

# Die Tierwelt der Anwurfzone der Kieler Förde.

Von H. DÜRKOP, Kiel.

(Mit 9 Fig. und 1 Tafel.)

## I. EINLEITUNG.

Die Strandzone des Meeres ist durch einen extrem starken Wechsel der Lebensbedingungen ausgezeichnet. Trockenheit wechselt hier mit Überspülung durch Meerwasser und Durchtränkung durch Regenwasser usw. Merkwürdigerweise ist dieser interessante Lebensraum oekologisch noch wenig untersucht. Zwar liegen über einzelne Tiergruppen der Strandzone, besonders Insekten, nicht wenige Bearbeitungen vor, doch oekologische Gesamtuntersuchungen fehlen so gut wie vollkommen. Im Rahmen der faunistischen und oekologischen Durcharbeitung der Kieler Bucht, die Prof. REMANE vom Zoologischen Institut der Universität Kiel durchführt, übernahm ich die Aufgabe, einen speziellen Lebensraum des Meeresstrandes, die Anwurfzone, zu bearbeiten, also jene Region, in der losgerissene Meerespflanzen als Strandwall aufgetürmt werden. Leider mußte die Arbeit für den Druck um über die Hälfte gekürzt werden; dabei ging es nicht ohne manche Härten ab.

Die Bestimmung der Arten wurde für Collembolen, Isopoden, Crustaceen und Vermes von mir selbst durchgeführt. Bei der Bestimmung und Nachprüfung einiger schwierigen Collembolen-Arten war mir Herr Oberregierungsrat Dr. BÖRNER in dankenswerter Weise behilflich. Die Käfer bestimmte mir zur Hauptsache Herr Konservator L. BENICK. Bei der Bestimmung des zweiten Teils der Coleopteren, die Fänge vom Oktober 1929 bis zum Mai 1931 umfassend, war mir Herr SOKOLOWSKI aus Hamburg behilflich, der mit Unterstützung von Herrn FRANCK (Carabiden) und Herrn ZIRK (Staphyleniden ohne Atheten) sowie mit Herrn BENICK sen. (Staphyleniden) und Herrn Dr. BENICK jun. (Atheten) diese Fauna zu einem vollständigen Abschluß brachte. Herr SOKOLOWSKI sowie auch zwei Kieler Insektenforscher, die Herren VÖGE jun. und Dr. SICK, haben das Bild der Strandkäfer-Fauna dadurch erheblich vervollständigt, daß sie mir in freundlicher Weise ihre Fänge in der Anwurfzone zur Verfügung stellten.

Die Bestimmung der weiteren Tiergruppen wurde freundlicher Weise von folgenden Herren übernommen: Spinnen: Prof. C. R. ROEWER, Bremen; Wanzen: VÖGE jun., Kiel; Fliegen: O. CARL, Stolp (Pommern); Myriapoden: Dr. O. SCHUBART, Potsdam; Milben: (nur September 1929) Graf VITZTHUM, Berlin; Käferlarven: (nur bis Oktober 1929) Dr. BEIER, Wien.

Prof. TITSCHAK vom Zoologischen Museum Hamburg überließ mir Collembolensammlungen, worunter sich auch einige Fänge aus dem Anwurfgebiet von Cuxhaven befanden, die ich zum Vergleich in meine Listen mit aufgenommen habe. Allen Helfern spreche ich hiermit meinen besten Dank aus.

## II. METHODIK.

Neben dem einfachen Durchsuchen des Anwurfs habe ich mich eines Siebes folgenden Baues bedient:

Das Sieb besteht aus einem festen Holzkasten mit auswechselbaren Sieben verschiedener Maschenweiten, die angepaßt sind an die verschiedenen Arten des Anwurfs. Deckel und Boden sind abnehmbar und sind ebenfalls wie der Siebkasten mit Zink ausgeschlagen. Ein passender Zinkeinsatz dient zur Aufnahme des Gesiebes. Kleinere Gefäße (1-Pfunds Honiggläser o. ä.) nehmen kleinere Mengen des Gesiebes auf. Es hat sich als unpraktisch herausgestellt, das Gesiebe in Leinensäcken unterzubringen, da es fast immer sehr feucht ist und sich so stark zusammendrückt, daß die Tiere darin zugrunde gehen. In den Siebkasten brachte ich eine bestimmte Menge Anwurf (4—6 Hände voll), lockerte die oft feuchten und zusammengeballten Tangmassen auf und schüttelte sie kräftig durch. Wo der Tang nicht zu feucht war, bekam ich einen großen Prozentsatz aller vorhandenen Tiere, wie sich aus genauen Kontrollzählversuchen ergab, indem ich dieselbe Menge Tang ohne Sieb genau durchsuchte. Nachdem ich das Gesiebe in dem abnehmbaren Boden des Deckels genau betrachtet, das ungefähre Zahlenverhältnis der Tiere aufgeschrieben und auffallende Exemplare sofort herausgesucht hatte, brachte ich es in den kleineren oder größeren Sammelgefäßen nach Hause, wo ich es einer sofortigen Auslese unterzog. Ein Teil wurde so gleich in weiße flache Schalen gebracht und die vorhandenen Tiere sortiert. Größere Mengen ließ ich durch ein Berlese-Sieb aussuchen, die Tiere fingen sich in Glasgefäße, wo sie lebendig erhalten wurden. Auf diese Art erhielt ich die meisten Käfer, Spinnen, Milben, Käferlarven und Fliegenmaden, die ich so getrennt fixieren und aufbewahren konnte. Leider sind mir im ersten Teil meiner Arbeit deshalb nur die größeren Collembolen zu Gesicht gekommen, da die kleinen und kleinsten Formen in dem trockenen Gefäß sofort starben und wegen ihrer Winzigkeit nicht mehr von Staub und Sand zu unterscheiden waren. Diese habe ich später dadurch in größere Mengen erhalten, daß ich sie in daruntergestellte Gefäße mit Alkohol (70—90 %) fallen ließ. Die Arbeit des Aussuchens wurde dadurch allerdings gewaltig erschwert, weil die dem Tang anhaftenden Sandkörnchen beim Trocknen auch in großer Menge in das Gefäß fielen.

Ein Ausschwemmen und Ansetzen von Kulturen zur Untersuchung der Mikrofauna wurde am Anfang der Untersuchung vorgenommen. Sie verlief aber ergebnislos, nur einige Nematoden wurden gefunden.

Im Gegensatz zur Untersuchung von anderen Landfaunen gestaltet sich die Bearbeitung des Anwurfgebietes besonders schwierig dadurch, daß es nicht möglich ist, an jedem beliebigen Tage Fänge zu machen. Man kann nur an trockenen und ziemlich windstillen Tagen das Gebiet besuchen, an feuchten Tagen sind die Tangmassen so naß, daß die Tiere nur schwer zu fangen sind. Die Verwendung des Siebes ist vollständig ausgeschlossen. Auch der Wind beeinträchtigt die Untersuchungen sehr. Es ist dann nicht möglich, vergleichende Zählungen vorzunehmen, die aber unbedingt nötig sind, um sie mit den Fangergebnissen zu Hause zu vergleichen, da sich sonst häufig ein ganz falsches Bild von der Zusammensetzung der Fauna ergibt.

Eine genaue Fangliste mit Angabe der wichtigsten meteorologischen Beobachtungsdaten sowie Angabe des genauen Biotops ist aufgenommen und kann auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

## III. ÖKOLOGISCHE CHARAKTERISIERUNG.

Die Anwurfzone ist das Gebiet am Meer, an dem sich die von der Flut und dem Wellenschlag abgelagerten Pflanzenmassen ansammeln. Dieser

Gürtel wird nur unterbrochen an Stellen, wo eine zu starke Brandung oder eine Steilküste die Ablagerung unmöglich macht. Solche Detritusmassen, gebildet aus den vom Sturm losgerissenen Wasserpflanzen, verrotten und vertrocknen allmählich und werden an günstigen Stellen zu ansehnlichen Massen aufgetürmt. Sie erhalten später oft durch die nagende Gewalt neuer Wasserfluten eigenartige, nur dem Strand charakteristische Formen. Die Anwurfzone ist in sich durchaus nicht einheitlich. Man findet die mannigfachsten Unterschiede, die auf die Faunenzusammensetzung einen tiefgreifenden Einfluß ausüben können. Diese Unterschiede werden bedingt:

1. durch das Material:

a) Seegrasanwurf (*Zostera*). Dieser nimmt den größten Raum ein in der Anwurfflora der Kieler Bucht.

b) *Fucus*anwurf. Im Gegensatz zur östlichen Ostsee, wo diese Art des Anwurfs vorherrschend ist, tritt sie hier sehr hinter ersterem zurück.

c) *Ulva*anwurf. Diese Algen bilden meistens keine geschlossenen Bestände in der Anwurfflora, sondern finden sich zusammen mit dem andern Anwurf. Durch ihre leichte Verwesbarkeit führen sie den Anwurf sehr schnell in einen verrotteten Zustand über und geben den Detritusfressern die beste Gelegenheit zur Besiedlung. Besonders Fliegenmaden finden sich in kurzer Zeit in großer Menge an.

d) Sonstige Anwurfflora. Der Rest der Anwurfflora wird von fädigen Grünalgen, auch gelegentlich Rotalgen, gebildet. Wenn sie sich zusammen mit *Ulva* im Sommer am Strande ablagern, so dörft die Sonne sie in kurzer Zeit zu einer papierähnlichen Masse, dem sogenannten Meteorpapier aus. Es geht meist nicht in Verwesung über, sondern wird vom Wind über den Strand und das Land nach einiger Zeit zerstreut. Es bietet im frischen Zustande nur Unterschlupf für räuberische Arten und für die Arten, die aus dem Meer angeschwemmt wurden.

Ein anderes Anwurfmaterial findet sich in reichem Maße im Wattenmeer der Nordseeküste. Es sind große polsterartige Massen von *Cladophora* und *Enteromorpha*; auf Helgoland herrscht *Laminaria* vor.

2. durch das Alter:

Wenn die Seegrassmassen ans Ufer geworfen werden, sind sie grün, locker und durch das anhaftende Meerwasser feucht. Kleinere Meerestiere, wie Krebse und Schnecken, können sich hier noch einige Zeit lebend erhalten. Im Sommer ändert sich in kurzer Zeit das Bild. Die Sonnenstrahlen haben sehr schnell die Algen und das Seegras ausgetrocknet, besonders an der Oberfläche der sich bildenden Haufen, und die darunter liegenden Tangmassen beginnen sich zu zersetzen. Die Besiedlung durch kleine, schnell heranwachsende Tiere beginnt sofort, und kaum daß sie ihre Entwicklung beendet haben, ist der Anwurf so ausgedörft, daß er fast keine Lebensbedingungen mehr bietet, besonders, wenn es längere Zeit nicht regnet, oder größere Fluten den Tang nicht überspülen. Diese sogenannte erste Zone bietet daher nur einer beschränkten Anzahl von Tierarten mit kurzem Entwicklungszyklus günstige Lebensbedingungen. Sonst finden sich nur solche Arten dort, die sich vorübergehend aufhalten.

Bei stürmischem Wetter werden die Seegrasmassen weiter auf den Strand hinaufgeworfen, so daß sie nur noch bei starkem Wellenschlag und Hochwasser vom Meerwasser durchtränkt werden. Dieses Gebiet nenne ich die zweite Zone des Anwurfs. Häufig sind diese Detritusmassen von Strandsand mehr oder weniger durchsetzt. Ist dies in starkem Maße der Fall, so wird die Zersetzung verzögert und die Fauna bleibt überaus arm an Individuen und Arten.

Die dritte Zone des Strandanwurfes wird gebildet von Seegras, das von Hochfluten oder vom Wind noch weiter landeinwärts getragen wird. Er lagert sich meistens an windgeschützten Stellen am Fuß der Steilküste oder vor der sich bildenden Grasnarbe ab. Auch zwischen Steinen der Uferböschung oder den Geröllmassen findet es Halt. Er tritt in keiner Weise mehr mit dem Seewasser in Berührung, sondern wird vom Regenwasser ausgelugt, und die Fauna ist ähnlich der Mulm- und Laubfauna. Sie ist aber nicht wie diese durch Bäume und Sträucher geschützt, sondern dem Wind und der Sonne ausgesetzt. Auch erhält sie, da sie an erhöhten und somit meist trockenen Stellen des Strandes liegt, keine Feuchtigkeit durch das Grundwasser des Bodens.

### 3. durch die Lagekonstanz.

Durch den verschiedenen Wasserstand, sowie bei Hochfluten und Sturm, werden die dem Meer benachbarten Anwurfmassen häufig umgelagert, besonders im Herbst und Frühjahr. Dadurch wird der Biotop von Grund auf zerstört, oder in höhere Lagen transportiert. Hier kann er sich längere Zeit oft ungestört entwickeln, manchmal sogar ändert sich jahrelang nichts an dem Lebensraum. Diese Lagekonstanz der höheren Schichten steht ganz im Gegensatz zu dem Anwurf im Nordseegebiet, da in der Ostsee Ebbe und Flut fehlen (sie beträgt nur 7 cm!). Im Nordseegebiet können sich die abgelagerten Massen nur an den höchsten Flutmarken halten, die aber gewöhnlich nur der dritten Zone entsprechen.

Die dem Meer benachbarten Seegrasmassen werden meistens durch das Grundwasser feucht gehalten und trocknen nie vollständig aus. Nur die oberste Schicht kann sehr hart antrocknen und bildet dann einen guten Abschluß gegen die Strahlen der Sonne, besonders wenn sich viel *Ulva* unter den Tangmassen befindet (Extreme: Meteorpapier). Besonders beständig bleiben die Tanghaufen, die sich im Frühjahr hinter einer Vegetationszone bestehend aus *Carex* und *Scirpus* bilden. Dieser Fall tritt ein auf großen Strecken vor Stein und Laboe auf dem Ostufer der Förde, sowie auf dem Westufer bei Strande. Eine derartige Ufervegetation entsteht nur an einer solchen Küstenzone, die durch vorgelagerte lagunenartige Sandbänke geschützt ist vor der starken Brandung oder die sich innerhalb der Förde längs tieferer Buchten erstreckt. Hier können sich die Anwurfmassen längere Zeit ungestört entwickeln. Sie sind dann von verschiedenen Pflanzen bewachsen. Besonders gerne siedeln sich *Atriplex littorale* und *Cakile maritima* an.

Diese Vegetationszone bildet einen guten Schutz gegen weitere Austrocknung, und es können hier auch solche Tiere zur Entwicklung kommen, die eine längere Entwicklungsdauer benötigen. Erst die dritte Zone um-

faßt die Seegrashaufen, die sich auf dem trockenen höher gelegenen Teil des Strandgebietes ablagern. Teils geschieht dieser Transport durch stärkere Fluten, teils weht der Wind die vertrockneten und oft fein zerriebenen Tangteile dort hin. Diese Zone ist gewöhnlich nicht sehr von Sand durchsetzt. Sie ist meist locker und trocknet sehr leicht vollständig aus, besonders in einer anhaltenden Trockenperiode findet man kaum noch Tiere in ihr. Auch nimmt der Salzgehalt durch die auslaugende Eigenschaft des Regenwassers stark ab, so daß hier auch solche Tiere Unterschlupf oder Lebensbedingungen finden können, die salzige Stellen meiden.

Die Anwurfhaufen, die längere Zeit festliegen, beginnen sehr bald stark zu verrotten. Hierbei wird, ähnlich wie in einem Düngerhaufen, Wärme entwickelt, die in den meisten Fällen aber nicht ausreicht, einen merklichen Temperaturunterschied zwischen der Umgebung und dem Innern herbeizuführen. Sie genügt wohl, um manchen Formen, denen sonst ein Leben im Freien nicht möglich ist, ein Dasein zu ermöglichen, z. B. der sonst nur bei uns in Häusern vorkommenden Collembolen *Lepidocyrtinus domesticus* und der Assel *Porcellio scaber*. Anders gestalten sich die Verhältnisse bei Bülk. Hier mündet, wie schon erwähnt, das Abflußrohr der Vollkanalisation der Stadt Kiel. Bei niedrigem Wasserstand entwickelt sich dann in den Detritusmassen eine erhebliche Wärmemenge, die die Temperatur bis zu einem Maximum von 45 Grad ansteigen läßt. Dieses befindet sich gewöhnlich 10—20 cm unter der Oberfläche. Am Grunde der Tangmassen herrscht eine Temperatur, die dem umliegenden Boden gleichkommt. Steigt jedoch das Meerwasser etwas über die normale Höhe, so nimmt der Tanghaufen sofort wieder die Temperatur des Wassers an. Gelegentlich sind die Anwurfmassen kälter als die Umgebung. Besonders an windigen Tagen sind solche Haufen, die leicht und locker aufgeworfen sind und noch sehr viel Feuchtigkeit besitzen, um mehrere Grade durch die Verdunstungskälte unterkühlt.

Zur besseren Veranschaulichung stelle ich eine kleine Tabelle über die Temperaturbefunde zusammen.

Sämtliche anderen Tanghaufen zeigten kaum eine merkliche Veränderung gegenüber Luft und Bodenwärme, höchstens wird die Oberfläche durch die Sonnenstrahlen etwas erwärmt. Keineswegs weisen aber die Tanghaufen so starke Temperaturgegensätze auf wie der Strandsand.

Sucht man nach ähnlichen Lebensräumen in anderen Gebieten, so fällt einem sofort die Strandzone größerer Seen oder der Flüsse auf. Auch hier wird häufig ein ausgedehnter Detritusgürtel angespült, der meist aus Schilf und anderen Wasserpflanzen besteht. Da der Wasserspiegel sich aber gewöhnlich nur um ein geringes von dem Normalstand entfernt, auch größere Fluten selten auftreten, so werden diese Detrituslagen nicht hoch auf das Ufer aufgeschwemmt. Zumeist ist der Untergrund, auf dem sie aufliegen, Grasland, und da der Salzgehalt völlig fehlt, ergibt sich ein wesentlicher Unterschied von der Anwurfzone des Meeres.

Auch die Bodenschicht feuchter Laubwälder zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Anwurfzone. Auch hier bilden sich größere pflanzliche Detritusmassen, die in meist feuchter Lage eine ansehnliche Fauna beherbergen. Da der Untergrund aber fast stets Humusboden ist und die beschattenden

Lfd. Nr.	Datum, Ort	Zeit	Luft- temperatur	Temperatur im Innern des Tanghaufens in cm über dem Boden :											
				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
155	10.8.30. Bülk	15h	18°	17		17,5		18			17				
156a		15h	18°	18		31	35		35		30	18			
156b		15h	18°	18		30		37	40	35		22			
									—45						
158		15h	18°	18	20	21	18								
159		15h	18°	18		18		18							
160		15h	18°	18	16	16	16	18							
161		15h	18°	20				24							
162		15h	18°	18	15	15	15	15	15	15	15	15	22	20	
65		25.9.29. Bülk	10h	16°	14				11—13		16				
68	26.9.29. Bülk	10h	17°	14				35		20					
69	„ „	11h	18°	16		25	—	—		29	20				
78	4.10.29. Bülk	11h	11°	18—25				22—37							
83=78	„ „	12h	12°	bei Hochwasser nur noch 18° = Wassertemperatur in jeder Höhe. Das Wasser reicht nur bis zum Fuß des Tanghaufens.											
87	8.11.29. Kiel-W.	16h	8°	8		8		8							
220	27.8.31. Bülk	12h	18°	18	18	18		28	21	18					
221	„ „	12h	18°	18			26—28			20					

Bäume ein häufiges Austrocknen, wie es am offenen Strande durch Wind und Sonne sehr oft geschieht, verhindern, eine Durchfeuchtung der Lagen durch Ueberschwemmungen überhaupt nicht möglich ist, so ist der Unterschied der Anwurfafauna von der Mulmfauna der Laubwälder noch größer.

