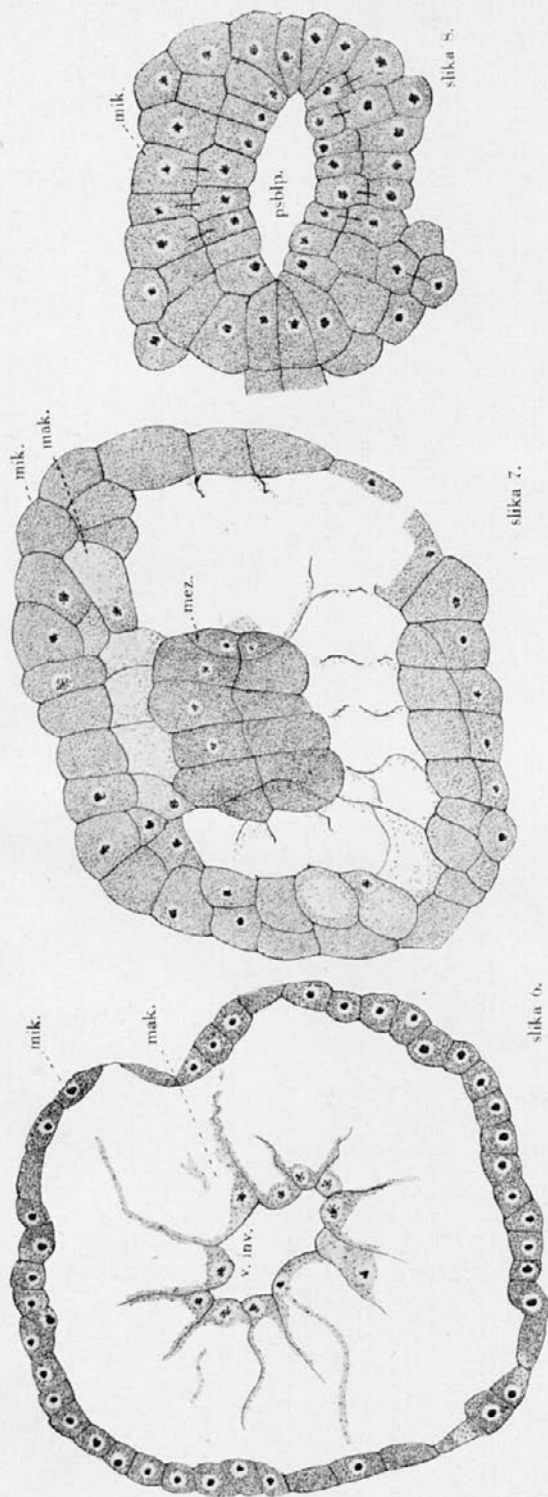
slika 1.

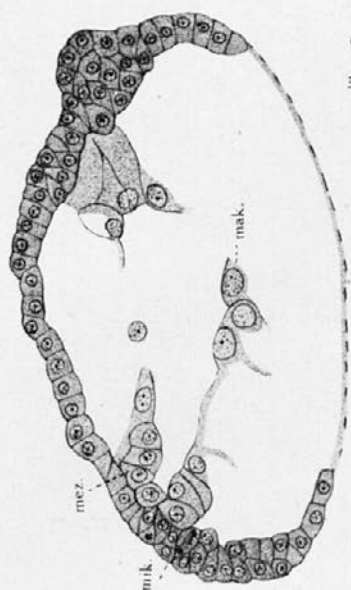


slika 5.

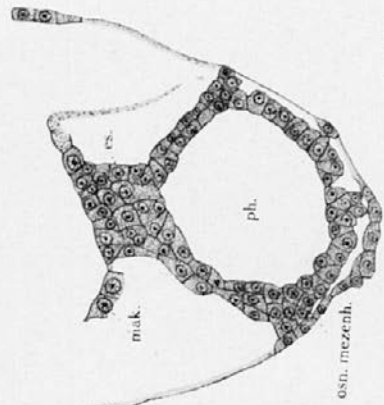


slika 4.

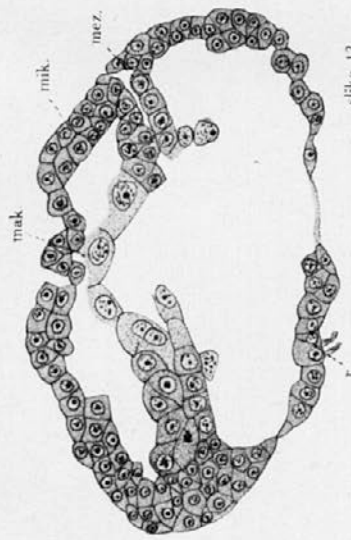




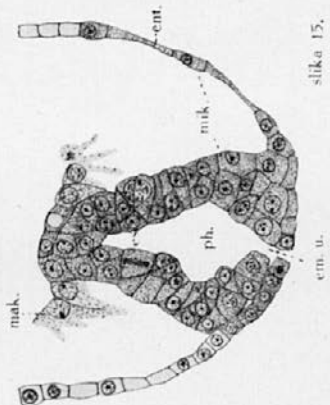
slika 13.



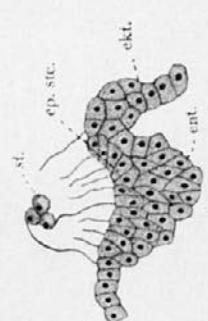
slika 16.



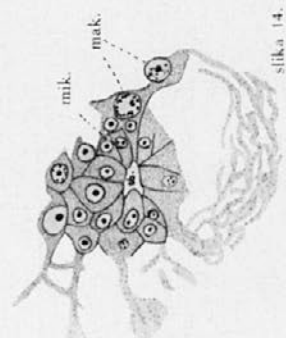
slika 12.



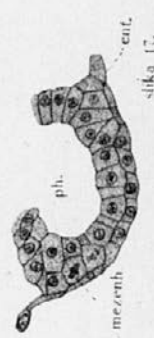
slika 15.



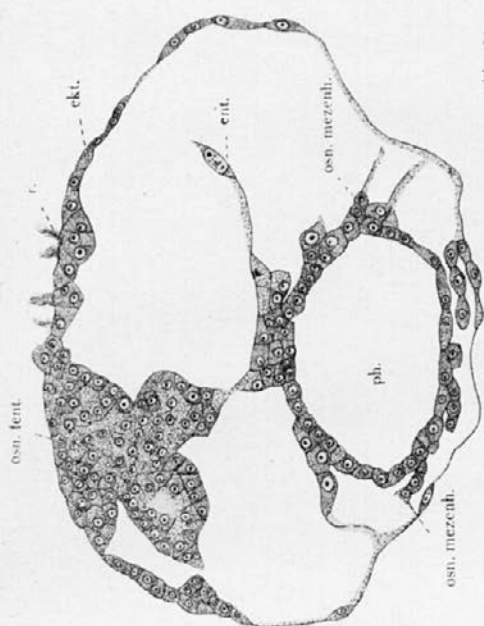
slika 19.



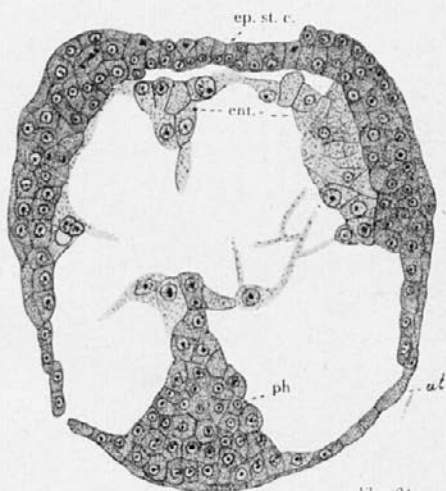
slika 14.