#### IV. BESIEDLUNG DES ANWURFS IN VERSCHIEDENEN ALTERSSTADIEN.

Die Krebse bilden die ersten Bewohner. Von der frischen Anwurfswasserfauna sind noch geblieben: *Gammarus locusta*, *Corophium volutator*, die sich erstaunlich lange in dieser Region halten. Ferner die Asseln *Idothea viridis* und *baltica*, *Jaera marina* und einige Schnecken, z. B. *Litorina littorea*, *L. rudis*, und *Hydrobia ulvae*. Von spezifischen Anwurfstieren stellen sich zuerst *Orchestria gammarella* u. *O. platensis* ein. Haben die Wellen die Sandröhren des Sandspringkrebsses *Talitrus saltator* zerstört, so sucht auch dieser hier Unterschlupf im frischen Tang. Bei abnehmender Feuchtigkeit verschwinden jedoch die Meerestiere; nur unter Steinen und größeren Haufen direkt am Wasser bleibt *Gammarus locusta* zusammen mit *Nereis diversicolor* noch erhalten. Im Anwurf ist dann *Orchestria* allein herrschend. Doch nicht lange. Bald finden sich die ersten feuchtigkeitsliebenden Käfer, wie *Atheta* und *Aleochara* ein, sowie die überall am Strande

vorkommende *Cercyon litoralis*. Bei den Collembolen sind es *Isotoma olivacea*, *maritima* und *viridis*, auch *Isotomurus palustris*; besonders aber *Hypogastrura viatica*. Von den Spinnen tritt bald *Erigone atra* auf.

Sobald die ersten Verwesungen beginnen, erscheinen die Fliegen und ihre Maden. Kaum, daß diese zur Verpuppung gelangt sind, sind auch die flacheren Tanghaufen schon vertrocknet. Ist *Ulva* zwischen dem Tanggemisch, so sind besonders die Milben sehr zahlreich. Nunmehr stellt sich eine größere Zahl von Detritusfressern ein. Die Collembolen haben in einigen Vertretern sogar Arten, die in ganz kurzer Zeit in Massen auftreten, besonders *Hypogastrura*- und *Isotoma*-Arten; im trockenen Tang auch *Entomobrya nivalis*. Diese Tiere geben dann Nahrung für viele andere: Milben, Spinnen, Pseudoscorpione, Käfer mit ihren Larven, ja sogar *Orchestria gammarella*. Die Spinnen ernähren sich besonders von kleineren Käfern. Von den größeren Raubkäfern, die auch sonst überall am Strande im Sand, unter Steinen und Holzstücken und ähnlichen Orten Unterschlupf finden, stellen sich die meisten auch im Seegras ein. Auch zwei Arten von Würmern sind Stammgast im Seetang: *Pachydrilus lineatus* besonders in tieferen oder sehr feuchten Lagen, und *Enchytræus albidus*, oft in großen Mengen. Im Herbst, wenn länger anhaltende Feuchtigkeit die Lebensbedingungen günstig gestalten, sind die Seegrasmassen oft wie von weißen Fäden durchzogen. Trocknet der Tang aus, so findet sich *E. albidus*, zu großen Klumpen geballt, an den noch feuchten Stellen. Besonders auffällig ist dieses Phänomen in austrocknendem Tang auf dem Berlesesieb. In erstaunlich kurzer Zeit, oft in wenigen Stunden, haben sich fast sämtliche Würmer an einer Stelle des Tangs zusammengefunden.

Daß das Seewasser manchen Arten wenig schadet, ja sogar nötig zur Entwicklung ist, sieht man, wenn stärkerer Wellenschlag die sich längere Zeit ungestört entwickelten Tangmassen der ersten Zone auseinanderreißt und an höher gelegene Orte spült. Oft in riesiger Menge bezeichnen dann Fliegenpuppen die Marke des letzten Hochwassers. Aus diesen fortgespülten Puppen schlüpfen noch Fliegen und auch deren Parasiten in hohem Prozentsatz.

Im Sommer werden schwärmende Insekten aufs Wasser getrieben. Diese Tiere werden oft in riesiger Anzahl ans Ufer geschwemmt. Gewaltige Mengen bedecken dann das Strandgebiet. Nach einigen Tagen sind meist nur noch die Elytren von Kugelkäfern, Springkäfern und Blattkäfern, sowie die besonders festen Körperchitine der Rüsselkäfer übrig. Eigenartig ist, daß sich unter diesen angeschwemmten Tieren zum großen Teil immer dieselben Arten befinden, wie aus Vergleichen mit Funden an anderen Küstengebieten festgestellt worden ist.

Nicht nur durch Fluten werden die Tangmassen umgelagert, sondern auch, wenn sie sehr ausgetrocknet sind, durch Wind. Die Seegrasmassen werden im Laufe der Zeit ganz fein und kurzfasrig, so daß der Wind sie leicht verwehen kann. Sie werden an günstig gelegenen Stellen wieder abgelagert. Besonders in der Wendtorfer Bucht finden sie sich im äußersten Zipfel wieder. Sie bilden hier einen mächtigen Salzsumpf, der noch im Bereich des Wassers liegt, der von einer bunten Purpur- und Schwefel-Bakterienflora überzogen ist. Die Fauna dieses Bakteriensumpfes habe ich



Anwurfzone am Bottsand bei Kiel.



Seegrasanwurf, an einem Tage bei Schilksee angespült.

nicht näher untersucht. Werden die trockenen Tangmassen an höher gelegene Stellen des Strandes verweht, so können sie nur dort Gelegenheit zur Besiedlung geben, wenn sie an eine etwas feuchte Stelle gelangen. Besonders, wenn danach eine Regenperiode eintritt, siedeln sich schnell kleine Käfer, Milben und Collembolen an. Der ziemlich auffallende Unterschied zwischen der Besiedlung der Tanghaufen im Außen- und Binnenhafen ist nicht durch einen Unterschied des Salzgehaltes bedingt, sondern begründet sich auf die Verunreinigung des Hafenwassers. Der Hafen ist häufig von einer mehr oder weniger dicken Schicht Oel bedeckt, die auch die Anwurfmassen durchtränkt und eine Verarmung der Fauna hervorruft. Auch angeschwemmte Aschen- und Kohlenteile können in gleichem Sinne wirken. Sie bedecken oft in breiter Schicht die Anwurfmassen und verändern dadurch nicht unerheblich den Lebensraum der Anwurffauna.

## V. SYSTEMATISCHER TEIL.

Die Zahlen hinter dem Artnamen bedeuten: 1. die Zahl der Fänge, in denen die betreffende Art auftrat (erste Zahl). 2. Zahl der gefangenen Gesamtindividuen.  $5 \times 70$  bedeutet also: in 5 Fängen wurde das Tier gefunden, die Zahl aller gefundenen Tiere beträgt 70. Die römischen Zahlen bedeuten die Monate, in denen die Tiere gefunden wurden.

### 1. Würmer.

Wie bereits erwähnt, wurde die ursprünglich erwartete Kleintierfauna an Rädertieren, Turbellarien nicht gefunden, nur einige Nematoden traten auf. E. SCHULZ beschrieb 1931 eine *Rhabditis adjecta* als neue Art aus der Anwurfzone der Kieler Bucht. Verbreiteter sind nur einige Anneliden. Die Leitform der Anwurfzone ist der Oligochaet *Enchytraeus albidus*, der oft, besonders im Herbst, die Anwurfregion in unglaublicher Individuenzahl besiedelt. Nicht selten ist auch der rötliche Oligochaet *Pachydrilus lineatus*, sowie einige Arten, die I. KNÖLLNER in seiner demnächst erscheinenden Monographie der Oligochaeten der Kieler Bucht behandeln wird. Von Polychaeten kann an steinigen Stellen *Nereis diversicolor* gefunden werden, die ja die erste Etappe der Besiedelung des Landes erreicht hat und in Gebieten, die tagelang trocken liegen können, unter Steinen lebt.

### 2. Krebse.

#### a) Amphipoda.

*Orchestria platensis* Kroyer und *O. gammarellus* (Pallas). Wie erst neuerdings SCHELLENBERG 1931 gezeigt hat, tritt an den Küsten der Kieler Bucht *O. platensis* in großen Mengen auf; eine Art, die bisher nur aus südlicheren Gegenden bekannt war. Sie ist die vorherrschende Art, während *O. gammarellus* zurücktritt. In meinen Fängen wurden beide Arten nicht getrennt.  $155 \times \infty$ ; besonders an Stellen, an denen Anwurf zwischen Steinen lagert, oft in unglaublichen Mengen.

*Talorchestia deshayesi* (Aud.)  $2 \times 15$ , Schilksee; Bottsand. Bewohner des Sandes, im Anwurf Gast.

*Talitrus saltator* Mont.  $5 \times 100$ ; wie vorige Art.

*Gammarus locusta* L.  $25 \times 250$ . Häufig in der feuchten Zone. Meeresbewohner, der im Strandanwurf noch lange lebensfähig ist.

*Corophium volutator* Pall.  $5 \times 10$ . Gelegentlich in der feuchten Zone. Meeresbewohner.

b) Isopoda. Asseln.

*Philoscia muscorum* var. *sylvestris* Latr.  $34 \times 206$ . I—V, VIII, X—XII; meist in der 2. und 3. Zone.

*Porcellio scaber* Sars  $5 \times 17$ ; var. *marmoratus* Koch.  $5 \times 20$ . Die Hauptform besonders in Wik und Kitzeberg im trockenen Teil des Anwurfs oder in der 1. Zone an der getrockneten Oberfläche. Die var. außerdem in Stein. IV—VI, VIII, XI, XII.

*Tracheoniscus rathkei* (Brdt.).  $6 \times 8$ ; IV, V, VI—I. Wik, Kitzeberg.

*Oniscus asellus* Sars.  $1 \times 1$ ; Wik.

*Cylisticus convexus* Sars (De Geer).  $2 \times 2$ . Diese kalkliebende Art wurde bei Kitzeberg im Anwurf an altem Mauerwerk gefunden.

*Trichoniscus* spec.  $9 \times 59$ ; III, VIII, X, XI; meist Kitzeberg, auch Bottsand und Schilksee in trockenem bis halbflechtem, meist losem Anwurf.

*Armadillidium cinereum* Sars.  $1 \times 1$ ; IV. Bülk.

*Jaera albifrons* L.  $1 \times 2$ ; Meeresassel, im Anwurf Irrgast.

*Idothea viridis* Sars.  $3 \times 5$ ; Brackwasserassel, ans Ufer geworfen.

*I. baltica* Sars  $1 \times 3$ ; Meeresassel, die, ans Ufer geworfen, im Anwurf längere Zeit lebend bleibt.

Unter den Asseln findet sich also kein typischer Anwurfbewohner; die gefundenen Arten sind teils angespülte Meeresbewohner, teils gehören sie feuchten Regionen des Landes an, und besiedeln nur als „Verwandte“ den Anwurf.

### 3. Spinnentiere. Arachnoidea.

a) Pseudoscorpiones.

*Obisium muscorum* Leach.  $19 \times 81$ ; I—V, XI, XII. Kitzeberg, nur je 1 Ex. in Schilksee und am Bottsand.

b) Opiliones. Weberknechte. det. C. FR. ROEWER.

*Nemastoma lugubre* Müller.  $4 \times 4$ ; V, X, XI. Kitzeberg, Stein.

*Platybunus triangularis* Hrbst.  $6 \times 14$ ; nur Jungtiere, Kitzeberg, Stein.

*Oligophus* spec. juv.  $3 \times 4$ .

*O.* spec. juv. (wahrscheinlich *tridens* C. L. KOCH).  $4 \times 14$ .

c) Araneina. Webspinnen. det. C. FR. ROEWER.

*Oxyptila brevipes* (HAHN).  $1 \times 1$ , VIII. Kitzeberg, alter Tanghaufen.

*Xysticus pini* (HAHN)  $1 \times 1$ ; V; — *Xyst.* spec. juv.  $3 \times 5$ .

*Clubiona holosericea* (L.)  $1 \times 1$ ; V. Bottsand. — *Cl.* spec. juv.  $6 \times 9$ .

*Micaria socialis* L. KOCH.  $1 \times 1$ , Schilksee.  
*Salticidae* juv.  $4 \times 7$ .  
*Robertus* spec. juv.  $1 \times 4$ ; Schilksee.  
*Theridiidae* juv.  $3 \times 3$ .  
*Linyphia montana* (L.)  $1 \times 1$ ; Kitzeberg.  
*L. clathrata* Sund.  $3 \times 6$ ; II, VII. Stein, Kitzeberg.  
*Bathypantes gracilis* (Blackw.)  $3 \times 3$ ; Stein, Schilksee, Bottsand; nur Männchen.  
*B. concolor* (Wid.)  $1 \times 1$ ; XII. Kitzeberg.  
*Centromerita bicolor* (Blackw.)  $5 \times 9$ .  
*Stemonyphantes lineatus* (L.)  $2 \times 2$ ; Kitzeberg.  
*Linyphiidae* juv.  $2 \times 3$ .  
*Centromerus silvaticus* (Blackw.)  $1 \times 1$ ; XI, Schilksee.  
*Walckenaera acuminata* (Blackw.)  $3 \times 3$ ; III, XI, XII.  
*Erigone dentipalpis* (Wid.)  $3 \times 8$ ; IX, X.  
*E. longipalpis* (Sund.)  $1 \times 1$ ; X.  
*E. atra* (Blackw.)  $67 \times 423$ ; I—XII.  
*Stylothorax apicata* (Blackw.)  $4 \times 5$ ; I, III, V.  
*St. fusca* (Blackw.)  $19 \times 27$ .  
*Dicymbium tibiale* (Blackw.)  $1 \times 1$ ; IV.  
*D. nigrum* (Blackw.)  $1 \times 2$ ; II.  
*Diplocephalus bicissus* (Camb.)  $1 \times 1$ ; V.  
*D. cristatus* (Blackw.)  $6 \times 7$ ; I, V, IX. Feuchter Anwurf nahe dem Wasser.  
*Savignia frontata* (Blackw.)  $4 \times 4$ ; I, II, X.  
*Tiso vagans* (Blackw.)  $1 \times 2$ ; II, Stein.  
*Cnephlocotes laesus* (L. KOCH.)  $6 \times 14$ .  
*Pelecopsis moebi* (Dahl.)  $1 \times 1$ ; X. Stein.  
*Trachygnatha dentata* (Wid.)  $1 \times 1$ ; I, Kitzeberg.  
*Micriphantidae* juv.  $95 \times 512$ .  
*Aranea foliata* Fourer.  $1 \times 2$ ; II. Stein.  
*A. undata* Oliv.  $1 \times 1$ ; X. Strande.  
*Pachygnatha degeerii* (Sund.)  $22 \times 51$ ; I—V, VII, IX—XII.  
Ueberall, meist im feuchten Anwurf, besonders, wenn er auf Grasland liegt.  
*P. clerckii* (Sund.)  $5 \times 12$ ; I—III, XII. Wie vorige Art.  
*Coelotes atropos* (Walck.)  $1 \times 1$ ; V. Kitzeberg.  
*Cicurina cicur* (F.)  $1 \times 1$ ; V. Kitzeberg.  
*Agalenidae* juv.  $1 \times 7$ ; VIII.  
*Trochosa terricola* Thor.  $7 \times 7$  und juv. sehr zahlreich. V, VI, VIII. Ueberall, besonders in auf Gras liegendem, trockenem bis halbfeuchtem Anwurf.  
*Tarentula cursor* (HAHN.)  $1 \times 2$ ; V. Bottsand.  
*Lycosa chelata* (MÜLL.)  $1 \times 1$ ; VI. Dän. Nienhof.  
*L. saccata* L. KOCH.  $1 \times 2$ ; mit Ei-Kokon. Wik.  
*L. arenicola-fucicola* DAHL.  $1 \times 7$ ; 31. V. 31. Nör.  
*Lycosa* spec. juv.  $33 \times 116$ .

c) Acari. Milben. det. Dr. H. Graf VITZTHUM.

*Parasitus kempersi* Oudemans.  $10 \times 43$ ; Schilksee, Stein. Vorherrschende Art. Ein Bewohner aller europäischen Meeresküsten.

*P. celer* (C. L. KOCH).  $2 \times 3$ . Schilksee. Ist eigentlich koprophil und dürfte kaum zur Meeresfauna zu rechnen sein.

*Coprolaspis littoralis* (HALBERT).  $5 \times 6$ ; Schilksee, Wik, Altstein. Müßte seiner äußeren Erscheinung nach auch koprophil sein.

*Gamasolaelaps aurantiacus* Berlese.  $4 \times 7$ ; Schilksee. Kommt oft am Strande vor, ist aber ebenso gut ein Bewohner des Binnenlandes.

*Thinoseius Berlesi* HALBERT.  $3 \times 9$ ; Schilksee, Wik. Ein ausgesprochener Bewohner der Grenzlinie zwischen Meer und Land.

*Poecilochirus spinipes* (C. L. KOCH).  $4 \times 20$ ; Bottsand, Schilksee. Es ist auch hier, wie bisher immer, nur die Deutonympha bekannt geworden. Sie ist noch nie in solcher Menge gefangen worden; sonst nur bekannt als pseudoparasitisch auf koprophilen Dipteren.

*Phaulodinychus repletus* (Berlese).  $1 \times 1$ ; Schilksee. Bewohner der Grenzlinie zwischen Meer und Land. An allen atlantischen Küsten, wenigstens in Europa.

*Scirus longirostris* HERMANN.  $2 \times 3$ ; Schilksee. Lebt überall, wo es unter Steinen feuchte Schlupfwinkel gibt.

*Tydeus spec.*  $1 \times 1$ ; Schilksee.

*Halolaelaps holsaticus* Graf VITZTHUM.  $1 \times 1$ ; Wik. Wurde bei den Untersuchungen neu entdeckt; sie ist im Zoolog. Anzeiger Bd. 96, S. 187, beschrieben.

*Oribatula venusta* Berlese 1908.  $1 \times 1$ ; Schilksee. Ebenfalls von HALBERT (Dublin) als solche bestimmt. SELLNICK bestimmt sie als *Oribatula tibialis* (Nicolet 1855). Einig sind sich beide, dass die BERLESE'SCHE und die NICOLET'SCHE Art keinesfalls identisch sind und daß eine davon den Artnamen tibialis zu führen hat. Die wirkliche tibialis kommt erwiesenermaßen bei Paris vor, und dort sucht GRANDJEAN nach ihr. Erst wenn der gesprochen hat, läßt sich die Frage entscheiden.

Spezifische Bewohner der Grenzlinie zwischen Meer und Land sind *Parasitus Kempersi*, *Coprolaspis littoralis*, *Thinoseius Berlesi*, *Phaulodinychus repletus* und *Halolaelaps holsaticus*. Alle 5 Arten sind für die deutsche Fauna neu. Graf VITZTHUM schreibt: „Die geringe Artenzahl überrascht mich, denn bei einer ebensolchen faunistischen Untersuchung an der Irischen Küste wurden 65 Arten gefunden. Allerdings muß man bedenken, daß es sich im Bereich der Ostsee nur um einen schmalen Strich handelt, an den Britischen Küsten aber um das ganze Bereich des breiten Bandes zwischen allertiefstem und allerhöchstem Flutstand.“ Die späteren Fänge zeigen jedoch eine große Zahl von Milben, die sicher zu einer größeren Artenzahl gehören. Leider war es Herrn Graf VITZTHUM nicht mehr möglich, die Bearbeitung durchzuführen.

4. Tausendfüßler (Chilopoda und Myriopoda) det. O. SCHUBART.

a) Chilopoda.

*Monotarsobius crassipes* (L. KOCH).  $3 \times 10$ ; II, VII, X. Stein, Kitzberg. Scheint nach den wenigen faunistischen Arbeiten zu urteilen ein Strandtier zu sein, ist aber auch im Walde häufig.

*Lithonannus calcaratus* (L. KOCH).  $1 \times 1$ ; VIII. Kitzberg. Ueberall verbreitet.

*L. microps* (Meinert).  $3 \times 10$ . V, VIII. Kitzberg, alter Anwurf.

*Archilithobius erythrocephalus* (L. KOCH).  $1 \times 1$ ; V. Kitzberg; alter Anwurf.

*Lithobius forficatus* (L.).  $6 \times 9$ . Alter Anwurf.

b) Diplopoda.

*Polyxenus lagurus* (L.).  $1 \times 5$ . VI. Strande, aus bewachsenem Strandhaufen, sonst unter Rinde nicht selten.

*Craspedosoma simile* Verhoeff.  $1 \times 1$ ; XI. Kitzberg. Trockener Anwurf.

*Brachydesmus superus* LATZEL.  $3 \times 4$ ; III, XI. Stein, Kitzberg. Nasser wie trockener Anwurf. Verbreitet.

*Nopoiulus armatus* NEMEC.  $2 \times 2$ ; IV. Stein. In Schl.-H. nur an wenigen Stellen gefunden, unter Steinen und Rinde, auch am Strande.

*Cylindroiulus frisius* (Verh.).  $1 \times 1$ ; V. Kitzberg; in auf Gras liegendem Anwurf.

*Leptoiulus proximus* (NEMEC).  $2 \times 7$ ; XI, XII; Kitzberg. Trockener, längere Zeit nicht überfluteter Tang.

*Ophiulus fallax* (MEINERT),  $1 \times 2$ ; III. Stein.

5. Die Collembolen im Anwurf des Meeres. Eine Zusammenstellung der Funde am Meeresstrande von Skandinavien, den Ostseegebieten und der Nordsee, verglichen mit eigenen Funden und Beobachtungen aus der Kieler Bucht.

1. *Podura aquatica* L. Eine Form der Wasseroberfläche; oft, besonders zur Zeit der Schneeschmelze in ungeheuren Mengen; bevorzugt Süßwasser, verbreitet über ganz Europa, Nordwestsibirien und Nordamerika, findet sich nur gelegentlich am Meeresstrande: Frankreich: Denis, 1921. Auf der Insel Yeu fast am Meeresspiegel. Finnland: Unter Fucus, V (IV) — X. Kiel:  $1 \times 3$ , XII, Kitzberg.

2. *Hypogastrura vernalis* Carl. Unter Moos und Steinen (Schweiz, Alpen, Jura, Südfrankreich); ist aber in Schweden und Finnland am Meeresstrande gefunden worden. Südschweden Agren): 1903. Finnland: Nicht sehr häufig. Kiel:  $3 \times 80$ , X, Bülk, Strande und I. Möltenort.

3. *Hypogastrura sahlbergi* Reuter. In Moos, unter Steinen und wird vielfach an der Oberfläche von Schmelzwassertümpeln angetroffen. Im Ostseegebiet eine der seltensten Collembolen. Am Meeresstrande. Reval: Zusammen mit *Hypog. viatica*. Finnland: Am Meer. Kiel: nicht gefunden.

4. *Hypogastrura armata* Nicolet. Ist Kosmopolit und Ubiquist. Am Meer: Finnland: Bei Helsingfors usw. Unter verwesendem Fucus und allerhand aufgeworfenem Schilf. — Norwegen: Lie Pettersen:

auf den Inseln vor Bergen und in der Gezeitenzone unter angeschwemmtem Tang. — Schweden, Tullberg 1871: Bei Gottland, Schonen und Uppland unter Tang. — Deutschland, Denis 1931: U. a. im Anspülicht am Außen-deich in der Umgebung von Hamburg. — Dürkop 1932: Bei Cuxhaven. Kiel:  $22 \times 283$ , I, III—VIII, X—XII. Im ganzen Jahre an allen Orten der Förde. In den alten und feuchten Tanghaufen, weniger an trockenen Stellen, auch nicht im frisch angeworfenen Tang.

5. *Hypogastrura armata*, var. *inermis* Axelson. Die dornlose Varietät ist in Finnland nicht selten und kommt überall mit der Hauptform vor: VI—VIII. Auch am Meeresstrand. Dänemark: Am Nagelstrand, Laaland. — Kiel:  $1 \times 1$  VIII, Strande.

6. *Hypogastrura longispina* Tullberg. Bis jetzt in Deutschland nicht aufgefunden. In Finnland sehr selten. Am Meeresstrande  $2 \times$  unter Tang am Lyngenfjord (Norwegen).

7. *Hypogastrura bengtssoni* Ågren. Ist Ubiquist wie armatus, doch Nordeuropa, Alpen; erst jetzt von mir in Deutschland gefunden. Einziger Fund am Meer: Kiel:  $1 \times 1$  25. III. 30, Stein.

8. *Hypogastrura viatica* Tullberg. Ist wie *H. armata* und *bengtssoni* Ubiquist. Ganz Europa, Sibirien, Grönland, arktische Inseln, Nordamerika und im südlichen Amerika. Die Art tritt oft in riesigen Massen auf und veranstaltet Massenwanderungen. Am Meer häufiger als im Binnenland. Reval: Unter Steinen und ausgeworfenem Schilf und dergl. am Meeresufer zahlreich. — Finnland: Ebenda, oder auch ganz frei am Wasserspiegel auf dem Sande hüpfend. Mehr als ein Drittel aller Proben der Finnischen Collembolenfauna, worin sich *H. v.* befand, stammte vom Meeresstrande. Die Art ist demgemäß für eine eigentliche ursprüngliche Vertreterin der litoralen Zone zu halten . . . — Norwegen: Lie — Pettersen 1896: Nicht am Meeresstrand gefunden, wohl aber 1898 im Sogne- und Nordfjord am Flußufer bis zur Mündung und ebenso am Strande unter aufgeworfenem Tang. — Schweden: Tullberg 1871/72, Schött 1893, Wahlgren 1899 in Gottland, Uppland, Bohuslän. Am Strand unter Tang und Steinen, auch auf den vegetationsarmen Schären im Meer; überall sehr häufig. — Dänemark: Nicht allgemein, wenn, dann oft in großer Menge. — Deutschland: Schäffer 1896 von Borkum (Ostfr. Inseln) im Watt und in den Dünen. Denis 1931 Umgebung Hamburg am Deich. Stach: Im Unter-Travegebiet im Tang. Kiel:  $76 \times \infty$  I, II, IV—XII. Im ganzen Jahr an allen Orten der Förde, oft in riesiger Menge zu finden. Auch an der Oberfläche kleiner Tümpel, die ganz schwarz bedeckt sein können (S. Abb.: T. 99 das Linke Untertraveufer 1932). Hält sich am liebsten auf im ganz frischen, feuchten Tang, auch in alten feuchten Tangansammlungen; weniger gern in trockenen zusammengetragenen Haufen. Da ich *H. v.* auch aus anderen Teilen Schleswig-Holsteins erhalten habe, jedoch nie in diesen Mengen und in solcher Häufigkeit wie am Strandgebiet, bin ich auch geneigt, wie Linnaniemi, Finnland, diese Art als ursprüngliche Literalform anzusehen, besonders, da sie den weitaus größten Teil meiner litoralen Fauna ausmacht. Auch ist sie nächst *Anurida maritima* Laboulbène am besten gegen die Benetzung mit Seewasser geschützt. Von den Variationen habe ich gefunden:

9. *Hypogastrura viatica* var. *maculosa* Axelson.  $2 \times 2$ .

10. *Hypogastrura viatica* var. *trispina* Axelson. 1×2.
  11. *Hypogastrura viatica* var. *inermis* Axelson. 1×2.
- Die beiden letzterwähnten Formen sind auch von Linnaniemi in Finnland am Meeresstrand gefunden.
12. *Hypogastrura purpurascens* Lubbock. Besonders an humusreichen Stellen in der Nähe bebauter Plätze, ähnlich wie die vorhergehende Art; seltener, meist in Schweden, Norwegen, unter Rinde und unter Blumentöpfen in Treibhäusern; gern in Dunghaufen und auch in Kellern. Am Meeresstrand: Finnland: Sehr selten. — Deutschland: Denis Hamburg 1931 aus der Umgebung vom Hamburg am Außendeich unter Anspülicht. — Kiel: 1×2, XI; aber auch nur an einem Rindenstück im Anspülicht.
13. *Hypogastrura purpurascens* var. *litoralis* Axelson. Ist bis jetzt nur wenige Male an der Küste des Bottnischen Meeresbusens, teils im Gras, teils auf der Wasserfläche und unter Holz gefunden worden, ohne Übergänge zur Hauptform. VIII, IX.
14. *Hypogastrura manubrialis* Tullberg. Am Meeresstrand: Finnland: Selten. — Dänemark: Beim Sieben an der Küste der Insel Amager (vor Kopenhag.). — Deutschland: Denis 1931 bei Hbg. am Außendeich unter Anspülicht. — Kiel: 3×8, IV, VIII und X Stein, Kolberger Heide und Strande.
15. *Hypogastrura manubrialis* var. *assimilis* Krausbauer. Finnland: Vorkommen wie die Hauptform. Kiel: 1×1, 10. VIII. 30; Bülk im rotten Tang.
16. *Schöttella ununguiculata* Tullberg. Lebt unter Rinde, abgefallenem Laub, in Dünger und im Moos. Am Meeresstrand: Finnland: Allgemein sehr selten, unter feuchtem Tang. — Schweden: Tullberg 1869, ebenfalls unter feuchtem Tang. — Kiel: 1×2, 1. I. 32; Möltenort unter Eis und Schnee, im halbfuchten, rotten Tang.
17. *Xenylla humicola* (O. Fabricius) Tullberg. Im Innern des Landes nur sporadisch unter Holz und Moos und Rinde, in humusreicher Erde. Vorkommen in Nord- und Mitteleuropa, Azoren und Nordamerika. Sonst am Meeresufer: Finnland: Besonders unter Tang, seltener Holz, bisweilen auf der Wasseroberfläche am Meeresufer, oft in großer Menge. Hfg. am Finnischen Meeresbusen, seltener am Bottnischen Meeresbusen. Vielleicht an die Algenvegetation gebunden, die infolge des geringen Salzgehaltes dort nicht mehr gedeiht (Linn. 1912). — Schweden: Wahlgren 1899. In den Schären auf kleinen und kleinsten Inseln, wo kaum noch Vegetation vorhanden. — Südschweden: Ågren 1903, sowie Tullberg und Lie-Pettersen und Linn. 1911 haben *X. humicola* an den Küsten von Norwegen und Schweden gefunden; Tullberg und Lie-Pettersen haben diese Art wahrscheinlich verwechselt mit *X. nitida* und *X. maritima*. — Dänemark: Bartholin 1916. Wird unter Tang angetroffen, aber meist an solchen Stellen, die etwas höher lagen, und wo die Oberseite trocken war. (2. Zone). In großer Menge. beim Sieben. — Spitzbergen: In der Nähe des Meeres in der Anwurfzone. — Deutschland: Schäffer 1896, am Ufer der Elbinsel Kuhwärder, und Denis 1931 am Außendeich in der Umgebung Hamburg im Anspülicht. — Kiel: Eigenartigerweise noch nicht gefunden, doch sicher nicht fehlend.

18. *Xenylla nitida* Tullberg. Bekannt aus Skandinavien, Finnland und der Schweiz. Lebt unter Holz, Rinde, Moos, Flechten und im Genist am Meer: Finnland: Linn. 1912. — Norwegen: Lie-Pettersen 1896. Unter angeschwemmtem Tang und auf treibenden Holzstücken bei Bergen. Auch auf den ganz kleinen Inseln davor.

19. *Xenylla maritima* Tullberg. Unter Rinde von Laubbäumen, im feuchten Holz, in der Moosdecke der Wälder, in Humusboden unter faulendem Holz, und in Torfmoos. Auch unter Holzstücken und Anwurf längs des Flußufers und der Meeresküste. Die Art ist nicht, wie fälschlicherweise der Name betont, rein marin, sondern ebenso häufig ein Bewohner des Humusbodens. Sonstiges Vorkommen in ganz Europa, Nordafrika, Nordamerika. In Deutschland besonders in der Umgebung von Bremen, (Börner) ostfriesische Inseln, Helgoland (Voigt), Marburg, (Krausbauer) Württemberg (Schäffer) Cuxhaven, Oldesloe (Dürkop). Am Meeresstrand: Südschweden: Ågren 1902. — Finnland: Linn. 1912. — Schweden: Tullberg, im Tang auf Gotland und Wärmland, in den Schären die häufigste Art neben *X. humicola* (Wahlgren). — Norwegen: Auf der Wasseroberfläche der Felstümpel, auch unter Holzstücken und Steinen, Linn. 1911, Lie-Pettersen 1898. — Kiel: Noch nicht gefunden.

20. *Friesea mirabilis* Tullberg. In humusreichem Boden, nicht selten als Gast unter Blumentöpfen, weniger häufig in Moos und Waldmulm, sowie an der Rinde der Bäume zwischen Moos und verfaulendem Laub. Am Meer nicht häufig: Schweden: Tullberg 1870/72. Bei Gotland unter Tang. — Finnland: Unter Tang und aufgeworfenen Holzstücken. — Reval: Axelson 1905. — Kiel: 7 × 18, IV, VI und VIII, Kiel-Wik, Stein, Bülk, sowohl im frischen Tang, wie auch in alten verrotteten Tanghaufen; sicher im Anfang der Sammeltätigkeit nur übersehen.

21. *Xenyllodes armatus* Axelson. Nur aus Finnland bekannt, unter Holz und Steinen, an feuchten Stellen; dürfte ursprünglich eine litorale Form sein, so viel man nach den wenigen bisher bekannten Fundstellen erkennen kann. Die meisten Funde stammen nämlich vom Meeresufer her, Am Finnischen und Bottnischen Meerbusen. Linn. 1912.

22. *Brachystomella* (*Schöttella*) *parvula* Schäffer. Lebt vorzugsweise an sehr feuchten Stellen. Am häufigsten zwischen Torfmoos in Sümpfen. Die meisten Funde stammen vom Meeresufer. Finnland: Linn. 1912. — Deutschland: Denis 1931. In der Umgebung von Hamburg, an den Innen- und Außendeichen, z. T. unter Anspüllicht. Auch bei Cuxhaven unter Tang gefunden (Dürkop). — Kiel: 1 × 1, 5. VIII. 31., im feuchten Tang am Meer, Kolberger Heide.

23. *Micranurida papillosa* Axelson. Bis jetzt nur einmal am Ufer des Weißen Meeres unter Holz und Steinen in Anzahl von Linn. gefangen. Scheint ein Vertreter der arktischen-subarktischen Fauna zu sein.

24. *Micranurida pygmaea* Börner. Unter Rinde und in Moos. Finnland, Balticum, England, Schweden, Deutschland bei Marburg (Börner). — Kiel: 2 × 2, 27. VIII. 31; Strande, in bewachsenen Tanghaufen.

25. *Anurida maritima* Laboulbène. Ausschließlich marine Form, in der Gezeitenzone unter Tang, an der atlantischen Küste von

Europa, Nordafrika und Nordamerika. Schweden: Nur an der westlichen Küste an den Schären im Kattegatt. — Norwegen: Schött 1893 und Linn. 1911: *A. maritima* lebt, z. T. zusammen mit *A. granaria* und *Archisotoma besselsi*, in der Gezeitenzone. (Lie-Pettersen.) — Deutschland: Bis jetzt nur von Helgoland bekannt (Uzel, Schäffer, Dürkop). Kommt im ganzen Ostseegebiet nicht vor wegen der fehlenden Gezeiten, vielleicht auch wegen der fehlenden Algen. Angaben, aus der Literatur, daß *A. maritima* sich von Crustaceen ernähren soll, und zu diesem Zweck ins Wasser hineinsteigt, sind in das Reich der Fabel zu verweisen. Ich habe mir darauf hin die Mundwerkzeuge angesehen. Diese sind zum Kauen völlig ungeeignet, wenn auch die Mandibeln etwas stärker sind, als die der ihr nahe verwandten Art *A. granaria*, deren Mundwerkzeuge so zart sind, daß nur verwesene Vegetabilien damit aufgenommen werden können. Ich vermute, daß *A. maritima* mit ihren spitzen, stilettartigen Geräten die Zellen der Algen öffnen kann, auch angeworfene Vegetabilien, und diese dann ausaugt, worauf auch der saugrüsselartige Mund hindeutet. Im Ostseegebiet wird *A. maritima* teilweise vertreten durch:

26. *Anurida tullbergi* Schött. Außer am Meer an faulendem Holz, unter Blumentöpfen in Wohnungen und am unteren Lauf der Flüsse. Am Meeresstrande: Finnland: Linn. 1912: An den Küsten des Bottnischen und Finnischen Meeresbusens und am Weißen Meere; bald unter aufgeworfenem Tang, Holz, bald frei an der Wasseroberfläche kleiner Wasseransammlungen. — Schweden: Ågren. In den Schären, auf kleinen und kleinsten Inseln. — Norwegen: Lie-Pettersen, im Sogn- und Nordfjord, am Strand unter Steinen und Holzstücken, auch am unteren Lauf der Flüsse. — Deutschland: Schäffer 1896, am Strand der Elbinsel Kuhwärder. Kiel: Noch nicht gefunden.

27. *Anurida granaria* Nicolet. Lebt ähnlich wie die vorige Art, aber mehr im Humusboden, auch in Höhlen; mit Vorliebe in Gärtnereien. Vorkommen in ganz Europa, Sibirien, den arktischen Inseln, Nordamerika und Nordafrika. Vorkommen am Meeresstrande: Finnland: In Gesellschaft der vorigen Art. Linn. 1912. — Norwegen: Linn. 1912, Lie-Pettersen 1896; seine Exemplare, die er von der Küste entnommen hatte, waren gelblich. — Deutschland: Schäffer, auf einer Elbinsel (Kaltshof) im Bereich der Flut zahlreich. — Kiel: 1 × 1, 1. V. 30; Kitzberg, im feuchten Tang.

28. *Achorutes muscorum* Templeton. Namentlich unter Rinde, faulenden Baumstrünken, aber auch im Moos und Humus. Sie gehört zu den häufigsten Collembolen. Findet sich am Meer unter allerhand Gegenständen: — Finnland: Linn. 1912. — Deutschland: Denis 1931, Umgebung Hamburg, am Außendeich unter Anspüllicht. — Kiel: 11 × 28, Monate I, II, IV, VIII, X, XI. Fehlt in den heißen Monaten. Kommt auch nur in den alten, verrotteten Tanghaufen vor.

29. *Onychiurus sibiricus* Tullberg. Unter Rinde und unter Steinen, am liebsten im Innern von stark faulenden Baumstämmen. Ein seltener Gast in der Moosdecke des Waldes und litoral am Meer: Finnland. Auch Höhlenform in Mähren und frei lebend in der Schweiz. Sonst Sibirien, Ostgrönland, Nordrußland. — Kiel: Nicht gefunden.

30. *Onychiurus parumpunctatus* Schäffer (= *furcifer* C. Börner). Unter Holz und Rinde, ähnlich wie die folgende Art. Zuweilen litoral am Ufer des Meeres. Bekannt aus: Finnland: Linn. 1912. Sonst nicht litoral gefunden.

31. *Onychiurus armatus* Tullberg. Kosmopolit, überall vorkommend, ohne Rücksicht auf horizontale und verticale Verbreitung. Am Meeresstrande: Finnland: Unter Holzstücken und Tang. — Norwegen: Lie-Pettersen. — Dänemark: Bartholin 1916, beim Sieben von Tang, Ost-Lolland. — Deutschland: Denis 1931, unter Anspülicht in der Umgebung von Hamburg, (auch Dürkop), Cuxhaven, unter aufgeworfenem Tang (Dürkop). — Kiel: 18 × 169, I, III, V, VI, VIII—XII. Überall an allen Orten der Förde zu jeder Jahreszeit. Fast nur an feuchten Stellen, in altem, rotten Tang. Ist der einzige Bewohner des alten Seetorfes, sogar in den tieferen unterirdischen Schichten.

32. *Onychiurus armatus* var. *inermis* Axelson. In Gesellschaft der Hauptform, auch am Meer: Finnland: Linn. 1912. — Kiel: 1 × 1, 19. VIII. 31, Kiel-Wik.

33. *Onychiurus fimetarius* Linné. Unter Steinen, Rinde, Kot usw., auch in Blumentöpfen. Am häufigsten im Humusboden an bebauten Plätzen. Am Meeresstrande: Finnland: Linn. 1912. Einmal zahlreich, sonst selten. Außerdem ist kein Vorkommen am Meeresstrande gemeldet.

34. *Tullbergia krausbaueri*, Börner. Meist im Humus, in Treibhäusern unter Blumentöpfen. In Skandinavien, Ostseeprovinzen, Rußland, England, Deutschland und mittlerem Europa. Am Meer nur sehr selten. Nie in äußeren Schären. — Finnland: Linn. 1912. — Kiel: Noch nicht am Meere gefunden.