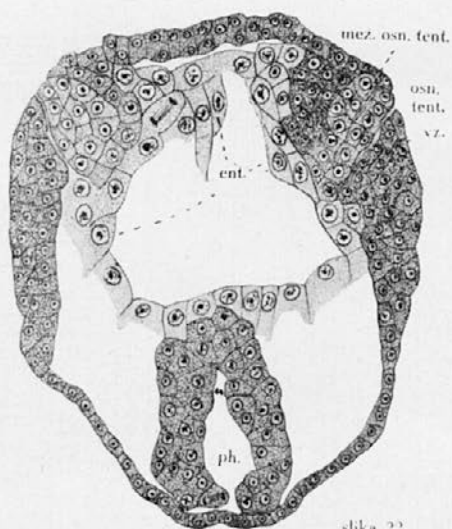
slika 17.



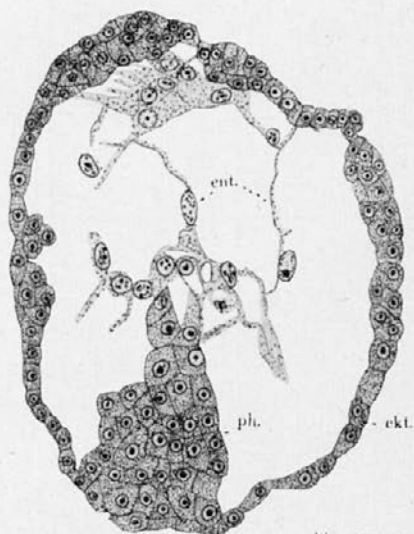
slika 20



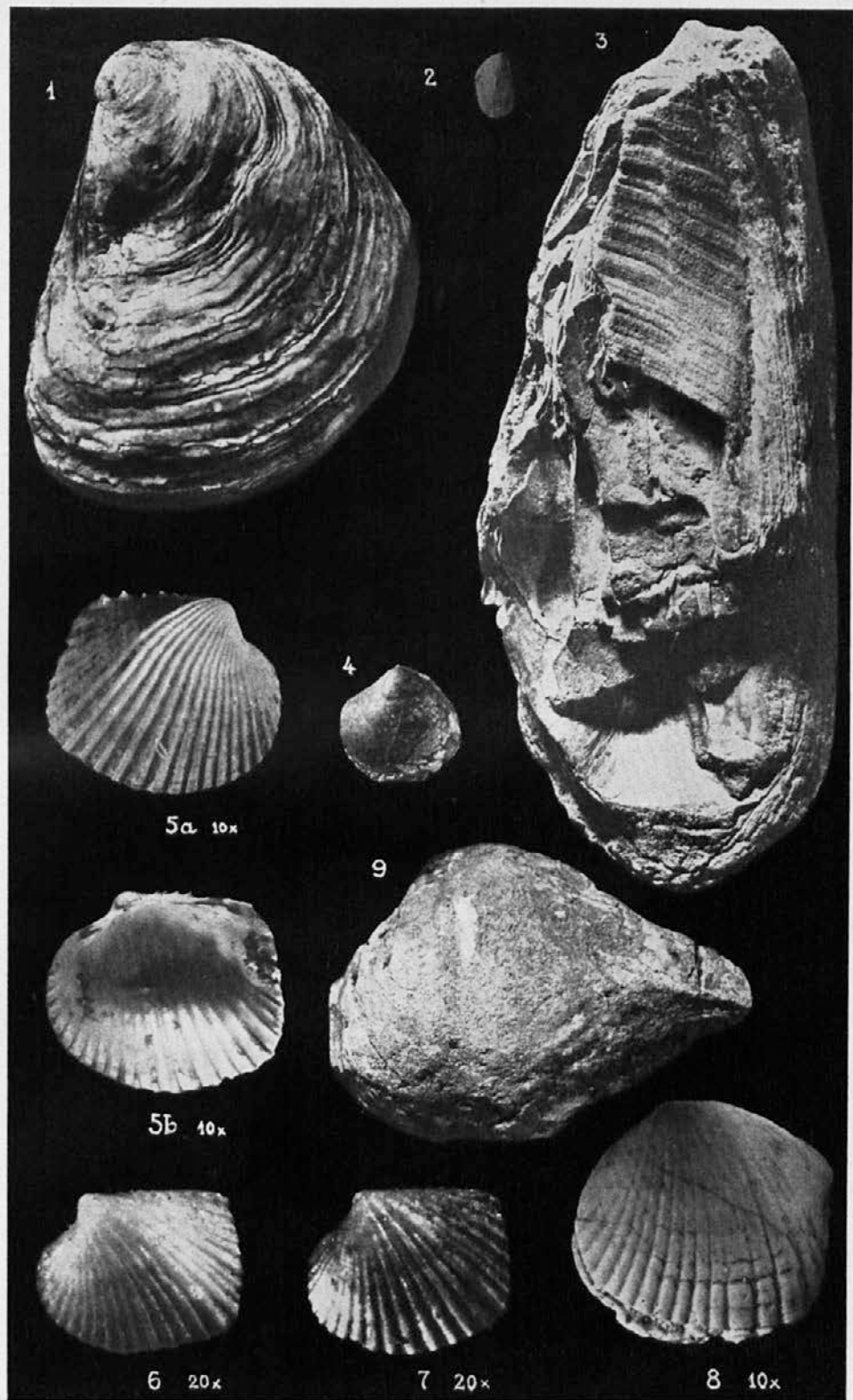
slika 21.



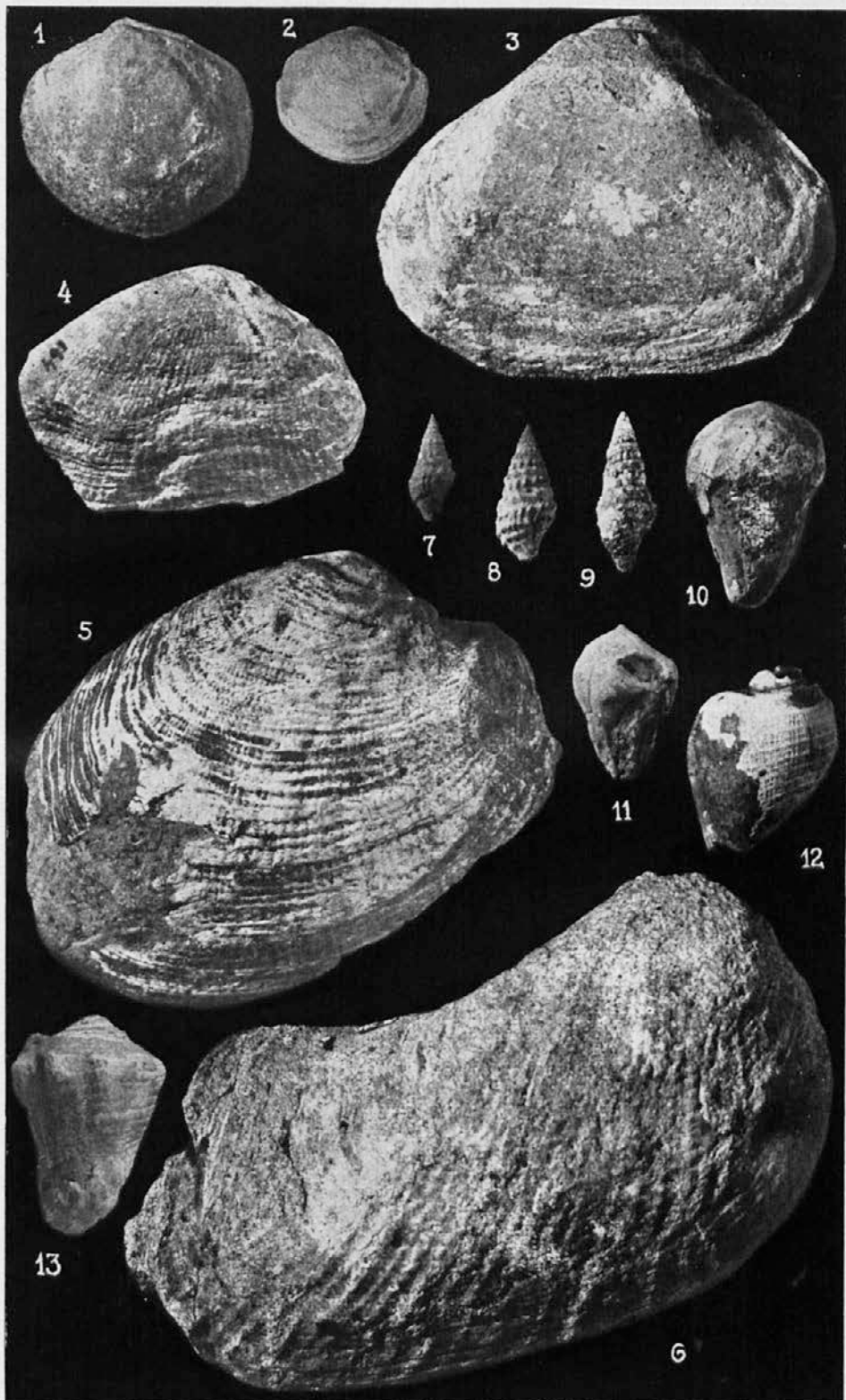
slika 22.