35. *Anurophorus laricis* Nicolet. Meist unter Rinde, oft in sehr großer Menge, seltener im Moos. Am Meeresstrand: Finnland: Besonders auf Felsen; längs der Küste Südfinnlands kommt sie sehr allgemein und zahlreich vor, nicht nur unter Moos auf den Felsen, sondern auch auf der Wasseroberfläche kleiner Felstümpel. Sogar in den äußersten Schären lebt sie, wo sie eine der allgemeinsten Collembolenformen ist. — Schweden: Ågren 1899. Auf vier Schäreninseln gefunden, wie vor. — Norwegen: Linn. 1911. Am felsigen Meeresufer, oft unter Flechten und Steinen. Diese Collembolenform kann an den trockensten Stellen vorkommen, die noch Lebensraum für Collembolenformen bieten. — Kiel: Nicht am Meer gefunden.

36. *Folsomia sexoculata* Tullberg. Diese Art ist rein marin. Finnland: Linn. 1912 schreibt: In unserer Collembolenfauna gibt es wenige so typisch litorale Formen, wie diese Art. Sie kommt ausschließlich am Meer unter feuchtem, aufgeworfenem Tang und Steinen und Holzstücken nahe dem Wasserrande vor, und ist bei uns als ziemlich selten anzusehen. Tritt bei uns jedoch in großer Menge auf. — — — Längs der Küste des Finnischen und Bottnischen Meerbusens, nicht überall. — Schweden: Tullberg 1871/72. Ziemlich selten an der Ostküste von Gottland, unter angeschwemmtem Tang. — Norwegen: Lie-Pettersen, südlich von Bergen unter Steinen am Strand. Linn. 1911. An der Küste sehr zahlreich, unter *Fucus* ganz am Wasserrande. — Dänemark: Recht selten, zu Zeiten in großer Menge. — Deutschland: Schäffer 1896 am Ufer der Insel Kuhwärder unter

angeschwemmten Pflanzenresten. Von Cuxhaven aus Anspülicht (Dürkop, 25. III. 28). — Kiel:  $18 \times 63$ , X—XII, I—V, VIII. Fehlt im Juni, Juli und September, d. h. in den heißen Monaten. Ist Bewohner der feuchten Tanghaufen, auch gelegentlich im frisch angespülten Tang. Kaum in trockenen Tangansammlungen gefunden. Eine von Handschin in den Alpen gefundene Form *sexoculata* ist wahrscheinlich nicht identisch mit der litoralen Art, denn die Ommen stehen beinahe in Form eines gleichschenkeligen Dreiecks, während bei der litoralen Form die beiden vorderen Ommen so dicht beieinander stehen, daß sie nur schwer von *F. quadrioculata* zu unterscheiden ist. Daß die Form *sexoculata* in der östlichen Ostsee verhältnismäßig selten ist, hängt wahrscheinlich von dem geringeren Salzgehalt ab.

37. *Folsomia quadrioculata* Tullberg. Palaearktisch und Nearktisch. Spitzbergen. Allgemeiner Bewohner von Moos, Flechten, Rinden und Humus; eine der häufigsten Bewohner von Wohn- und Treibhäusern. Ist aber auch überall am Meer zu finden. Finnland: Linn. 1912. — Norwegen: Linn. 1911. Am Meer überall recht häufig. — Dänemark: Bartholin 1916. Am Strande unter Tang und Steinen. — Deutschland: Denis 1931. Am Innen- und Außendeich in der Umgebung von Hamburg im Anspülicht. — Kiel:  $20 \times 127$ , X—XII, I—V, VIII. Vorkommen fast zur selben Zeit wie die vorige Form, jedoch nie im frischen Tang, sondern in halbfeuchten, verrotteten Tanghaufen.

38. *Folsomia trågårdi* Börner 1932. Ueberall zwischen der Art *F. 4-oculata*, nur übersehen, und im Vorkommen wie diese (schriftliche Mitteilung von C. Börner). In Schleswig-Holstein scheint diese Art jedoch am Meer häufiger zu sein, als in Wald und Moos, unter Laub usw., wo *F. 4-oculata* vorherrscht. Sie ähnelt in ihrem Aussehen auch mehr der litoralen Form *F. 6-oculata*, mit der sie auch die geringe Behaarung teilt. Kiel:  $7 \times 38$ , I—V, VIII. Im feuchten Tang, sowie auch in halbfeuchten, zusammengetragenen alten Haufen.

39. *Folsomia diplophthalma* Axelson. Die Form tritt vereinzelt auf oder spärlich, zusammen mit der vorigen Art, teils allein, an ähnlichen Orten wie diese. Fast alle Funde aus dem nördlichen Finnland (Linn. 1912). Sonst Norwegen und England. Am Meeresstrand: Finnland: Linn. 1912,  $1 \times$ . Kiel:  $1 \times 1$ , 2. V. 30; Kitzeberg im trockenen Seegras.

40. *Folsomia fimetaria* Tullberg. (L.) Unter Baumrinde, Erde, Blumentöpfen und in Moos, auch unter Steinen, Brettern und Laub im Humusboden. In unbewohnten Gegenden sucht man sie indessen vergebens. Lebt in der Paläarktisch und Nearktisch. Am Meeresstrand: Finnland: Unter Steinen. — Norwegen: Ebenfalls. — Kiel:  $7 \times 43$ . V und VIII, an verschiedenen Orten der Förde, im rotten feuchten Seegrashaufen, auch wenn viel Sand untermischt ist.

41. *Archisotoma besselsi* Packard. Unter Tang und Steinen der Meeresküste. Bekannt vom arktischen Gebiet, Norwegen, England, Schottland, Frankreich, Finnland, Nordamerika und Feuerland. Am Meeresstrand von: Finnland: Linn. ein seltener Vertreter der litoralen Collembolenfauna. — Norwegen: Linn. 1911,  $4 \times$  unter Tang an steinigen Meeresufern gefunden. — Dänemark: Gefunden bei Molde unter Tang an steinigen Ufern. — Kiel:  $3 \times 32$ , I u. IX. Zuerst im Magen einer *Orchestria gammarella*

(Strandkrebse) gefunden, sodann im Tang von Kitzeberg. Der letzte Fund stammt von Möltenort, wo ich die Tiere aus feuchtem Tang unter Eis und Schnee gesiebt habe. Diese sind die ersten Funde für Deutschland und das Baltikum.

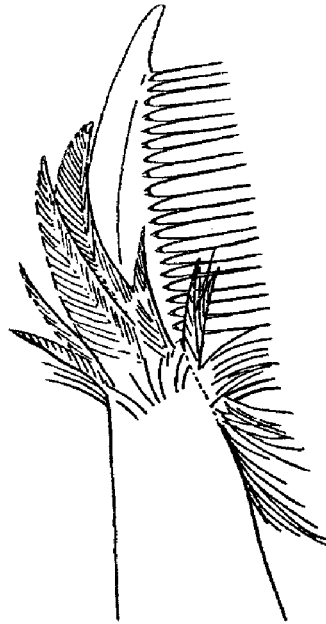


Fig. 1. *Archisotoma besselsi*. Maxillenkopf.  $\times 800$ .

42. *Axelsonia litoralis* Moniez. Ist typisch marin und lebt unter Tang in der Gezeitenzone. Bis jetzt an der Küste der Nordsee in Frankreich gefunden, sowie an der Küste Marokkos, auf den Seychellen und in Japan. Sicher nicht vorkommend im Ostseegebiet. Es ist aber zu vermuten, daß sie im Nordseegebiet aufgefunden wird.

43. *Proisotoma schötti* Dalla-Torre. Eine litorale Form, die aber auch häufig im Binnenlande anzutreffen ist. Vorkommen in: Schottland, England, Schweiz, Rumänien, Nordamerika (Kalifornien) und Spitzbergen am Meeresstrand. — Finnland Linn. 1912. Am Ufer des Meeres unter Steinen und Holzstücken. Dort nur litoral vorkommend. Verbreitung sehr beschränkt. — Schweden: Schött 1893. Auf Östergötland und Uppland. Auch auf Spitzbergen. — Deutschland: Schäffer 1896. Am Floßholz auf der Elbinsel Kaltehofe. — Kiel: Tiere, die ich nach der Beschreibung von Handschin zu dieser Art gestellt hatte, hat Börner als *P. crassicauda* bestimmt. Die angegebenen Unterscheidungsmerkmale in Handschin's Colymbolen Deutschland's lässt keine einwandfreie Unterscheidung zu.

44. *Proisotoma crassicauda* Tullberg. Sehr ähnlich der vorigen Art, unter Steinen, in der Nähe des Wassers und im Moos, am häufigsten aber auf der Wasserfläche, wo sie lebhaft läuft und springt. Am Meeresstrand: Finnland: Linn. 1912. Ebenso häufig am Meer, wie im Binnenland. — Schweden: Tullberg 1871/72. Selten unter angeschwemmtem Tang, an Götlands Ostküste und bei Schonen. — Kiel: 9  $\times$  50, V, VII—IX. Schilksee, Bülk, Kitzeberg, Laboe, Stein. Nicht im Binnenhafen. Im kurzen, ausgelaugten rotten Tang, wohl im feuchten, aber nie im frischen Anwurf.

Sonstiges Vorkommen: Rußland, Shetland und Ungarn. Deutschland: Westfalen, (Handschin) als echte Winterform bekannt.

45. *Proisotoma borealis* Axelson. Kommt nur in den nördlichsten Teilen Finnlands vor. Am Ufer eines Sees, am Fuße des Fjelds unter Steinen im feuchten Sand. Am Wasserrande zusammen mit *Archisotoma besselsi*, *Isotoma olivacea* und *I. viridis* f. *riparia* (Linn. 1912).

46. *Proisotoma minuta* Tullberg. Meist in der Nähe bebauter Plätze im Humusboden unter Holz und Steinen und verwesendem Laub, auch reichlich in Mistbeeten und unter Blumentöpfen in Gärtnereien; daneben auch im Wald an verwesenden Baumstümpfen. Im Freien nur in der warmen Jahreszeit. Linn. 1911 vermutet, daß es eine von Osten einwandernde Form ist, was er damit begründet, daß sie in Norwegen und in Schweden nur sehr spärlich gefunden worden ist. Am Meeresstrande: Finnland: Linn. 1912. — Kiel: 4 × 12, 19. VIII. und 27. VIII. 1931. Kiel-Wik und Strande in halbfeuchten Tanghaufen.

47. *Proisotoma ripicola* Linnaniemi. Typischer Vertreter der Uferfauna, am Meeresstrande sowie im Binnenlande. Die meisten Funde aus Finnland stammen vom Meeresstrande. Lebt nicht nur unter Holz und Steinen und Tang, sondern auch frei an der Wasseroberfläche von Tümpeln und Lachen, sogar an steilen felsigen Ufern. Sonst bekannt vom Balticum, dem Zehlaubbruch (Handschin), algerische Sümpfe (H.). Am Meeresstrande; Finnland: Linn. 1912.

48. *Proisotoma angularis* Axelson. Litoralform Finnlands. An felsigen Meeresufern und zwischen der Moosdecke nahe am Wasserrande. — Finnland: 25 × gefunden Linn. 1912. — Deutschland: Nicht gefunden.

49. *Proisotoma (Isotomina) thermophila* Axelson. War bisher nur aus Finnland bekannt, in einer Wohnung unter Blumentöpfen und unter Holz und Rinde in der Nähe von bebauten Plätzen I, V, VI. Außer Funden am Meeresstrande hat Herr C. BÖRNER unter meinem mir unbekannten Material Tiere als *thermophila* bestimmt, die ich unter Blumentöpfen gefangen hatte. Am Strande; Kiel: 1 × 1, 2. VIII. 30; Kitzeberg unter feuchtem losen Tang.

50. *Isotoma (Pseudisotoma) sensibilis* Tullberg. Ist die am meisten in Moospolstern vorkommende Art, besonders häufig in Nähe der Küstengegenden. Gegen Norden an Häufigkeit abnehmend. In Wäldern auch unter Baumrinde und unter Holzstücken und Flechten in der Nähe von Wohnhäusern. Ist aber besonders reichlich am Meer, unter Tang, auf den felsigen Ufern der Schären und sogar auf den Felstümpeln. Am Meeresstrande: Finnland: Linn. 1912. — Norwegen: Linn. 1911. — Kiel: 1 × 8. Nur einmal aus einem großen Tanghaufen, der halbfeucht war, bei Kitzeberg, 22. V. 30. Bewohnt sonst die ganze paläarktische Region.

51. *Isotoma (Vertagopus) cinerea* Nicolet. Meist unter Rinde, seltener im Humusboden unter Holz und Steinen und Moos. Frühlingsform (Handschin)? Auch in Treibhäusern beobachtet. In Finnland zu finden von der Schneeschmelze (März—April) bis November—Dezember. Bewohnt die ganze paläarktische Region. Bisher vom Strande noch nicht

bekannt außer: Kiel: 2 × 9. VIII, IX. Kiel-Wik und Kitzeberg unter Rinden- und Holzstücken im Tang.

52. *Isotoma minor* Schäffer. In feuchten Orten, allgemein in Moos und unter feuchter Baumrinde. Nur vereinzelt im Humusboden; auch in Wohn- und Treibhäusern unter Blumentöpfen. Im Freien in den nördlicheren Gegenden nur im Sommer. Nord- und Mitteleuropa. Selten zahlreich. Am Meeresstrande: Finnland: Linn. 1912. Auch längs des Meeresufers unter Tang und Steinen ist sie keine seltene Erscheinung. — Deutschland: SCHÄFFER: Umgeb. von Hbg. am Elbufer unter Rinde. Kiel: Obwohl sonst hfg., noch nicht am Meeresufer gefunden.

53. *Isotoma bipunctata* Axelson. Unter Holz und Steinen in der Nähe bebauter Plätze im Humusboden; auch in Wäldern unter verfaulendem Laub. Ebenfalls unter Blumentöpfen. Meist vereinzelt. Im Freien in nördlicheren Gegenden nur im Sommer. Am Meer: Finnland: Linn. 1912. Unter aufgeworfenem Tang. — Deutschland: DENIS 1931, Unter Anspülicht am Außendeich in der Umgebung von Hamburg. — Kiel: 5 × 12. V, VIII. In rothen Tanghaufen, Kitzeberg, Kiel-Wik, Strande.

54. *Isotoma notabilis* Schäffer. Vorkommen ähnlich wie vor., aber überrascht überall durch den Individuenreichtum. Ist trotz ihrer geringen Größe und grauen Farbe nicht leicht zu übersehen, weil sie lebhaft springt; ist eine der häufigsten Warmhausbewohner. Ganz Mittel- und Nordeuropa. Am Meeresstrande: Finnland: Linn. „... kommt daneben nicht selten am Meere unter Tang und Holz vor.“ — Kiel: 16 × 196, I—V, VIII, X, XI. — Aehnliche Verbreitung wie Fols. 6 + 4 — *oculata*. Das Biotop zusammen mit F. 4 — *oculata*, nur im meist lockeren, halbfeuchten alten Seegras, nie im frischen Anspülicht.

55. *Isotoma viridis* Schött. Überall in Palae- und Nearktis, bevorzugt besonders feuchte Lokalitäten; kommt daneben aber auch im Wald unter Rinde und Holz am Boden vor, gelegentlich auch an Blumentöpfen; am häufigsten am Rande von Wasserläufen und Gewässern, wo es mitunter die ganze Wasserfläche bedecken kann; besonders ist dort die var. *riparia*, vertreten, die am häufigsten am Meeresstrande vorkommt unter Steinen, Holz und angeworfenem Seegras, auch unter *Fucus* und Schilf. Am Meeresstrand: Finnland: Linn. 1912: Meist var. *riparia*, aber auch f. *princip.* — Schweden: Schött 1892/93: Die var. *riparia* unter Steinen am Strand. Wahlgren 1899 auf den kleinen bis kleinsten Inseln den Schären mehrfach, sowohl f. *princ.* wie f. *riparia*. — Reval: Axelson 1905 f. *princ.* am Meer unter *Fucus*. — Norwegen: Linn. 1911, unter Tang und Schilf. — Dänemark: Bartholin 1916. Am Strande besonders die dunkel-violette Form (f. *coerulea*). Die Form *riparia* liebt besonders die feuchten Stellen. — Spitzbergen: Carpenter. Auch am Strande. — Deutschland: Denis 1931. Im Anspülicht am Innen- und Außendeich in der Umgebung von Hamburg. Dürkop: Cuxhaven unter Anspülicht die f. *pallida*, *prasina*, *riparia*, *coerulea* und die Hauptform, daneben junge Tiere (blau) auch unter trockenem Anspülicht auf den Strandwiesen. Schäffer: 1896 von Borkum und Juist und Hamburg in angespülten Pflanzenresten, am Flußufer, auch auf Floßholz; am Meeresstrande besonders unter Flutgenist. J. STACH 1932 Untertravegebiet: Unter Tang, besonders am Strand f. *riparia*. — Kiel: 1. (Ohne

nähere Bestimmung der Varietäten).  $42 \times 552$ , I—VI, VIII und X—XII. — 2. form *principalis*. Bourlet.  $19 \times 226$ , I, IV, V, VIII—XII. — 3. form *coerulea*, Bourlet.  $18 \times 119$ , I, IV—VI, VIII—X, XII. — 4. form *pallida* Nicolet.  $12 \times 132$ , I, V, VI, VIII, X—XII. — 5. form *riparia* Nicolet.  $4 \times 86$ , I, X. — 6. form *arctica* Schött.  $1 \times 2$ , 13. X. 1929, Alt-Stein. — 7. Jugendform, Farbe bläulich.  $14 \times 52$ , I, III, V, VIII, X und XII. Zusammen  $72 \times 1170$ . In den

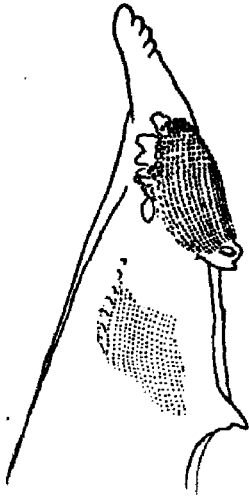


Fig. 2.

Mandibel von *Isotoma viridis*  
mit zwei Kauflächen.  $\times 107$ .

Monaten I—VI und VIII—XII an allen Orten der Kieler Förde. Auffällig ist, daß, verglichen mit den obigen Literaturauszügen, f. *riparia* bei mir nicht die Hauptform am Strande ist. — Zum Vergleich mit den folgenden *Isotoma*-arten habe ich die Mundwerkzeuge einer näheren Betrachtung unterzogen. Dabei machte ich die merkwürdige Entdeckung, daß sich auf den Mandibeln der größten Exemplare eine zweite Kaufläche bildet (Abb. 2), von deren Vorhandensein bei den Mandibeln der jüngeren Exemplare keine Spur zu entdecken ist. Im übrigen ist die Form der Maxillen bei den jungen Exemplaren schon ähnlich wie die der ausgewachsenen Tiere.

56. *Isotoma maritima* Tullberg. Typische Strandform, gefunden an den Küsten von England, Holland, Frankreich und dem Baltikum. Finnland: Linn. 1912, anscheinend sehr selten. (Vielleicht wegen des geringen Salzgehaltes? Dürkop.) Nur wenige Male auf Åland, sowie längs der Küste Nylands angetroffen. An der Küste des Bottnischen Meerbusens scheint sie nicht vorzukommen. Nur am Meer unter aufgeworfenem Tang. Zumeist erbeutet man sie nur in wenigen Exemplaren, niemals massenhaft unter *Fucus*. — Schweden: Schött 1892/93 und 1902. Einmal in Bohuslän, 30 Exemplare halbtot auf einer kleinen Wasseransammlung auf einer Insel am Meer. Tullberg 1871/72, unter Tang an den Meeresküsten äußerst allgemein in Uppland, Schonen und auf Gottland. — Südschweden: Ågren 1902, erwähnt 2 Typen, erstens plump, zweitens schlank (mit Übergang zu *tigrina*). Massenhaft bei Kristineberg in Bohuslän und Malmö. — Norwegen: Linn. 1911. Am Meeresufer bei Molda usw. unter Tang. — Dänemark: Unter Tang an der Küste, oft in einzelnen Exemplaren, häufig und recht zahlreich. — Kiel:  $36 \times 472$ , III—XII. Am meisten im August und September. An allen Orten der Förde, jedoch im Binnenhafen nicht so häufig. Lebt sowohl im feuchten Tang der ersten Zone, wie auch in den rothen Tanghaufen der zweiten Zone, zusammen mit *Folsomia sex- und quadrioculata* sowie *I. notabilis*. Bei uns ist der schlanke Typus gefunden, ähnlich wie in Finnland. Daß dieser nach Ågren ein Übergang zu *I. tigrina* (*I. olivacea* var. *tigrina*) bilden soll, kann man wohl nur bei ganz oberflächlicher Betrachtung behaupten. Auch hier führt eine Untersuchung der Maxillen und Mandibeln zu einwandfreien Unterscheidungen, besonders die schöne Form der Maxillenköpfe (Abb. 3) von *I. maritima* ist auffallend.

Die Mandibeln der ganzen Isotomagruppe sind weniger unterschiedlich (Abb. 3). *I. maritima* ist bisher noch nicht in Deutschland gefunden worden. Daß sie nicht sehr selten und auch in größeren Mengen auftritt, zeigen

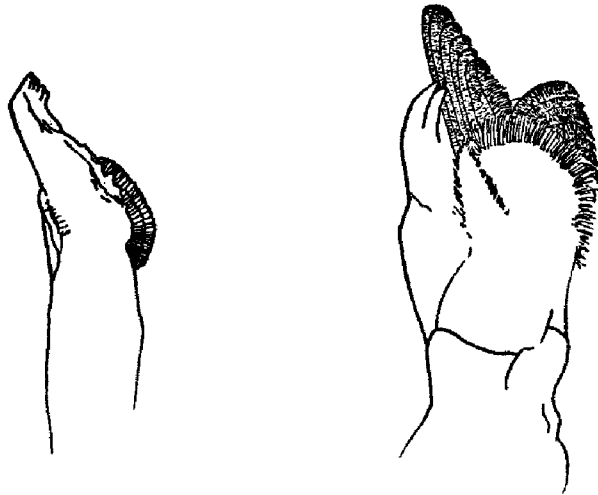


Fig. 3. *Isotoma maritima*. Mandibel (links,  $\times 380$ ) und Maxillenkopf (rechts,  $\times 800$ )

meine Fanglisten. Im Ostseegebiet bewirkt wahrscheinlich der niedrige Salzgehalt der östlichen Ostsee die Seltenheit, z. B. bei Finnland, und das gänzliche Fehlen im Bottnischen Meerbusen.

57. *Isotoma violacea* Tullberg. Meist in der Moosdecke und unter abgefallenem Laub im Walde, auch zwischen Baumrinde und in rotten Baumstämmen. Die Varietät an ähnlichen Orten. Selten in größeren Mengen gefangen. Am Meeresstrand noch nicht gefunden. Kiel: 5  $\times$  14, II, V und VIII. Nur verhältnismäßig selten, an verschiedenen Orten. Wohl nur zufällig anwesend. Ebenso die Varietäten.

58. *Isotoma violacea* f. *mucronata* Axelson. = 1  $\times$  1, XII, und

59. *Isotoma violacea* f. *divergens* Axelson. 1  $\times$  1, XI, Kiel-Wik. Sonstiges Vorkommen: Hauptform: Paläarktis und Nearktis. Die f. *mucronata* ist boreoalpin, die f. *divergens* nur aus dem Baltikum und Finnland bekannt.

60. *Isotoma olivacea* Tullberg. Nach Linn. 1912 werden eine Hauptform und zwei Varietäten, *griseus* und *tigrina*, lediglich nach der Farbe unterschieden. Auf Grund von Mundwerkzeuguntersuchungen bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß wenigstens am Meeresgebiet bei Kiel zwei Arten vorkommen, die deutlich zu unterscheiden sind, jedoch nur nach den Maxillenköpfen; sehr schwer aber nach Farbe, Klauen, Mucro, Ommenverhältnissen, Postantennalorgan usw. Ich kann lediglich bei extremen Farbvarietäten nach Linn., auch Zugehörigkeit zu meinen beiden Arten vermuten, genaue Ergebnisse bringen jedoch erst die Maxillenbefunde (S. Abb. 4 und 5). Das Vorkommen der Varietäten stimmt, soweit ich nachprüfen kann, mit Linn. Befunden überein, daß also die Form *griseus* trocknere Lokalitäten besiedelt als *tigrina*. Sonst werden sie fast überall an Orten, die feucht sind und zersetzende Vegetabilien enthalten,

gefunden. Also fast überall im Wald unter Laub und Moos, in vermodern-  
dem Holz und überall im Humusboden, auch in der Nähe der Häuser, sel-  
tener unter Blumentöpfen. Am Meeresstrand: Reval: Axelson 1905, unter

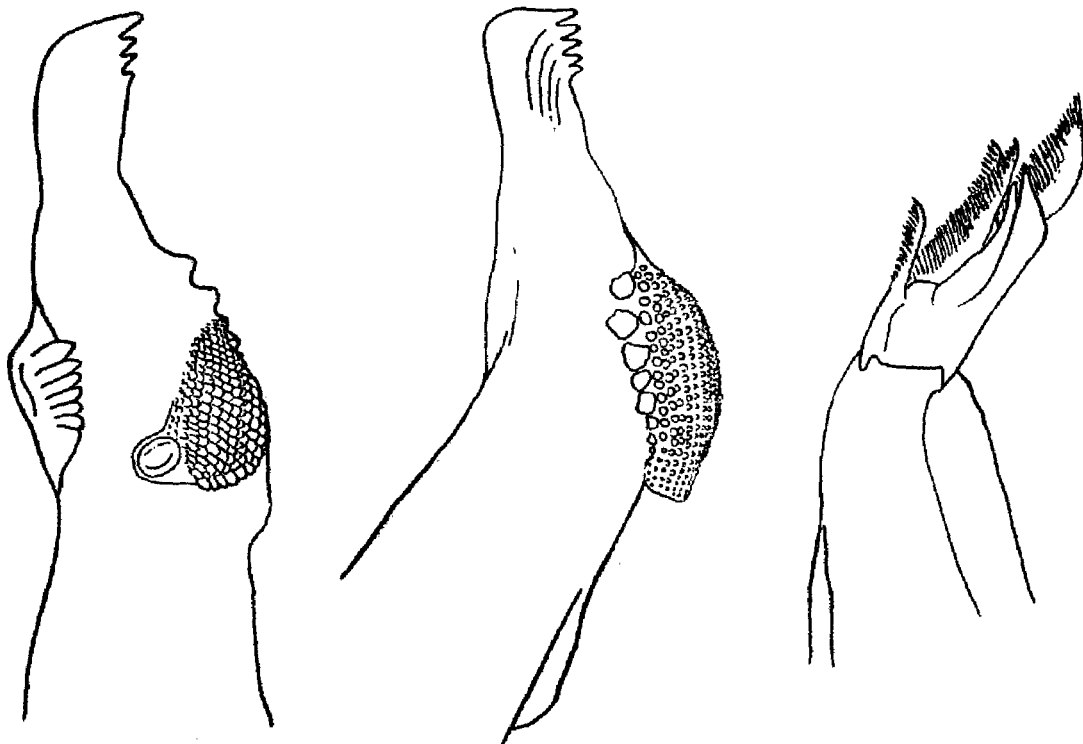


Fig. 4. *Isotoma olivacea* var. *grisescens*. Mandibeln und Maxillenkopf (rechts).  $\times 800$ .

angeworfenem Schilf und Fucus. — Finnland: Linn. 1912, ziemlich häufig  
längs der See- und Meeresufer unter allerlei Gegenständen. — Kiel: 1. (Ohne  
Angaben der Varietäten).  $14 \times 211$ , II, V, VI, VIII, IX und XI. — 2. I. o. f.  
*grisescens* Schäffer (Abb. 4). —  $15 \times 363$ , I, V, VIII, XI und XII. —

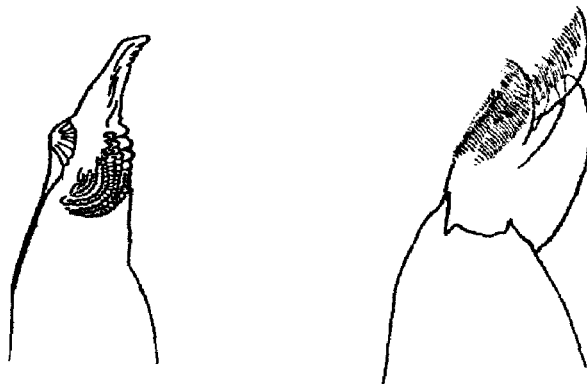


Fig. 5. *Isotoma olivacea* var. *tigrina*. Mandibeln (links,  $\times 380$ ) und  
Maxillenkopf (rechts  $\times 1107$ ).

3. I. o. f. *tigrina* Tullberg (Abb. 5).  $21 \times 211$ , I—V, VIII, XI und XII.  
Zusammen  $43 \times 785$ . Monate I—VI, VIII—IX und XI—XII. Am zahl-  
reichsten im Mai und August. An feuchten und halbfleuchten Stellen im  
ganzen Anwurfgebiet. Fehlt im frischen Tang und an sehr trocknen Stellen.

61. *Isotoma fennica* Axelson. Ist in Finnland die allgemeinste Winterform. In den Monaten I—III und V, XI. Im Schnee oft in Massen, auch am Rande des schmelzenden Schnees, desgleichen von Schweden, Dänemark und Norwegen als Winterform bekannt (Schött 1902, Linn. 1911). Um zu sehen, ob meine Arten nicht doch nur eine Variation von *I. violacea* f. *mucronata*, oder von *I. olivacea* sind, habe ich die Mundwerkzeuge untersucht und sie ganz verschieden von den der anderen Arten gefunden (Fig. 6). Die Färbung ähnelt *I. olivacea* f. *tigrina*. Am Meeresstrand sonst noch nicht gefunden. — Kiel:  $4 \times 14$ , I, III, V. Scheint auch hier nach den wenigen Fundorten zu urteilen, eine Winterart zu sein.

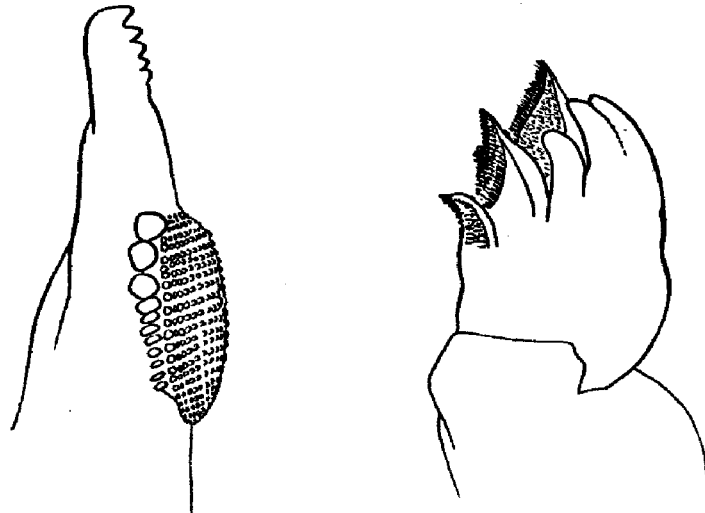


Fig. 6. *Isotoma fennica*. Mandibel (links,  $\times 370$ ) und Maxillenkopf (rechts,  $\times 800$ ).

62. *Isotoma propinqua* Axelson. Finnland: Linn. 1912 in humusreichem Boden unter Holzstücken in der Nähe von Wohnhäusern, seltener am Meeresufer unter Tang. Sonst in Schweden (Lappland) und Norwegen. Ist wahrscheinlich eine nordische Form, die nicht bei uns vorkommt.

63. *Isotomurus palustris* (Müller) Börner. Lebt an ähnlichen Stellen wie *Isotoma viridis*, nur noch mehr feuchtigkeitsliebend. Kosmopolit. Am Meeresstrande: Reval: Axelson 1905; unter *Fucus*, die Art *I. p.* var. *fucicola* am Meeresufer unter Pflanzendetritus. — Finnland: Linn. 1912. In großer Menge auf *Fucus*, unter Steinen und Holz, sowohl f. *princ.*, wie var. *prasina*; auch auf der Wasserfläche kleiner Wasseransammlungen hfg., ebenfalls f. *balteatus* und var. *fucicola*. Diese ist ursprünglich wohl eine litorale Form und lebt als solche längs der Küste, vorzugsweise unter aufgeworfenem Tang, wo sie hfg., und stellenweise massenhaft vorkommt. Auch unter Pflanzendetritus, bes. längs der Küste des Bottnischen Meeresbusens, wo der *Fucus* infolge des geringen Salzgehaltes nicht mehr gedeiht. Ist indessen nicht an die Meeresküsten gebunden, sondern tritt, wenn auch selten, im Innern des Landes auf. Schweden: Tullberg 1872, Unter Steinen und Tang auf Gottland, Uppland, Wermesland, Bohuslän, Schonen. — Norwegen: Linn. 1912. Unter Tang. — Dänemark: Unter Holz und Laub am Wasserrande. — Deutschland: SCHÄFFER 1896. Meist zusammen mit

*Isotoma viridis* unter angespülten Pflanzen am Flußufer und am Meeresstrande. DENIS, 1931. In der Umgebung von Hamburg im Anspült und feuchtem Laub. — Kiel:  $23 \times 90$ . I, III—V, VIII, XI—XII. In Kiel-Wik am häufigsten, ebenfalls in Kitzberg nicht selten. Daneben auch in Bülk und der Kolberger Heide. Von den Varietäten sind sicher bestimmt: 1. f. *princ.* BÖRNER.  $1 \times 7$ . VIII. 2. f. *prasina* REUTER.  $1 \times 1$ . XI. 3. f. *maculata* SCHÄFFER.  $1 \times 1$ . XI. 4. f. *trifasciata* BOURLET.  $1 \times 1$ . VIII. Scheint im Sommer weniger am Strande vorzukommen. Auffällig ist, daß die Form *maculata* am Strande so gering vertreten ist, denn diesen Färbungstypus weisen die meisten Exemplare auf, die ich von dieser Art in Wald und Feld in Schleswig-Holstein gesehen habe. Es ist auch nicht zu vermuten, daß ich unter den nicht nach der Farbe bestimmten Exemplaren noch viele von dieser Varietät gefunden hätte, denn diese Farbe hält sich besonders gut, auch wenn die andern Exemplare schon entfärbt sind. Es ist also zu vermuten, daß diese Var. sich besonders den weniger feuchten Örtlichkeiten angepaßt hat, denn ich habe sie nicht selten an feuchten Tagen von höheren Pflanzen mit dem Streifnetz geketschert, selbst ganz jugendliche Exemplare. Diese weisen seltsamer Weise eine ganz andere Form des Mucro auf; sie ähnelt sehr stark der von *Proisotoma minuta*. Erst bei größeren Exemplaren ist eine langsame Annäherung an die der erwachsenen Tiere festzustellen (Abb. 7).



Fig. 7. *Isotomurus palustris*. Entwicklung des Mucros.

64. *Entomobrya multifasciata* Tullberg. Unter Steinen, Laub und Brettern an Wegrändern; der am meisten Trockenheit liebende Collembale. Er kommt sogar in Häusern vor, zusammen mit *Lepidocyrtinus domesticus* (Kiel), in Treibhäusern auch noch in nördlichsten Gegenden (Finnland); nirgends als häufig gemeldet. Bekannt aus Reval, Finnland, Schottland, England und Norwegen. Am Meeresstrande: Schweden: Tullberg 1872. Im Gras am Meeresstrande. — Kiel:  $13 \times 45$ . IV, VIII—X, XII. An verschiedenen Orten der Kieler Förde, jedoch nie im nassen Tang gefangen, immer in der 2. oder 3. Zone.

65. *Entomobrya nivalis* L. Häufigste Entomobryide, die unter Rinde, in Moos und Flechten, seltener im Humus der Wälder, auch beim Abstreifen der Saattfelder und sogar in Menge in Vogelnestern anzutreffen ist (DÜRKOP); auch in Treibhäusern. HANDSCHIN hat mit Recht eine Anzahl von Arten unter *E. nivalis* vereinigt, jedoch ist *E. lanuginosa* als selbständige Art beizubehalten. Ich habe mich leider durch voreilige Maßnahmen um eine genauere Nachprüfung gebracht, da ich nur noch Spirituspräparate von dieser Art besitze, durch eigene Anschauung kann ich bezeugen, daß ein Teil meiner *E. nivalis* var. *immaculata* im lebenden Zustande eine grünliche Färbung besaßen, die für die Identität mit *E. lanu-*

ginosa maßgebend sein soll. Ich bin deshalb gezwungen, die Einteilung nach HANDSCHIN vorzunehmen, obgleich ich ihr nicht in allen Punkten zustimmen kann. Die Art ist über die ganze Paläarktis und Nearktis verbreitet; sie kommt im Winter sogar auf Schnee vor. Am Meere: Finnland: LINN. 1912. Die f. princ. und die Var. dorsalis am Meer unter Tang und Holz. — Schweden: In den Schären Wahlgren 1899, f. immaculata und E. lanug. nicht mehr zu unterscheiden. — Deutschland: Aus Anspüllicht von Cuxhaven, f. maculata (DÜRKOP).

66. *Entomobrya lanuginosa* Nicolet. Die Farbe ist, wie schon oben erwähnt wurde, gelbgrün. Irgend welche Zeichnungen sind nicht vorhanden. Im Alkohol verliert sich jegliche Färbung. Dazu wird von LINN. noch eine Art gestellt, die REUTER *E. maritima* genannt hat. Sie kommen beide fast ausschließlich am Meere vor. Finnland: LINN. 1912. Nach REUTER ziemlich selten unter aufgeworfenem Tang und *Heleocharis* usw., am Meeresufer, sowie an Gräsern und unter Holzstücken an feuchten Stellen. *E. maritima* (nach LINN. nur eine Form von *E. lanug.*) besitzt eine graue Färbung mit violetter Schimmer und lebt ausschließlich am Meere und ist somit als typischer Vertreter der litoralen Collembolenfauna zu betrachten. Lebt nach REUTER unter Steinen und aufgeworfenem Tang. Auch LINN. hat diese Art nur am Meere gefunden. — Südschweden: ÅGREN, 1903. Sehr gemein am Meeresufer unter Gras, im Tang usw., soll auch im Binnenlande vorkommen. Vielleicht auch in den Schären (s. WAHLGREN, *E. nivalis*). SCHÖTT 1893 fand *E. maritima* unter Steinen an der Meeresküste. — Dänemark (*E. marit.*): Beim Sieben von Tang an der Ostküste Lollands. — Deutschland: SCHÄFFER 1896. Typische Kolonien nur von Borkum und Juist, auf Borkum in großer Anzahl im Flutgenist, sonst selten unter Rinde alter Pfähle, im Dünenlande und an bewachsenen Stellen der Dünen. DENIS 1931 meldet eine *E. lanuginosa* von Heidelberg? — Kiel: 1. Ohne nähere Bestimmung.  $17 \times 135$ ; 2. *E. nivalis* f. *principalis* L.  $11 \times 80$ . 3. *E. n.* f. *maculata* SCHÄFFER.  $12 \times 181$ . 4. *E. n.* f. *immaculata* SCHÄFFER.  $10 \times 140$ . Zusammen  $42 \times 536$ . Die Art kommt vor an allen Orten der Förde, jedoch nur an der 2. und 3. Zone, im trockenen lockeren Tang, besonders in zusammengetragenen Haufen, manchmal in der ausgedörrten Oberfläche älterer Haufen, die direkt am Strande lange trocken liegen. Manchmal in gewaltigen Mengen auf Steinen und längs der steinigen Uferpackung, die von Tang bedeckt ist; hier auch häufig die f. *maculata* und f. *immaculata*. Auffällig ist, daß am Strande die sonst häufige gelbe bis dunkelgrüne Grundfärbung der Tiere, die sonst am Land, unter Rinde usw. ebenso häufig ist, wie die hellgelbe Grundfärbung, fast vollständig fehlt.

67. *Entomobrya corticalis* Nicolet. Unter Rinde alter Baumstämme. Sonst nie am Meeresstrande gefunden. — Kiel:  $1 \times 1$ , XI Kitzberg, an Rindenstücken im Tang.