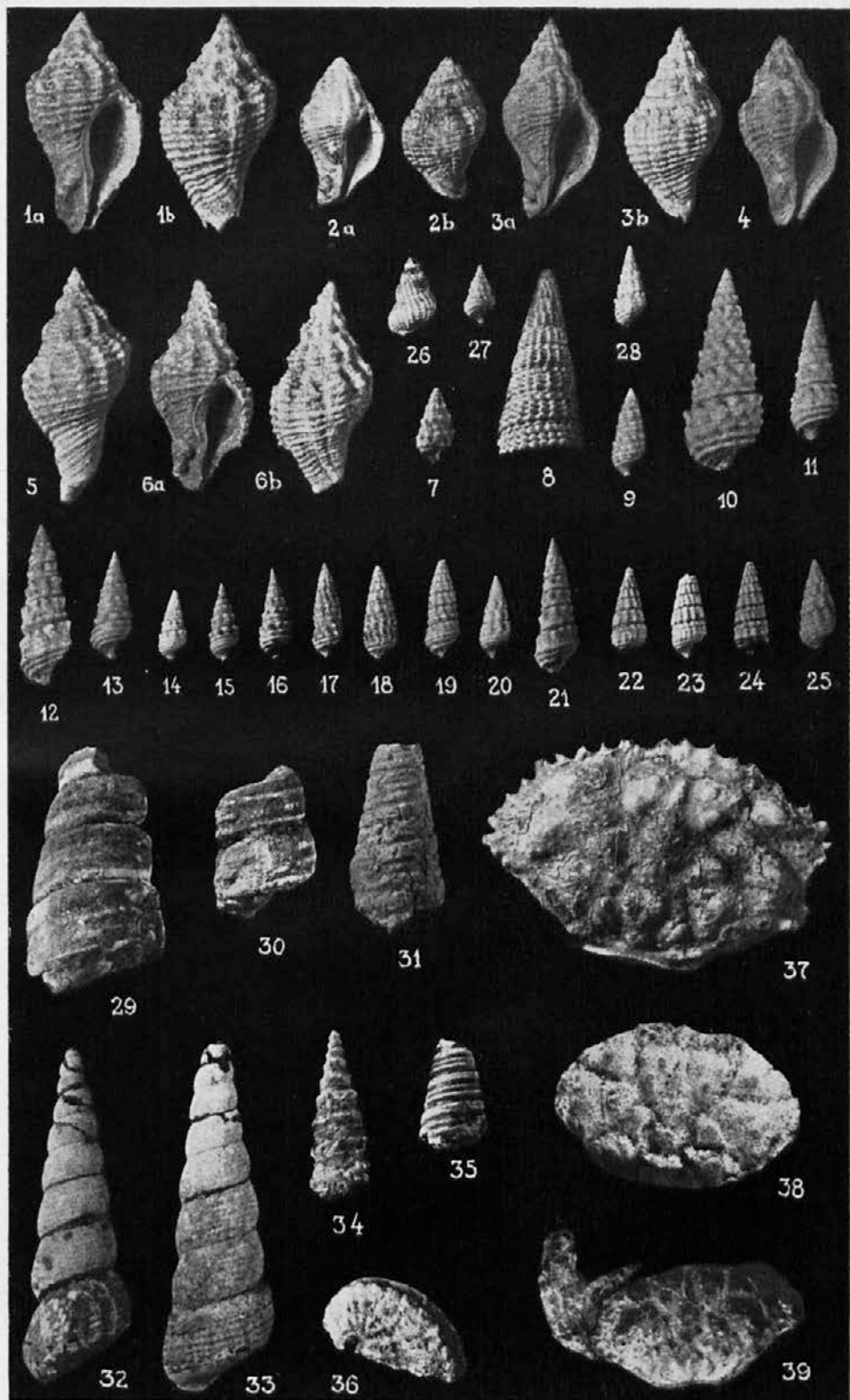
slika 23.



1. Rakovec, Miozänfauna der Steiner Voralpen.



1. Rakovec, Miozänfauna der Steiner Voralpen.



1. Rakovec, Miozänfauna der Steiner Voralpen.

PRILOGA

k izdanjem Muzejskega društva za Slovenijo v Ljubljani za leto 1931-32

Seznam ustanov in glasil,

ki se jim pošilja, odnosno, ki se zanje zamenjavajo publikacije Muzejskega društva za Slovenijo.

Po sklepu društvenega odbora objavljamo po daljšem presledku seznam glasil, ki jih Muzejsko društvo prejema v zameno za svoje publikacije.

Kjer je navedeno zgolj ime ustanove ali zavoda, pomeni, da Muzejsko društvo od njega ne prejema nikakega rednega periodičnega zamenjalnega glasila. Stevilke poleg naslova publikacije pomenijo zadnjo pošiljatev dotične publikacije, na pr.: Starinar, 3. ser., III (1924-25) = zadnja pošiljatev je III. letnik 3. serije iz leta 1924-25. Črtica pred številko pomeni vrzel v pošiljativah; načeloma se je to moglo zdaj objaviti le za primere zadnjih letnikov. Na pr. Logan Museum Bulletin, vol.: —, II, 1 = manjka cel prvi (I.) letnik. Ali: Berlin, Prähistorische Zeitschrift, Bd. XXI (1930): no. —, 3-4 = manjkata od XXI. letnika št. 1, 2 itd. V nekaterih primerih nahajamo navedbe v oglatem oklepaju, ki značijo starejše vrzeli v prejetih zamenjavah, na pr. Beograd, Geološki anali balkanskog poluostrva, X, 2 (1930). [I—VIII, 1] = v naši seriji prejetih Geoloških analov manjkajo letniki I—VIII, 1. snopič inkl. Ime poleg naslova publikacije pomeni avtorja razprave, ki obsega dotični snopič. Mnogo ustanov in glasil, ki je z njihimi Muzejsko društvo nekdanj občevalo, je črtanih iz seznama, znamenje, da so ali pošiljatev že pred daljšo dobo prenehale dohajati ali pa ustanove prenehale obstojati. Da bi spopolnili naše knjižnične serije, prosimo ustanove, da nam

Verzeichnis der Institute und Zeitschriften,

mit welchen der Musealverein für Slovenien im Tauschverkehr steht.

Auf Beschluss des Vereinsausschusses veröffentlichen wir nach längerer Zeit wieder ein Verzeichnis der Zeitschriften, die der Musealverein im Tauschwege erhält.