68. *Entomobrya nicoleti*. Wird von HANDSCHIN als zu *E. nivalis* gehörig gestellt, was von LINN. und C. BÖRNER bestritten wird, die eine eigene Art vermuten. Soll vorkommen unter Tang am Meeresufer in: Finnland: LINN. 1912. — Norwegen: LINN. 1911. — Lebt sonst in Deutschland, Italien unter Holz und Brettern und Steinen, be-

sonders an grasigen Plätzen, in der Nähe von Wohnstätten, sowie im Walde. Erwacht im Winter an warmen Tagen oft aus der Winterstarre.

69. *Entomobrya* spec. Jugendform. Kiel:  $3 \times 7$ . In bewachsenen Tanghaufen bei Strande im August. Es ist auffällig, daß verhältnismäßig wenig Jugendformen dieser Gattung, die sicher zu *E. nivalis* gehören, im Anwurf gefangen werden. Die bewachsenen Strandhaufen bei Strande haben sicher die Entstehung dieser trockenheitliebenden Form begünstigt.

70. *Lepidocyrtus curvicollis* Bourlet. Meist in Pilzen, an grasigen Stellen, unter loser Rinde und faulendem Holz, auch in Wohnungen. In ganz Europa und Nordafrika zu Hause. Am Meer nur in Kiel gefunden. Kiel:  $1 \times 1$ , 15. I. 30, Kitzeberg.

71. *Lepidocyrtus cyaneus* Tullberg. Gehört zu den häufigeren Collembolen, gerne in der Nähe bebauter Plätze, im Humus, Holz usw. Mitunter auch unter Blumentöpfen. Finnland: Häufigste Collembola am Meeresufer. — Norwegen: LINN. 1911. Wie in Finnland am Meer unter Tang und Holz. — Südschweden: ÅGREN 1903.  $1 \times$  unter Tang an einer kleinen Insel in den Schären. — Deutschland: SCHÄFFER 1896 im Flutgenist am Strande von Borkum. Kiel:  $18 \times 216$ . II—VI und VIII—XI; fehlt im Sommer und Winter. Lebt an trockenen bis halbfeuchten Stellen, oft zusammen mit *E. nivalis* f. *maculata* und *immaculata*. In Kitzeberg, Stein, Kolberger Heide, Schilksee und Strande.

72. *Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmelin) Tullberg. Über die ganze Paläarktis und Nearktis verbreitet und kommt als Ubiquist fast überall vor. Vom Meeresstrand bekannt von: Finnland: LINN. 1912. Verhältnismäßig selten (f. *rivularis*). — Deutschland: SCHÄFFER 1896 an den Flußufern (Elbe) und 1931 von Cuxhaven bekannt im Flutgenist (DÜRKOP). — Kiel:  $7 \times 52$ . III, VIII, XI und XII Kitzeberg, Stein und Schilksee.

73. *Lepidocyrtinus domesticus* (Nicolet) Börner. Meist in Häusern, namentlich Museen und in Innenräumen angetroffen worden; Berlin (BÖRNER), Schweiz (HANDSCHIN), Südengland. In Südeuropa und Nordafrika freilebend (Mittelmeer). In Kiel außer am Meeresstrand im Zoologischen Institut, sowie in meiner Wohnung auf einem freiliegenden Balkon zusammen mit *Sira platani* und *Entomobrya multifasciata*, sowie einigen Psociden gefunden. Am Meeresufer: Kiel:  $1 \times 9$ , 29. VI. 30 Strande, bewachsener Tanghaufen. Es ist äußerst auffällig, daß diese Art so weit nördlich und z. T. entfernt von menschlichen Siedlungen noch nie aufgefunden worden ist. Verbreitungsgebiet siehe in SCHULZE, Biologie der Tiere Deutschlands, Abt. Collembolen von HANDSCHIN 1926. Es ist anzunehmen, daß das gemäßigte atlantische Klima, das in Schleswig-Holstein vorherrschend ist, die Ansiedlung dieser Art möglich macht. Eine Besiedlung von Tanghaufen ist wohl gegeben durch den starken Schiffsverkehr längs des Kaiser-Wilhelm-Kanals.

74. *Pseudosinella alba* (Packard) Schäffer. In humusreichem Boden, unter Rinde, in Hummelnestern und in Höhlen. Ganz Nord- und Mitteleuropa und Nordamerika. In Kiel ist die Art noch nicht am Strand gefunden worden. Nur Norwegen: LIE-PETTERSEN am Saum des Strandes unter Steinen.

75. *Heteromurus nitidus* Templeton. Unter faulenden Blättern, überall an feuchten Stellen, im Erdboden, in ganz Europa mit Ausnahme der nördlichsten Stellen. Lebt auch unter Blumentöpfen, besonders in den nördlicheren Gegenden (Finnland, Norwegen). Hier sind es fast die einzigen Fundorte. Daneben am Meeresstrand: Finnland: Nach Angaben von REUTER nur selten. — Deutschland: SCHÄFFER 1896 am Elbstrand und auf Borkum. Wie SCHÄFFER schon beobachtet hat, fehlt häufig das rote Augenpigment, so daß die Ommen nur schwer zu finden sind, was zu Verwechslungen mit *Heteromurus hirsutus* Anlaß gibt. Pigmentlose Exemplare habe ich meistens an anderen Stellen gefunden als die pigmenttragenden. Auch fehlt ersteren meist die Pigmentierung des ganzen Körpers, so daß sie vollständig weiß erscheinen. Ich schlage hierfür den Namen vor:

76. *Heteromurus nitidus* var. *albicans* n. var. Kiel:  $4 \times 13$ . 19. VIII. 31 Kiel-Wik im losen, zwischen Lücken der Steinpackung angesammelten Tangmassen in der Wiker Bucht.

77. *Orchesella cincta* Lubbock. Bewohner des Humusbodens, unter Laub und Brettern, auch faulendem Holz, meist in der unmittelbaren Nähe der menschlichen Siedlungen. Am Meeresstrande: Deutschland: STACH, Untertravegebiet 1932. Unter Tang. — Kiel:  $4 \times 4$ . V, VIII und XII. Kiel-Wik und Kitzberg.

78. *Orchesella cincta* f. *fastuosa* Nicolet (det. C. Börner). Kiel:  $1 \times 2$ . II. Stein, Schleuse.

79. *Orchesella flavescens* Bourlet. An Sträuchern, Gräsern; in Wäldern und auf Waldwiesen; nicht so häufig im Humusboden. Am Meeresstrand: Finnland: LINN. 1912. Nur ausnahmsweise. — Deutschland: STACH Untertravegebiet 1932 unter Tang nicht häufig. — Kiel:  $3 \times 4$ . II, XI und XII. Kiel-Wik, Stein und Kitzberg. Sowohl im trockenen wie nassen Tang.

80. *Orchesella alticola* Uzel. Namentlich unter Steinen, Humusbewohnerin. Bekannt von SCHÄFFER aus Württemberg und UZEL aus Böhmen, CARL und HANDSCHIN haben die Art in der Schweiz gefunden, wo sie der hochalpinen Fauna angehört; auch in Rumänien und England gefunden. In Schleswig-Holstein habe ich diese Art bisher noch nicht entdecken können, außer am Meeresstrand: Kiel:  $4 \times 5$ . II, V, XI und XII. Kiel-Wik, Kitzberg und Stein.

81. *Tomocerus minor* Lubbock. Feuchtigkeitsliebend, gern in der Nähe der Gewässer, an Pilzen und in Treibhäusern; über ganz Mitteleuropa verbreitet, Azoren. Im Norden (Finnland) nur noch in Treibhäusern. Am Meer nur bekannt von: Deutschland: SCHÄFFER 1896. Unter angeschwemmten Pflanzenresten an Flußufern, bei Hamburg und Bremen und am Meer bei Borkum. Kiel:  $4 \times 10$ . VIII, XI und XII. Im Herbst sowohl aus nassem wie trockenem Tang von Schilksee und Kitzberg.

82. *Tomocerus vulgaris* Tullberg. Unter loser, nasser Rinde, faulendem Laub, unter Baumstämmen in großer Anzahl und unter Steinen und feuchten Lokalitäten wie *T. minor*. Ist paläarktisch-nearktisch. Am Meer: Finnland: LINN. 1912. Gehört zu den häufigeren Vertretern der litoralen Fauna. — Deutschland: STACH Untertravegebiet 1932 unter Tang. — Kiel:  $12 \times 36$ . I, III, V, VIII, X und XI. Schilksee, besonders

Kitzeberg und Stein. Ist auch in Kiel der häufigere Vertreter der Gattung *Tomocerus*.

83. *Tomocerus sibiricus* (Reuter) Axelson. Scheint ein östlicher Vertreter zu sein, der langsam einwandert. Er vertritt *T. vulgaris* am Weißen Meer und im Norden Finnlands. Er ist gefunden worden in der Moosdecke und am Meeresstrand; LINN. 1912.

84. *Tomocerus (Pogonognathus) longicornis* Lubbock. In Wäldern zwischen abgefallenem Laub, auf Pilzen unter Holz und im Moos; ist im Humus seltener. Die Art scheint paläarktisch zu sein. Kiel: 7 × 33. I, VIII, X und XII. Unter losem meist trockenem Tang, auch an Rindenstücken, die sich im Anspüllicht befanden. Daß die Tiere noch im Dezember und Januar zu finden waren, hängt mit den milden Wintern in Kiel zusammen. Dasselbe bestätigen auch meine Funde im übrigen Schleswig-Holstein.

85. *Tomocerus (Pogonognathus) flavescens* Tullberg. (*Tom. plumbeus*). Namentlich in der Moosdecke der Wälder, unter Laub und Fichtennadeln. Am Meeresstrande: Finnland: LINN. 1912. Am Ufer des Meeres (wie der Seen) ist sie sehr selten, wohl nur zufällig zu finden. — Kiel: 1 × 5; X. Stein, unter ausgebreitetem Tang am Fuß der Steilküste.

86. *Cyphoderus albinus*. Nicolet. Meist panmyrmecophil in ganz Europa, Nordafrika und Nordamerika, jedoch mitunter frei unter Steinen. Am Meeresstrande: Finnland: LINN. 1912. Unter Tang, jedoch nur einmal.

87. *Actaletes neptuni* Giard. Dieser rein marine Collembole ist bis jetzt nur in der Gezeitenzone der Nordsee an der Küste unter Laminarien aufgefunden worden. (Boulogne, Wimereux). Ein Auffinden an unserer Küste, allerdings nur in der Nordsee, wäre nicht ausgeschlossen.

88. *Sminthurides (Sphaeridia) pumilio* Krausbauer. Vorzugsweise an Seen und am Meeresufer auf der Wasseroberfläche. Finnland: LINN. 1912. Frei oder unter allerlei Gegenständen. — Deutschland: DENIS 1931. In der Umgebung von Hamburg am Innen- und Außendeich unter allerlei Anspüllicht. III, IV. — Kiel: 1 × 1. 27. VIII. 31. Strande, bewachsene Tanghaufen. Dieses Tier ist sicher früher wegen der Kleinheit übersehen. Bis jetzt bekannt aus Norwegen, Finnland, der Schweiz und Marokko.

89. *Sminthurides aquaticus* Bourlet. Lebt wie *S. pumilio*. Verbreitung. Europa und Nordamerika. Am Meeresstrande besonders in Finnland, sowohl die f. *princ.*, wie

90. *Sminthurides aquaticus* f. *levanderi* Reuter. Finnland: Besonders häufig auf Felsentümpeln.

91. *Sminthurides malmgreni* Tullberg var. *elegantulus* Reuter. Lebt wie die vorige Art, Europa, Algerien. Am Meeresstrande: Finnland: LINN. 1912. Am Ufer der Seen und des Meeres nicht nur auf der Wasseroberfläche, sondern unter Steinen, Holzstücken und sogar unter aufgeworfenem Tang am Wasserrande. — Norwegen: LINN. 1911.

92. *Sminthurides schötti* Axelson. Eine Moosform, die zwischen Sphagnetten, seltener frei auf Lachen vorkommt. Ist aus Finnland,

Skandinavien und Deutschland bekannt. Am Meeresstrande: Finnland: LINN. 1912. In ausgetrockneten Felstümpeln, unter allerlei Detritus und überall zwischen Sphagnetten. Kiel:  $1 \times 3$ . 31. V. 31. Aus Torfmoos am Strande.

93. *Arrhopalites coecus* Tullberg. Unter Rinde, Brettern, unter Steinen und im feuchten humusreichen Boden; eine der häufigsten Blumentopfformen. Im Norden nur noch dort gefangen. Der einzige Fundort im Freien ist am Meer in: Norwegen: LIE-PETTERSEN. Bei Rommersheim im Osterfjord Juli 1895. Lebt sonst in Nord- und Mitteleuropa und Nordamerika. In Kiel auch nur unter Blumentöpfen gefunden.

94. *Sminthurinus aureus* Lubbock. In der Nähe von Wohnungen unter Brettern und unter Steinen, seltener im Moos und an Pflanzen. Verbreitet wie die vorige Art. Am Meeresufer: Finnland: LINN. 1912. Die var. *signata* und var. *transversalis* unter Tang am Meeresstrande.

95. *Deuterosminthurus novemlineatus* Tull. var. *pilosicauda* Reuter. Im Gegensatz zur Hauptform recht häufig aus der Küstengegend des Bottnischen und des Finnischen Meerbusens gemeldet. Nur ganz wenige Funde stammen aus dem Innern des Landes. Scheint also eigentlich eine litorale Form zu sein. Finnland: LINN. 1912. Unter Steinen, Balken und Detritus. — Norwegen: LIE-PETTERSEN. Im Sogn- und Nordfjord. — Dänemark: BARTHOLIN 1916. Auf Strandwiesen, oft in großer Menge. In Kiel nicht gefunden.

96. *Sminthurus viridis* Lubbock. var. *cinereo-viridis* Tullberg. Die Hauptform lebt meist auf allen möglichen Höhenpflanzen, während die Varietät besonders am Meere vorkommt. Finnland: LINN. 1912. Unter aufgeworfenem Detritus am Strande und auf Strandwiesen. — Norwegen: Auf den Inseln vor Bergen. — Dänemark: BARTHOLIN 1916. Besonders auf Strandwiesen. — Deutschland: SCHÄFFER 1896. Auf Borcum im Flutgenist. — Kiel:  $1 \times 1$ . XII. Kitzeberg.

97. *Dicyrtomina minuta* Fabr. Auf Sträuchern, Gras, an Baumstämmen, seltener in Moos. Bevorzugt feuchtere, von Algen bewachsene Stellen und ist in der Nähe von Bachufern unter Steinen und Laub häufig anzutreffen. Vorkommen in ganz Europa. Am Meeresstrande: Finnland: LINN. 1912. Am Meer unter Pflanzendetritus und Tang. — Norwegen: LINN. 1911. Ebenda, auch noch unter Schilf, wenige Ex. — Kiel:  $5 \times 13$ . XI, XII. Kitzeberg, unter Rinde und im halbfeuchten Tang.

98. *Machilis maritima* Oudemans. Von den Küsten Norwegens, Dänemarks, Helgolands und Hollands werden Arten beschrieben, die zu dieser Gruppe gezählt werden. Genauer beschrieben hat bis jetzt nur STACH seine:

99. *Halomachilis balticus* Stach. (*Petrobius balticus* Stach). Bekannt von der Küste Pommerns. Die andern Formen sind ungenau beschrieben und bedürfen einer genauen Nachuntersuchung. Diese Art ist jetzt auch überall in der Kieler Bucht gefunden worden, wo das Ufer durch Steinpackungen oder festes Mauerwerk befestigt ist. Im eigentlichen Anwurf fehlt sie. Auch bekannt von der Küste Mecklenburgs und Dänemarks.

Verteilung der Collembolen an den Küsten der Nord- und Ostsee unter gleichzeitiger Einteilung in:

Halobionte, Halophile und Haloxene.

	Reval	Finnland	Schweden	Süd-Schweden	Norwegen	Dänemark	Schwed. Schären	Finnische Schären	Kiel	Hamburg	Cuxhaven	Nordseegebiet
<b>I. Halobionte.</b>												
<i>Hypogastrura purpurascens</i>												
var. <i>litoralis</i>		•										
<i>Anurida maritima</i>					•	•	•					•
<i>Folsomia 6-oculata</i>		•	•	•	•	•			•			•
<i>Archisotoma besselsi</i>		•			•				•			•
<i>Axelsonia litoralis</i>												•
<i>Isotoma maritima</i>	•	•	•	•		•			•			•
<i>Actaetes neptuni</i>												•
<i>Halomachilis maritima</i>		•			•							•
<b>II. Halophile.</b>												
<i>Hypogastrura vernalis</i>		•		•				•	•			
" <i>viatica</i>	•	•	•		•	•	•		•	•	•	
<i>H. v.</i> var. <i>maculosa</i>		•							•			
var. <i>trispina</i>		•							•			
var. <i>inermis</i>		•							•			
<i>Brachystomella parvula</i>		•							•	•	•	
<i>Xenylla humicola</i>	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	
" <i>nitida</i>		•			•							
" <i>maritima</i>		•	•	•	•		•	•		•		
<i>Xenyllodes armatus</i>		•										
<i>Anurida tullbergi</i>		•			•		•			•		
<i>Micranurida papillosa</i>		•										
<i>Proisotima schötti</i>		•					•		•	•		
<i>Deuterosminthurus</i>												
<i>novemlineatus</i>		•										
"    var. <i>pilosicauda</i>		•			•							
"    var. <i>insignis</i>		•										
<b>III. Haloxene.</b>												
<i>Podura aquatica</i>		•							•			•
<i>Hypogastrura sahlbergi</i>	•								•?	•		
" <i>armata</i>		•	•						•	•	•	
"    var. <i>inermis</i>		•				•			•			
" <i>longispina</i>		•	•		•							
" <i>bengtssoni</i>									•			
" <i>purpurascens</i>		•							•	•		
" <i>manubrialis</i>		•				•?			•	•		
"    man. var. <i>assimilis</i>		•							•			
"    man. var. <i>neglecta</i>		•?							•			

	Reval	Finnland	Schweden	Süd-Schweden	Norwegen	Dänemark	Schwed. Schären	Finnische Schären	Kiel	Hamburg	Cuxhaven	Nordseegebiet
Schöttella ununguiculata . . . . .	.	.										
Friesea mirabilis . . . . .	?	.	.						.			
Anurida granaria . . . . .		.			.			.		.		
Achorutes muscorum . . . . .		.		.	.	.		.	.	.	.	
Onychiurus armatus . . . . .		.		.	.	.		.	.	.	.	
Anurophorus laricis . . . . .		.			.		.	.	.	.	.	
Folsomia 4-oculata . . . . .		.			.	.		.	.	.	.	
„ fimetaria . . . . .		.			.			.	.	.	.	
Proisotoma crassicauda . . . . .		.	.	.				.	.	?		
„ agilis . . . . .		.						.	.			
„ borealis . . . . .		?						.	.	?		
„ ripicola . . . . .		.						.	.			
„ angularis . . . . .		.						.	.			
Isotoma sensibilis . . . . .		.			.			.	.			
„ minor . . . . .		.		.				.	.			
„ bipunctata . . . . .		.						.	.	.		
„ notabilis . . . . .		.						.	.	.		
„ viridis . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ vir. var. riparia . . . . .		.						.	.	.		
„ olivacea . . . . .		.						.	.	.		
„ propinqua . . . . .		.						.	.	.		
Isotomuris palustris . . . . .	.	.	.		.	.		.	.	.		
dazu alle Var.												
Entomobrya multifasciata . . . . .			.					.	.			
„ nivalis . . . . .		.	.	.		.	.	.	.	.	.	
„ lanuginosa . . . . .		.	.	.		.	.	.	.	.	.	
„ nicoleti . . . . .		.			.			.	.	.	.	
Lepidocyrtus cyaneus . . . . .		.			.		.	.	.	.	.	
„ lanuginosus . . . . .		.				?		.	.	.	.	
Tomocerus vulgaris . . . . .		.						.	.	.	.	
„ sibiricus . . . . .		.						.	.	.	.	
Sminthurides pumilio . . . . .		.						.	.	.	.	
„ aquaticus . . . . .		.						.	.	.	.	
„ malmgreni . . . . .		.						.	.	.	.	
var. elegantula . . . . .		.			.			.	.	.	.	
Sminthurinus aureus . . . . .		.						.	.	.	.	
var. signata . . . . .		.						.	.	.	.	
var. nigromaculata . . . . .		.						.	.	.	.	
Dicyrtomina minuta . . . . .		.			.			.	.	.	.	
bes. var. flavosignata . . . . .		.			.			.	.	.	.	

Außerdem sind noch eine Reihe von Arten am Meeresufer gefunden worden, sie stehen aber in keiner Beziehung zum Biotop. Sie sind auch nur in Finnland oder in Kiel gefunden worden.

6. Hemiptera. Wanzen. Bestimmt von K. VÖGE, Kiel

- Pentatoma rufipes* L. 1×1; V. Bülk. Irrgast.  
*Rhacognathus punctatus* L. 1×2; V. Irrgast.  
*Acompus rufipes* Wolf. 1×1; XI, Schilksee. Gast (Dünengräser).  
*Scoloposthetus affinis* Schill. 2×4; V, VII. Kitzberg, Bülk in altem, trockenem, verrottetem Tang.  
*Piesma quadrata* Fieb. 11×68; I, II, V—XII. An Chenopodiaceen, bes. *Salsola* Kali häufig, also z. T. Gast.  
*P. maculata* Lap. 1×1; VI. Kiel-Wik. Wie vorige.  
*Nabis rugosus* L. 2×2; II, V. Stein, Kitzberg. Irrgast oder Gast.  
*Anthocoris nemorum* L. 2×4; IX. Schilksee.  
*Lygus pratensis* var. *campestris* Fall. 1×1; VIII. Heikendorf. Irrgast.  
*Orthotylus flavosparsus* Sahlb. VI, bei Stein, sonst an Chenopodiaceen.  
*Gerris argentata* Schom. 1×1; IX. Irrgast.  
*Halosalda lateralis* Fall. Mehrfach zwischen Laboe und Bottsand im Anwurf; häufiger auf feuchtem Grund zwischen Strandpflanzen.  
*Salda litoralis* L. VI, unter feuchtem Meteorpapier, Bottsand.  
*Acanthia orthochila* Fieb. 1×2; IX. Schilksee.  
*A. saltatoria* L. 4×15; V, IX, X. Kiel-Wik, Außenförde.  
*A. pallipes* F. 6×12; II, VII, IX, X. Außenförde.  
*Chartoscirta cocksi* Curt. 1×1; I. Schilksee.

14. Coleoptera. Käfer.

- Carabus convexus* F. 1×1; V. Stein.  
*C. granulatus* L. 1×1; VIII. Kitzberg.  
*C. cancellatus* f. *Künnemanni* Lgh. 1×1. Stein.  
*C. nemoralis* Müll. 4×4; IV, VI, X. Unter losem Tang.  
*Leistus rufescens* F. 1×1; VII. Kitzberg; von *Leistus* spec. auch junge Larven, 1×4; XII. Kitzberg.  
*Nebria livida* 1×. VIII. 27. Laboe (SOKOLOWSKI); var. *lateralis* 1×1; VI. Stein, zwischen mit Tang bedeckten Steinen.  
*N. brevicollis* F. 1×3; Winter, Kiel-Wik.  
Larven von *Nebria* spec. 4×6; IX—XI. Zwischen Steinpackungen unter Tang (Kiel-Wik), in losem Tang (Schilksee), in größeren Tanghaufen (Bülk).  
*Notiophilus palustris* Duft. 3×3; III, VIII, XII. Kitzberg, Stein.  
*N. aquaticus* L. 1×1; V. 28. Kolberger Heide (SOKOLOWSKI).  
*N. pusillus* Waterh. 1×1; V. 26. Barsbeker See (SOKOL.).  
*N. germinyi* Fauv. 1×1; VII. 29, zwischen Bülk u. Dänisch-Nienhof (SOKOL.).  
*Loricera pilicornis*; 5×19; IV, V, Kiel-Wik, Kitzberg.  
*Dyschirius globosus* Herbst, 4×6; II, IV, V. Kiel-Wik, Stein, Kitzberg.  
*D. thoracicus* Rossi; 3×. Bottsand.  
*D. obscurus* Gyll. Bottsand (VÖGE VIII. 23), Kolberger Heide (SOKOLOWSKI, V. 28).  
*D. salinus* Schaum. Kanaleingang b. Holtenau (VÖGE 1919).  
*Clivina fossor* L. 6×17. IV—VI. An verschiedenen Stellen.  
*Broscus cephalotes* L. 2×5. Unter mit Tang bedeckten Steinen, Nör, Stein.  
*Bembidion Andreae* abr. *Bualei* Duv. 2×2. IV. V.  
*B. guttula* F. 2×7; IV, V. Unter losem Tang.  
*B. lunulatum* Fourcr. 2×4; wie vor.  
*B. lampros* Herbst. 10×21; V, VI, VIII, IX. Unter feuchtem, auch ganz frischem Anwurf der Außenförde.  
*B. obtusum* Strm (Serville). 7×20; IV, VIII—XI. Kiel-Wik, Schilksee, Strande, Stein. Sowohl in feuchtem, frischem als auch in trockenem, altem Anwurf.  
*B. Mannesheimi* Sahlberg. 2×3. V, VI. Kitzberg, Schilksee.  
*B. minimum* F. 1×1. IV. Bottsand am Brackwasserarm. VÖGE 29. V. 12 an der Barsbeker Bucht in Anzahl.  
*B. quadrimaculatum* L. 2×2; V. Außenförde.  
*B. pallidipenne* Dej. VÖGE: Bottsand, VI. 23 in Anzahl.

- B. rupestre* L. 7×9; V, VIII, X. Kitzeberg, Stein, Bottsand. Feuchte Stellen im Anwurf.  
*B. Stephensi* ab. *Marthae* Rttr. 1×1; IV. Kiel-Wik (an Lehmhängen häufig).  
*B. ustulatum* L. 27×61; I, III—VI, IX, XII. Verbreitet. Meist in frischem oder doch feuchtem Anwurf.  
*B. varium* Oliv. 1×1; IV. Schilksee. Häufiger am Schlamm-Ufer des Bottsandgrabens.  
*B. genei* ssp. *Illigeri* Net. 28. V. 26. Kolberger Heide (SOKOLOWSKI).  
*B. assimile* Gyll. 1×3; VI. Schilksee; 28. V. 26. Kolberger Heide, 29. VI. 28. Schönberger Strand (SOKOL.).  
*B. fumigatum* Duft. 28. V. 26. Kolberger Heide (SOKOL.).  
*B. biguttatum* F. 28. V. 26. Kolberger Heide (SOKOL.).  
Larven von *Bembidion* spec. 3×29.  
*Trechus quadristriatus* Schrank. 13×24; I, III—VI, VIII—XI. Verbreitet.  
*Patrobis excavatus* Payk. 1 Imago (V) + 1 Larve (XI).  
*Synuchus nivalis* Panz. 14. VIII. 29. Bülk (1×) (SOKOL.).  
*Calathus fuscipes* Goetze. 2×2. IV, VI. Kiel-Wik.  
*Agonum Mülleri* Herbst. 3×3; IV—VI.  
*A. marginatum* L. 2×2. Außenförde. Häufiger zwischen Strandpflanzen auf feuchtem Boden.  
*A. viduum* Panz. 1×1; IV.  
*Europhilus Thoreyi* var. *puellus* Dej. 2×2. V, VI. Unter frisch angeschwemmtem Tang auf Sand.  
*E. gracilis* Gyll. 1×1; V. Wie vorige Art.  
*E. piceus* L. 12. VII. 28. Schönberger Strand. 1× (SOKOL.).  
*Platynus assimilis* Payk. 2×2; IV. Kiel-Wik.  
*P. dorsalis* Pontopp. 4×6; Kiel-Wik, Kitzeberg.  
*P. ruficornis* Goetze. 9×23; IV—VI, VIII. Kiel-Wik, Stein, Kitzeberg. An sehr feuchten Stellen.  
*Stomis pumicatus* Panz. 14. VII. 29. Bülk. 1× (SOKOL.).  
*Pterostichus diligens* Strm. 5×6; IV, V, IX. In der 1. Zone.  
*P. nigritus* F. 4×5; IV—VI.  
*P. strenuus* Panz. 5×7; II, IV, VIII.  
*P. vulgaris* L. 5×6; IV, V, IX. Kiel-Wik, Schilksee.  
*P. minor* Gyll. 1×1; VI; Stein. Unter halbtrockenem Anwurf.  
*P. vernalis* Panz. 1×1; VI. Bottsand. — 30. V. 28. Barsbeker See (SOKOL.).  
*Amara aenea* Deg. 2×2; Nör.  
*A. apricaria* Payk. 2×2. Unter zum Trocknen ausgebreitetem Tang bei Stein und in der 2. Zone. VI, X.  
*A. communis* Panz. 1×1.  
*A. convexiuscula* Mrsh. 1×1, IX.  
*A. familiaris* Duft. 1×2; V. Nör.  
*A. fulva* De Geer. 1×1, IX.  
*A. similata* Gyll. 1×1.  
*A. tibialis* Payk. 30. V. 28. Barsbeker See (1×) (SOKOL.).  
*A. aulica* Panz. 14. VII. 28. Bülk, 23. VII. 28. Schönberg. Strand (SOKOL.).  
Larven von *Amara* spec. 1×3; 24. XI. 29. Schilksee.  
*Harpalus aeneus* F. 2×5; VI. Stein.  
*H. pubescens* Müll. 15. VII. 29. Bülk (SOKOL.).  
*H. neglectus* Serv. 31. V. 28. Kolberger Heide, 2× (SOKOL.).  
*H. rubripes* Duft. 14. VII. 29. Bülk (SOKOL.).  
*H. seladon* Schaub. 27. V. 26. Wendtorf, 16. III. 28. Schönberg (SOKOL.).  
*H. anxius* Duft. 29. VII. 28. Schönberger Strand (SOKOL.).  
*Harpalini* gen? spec? Larve. 1×1. 13. X. 29. Alt-Stein.  
*Trichocellus placidus* Gyll. 1×1; V. Nör. Loser Anwurf. 2. Zone.  
*Bradycellus similis* Dej. 4×6; IX, XI. Loser, halbtrockener Anwurf. Kiel-Wik, Schilksee.  
*Acupalpus meridianus* L. 4×4. V, XII. Kitzeberg, Nör. An z. T. sehr feuchten Stellen unter Anwurf.  
*A. dorsalis* F. 1×1; V. Nör. — 29. VI. 28. Schönberger Strand (SOKOL.).  
*Badister bipustulatus* F. 2×2; III, IV. Stein.

- Metabletus truncatellus* L. 1×1; XI. Schilksee.
- Dromius melanocephalus* Dej. 1×2; III, Stein. — Kolberger Heide, Schönberger Strand, mehrfach (SOKOL.).
- D. m. var. nigriventris*. Thom. 31. V. 38. Kolberger Heide (SOKOL.).
- Demetrias monostigma* Sam. 1×1, V. Nör. — häufiger an Strandgräsern, Botsand usw.
- Haliphus apicalis* Thoms. (det. Dr. FRANCK). 1×2; Alt-Stein. Irrgast.
- Hygrotus impressopunctatus* Schall. 2×2; V, VI. Irrgast.
- H. inaequalis*. F. 2×2, VII, IX. Irrgast.
- Hydroporus palustris* L. 1×1; V. Irrgast.
- H. planus* Gyll. 1×1; IV. Kiel-Wik. Irrgast.
- Agabus affinis* Payk. 1×1; 9. V. 29. Kitzberg. Irrgast.
- A. guttatus* Payk. 1×1; V. Kitzberg an sehr quelliger Steilküste.
- Calodera nigrita* Mnnh. 3×5; I, V. Kitzberg. An nasser Stelle.
- Aleochara algarum* Fauv. 16×24; IV—VII, IX—XI. Verbreitet; in nicht zu trockenem, auch nicht in fest gepacktem Anwurf; im Herbst anscheinend häufiger, jedoch nie massenhaft.
- A. obscurella* Grav. 11×34; V, VI, VIII, X—XII. Fast nur an der Außenförde; in halbfeuchtem Tang, auch an Aas.
- A. grisea* Kr. 36×185; II, IV—VI, VIII—XII. Mehr an der Außenförde; liebt feuchte bis halbfeuchte Stellen, ist auch in frischem Anwurf häufig anzutreffen. Anscheinend 2 Generationen, im Herbst in großer Menge gefangen.
- A. bilineata* Gyll. 2×2; VII, IX. Kiel-Wik, Schilksee. Unter neu angeworfenem Tang.
- A. bipustulata* L. 15×33; III, V, VI, VIII, X, XI. Kitzberg, Schilksee, Stein; meist in der 3. Zone im trockenen Seegras, auch 2 × an toten Möven. — ab. *pauillata* Rey 2×3; X, Stein. An totem Dorsch und toter Möve.
- A. lanuginosa* Grav. 4×6; IV, V, XI. Anwurf an der steinigen Deichpackung. Schilksee, Kiel-Wik.
- A. ruficornis* Grav. 1×1; 4. V. 29. Kolberger Heide.
- A. intricata* Mnnh. 1×1; 10. VIII. 30. Strande, unter einem zusammengetragenen Tanghaufen 15 m vom Strande.
- A. fumata* Grav. 1×1; 1. V. 30. Kitzberg; halbfeuchter Anwurf.
- Larven von *Aleocharini* 2×30, *Aleochara*-Larven 1×1.
- Tinotus morion* Grav. 3×4; IV, V. Kiel-Wik, Kitzberg, Kolberger Heide.
- Ocalea picata* Payk. 24×60; I—VI, VIII—XII. Ueberall geringe Häufung im Winter, meist in feuchtem bis mittelfeuchtem Anwurf.
- Oxypoda opaca*. Grav. 20×46; I—V, X—XII. Winter und Frühjahr häufig.
- O. lividipennis* Mnnh. 8×21; I, II, IV, VIII, X. Kitzberg, Schilksee, Stein. Mehr im trockenen Anwurf.
- O. formiceticola* Märk. 3×14; I, V, XI. Kitzberg.
- Oxypoda*-Larven. 1×2; XII. Kitzberg.
- Sipalia circellaris* Grav. 5×8; III, IV, VI, XI.
- Atheta amicula* Steph. 1×2; I. Kitzberg.
- A. analis* Grav. 21×43; I—V, VIII—XI. Meist in trockenem bis halbfeuchtem Anwurf.
- A. angustula* Gyll. 1×1; VI. Kiel-Wik.
- A. aterrima* Grav. 9×19; I, V, VI, IX—X; in lose, nicht zu feuchtem Tang.
- A. atramentaria* Gyll. 21×38; I, II, IV, V, IX, X, XII. Verbreitet.
- A. cavifrons* Sharp. 1×1; IX. Schilksee.
- A. celata* Er. 8×8, I, II, V, IX, XI. Verbreitet.
- A. crassicornis* F. 2×3; X, XI. Kiel-Wik, Stein. In Anwurf und an einer toten Möve.
- A. elongatula* Grav. 11×41; IV—VII, XI. Verbr.; April häufig.
- A. divisa* Märk. 1×1; 3. VI. 29. Kiel-Wik.
- A. fallax* Kr. 1×1; 31. V. 31. Nör.
- A. flavipes* Thoms. 22×95; I—VI, X—XI. Verbreitet. Nur Meeresküstenbewohner, an der Nordsee offenbar häufiger als an der Ostsee.
- A. fungi* Grav. 13×31; II, III, V, VI, IX—XI. Besonders in lose, zusammengetragenen Anwurf, nicht in den feuchten Zonen am Wasserrand. Im Mai häufiger, sonst einzeln.

- A. graminicola* Grav. 9×17; IV—VI. Nur im Frühjahr. Verbreitet.  
*A. gregaria* Er. 14×23; I, II, IV, V, X—XII. Verbreitet.  
*A. ischnocera* Thoms. 1×1; 1. V. 30. Kitzeberg. — Galt bislang als auf Schweden beschränkt; die Art ist erst in letzter Zeit richtig erkannt. (BENICK.)  
*A. insecta* Thoms. 1×1; 29. XI. 28. Kiel-Wik.  
*A. longicornis* Grav. 16×25; IV—VI, VIII, X, XI. Verbreitet.  
*A. laevana* Rey. ? (nicht ganz sicher). 1×1; 1. V. 30. Kitzeberg.  
*A. longiuscula* Grav. 5×9; IV, V, XI. Kiel-Wik, Kitzeberg.  
*A. luridipennis* Mnnh. 1×1; 13. IV. 29. Kiel-Wik.  
*A. monticola* Thoms. 1×1; 6. IV. 29. Kiel-Wik.  
*A. marina* Rey. 1×9; 24. XI. 29. Schilksee.  
*A. nigripes* Thoms. 1×1; 22. XI. 30. Kitzeberg. In höher am Ufer zusammengetragenem Anwurf.  
*A. occulta* Er. 2×2; 19. IV. 29. Kiel Wik, 25. III. 30. Kitzeberg.  
*A. palustris* Kiesw. 10×12; IV—VI, IX. Verbreitet, meist unter feuchtem Anwurf.  
*A. parva* Sahlbg. 1×1; 17. V. 29. Kitzeberg.  
*A. parvula* Mnnh. 8×9; V, VI, IX, X. Kiel-Wik, Schilksee, Kitzeberg, Stein. In feuchtem Anwurf und an Kadavern.  
*A. pertyi* Heer. 1×1; 5. V. 29. Kiel-Wik.  
*A. pygmaea* Grav. 9×9; I, V, X—XII. Verbreitet, häufig in zusammengetragenen Haufen.  
*A. puncticeps* Thoms. 43×43; I, III—XII. Gemein in Frühjahr u. Spätherbst; besonders in feuchtem Anwurf außer in frisch angespültem.  
*A. sordida* Mrsh. 3×3; V, X, XI.  
*A. triangulum* Kr. 3×3; II, V; Stein (Schleuse), Kitzeberg; auch an Aas.  
*A. trinotata* Kr. 1×2; 10. V. 30. Kolberger Heide.  
*A. vaga* Heer. 4×9; I, V. Kitzeberg, Kolberg. Heide; feuchte Stellen.  
*A. vestita* Grav. 80×600; I—XII. Liebt feuchte Stellen, jedoch nicht so wie *A. puncticeps*.  
*A. zosterae* Thoms. 18×44; I, III, V, VI, IX—XII. Verbreitet.  
 Unbestimmbare (defekte) *Atheta*-Exempl. 47×552.  
 Larven von *Atheta* 9×139.  
*Gnypeta carbonaria* Mnnh. 4×7; I, V, IX. Schilksee, Kitzeberg, feuchte Stellen.  
*Brachyusa concolor* Er. 1×1; V. Kitzeberg.  
*Ischnopoda atra* Grav. 2×2; IV, XI. Kiel-Wik.  
*Falagria sulcata* Payk. 9×12; VI, IX—XII. Verbreitet. Unter feuchtem, rottem Anwurf.  
*F. sulcatula* Grav. 6×14; I, II, VI, X, XI; feuchter Anwurf, verbr.  
*Cardiola obscura* Grav. 7×10; V, VIII, X, XI. Nasses Seegras, meist in Ufernähe.  
*Astilbus canaliculatus* F. 2×2; VI, IX. Schilksee, Neu-Stein.  
*Autalia rivulare* Grav. 1×1; 6. IX. 29. Schilksee.  
*Hygronoma dimidiata* Grav. 1×2; 19. V. 29. Kolberger Heide.  
*Leptusa ruficollis* Er. 1×1; 21. I. 30. Kitzeberg.  
*Phytosus balticus* Kr. 22. III 23. 3×; 7. IX. 24 in größerer Zahl; unter feuchtem Seegras, Kolberger Heide (VÖGE).  
*Phloeocharis subtilissima* Mnnh. 1×1; Kiel-Wik.  
*Hypocyptus spec.* 3×3; II, III, V.  
*Tachyporus chrysomelinus* L. 14×33; I—VI, VIII, XI. Verbreitet; feuchter, loser Anwurf.  
*T. atriceps* Steph. 1×1; 28. VIII. 29. Kiel-Wik.  
*T. hypnorum* F. 14×43; I, II, IV—VI, VIII; nasser, feuchter Anwurf; verbr.  
*T. nitidulus* Fbr. 2×2.  
*T. pusillus* L. 2×3; XI. 28. Kiel-Wik.  
*T. obtusus* L. 2×2; IX, XI.  
*T. solutus* Er. 1×1; 4. X. 29. Bülk, unter Fucus.  
*Tachinus collaris* Grav. 5×7; I, III, XI. Wik, Kitzeberg, Kolb. Heide.  
*T. fimetarius* Grav. 3×3; II, XI. Stein, Kitzeberg; nur in trockenem Anwurf hoch am Ufer.