Wo nur der Name des Instituts oder der Korporation angeführt ist, bedeutet dies, dass der Musealverein keinerlei regelmässige Publikationen im Tauschwege bezieht. Die Zahlen nach dem Titel der Publikation bedeuten die letzte Sendung der betreffenden Zeitschrift, z. B.: Starinar, 3. ser., III (1924—1925) = die letzte Sendung ist der III. Jahrgang der 3. Serie vom J. 1924/25. Ein Strich vor dieser Nr. bedeutet eine Lücke in den Tauschsendungen. Im allgemeinen konnte dies nur für die letzten Jahrgänge angegeben werden. Z. B. Logan Museum Bulletin, vol.: —, II, 1 = es fehlt der ganze (I.) erste Jahrgang; oder: Berlin, Prähistorische Zeitschrift, Bd. XXI. (1930): no. —, 3-4 = es fehlt vom Jahrgang XXI die Nr. 1/2 usw. In einigen Fällen finden sich Angaben in eckigen Klammern, sie bedeuten ältere Lücken in unserer Serie. Z. B. Beograd, Geološki anali balkanskog poluostrva, X, 2 (1930). [I—VIII, 1] = in unserer Serie fehlen die Jahrgänge I—VIII, 1 inclusive. Ein Name neben dem Titel der Publikation bedeutet den Autor der Abhandlung, die im betreffenden Heft enthalten ist. Viele Institute und Zeitschriften, mit welchen der Musealverein seinerzeit im Tauschverkehr stand, wurden aus dem Verzeichnis gestrichen, da

izvolijo nadoknaditi manjkajoče izvode, kakor tudi, da nam javijo vrzeli v njihovih serijah publikacij Muzejskega društva za Slovenijo, ki jih bomo skušali, kolikor so nam dotični izvodi še na razpologo, doposlati v kompletacijo.

Publikacije Muzejskega društva za Slovenijo so sledeče:

Mitteilungen des Musealvereins für Krain (Red. Karl Deschmann, Anton Kaspert, Oskar Gratzy, Franz Komatar): Jg. I, 1866, Jg. II, 1889—XX, 1907.

Izvestja Muzejskega društva za Kranjsko (Red. Ant. Koblar, Jos. Gruden): L. I, 1891—XIX, 1909.

Carniola. Zeitschrift für Heimatskunde (Gel. v. Walter Šmid): Jg. I, 1908 in II, 1909 (razprodano).

Carniola. Izvestje Muzejskega društva za Kranjsko. (Ur. Jos. Gruden, Jos. Mantuani, Gv. Sajovic). Nova vrsta: L. I, 1910—IX, 1918/19.

Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo. (A. Zgod. del, ur. Jos. Mantuani, Jos. Mal; B. Prirodosl. del, ur. Gv. Sajovic, Fr. Kos). Od l. I, 1919/20 dalje (doslej 11 letnikov). — Od l. 1930 dalje izdaja Prirodoslovna sekcija svoje posebne *Prirodoslovne razprave*, dočim je ostal »Glasnik« glasilu Zgodovinske sekcije.

Beloit, Wisconsin.

Logan Museum:

Bulletin, vol.: — II, 1.

Beograd.

Etnografski muzej:

Glasnik etnografskog muzeja u B., VI, 1931.

Posebna izdanja, sv. 2.

Geološki zavod univerziteta:

Geološki anali balkanskog poluostrva, X, 2 (1930). [I—VIII, 1].

der Tauschverkehr seit längerer Zeit eingestellt ist oder das betreffende Institut nicht mehr existiert. Um unsere Zeitschriftenserien zu komplettieren, ersuchen wir die einzelnen Institute, die uns fehlenden Exemplare nachträglich zu senden und auch ihrerseits eventuelle Lücken ihrer Bestände uns zu melden. Soweit der Vorrat reicht, sind wir gerne bereit, die fehlenden Exemplare zur Komplettierung zu übersenden.

Der Musealverein hat folgende Zeitschriften herausgegeben:

Mitteilungen des Musealvereins für Krain (Red. Karl Deschmann, Anton Kaspert, Oskar Gratzy, Franz Komatar): Jg. I, 1866, Jg. II, 1889—XX, 1907.

Izvestja Muzejskega društva za Kranjsko (Red. Ant. Koblar, Jos. Gruden): L. (Jg.) I, 1891—XIX, 1909.

Carniola. Zeitschrift für Heimatskunde (Gel. v. Walter Šmid): Jg. I, 1908 und II, 1909 (vergriffen).

Carniola. Izvestja Muzejskega društva za Kranjsko. (Red. Jos. Gruden, Jos. Mantuani, Gv. Sajovic). Nova vrsta (Neue Folge): L. (Jg.) I, 1910—IX, 1918/19.

Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo. A. Zgod. del (Hist. Abt.) Red. Jos. Mantuani, Jos. Mal; B. Prirodosl. del (Naturhist. Abt.). Red. Gv. Sajovic, Fr. Kos. — Von 1919/20 an 11 Jahrgänge. Von 1930 an gibt die Naturhistorische Sektion ihre eigenen »*Prirodoslovne Razprave*« (Naturwissenschaftliche Abhandlungen) heraus, während der »Glasnik« das Organ der Historischen Sektion bildet.

Narodni muzej.

Srpska kraljevska akademija:

Spomenik Srpske kraljevske akademije, 2. r., LXXII (1931).

Zbornik za istoriju, jezik i književnost srpskog naroda, 1. od.: XXII (1931),
2. od.: II (1926), 3. od.: sv. 1 (1932).

Glas Srpske kraljevske akademije, CXXIV. Razr., 2. 1927.

Posebna izdanja knj. IV. Filoz. i filol. sp. 15 (1925).

Srpsko arheološko društvo:

Starinar, 3. ser. III (1924/25).

Srpsko geografsko društvo.

Glasnik Srpskog geografskog društva u B., Sv. 15.

Posebna izdanja, 5, 6, 7.

Atlasi geografskog društva, sv. 1 (1929).

Berkeley, California.

University:

Publications in zoology. Vol. 36 (10), 37 (1, 2, 3, 4), 38 (1, 2).

Berlin.

Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte:

Prähistorische Zeitschrift, Bd XXI, no. —, 3-4 (1930).

Bern.

Bernisches historisches Museum:

Jahrbuch d. Bern. historischen Museums in B., X, 1930.

Brandenburg.

Historischer Verein zu B. a. d. H.:

Jahresberichte des Hist. Ver. zu Brandenb., 58—60.

Bregenz.

Landesmuseumsverein für Vorarlberg:

Vierteljahrsschrift für Geschichte und Landeskunde Vorarlbergs, X, 1926.

Jahrbuch des Vorarlberger Landesmuseums in Br., 1930.

Sonderschriften von der Naturhistorischen Kommission des V. L., Heft V.

Breslau.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur:

Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 103
(1930). [102 (1929)].

Brno.

Deutscher Verein für die Geschichte Mährens und Schlesiens:

Zeitschrift des Deutschen Vereins für die Geschichte Mährens und Schlesiens, Jg. 33 (1931).

Naturforschender Verein in Brünn:

Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in B., LXII (1930).

Budapest.

Magyar nemzeti múzeum néprajzi tára:

Anzeiger der Ethnographischen Abteilung des ungarischen Nationalmuseums, Jg. VIII (1), 1916.

Magyar tudományos akadémia:*Archaeologiai Ertésítő*, 43 (1929).*Történeti Szemle*, XV (1930), 1—4.*Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn*, 37 (1930).**Magyar történelmi társulat:***Fontes historiae hungaricae aevi recentioris.**Századok*, LXV (1931); —, 7—8, 9—10.**Ungarische archäologische Gesellschaft:***Jahrbuch der Ungarischen archäologischen Gesellschaft*, 2 (1923/26).**Canton, China.****College of Science, Sun Yatsen University:***Bulletin of the Department of Biology*, Nr.: —, 4, 5, 8, 9, 11, 12.**Celovec (Klagenfurt).****Geschichtsverein für Kärnten:***Carinthia I.*, Jg. 120 (1930).**Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten:***Carinthia II.*, Jg. 119—120 (1930).*Sonderheft*, 1930.**Cincinnati, Ohio.****Lloyd library:***Bulletin of the Lloyd Library of botany, pharmacy and materia medica*, 30 (1931). [26].*Mycological notes*, No. 75.*Index*, vol. 7.**Cluj.****Biblioteca Universitatii.****Biblioteca Museului Ardelean:***Erdélyi Múzeum*, 36 (1931): 1—12.**Dahlem bei Berlin.****Botanischer Verein der Provinz Brandenburg:***Verhandlungen des Botanischen Vereins d. P. B.*, Jg. 72 (1930): 1, 2;
73 (1931): 1.**Darmstadt.****Historischer Verein für Hessen:***Archiv für hessische Geschichte und Altertumskunde*, N. F. XV, 1928.**Dresden.****Königlich sächsischer Altertumsverein:***Neues Archiv für sächsische Geschichte und Altertumskunde*, 51 (1930): 1-2.
Jahresbericht, 1926.**Dunaj (Wien).****Bundesdenkmalamt:***Fundberichte aus Österreich*, I (1931): 1—5.

Geographische Gesellschaft:

Mitteilungen der Geogr. Ges. in Wien, Bd. 74 (1930): 1—9.

Geologische Bundesanstalt.**Gesellschaft für die Geschichte des Protestantismus in Oesterreich:**

Jahrbuch der Ges. f. d. Gesch. d. Prot. in Ö., 51 (1930).

Akademie der Wissenschaften:

Anzeiger der Akad. d. Wissensch., math.-nat. Klasse, 67 (1930): 1—27.

Heraldische Gesellschaft »Adler«:

Monatsblatt der Herald. Ges. »Adler«, Bd. XI (1931); 13—14 (613—614).

Zoologisch-botanische Gesellschaft:

Verhandlungen d. Zool.-botan. Ges. 81 (1931): 1—4.

Verein klassischer Philologen:

Mitteilungen des Ver. klass. Philol., Jg. VII (1930).

Naturhistorisches Museum:

Annalen des Naturhist. Museums, Bd. 45 (1931).

Numismatische Gesellschaft:

Numismatische Zeitschrift, Jg. 24 (1931 = 64).

Mitteilungen der Numism. Ges., XVI (1929): 60.

Oesterreichisches archäologisches Institut.**Verein für Geschichte der Stadt Wien:**

Monatsblatt d. Ver. f. Gesch. d. Stadt Wien, XII, 1—12.

Mitteilungen des Ver. f. Gesch. d. Stadt Wien, Bd. IX/X (1929/30).

Verein für Volkskunde:

Wiener Zeitschrift für Volkskunde, XXX (1925): H. —, 3—6.

Eisenstadt.**Landesmuseum, Verwaltung der landeskundlichen Zeitschrift »Burgenland«:**

Burgenland, Jg. IV. 1931.

Erfurt.**Akademie gemeinnütziger Wissenschaften:**

Jahrbücher der Akademie gemeinn. Wiss. zu Erf., 50 (1931).

Sonderschriften: Kaiser, 1930.

Frankfurt am Main.**Archäologisches Institut des deutschen Reiches, Röm.-germ. Kommission:**

Bericht der Römisch-germanischen Kommission, 20 (1930).

Senckenbergische naturforschende Gesellschaft:

Natur und Museum, Jg. 62 (1932): 1, 2.

Freising.**Historischer Verein:**

Sammelblatt des Historischen Vereins Freising, XVII (1931).

Görlitz.**Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz:**

Abhandlungen der Naturforsch. Gesellschaft zu G., Jg. 31 (1931), H: —, 2.

Göttingen.

Gesellschaft der Wissenschaften:

Nachrichten. Phil.-hist. Kl., 1931, 1; *Nachrichten. Math.-naturh. Kl.*, 1931, 1.
Geschäftliche Mitteilungen, 1930/31.

Gorica (Gorizia).

Katoliško tiskovno društvo.

R. Biblioteca Governativa:

Studi goriziani, VII, 1929.

Gradee (Graz).

Historischer Verein für Steiermark:

Zeitschrift des historischen Vereins für Steiermark, 26 (1931).

Blätter für Heimatkunde, VII (1929): 1—6.

Mitteilungen über die steirische Volksgenealogie: —, 8 (1928), 9 (1928),
10—11 (1929).

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark:

Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins f. St., 67 (1930).

Heidelberg.

Naturhistorisch-medizinischer Verein:

Verhandlungen d. Naturh.-medizin. Vereins, 17 (1929), 1—3.

Historisch-philosophischer Verein (Universitätsbibliothek):

Neue Heidelberger Jahrbücher, N. F. 1931.

Helsingfors.

Finnische Altertumsgesellschaft:

Finska fornminnesföreningens tidskrift, 37 (1930).

Finskt Museum, 37 (1930).

Innsbruck.

Staatsarchiv.

Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum:

Veröffentlichungen des Museums Ferdinandeums in Innsbr., 10 (1930).

Kiel.

Gesellschaft für schleswig-holsteinische Geschichte:

Zeitschrift der Gesellschaft für schleswig-holstein. Geschichte, Bd. 60 (1931)

Heft 1, 2.

Kijev.

Ukrainska akademija nauk, kabinet antropologii:

Antropologija, 1928.

Knin.

Muzej starina Savske i Primorske banovine.

Krakow.

Akademia umiejetności.

Landshut.

Historischer Verein für Niederbayern:

Verhandlungen des Historischen Vereins für Niederbayern, 62 (1929).

Bericht, XX (1928).

Leipzig.

Deutsche Bücherei.

Städtisches Museum für Völkerkunde:

*Jahrbuch, Bd. 6 (1915).**Veröffentlichungen, Bd. —, 3, 4, 5.*

Sächsische Akademie der Wissenschaften:

*Abhandlungen: Philosoph.-historische Klasse, 41 (1, 2, 3, 4, 5, 6), 42 (1);
mathematisch-physikalische Klasse, 41 (1, 2, 3, 4, 5).**Berichte über die Verhandlungen: Philosoph.-historische Klasse: 83 (1931):
1, 2, 3, 4; mathem.-physikal. Klasse, 83 (1931): 1, 2, 3, 4.***Linz.**

Museum Francisco-Carolinum.

Ljeningrad.

Akademija nauk SSSR:

*Izvestja po ruskomu jaziku i slovesnosti, tom. III (1930): —, 2. [I, 1].**Dokladi Akad. nauk SSSR, 1931: —, 4, 5.**Enciklopedija slavjanskoj filologiji, —, IV, —, 3 (1929).*

Musée zoologique de l'Académie des Sciences:

Fauna Rossii i sopredel'nych strani, Vol. I., Livr. 1 (1917).

Rusko geografičeskoje občestvo.

Ljubljana.

Uredništvo ČSJKZ:

Časopis za slovenski jezik, književnost in zgodovino, VIII, 1931.

Geografsko društvo:

Geografski vestnik, VII, 1931.

Jugoslovensko učiteljsko združenje:

Popotnik, 53 (1931/32): —, 2. [51, (1929/30), 52 (1930/31)].

Leonova družba:

Čas, 26, 1931/32: 1—2, 3—4, 5—6.

Slovenska Matica.

Slovenska šolska Matica.

Slovensko lovsko društvo:

Lovec, XIX, 1932: 1, 2, 3.

Konzorcij Doma in sveta:

Dom in svet, 44, 1931.

Tiskovna zadruga:

Ljubljanski Zvon, 52 (1932), januar, februar, marc.

Znanstveno društvo za humanistične vede:

*Razprave, V—VI (1930).**Fil.-lingv. odsek, 1 (Oštir); Etnografsko-geografski odsek, 1 (1931) Metik;**Historični odsek, 1 (1930) Kidrič.***Lwów.**

Polskie Towarzystwo historyczne:

*Kwartalnik historyczny, XLV, T. I. zes. 1, 1931, t. II (1931).**Wiadomości historyczne, zes. 1 (1931).*

Mainz.

Verein zur Erforschung der rheinischen Geschichte und Altertümer:
Mainzer Zeitschrift, 24/25 (1929/30), 26 (1931).

Maribor.

Zgodovinsko društvo:

Časopis za zgodovino in narodopisje: 26 (1931): 1—2, 3—4.

Mecklenburg.

Verein der Freunde der Naturgeschichte:

Archiv des Vereines der Freunde der Naturgeschichte, N. F. 1926/27: —, 2.

Moskva.

Linnologische Station zu Kossino.

München.

Bayerische Akademie der Wissenschaften:

Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften: Phil.-
histor. Klasse: 1931, 1.; Mathem.-naturw. Klasse: 1931, 1.

Novi Sad.

Istorisko društvo:

Glasnik Istoriskog društva, V, 1932: 1.

Olomouc.

Spolek vlastenecký muzejní:

Časopis vlasteneckého spolku musejního v O., 41, 42 (1929).

Oslo.

Norsk Folkemuseum:

Norsk Folkemuseum, 36 (1930/31).

Philadelphia.

The Academy of Natural sciences of Philadelphia:

Proceedings of the Academy of Natural sciences, 82, 1930.
Year-book of the Academy, 1930.

Pulj (Pola).

Società istriana di archeologia e storia patria:

Atti e memorie di Soc. istr. di arch. e stor. patr., 1930, 1, 2.

Poznań.

Historische Gesellschaft für Polen:

Deutsche wissenschaftliche Zeitschrift für Posen, Heft 23 (1931).

Uredništvo lista Przegląd archeologiczny:

Przegląd archeologiczny. R. 10 (1928), tom. IV, zes. 1, 2.

Praga (Praha).

Československý státní archeologický ústav:

Zprávy, r. II/III, 1931.

Masarykova akademie práce:*Věstník Masarykovy akad. práce, XI (1931).**Sborník Masarykovy akad. práce, 30 (1931), 31 (1932).***Deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen »Lotos«:***Lotos, 78 (1930): 1, 2.***Historický klub:***Český časopis historický, XXV (1919).***Klub za starou Prahu:***Za starou Prahu, XV, 1931.***Komise archeologická při České akademii věd a umění:***Památky archeologické. XXXVI, 1928/29: 1—2, 3—4.***Královská česká společnost nauk:***Věstník kralov. č. spol. nauk., tř. filoz.-hist.-jazz., 1930; tř. mat.-přírod. 1930.**Výroční zpráva, 1930.**Rozpravy, fil.-hist.-jazz., č. —, 2, 3 (1928/29); Rozpravy, mat.-přir., č. —, 2 (1929).***Musej království českého:***Zpráva, 1929.***Československé zemědělské museum:***Věstník československého zeměd. mus., IV, 1931.***Uredništvo Časopisa Národního musea:***Časopis Národního musea, 104 (1930).***Uredništvo časopisa »Slavia«:***Slavia, X, 1931, 1—3.***Společnost Národopisného musea českoslovanského:***Věstník narodopisny českoslovansky, XXIV, 1931: 3—4.***Společnost přátel starožitnosti českých:***Časopis Spol. přátel starožit. českých v Praze.***Verein für Geschichte der Deutschen in Böhmen:***Mitteilungen des Vereins f. Gesch. d. Deutsch. in Böhmen, Jg. 69 (1931):**—, —, 3, 4.***Regensburg.****Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg:***Verhandlungen des Hist. Ver. v. O. u. R., Bd. 81.***Reka (Fiume).****Società di studi Fiumani:***Fiume, VIII (I, II), 1930.***Rim (Roma).****Assoziatione internazionale per gli studi mediterranei:***Bollettino della Assoz. internaz. per gli studi medit., II, 1931: 1—4.***Rovereto.****Academia Roveretana:***Atti della Academia roveretana degli agiati, X, 180—181, 1931.*

Rowne — Wolyńskie.

Uredništvo časopisa »Rocznik Wolyński:
Rocznik Wolyński, Tom. —, II, 1931.

Sarajevo.

Zemaljski muzej za Bosnu i Hercegovinu:
Glasnik zemaljskog muzeja, 42, 1930, zv. 1, 2.

Schwerin.

Verein für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde:
Jahrbücher des Vereines f. mecklenb. Gesch. u. Altert., 95 (1931).

Sibinj.

Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften:
Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenb. Ver. f. Naturw., Bd. 79/80, (1929/30), I, II.

Skoplje.

Skopsko naučno društvo:
*Glasnik Skopskog naučnog društva, VI: —, 2 (1929).
Knjige Skopskog naučnog društva, 1 (1928).*

Sofija.

Musée royal d'histoire naturelle:
Izvestija na Carskit prirodonaučni instituti v Sofija, 4 (1931).

Musée ethnographique national:
Izvestija na Narodnija etnografski muzej v Sofija, VIII—IX (1929).

Split.

Državni arheološki muzej:
Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku, 49 (1926/27).

Stockholm.

Nordiska Museet:
Fataburen, 1931.

K. Witterhets Historie och Antikvitets Akademien:
Fornvännen, 1931.

Szombathely.

Vasvármegyei Múzeum:
*Annales musei comit. Castriferrei, sectio hist.-nat., 1928.
Acta Sabariensia, 1 (1929).
Évkönyve, III (1927/29).
Editiones culturales comit. Castriferrei et civit. Sabariae, 1 (1927).*

Tartu (Dorpat).

Estnisches Nationalmuseum:
Aastaraamat, VI, 1930.

Gelehrte estnische Gesellschaft:
*Sitzungsberichte der Gelehrten estn. Ges., 1929.
Verhandlungen d. Gelehrt. estn. Ges., XXVI, 1932.*

Trst (Trieste).

Società adriatica di scienze naturali:

Bollettino della Società adr. d. scienze natur., XXIX (1926/27).

Società di Minerva:

Archeografo triestino, vol. XVI (vol. cent. parte II).**Turčiansky Sv. Martin.**

Museálna slovenská spoločnosť:

Časopis Muzeálnej slovenskej spoločn., r. 23 (1931): 1—4.*Sbornik Muz. slov. sp.*, XXV (1931): 1—4.**Udine**

R. Deputazione Friulana di storia patria:

Memorie storiche forogiuliesi, XXV (1929).**Warszawa.**

Musée archéologique. E. r. Majeovski de la Société de sciences de Varsovie:

Swiatowit, 13 (1929).

Panstwowe muzeum archeologiczne:

Wiadomości archeologiczne, X, 1929.

Polskie państwowe muzeum zoologiczne:

Annales Musei zoologici polonici, Tom. IX (1930): 1—14.*Prace zoologiczne*, VIII (1929): 1, 2.*Fragmenta faunistica Mus. zool. pol.*, Tom I (1930) 1—3.**Zagreb.**

Botanički zavod sveučilišta.

Etnografski muzej:

Etnološka biblioteka, zv. 14 (1).

Geološki zavod:

Vijesti geološkog zavoda u Zagrebu, 1929, knj. 3.

Hrvatsko arheološko društvo:

Vjesnik Hrv. arh. društva, n. s. sv. 15 (1928).

Kr. hrvatsko-slavonsko-dalmatinski zemaljski arhiv:

Vjesnik kr. drž. arhiva u Zagr., V (1931).

Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti:

Rad jugosl. akad. znan. i umjetn. 241. (1931).*Zbornik za narodni život i običaje južnih Slavena*, XXVIII (1), 1931.*Monumenta historica Slavorum meridionalium*, vol. XI, 1926.*Ljetopis Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti*, 43 (1929/30).*Prirodoslovna istraživanja*, sv. 17 (1930).*Djela Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti*, XXX (1931).*Bulletin international*, livre II (1931).

Uredništvo Narodne Starine:

Narodna Starina, 25.

Uredništvo Veterinarskog arhiva:

Veterinarski arhiv, knj. II (1932): 1, 2.

Zavod za šumske pokuse:

Glasnik za šumske pokuse, 3 (1931).

Zader (Zara).

Libreria internazionale E. de. Schönfeld:

La Rivista Dalmatica, XII (1930), 1, 2, —, 4.

Società dalmata di storia patria:

Atti e memorie della Società dalm. di stor. patr., II (1927).

Zürich.

Antiquarische Gesellschaft:

Mitteilungen der Antiquar. Gesellschaft in Z., Bd. 30: H. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8.

Naturforschende Gesellschaft:

Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. in Zürich, Jg. 76 (1931): 1/2.

Poročilo

o delovanju Muzejskega društva za Slovenijo v letu 1930 in 1931.

Pretekli društveni leti sta bili za razvoj našega društva zelo pomembni. V tem času se je začela uveljaviti preosnova društva, sklenjena na občnem zboru dne 4. julija 1929, po kateri naj bi se izvršila strožja ločitev strokovnega delovanja v društvu po posebnih sekcijah.

Glavni odbor je po smernicah, ki mu jih je dal ta občni zbor, izdelal izpremenjena pravila, ki si jih je z nekaterimi majhnimi izpremembami osvojil izredni občni zbor dne 30. januarja 1930. Ta izpremenjena pravila je kr. banska uprava Dravske banovine z odlokom z dne 30. marca 1930, II. št. 10.372 vzela na znanje.

Tudi po novih pravilih je ostal namen društva isti, namreč pospeševati jugoslovansko, predvsem pa slovensko domoznanstvo, le organizacija se je izpremenila tako, da nastopajo kot organi društvene volje poleg enotnega občnega zbora in enotnega glavnega odbora še posebne sekcijske uprave, ki jim je poverjeno podrobno vršenje izrazito strokovnega dela, kakor izdajanje publikacij, predavanja, ekskurzije, pospeševanje raziskavanj itd. Te sekcijske uprave predstavljajo torej v smislu modernega načela specializacije dela odcepke glavnega odbora, ki pa so mu slej ko prej pridržani vsi posli vrhovnega društvenega vodstva, zastopstva društva na zunaj (po predsedniku ali njega namestniku), uprave društvenih dohodkov in razpolaganje z društveno imovino, organizatorne zadeve in sploh vsi posli, ki presegajo strokovno delo sekcijskih uprav.

Na rednem občnem zboru dne 3. aprila 1930 sta se v smislu novih pravil ustanovili dve sekciji, zgodovinska in prirodoslovna z izvolitvijo šestih članov sekcijske uprave za vsako sekcijo.

Zgodovinska sekcija (dr. Milko Kos, dr. Mal, dr^{ica} Pivec-Stelè, dr. Saria, dr. Zwitter in dr. Žontar) si je izvolila za predsednika dr. Milka Kosa; prirodoslovna (dr. Dolšak, dr. Hadži, Hafner, dr. Hinterlechner, dr. Kuščer, dr. Ivo Pire) pa dr. Jovana Hadžija, ki sta oba v smislu pravil tudi člana glavnega odbora.

Na tem zboru izvoljeni glavni odbor se je konstituiral takole:

Predsednik: dr. Rudolf Andrejka; podpredsednik: dr. Josip Mal; tajnica: dr^{ica} Dora Kokalj; blagajničarka: dr^{ica} Melita Pivec-Stelè; knjižničar in arhivar: dr. Rajko Ložar. Ostali odborniki: dr. Fran Dolšak, dr. Fran Kos, dr. Avgust Munda, dr. Balduin Saria, inž. Ivan Sbrizaj, dr. Josip Staudacher.

Že l. 1930 se je pokazal uspeh izvršenega preustroja Muzejskega društva v poživljenju društvenega delovanja na znotraj in zunaj. Število članstva je

raslo; radi točne evidence društvenega članstva se je tudi članarina točneje vplačevala ter se je posrečilo zmanjšati zaostanke iz prejšnjih let. Sekcije, zlasti prirodoslovna, sta razveseljivo poglobili notranje strokovno delovanje s predavanji, zlasti pa z izoblikovanjem društvenih publikacij po obsegu in vsebini.

V tem pogledu se je l. 1930 prvič tudi na zunanje pokazala strožja ločitev zgodovinske in prirodoslovne panoge društvenega delovanja. Publikaciji Muzejskega društva zgodovinske in prirodoslovne dela, ki sta do tedaj izhajale, čeprav ločene po vsebini, a vendar v skupnem sešitku »Glasnika Muzejskega društva za Slovenijo«, sta izza l. 1930 tako časovno ločeni, kakor tudi po obliki različni. Dočim so namreč publikacije zgodovinske vsebine obdržale še prejšnjo obliko in napis na naslovni strani, je prirodoslovna sekcija jela izdajati svoja izvestja pod značilnejšim imenom »Prirodoslovne razprave«, ki se jim je tudi format iz praktičnih razlogov zmanjšal na normalno mero. Časopis izhaja odslej v obliki sešitkov, ki se bodo brez ozira na meje koledarskega leta združili v knjige šele tedaj, ko dosežejo primeren obseg.

Prvi sešitek »Prirodoslovnih razprav«, ki obsegajo 154 strani brez pridejanega ilustrativnega materiala, je izšel 1. maja 1931, Glasnik »Muzejskega društva« za l. 1930 z zgolj zgodovinsko vsebino pa 14. marca 1931. Obe publikaciji sta v znanstvenem pogledu dosegli upoštevano višino.

Posledica tega je živahno izmenjavanje z izvestji domačih in inozemskih znanstvenih zavodov in društev, ki preskrbuje Muzejsko knjižnico na ta način z dragocenimi znanstvenimi deli. Da zadobi članstvo in ostali prizadeti krogi pogled v to bogato zbirko, podaja pričujoči Glasnik prvič pregled o teh publikacijah po današnjem stanju izmenjave.

Podrobno in poglobljeno delo, započeto v 2. polovici l. 1930, se je smotrno nadaljevalo tudi vse leto 1931. Glavni odbor je s preudarnim gospodarstvom poskrbel sekcijam sredstev za izdajanje obeh glasil, a sklenil je tudi na pobudo predsednika dr. Andrejke v l. 1932 počastiti spomin na zgodovinarja Iv. Vrhovca z izdajo njegovega životopisa, ki ga je spisal zaslužni društveni član, župnik Ivan Vrhovnik, ter tudi, če mogoče, z odkritjem spominske plošče. Poleg tega se je Muzejsko društvo po svojem predsedniku obrnilo na širšo javnost, da mu pomaga osnovati zbirko zgodovinskih znakov, spominskih kolajn in društvenih znakov iz Slovenije od l. 1800 naprej. Odziv je bil dovoljen, vendar bo treba tu živahnega prigovarjanja in agitacije prav od osebe do osebe.

Muzejsko društvo vrši v težkih časih vseobče gospodarske krize mirno in smotrno svoje idealno delo v korist domovini. Da to delo ni zastoj, kaže porast članstva, ki šteje 425 oseb. Žal, da nam je nemila smrt iztrgala v zadnjih letih precejšnje število zvestih in delavnih družtenikov.

L. 1930: gg. Lazzarini, Peter Kozina, dr. Ivo Šubelj, Schollmayer-Lichtenberg, župnik Franc Zore; l. 1931 pa: Anton Bulovec, sod svet. Alojzij Hočevnar, dr. Valentin Krisper, župnik Fran Kušar, kanonik dr. Jožef Lesar, dr. Danilo Majaron, prof. Ivan Mazovec, prof. Gašper Porenta in ravnatelj Fran Wilfan.

Zaslužnim članom in vernim sinovom naše zemlje naj bo tudi tu ohranjen časten spomin!

Redni občni zbor, ki se je vršil dne 21. oktobra 1931, je odobril društveno delovanje in blagajniško poročilo, ki izkazuje 76.142-71 Din dohodkov in 47.972-06 dinarjev izdatkov. Prebitek 28.170-65 Din bo komaj zadostoval za poplačilo tiskarskih stroškov že izdanih publikacij; vrhtega bo moralo društvo v l. 1932 izdati dvakrat svoje publikacije, ker mu zaradi gmotnih razmer doslej še ni bilo mogoče izdajati izvestja za vsako tekoče leto. Upati je, da se bo to ravnovesje

letos doseglo, ako nam bo članstvo priskočilo v pomoč z rednim in pravočasnim vplačevanjem članarine tako za l. 1931 kakor tudi za l. 1932.

Glavni odbor se je l. 1931 konstituiral takole: Predsednik: dr. Rudolf Andrejka; podpredsednik: dr. Josip Mal; tajnik: prof. Franc Kapus; blagajničarka: dr.^{ica} Melita Pivec-Stelè; knjižničar in arhivar: dr. Rajko Ložar. Ostali odborniki: dr. Fran Kos, dr. Avgust Munda, dr. Janko Polec, dr. Ivan Rakovec, dr. Balduin Saria, ing. Ivan Sbrizaj in dr. Josip Staudacher. V odboru sta tudi še predsednik prirodoslovne sekcije dr. Edo Pajnič in predsednik zgodovinske sekcije dr. Milko Kos.

Zgodovinska sekcija se je za l. 1931 sestavila takole:

Načelnik: dr. Milko Kos; namestnik dr. Josip Mal; tajnik dr. Fran Zwitter; blagajničarka dr.^{ica} Melita Pivec-Stelè; urednik Glasnika dr. Josip Mal; odborniki: prof. Silvo Kranjec, dr. Janko Polec, dr. Balduin Saria, dr. Josip Turk in dr. Josip Žontar.

Prirodoslovna sekcija je v l. 1931 takole sestavljena:

Načelnik: dr. Edo Pajnič; namestnik dr. Jovan Hadži; tajnik dr. Ljud. Kuščer, blagajnik dr. V. Bohinec; urednik »Prirodoslovnih razprav« dr. Pavel Grošelj; knjižničar dr. Josip Staudacher; odborniki: ravnatelj Ivan Hafner, dr. Fran Kos in dr. Ivan Rakovec.

Članarina znaša tudi za leto 1932 kakor doslej 30 Din. Za ta znesek prejemajo člani redna izvestja one sekcije, kateri so se z izrečno izjavo pridružili. Kdor hoče prejemati redne publikacije obeh sekcij, mora plačati za vsako sekcijo članarino, torej skupaj 60 Din.

P. n. člane prosimo, da izvolijo članarino za l. 1931, ako je še niso poravnali, vplačali takoj po prejemu pričujočega »Glasnika« po priloženi položnici. Naše društvo stoji, kakor že omenjeno, letos pred težavno nalogo, da poplača tiskovne stroške za društveno glasilo za leto 1931 ter da vrh tega še oskrbi denarna sredstva za društvena izdanja, ki izidejo po priliki še letos jeseni za l. 1932. Člane, ki so članarino za l. 1931 že poravnali, prosimo zato, da porabijo priloženo položnico za vplačilo članarine za tekoče leto 1932, čeprav se jim bodo publikacije doposlale šele proti koncu leta.

Za zbirko zgodovinskih znakov

so Muzejskemu društvu doslej darovali:

G. župnik Ivan Vrhovnik: srebrno spominsko svetinjo iz tabora na Vižmarjih (17. maja 1869); g. dr. Edo Pajnič: spominsko medaljo Kranjske kmetijske družbe ob stoletnici njene ustanovitve (1867); g. žel. inspektor v. p. Alojzij Knafelj: trak »Slovenskega omizja v Beljaku« in kokardo »zastopnika koroških Slovencev« pri plebiscitu l. 1920 na Koroškem; g. dr. Rudolf Andrejka: srebrni obesek (plaketa) v spomin na otvoritev karavanškega predora 1905; bronasta plaketa v spomin na obrambo soške fronte 1915; ovalen, emajliran znak kranjske pomožne akcije med svetovno vojno, značilen, ker je ščit kranjskega orla namesto srebrno-rdeče zlato-rdeče šahiran; kravatna igla v obliki emajliranega bršlina (spomin na deklaracijo z dne 30. maja 1917); emajlirani gumbni znak, ki se je nosil ob prevratu 1918 in bronasta okrogla plaketa generala Maistra (1919); g. dr. Janko Žirovnik: 2 traka sl. a. dr. »Slovenije« na Dunaju; g. dr. Ciril Pavlin: trak sl. ak. fer. dr. »Vesne« v Kranju in trak sl. ak. dr. »Sava« na Dunaju. — Avtomobilski klub kraljevine Jugoslavije, sekcija Ljubljana: 1 vozno plaketo in 1 mali znak za redne člane, 1 vozno plaketo in 1 mali znak za člane »Kola Avtomobilistov« ter 1 vozno plaketo bivšega Kranjskega avtomobilskega kluba. — Rotary-klub, sekcija Ljubljana: svoje hišno znamenje: belo-zeleno odnosno modro-belo-rdečo zastavico na črno politiranem drogu ter dragocen, umetniško izdelan bronasti pepelnik z vgraviranim društvenim znakom in označbo ljubljanske sekcije. — Društvo slušateljev juridične fakultete v Ljubljani: društveni znak.

Vsem darovalcem vseskoz zanimivih, mestoma dragocenih spominskih znakov in kolajn najlepša zahvala! Imena darovalcev se bodo v zbirki posebej označila. Prosimo vse naše člane, da nas tudi oni podprejo ter nam pošljejo ev. spominske predmete na naslov društv. predsednika dr. Rudolfa Andrejka, Ljubljana, Breg 20/II.

Die Mitglieder der Naturhistorischen Sektion des Musealvereins für Slowenien erhalten die Zeitschrift gegen einen Jahresbeitrag von Dinar 30.—. Der Preis der einzelnen Hefte bzw. Bände wird nach dem jeweiligen Umfange festgesetzt werden. Einzelne Abhandlungen können auch als Separatabdrücke um den Preis von etwa Din 10.— für den Druckbogen bezogen werden.

Schriftenaustausch mit naturwissenschaftlichen Institutionen, welche periodische Publikationen herausgeben, ist erwünscht.

Zuschriften und Bestellungen sind an die Sektionsleitung zu richten.

The periodical „Prirodoslovne razprave“ (Natural Science Papers) is the continuation of the series B (Natural sciences) of the „Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo“ (Communications from the Museum Society of Slovenia). It will publish original contributions to the knowledge of the natural sciences relating to Slovenia as well as the entire Yugo-Slavia. It will appear at irregular intervals in numbers which will build volumes („knjiga“), when they reach a certain size. In addition to the Yugo-Slav and the Latin languages, articles written in the chief universal languages will also be accepted for publication. Papers written in a Yugo-Slav language will be summarized in an universal language.

The members of the Natural History Section of the Museum Society of Slovenia will receive the periodical upon paying the membership fee of 30 Dinars a year. The price of the single numbers and volumes will be stated in relation to their size. Reprints of single papers may also be obtained for the price of about 10 Dinars for a sheet of 16 pages.

We desire to arrange exchange with other Natural History Institutions which are publishing similar periodicals.

Letters and orders should be addressed to the Director of the Section.

- U s P e t e r, Embrijonalni razvoj ktenofor. — Die Embryonalentwicklung der Ctenophoren 155—178
- K a r a m a n, Dr. Stanko, Beitrag zur Kenntnis der Süßwasser-Amphipoden. — Prinos poznavanju sladkovodnih amfipod Jugoslavije 179—232
- R a k o v e c I v a n, Zur Miozänfauna der Steiner Vor-alpen. — O miocenski fauni kamniškega predgorja 232—266