- T. laticollis* Grav. 4×5; I, III, V, VII. Kitzberg, Stein.  
*T. pallipes* Grav. 2×3; V, VI. Kitzberg, Schilksee.  
*T. rufipes* De Geer. 10×22; I, II, V, VI, XI. Oberfläche von feuchtem Anwurf, meist Kitzberg, doch auch Wik, Stein. Meist einzeln, geringe Häufigung in V.  
*T. subterraneus* L. 2×8; 5. u. 28. XI. 28, Wik.  
*T. s. ab. bicolor* Grav. 2×7; 1. XII. 28, 5. V. 29. Wik.  
*T. spec.* 6×13.  
*Mycetoporus longulus* Mnnh. 1×1; 19. V. 29. Bottsand.  
*Heterotops binotata* Grav. 12×19; IV—VI, IX—X. Außenförde, verbr., doch nie häufig.  
*H. dissimilis* Grav. 2×7; II, IV. Stein.  
*Quedius cinctus* Payk. 1×1; XI.  
*Q. fuliginosus* Grav. 1×1; 7. V. 30. Stein.  
*Q. maurorufus* Grav. 2×2; 19. V. 29, 2. XI. 28. Wik.  
*Q. molochinus* Grav. 1×1; 16. X. 30. Neu-Stein, trockenes, ausgebreitetes Seegrass.  
*Q. picipennis* Heer. 1×1; IX. Schilksee.  
*Q. umbrinus* Er. 31×117; I—IV, VIII, XI, XII. Verbreitet.  
*Quedius-Larven* 1×5; 3. VI. 29. Wik.  
*Staphylinus similis* F. 1×1; 20. XI. 28. Wik.  
*Staphylinus-Larven* 1×3; 3. VI. 29. Wik.  
*Larven Staphylini gen? spec?* 3×3; X, XI.  
*Actobius cinerascens* Grav. 1×1; V. Bottsand.  
*Cafius xantholoma* Grav. 27×97; II, V, VI, VIII—X. Besonders an reich mit anderen Tieren besiedelten Stellen.  
*Remus sericeus* Holme. 2×2; 10. IX. 29 u. 4. X. 29. Bülk, Schilksee; auch Bottsand (VÖGE).  
*Philonthus aeneus* Rossi. 4×4; IV—VI, X. Ausgebreiteter Anwurf.  
*Ph. albipes* Grav. 3×4; 5. I. u. 16. X. 30 Stein, auch an toter Möwe.  
*Ph. carbonarius* Gyll. 4×4; IV, VI, VIII, X. Wik, Schilksee, Stein; nasser Anwurf.  
*Ph. discoideus* Grav. 12. IX. 29. Schilksee.  
*Ph. concinnus* Grav. 1×1; VIII.  
*Ph. fuscipennis* Mnnh. 3×3; IV, IX.  
*Ph. fimetarius* Grav. 2×2; V. Bottsand, Kitzberg.  
*Ph. fulvipes* F. 2×2; V, IX.  
*Ph. laminatus* Creutz. 2×2; II, IV. Stein.  
*Ph. longicornis* Steph. 1×1; 6. IX. 29. Schilksee.  
*Ph. marginatus* Ström. 2×3; V, IX.  
*Ph. nigrutilus* Grav. 38×77; II, VI, VIII, XII. Verbreitet.  
*Ph. pennatus* Sharp. 6×6; IV—VI, VIII, IX.  
*Ph. sanguinolentus* Grav. 1×1.  
*Ph. sordidus* Grav. 1×1.  
*Ph. varians* Payk. 5×7; V, X. Lockerer Anwurf, auch an Aas.  
*Ph. v. ab. unicolor* Steph. 1×1; 16. X. 30 an einer toten Möwe.  
*Ph. varius* Gyll. 6×14; V, X. Meist an der Außenförde.  
*Ph. ventralis* Grav. 1×1; VI. Schilksee.  
*Ph. umbratilis* Grav. 6×6; IV, V, VIII, X, XI; an mehr oder weniger nassen Stellen.  
*Philonthus-Larven* 6×24; V—VII, IX.  
*Leptacinus batrychus* Gyll. 13×21; I, V, VI, VIII, IX, X. Verbreitet; feuchter, rotter Anwurf; auch an toter Möwe.  
*L. linearis* Grav. 1×1; 26. IX. 29, Strande.  
*Xantholinus angustatus* Steph. 16×17; I, III, VI, VIII—XI. Verbreitet, aber stets einzeln.  
*X. linearis* Oliv. 40×108; I—VI, VIII—XII; besonders in feuchtem Anwurf in Wassernähe (1. Zone), manchmal auch an trockenen Stellen und entfernt vom Strande. Die var. *longiventris* Heer. 2×3; VIII, IX. Wik, Schilksee.  
*X. punctulatus* Payk. 24×33; I, III, IV—VI, VIII—XII. Feuchte und trockene Stellen, einmal auch an toter Möwe. Verbreitet, aber meist einzeln.

*Xantholinus*-Larven. 1×1; XII. Kitzeberg.  
*Latrobium geminum* Kr. 6×7; III—VI. Wik, Stein.  
*L. terminatum* Grav. 2×3; V.  
*L. fulvipenne* Grav. 2×2; VI, X. Neu-Stein; — Die var. *letzneri* Gerh. 3×21; V, XI Wik, Kitzeberg, Bottsand.  
*L. filiforme* Grav. 1×1; 1. V. 30. Kitzeberg, halbfeuchter Tang.  
*L. longulum* Grav. 1×1; 4. II. 30. Stein, Schleuse.  
*L. brunnipes* F. 3×3; I, V, XII; Kitzeberg, Nör.  
*Lithocharis ochracea* Grav. 1×1; 24. VI. 30. Wik; flacher, halbfeuchter, rotter Anwurf.  
*Stilicus Erichsoni* Fauv. 2×3; I, XI. Wik, Kitzeberg.  
*St. orbiculatus* Payk. 6×6; II, V, VII, XI. Stein, Kitzeberg.  
*St. subtilis* Er. 1×1; 28. XI. 30. Kitzeberg. Trockener, zusammengetragener Anwurf, weit vom Ufer.  
*Stenus canaliculatus* Gyll. 1×1; V. Bottsand.  
*St. clavicornis* Scop. 5×5; II, III, VI, IX, XI. Außenförde.  
*St. crassus* Steph. 3×5; VI, IX.  
*St. biguttatus* F. 4×4; I, V. Bottsand, Kitzeberg.  
*St. Juno* F. 3×24; I, V, VI.  
*St. nigrutilus* Gyll. 2×2; IV. Wik.  
*St. pusillus* Er. 7×13; II, V, VI, IX.  
*St. tarsalis* Ljung. 1×1; IX.  
*St. bimaculatus* Gyll. 1×1; I. Kitzeberg.  
*St. brunnipes* Steph. 5×7; I, V, VIII. Kitzeberg; meist an trockenem Anwurf.  
*St. bupthalmus* Grav. 1×1; I. Kitzeberg.  
*St. nanus* Steph. 4×4; II, V. Stein, Kitzeberg.  
*St. impressus* Grav. 1×1; 25. III. 30. Stein.  
*St. fulvicornis* Steph. 1×1; III.  
*St. atratulus* Er. 1×1; 17. XII. 29. Kitzeberg.  
*Platysthetus arenarius* Geoffr. 8×10; V, VIII—XI.  
*Haploderus caelatus* Grav. 9×13; II, IV, V, X—XII. Wik, Stein, Kitzeberg. Feuchter Anwurf.  
*Oxytelus nitidulus* Grav. 12×36; IV—VI, IX. Meist linkes Fördeufer, trockenen, losen Anwurf; meist einzeln, in IX. häufiger.  
*O. Perrisi* Fauv. 2×2; 19. V. 29 u. 16. X. 30, Bottsand, Stein. Feuchter, frischer Anwurf.  
*O. laqueatus* Mrsh. 1×1; 19. IX. 29. Schilksee. VÖGE: 5. V. 24 Schilksee.  
*O. rugosus* F. 31×64; I, IV—VI, IX—XII. Verbr.; meist im feuchten, rotten Anwurf in Ufernähe. — Die ab. *pulcher* F. 1×1; VIII. Wik.  
*O. sculpuratus* Grav. 6×10; IV, X—XII. Wik, Kitzeberg, Stein; auch an totem Dorsch.  
*O. sculptus* Grav. 1×1; 10. VIII. 30. Bülk, in großem Muschelhaufen.  
*O. tetracaratus* Block. 36×367; II—VI, VIII, IX, X—XII. Ueberall in rottem Anwurf; im Frühjahr häufiger.  
*O. inustus* Grav. 2×2; 25. III. 30 und 22. VI. 30. Neu-Stein. Feuchter Anwurf. *O. spec.* 2×6.  
*Trogophloeus corticinus* Grav. 6×9; V, VI, IX.  
*T. elongatulus* Er. 2×2; 20. XI. 28 und 25. XI. 29. Wik, Kitzeberg.  
*T. pusillus* Grav. 2×4; 17. V. 29. Kitzeberg.  
*T. rivularis* Motsch. 9×19; III—VI, IX, X.  
*T. impressus* Boisd. 7. IX. 24. Bottsand (VÖGE).  
*T. spec.* 8×11.  
*Lesieva longelytrata* Goeze. 6×6; V, VI, X. 1 × auch an totem Dorsch.  
*L. Heeri* Fauv. 1×1; 20. XI. 28. Wik.  
*Lathrimaeum unicolor* Mrsh. 5×5; I, III, V, X, XI; 1 × auch an toter Katze.  
*Omalium riparium* Thoms. 52×210; I—VII, IX—XII, Ueberall; besonders in feuchtem wie in halbfeuchtem Anwurf, auch an toten Tieren.  
*O. rivulare* Payk. 33×255; I—II, IV—V, X—XII. Wik, Kitzeberg, Stein. Meist in halbfeuchtem, rottem Anwurf, häufig an angespülten Kadavern.

*O. caesum* Grav. 1×1; 28. XI. 30. Kitzberg.  
*Omalium*-Larven 3×7; IV, XII. Kitzberg.  
*Acrolocha striata* Grav. 12×16; IV—VI, XI—XII; meist Wik, auch Kitzberg und Stein, häufig im feuchten, rotten Tang, auch an totem Bussard.  
*Megarthus depressus* Payk. 1×2; 16. X. 30, Stein; an toter Möwe.  
*Euconus hirticollis* Illig. 1×1; 24. XI. 29; Schilksee.  
*Choleva agilis* Illig. 1×1; 22. XI. 28. Wik.  
*Ch. angustata* F. 1×1; 19. V. 29. Bottsand.  
*Cholevini*-Larven 1×1; XII. Kitzberg.  
*Nargus anisotomoides* Spence. 1×1; V. Kitzberg.  
*Catops picipes* F. 2×2; I, XI, Kitzberg; hochgelegener Anwurf.  
*C. fuliginosus* Er. 29. VI. 28. Schönberger Strand (SOKOL.).  
*Thanatophilus rugosus* L. 1×1; 1. V. 30; Kitzberg, an toter Möwe.  
*Blitophaga opaca* L. 1×1, 14. VII. 29. Bülk (SOKOL.).  
*Ptomaphagus sericatus* Chrd. 3×3.  
*Ptomaphagus*-Larven 2×23, I, XII. Kitzberg.  
*Clambus armadillo* de Geer. 5×5; III, V, IX—XI.  
*C. minutus* Strm. 1×1; V. Bottsand.  
*Orthoperus brunnipes* Gyll. 3×4; 4. II. 30. Stein; Schleuse, auch auf Seetorf; 16. X. 30 Stein; aus altem überjährigen Tanghaufen.  
*O. atomus* Gyll. 1×2; II; Stein, Schleuse.  
*Ptenidium punctatum* Gyll. 10×44; V, VIII—XII; feuchter Anwurf.  
*Acrotrichis atomaria* Deg. 13×26; I, III, V, VIII—XI.  
*A. brevipennis* Er. 2×2; V.  
*A. fascicularis* Hrbst. 4×14; V, VI, IX, XI.  
*A. intermedia* Gillm. 19×49; I, II, V, IX—XI.  
*A. montandoni* Allibe. 1×1; 15. I. 30. Kitzberg.  
*A. thoracica* Waltl. 5×8; V, VI, IX, XI.  
*A. grandicollis* Mnnh. 2×4; III, XI. Feuchter, älterer Anwurf.  
*A. spec.* (unbestimmbar) 12×28.  
*Saprinus rugifrons* Payk. 3×7; Außenförde. Laboe, Stein (VÖGE).  
*S. rugiceps* Duft. 1×1; 22. V. 32. Nör.  
*S. aeneus* F. 1×1; 22. V. 33. Nör.  
*Oxyomus silvestris* Scop. 1×2; V.  
*Aphodius fimetarius* Lin. 1×1; V.  
*A. inquinatus* Fbr. 2×2; IV, V; — die var. *nubilus* Panz. 5×25; V, X, XII, auch an totem Dorsch.  
*A. prodromus* Brahm. 2×3; V, XII.  
*A. punctatosulcatus* Strm. 2×4; IV, V.  
*A. scybalarius ab. confiagratus* F. 1×1; IV.  
*A. ater* Dej. 1×1. 31. V. 31. Nör.  
*Ontophagus nuchicornis* L. 1×11; 18. V. 32. Nör.  
*Helophorus aquaticus* L. 4×11; IV, XII.  
*H. brevipalpis* Bedel. 17×34; I, III, V, X, XI. Verbreitet.  
*H. nubilus* F. 4×5; VIII, IX, XI; an feuchten quelligen Stellen und unter frischen, mit *Ulva* vermischem Anwurf, auch in Nähe einer Bachmündung.  
*H. granularis* L. 3×6; IV, V.  
*H. viridicollis* Steph. 6×9; IV, V, XI.  
*Ochthebius marinus* Payk. Am Bottsand unter feuchtem, versandetem Seegras mehrfach gefunden (VÖGE).  
*Hydrobius fuscipes* L. 4×6; IV, V.  
*Anacaena globulus* Payk. 4×4; IV, V.  
*Enochrus bicolor*; 2×18; II, X. Stein; die große Anzahl aus einem alten zusammengetragenen Seegrashaufen, wahrscheinl. Winterquartier.  
*E. quadripunctatus* Hrbst. 1×1; V.  
*E. minutus* F. 1×1; V.  
*Sphaeridium scarabaeoides* L. 1×1; V.  
*S. lunatum* Fabr. 31. V. 28; Kolberger Heide, 2× (SOKOL.).  
*S. bipustulatum ab. humerale* Westh. 1×2; 12. IX. 29. Schilksee; die Stammform 3. VII. 28. 1×. Schönberg (SOKOL.).  
*Cercyon convexiusculus* Steph. 1×1; V.

- C. analis* Payk. 28×85. I, IV—VI, VIII, IX, XI, XII. Verbreitet, meist an feuchten Stellen.
- C. depressus* Steph. 9×21; IV, V, IX—XI.
- C. granarius* Er. 2×3; 19. V. 29 Bottsand; 3. IX. 29 Schilksee.
- C. litoralis* Gyll. 85×1206; I—XII, meist IV—V und VIII—XII, unausgefärbte Tiere in IV und VI—IX, besonders IV und IX; scheint also 2 Generationen im Jahr zu haben, die etwas ineinander übergehen. Kommt in der 1. und 2. Anwurfzone vor, nicht in der 3.; sowohl in frisch angespültem wie in älterem, rottem Anwurf, auch in festen Lagen mit Sand. Gerne in zusammengetragenen, reinen Seegrashaufen, die etwas feucht sind, auch an Kadavern. Die ab. *ruficollis* Schilsky nicht selten unter der Stammform.
- C. melanocephalus* L. 1×7; V; auch 3. VII. 28. Schönberger Strand (SOKOL.).
- C. pygmaeus* Illig. 1×1; V. Die ab. *merdarius* Strm. 2×2; V.
- C. quisquilius* L. 1×2; V.
- C. marinus* Thoms. 1×1; 28. VI. 30. Strande, unter frischem Anwurf.
- C. tristis* Illig. 4×5; IV—VI, XI.
- C. unipunctatus* L. 8×11; IV—VI, XI; in feuchtem, rottem Anwurf.
- C. ustulatus* Preyssl. 1×1; 5. V. 29. Wik.
- C. lateralis* Mrsh. 14. VII. 29; Bülk (SOKOL.).
- Cercyon*-Puppen mehrmals, aber spärlich; Larven wurden gar nicht gefunden.
- Megasternum boletophagum* Msh. 10×12; III, IV, VIII, X, XII; in losem, nicht zu trockenem Anwurf, auch an toter Möwe. — Bülk 14. VII. 29 (SOKOL.).
- Cryptopleurum minutum* F. 5×13; V, IX. — Schönberg (SOKOL.).
- Meligethes aeneus* F. 4×5; IV, V.
- M. picipes* Strm. 1×1; IX.
- Omosita discoidea* F. 3×5; IV, V. Kitzberg, an toter Möwe.
- O. colon* L. 2×3; 1. V. 30; desgl. u. 10. VIII. 30 Bülk in Muschelhaufen.
- Cryptophagus bimaculatus* Panz. 8×17; IV—VI, XI. Wik. Feuchter Anwurf an der steinigen Uferpackung.
- Atomaria apicalis* Er. 2×4; VI, Wik.
- A. analis* Erichson (testacea Steph.) 1×1; VI. Strande.
- A. fuscata* Schönh. 3×5; V, VI.
- A. nitidula* Heer. 1×1; XI, Schilksee.
- A. atricapilla*. 1×1; VIII, Kitzberg.
- A. bicolor* Erichson. 1×3; II, Stein, Schleuse.
- A. pusilla* Schönh. 1×1; IX. Schilksee.
- A. linearis* Steph. 3×40; I, X. Besonders unter ausgebreitetem Anwurf an der Steilküste.
- A. ruficornis*. 12×16; V, VI, VIII, X, XI; besonders in trockenen Anwurfbezirken.
- A. spec.* 4×4.
- Ephistemus globulus* Payk. 4×5; V. Kitzberg; X. Barsbeker Bucht, aus rottem, ziemlich losem Anwurf.
- Olibrus aeneus* Fbr. 12×25; II, V, VIII, IX, XI; Schilksee, Kitzberg, Stein, Bottsand.
- Stilbus testaceus* Panz. 2×5; II, IV,; Alt-Stein, Stein-Schleuse.
- Lathridius nodifer* Westw. 3×3; IV, XI. Loser, zusammengetragener Anwurf.
- L. lardarius* Deg. 3×3; IX. Schilksee. Feuchter Anwurf.
- Enicmus transversus* Oliv. 14×85; V, VIII—XI. Schilksee, Kitzberg, Bottsand: im Frühjahr einzeln, im Herbst häufiger.
- E. minutus* L. 1×1; VI.
- Corticaria impressa* Oliv. 18×37; I, II, IV—VI, VIII—XII. Verbreitet, meist in mäßig feuchtem Anwurf.
- C. crenulata* Gyll. 5×7; V, VIII, IX. Kitzberg, Bottsand. Meist in trockenem Anwurf.
- C. pubescens* Gyll. 1×1; XI. Schilksee.

*Corticarina gibbosa* Hrbst. 7×9; II, III, V, IX, X; mehr an trockenen Stellen.  
*C. fuscula* Gyll. 12×18; I, V, VIII, IX, XI. — *ab. trifoveolata* Rdtb. 2×2.  
*C. truncatella* Mnnh. 6×13; I, V, VIII, XI, XII; Schilksee, Kitzberg, alter rotter Anwurf.  
*Melanophthalma transversalis* Gyll. 1×1; VIII.  
*Typhaea stercoraria* L. 1×1; 4. X. 29 Strande.  
*Subcoccinella 24-punctata* L. 10×23; III, V, VI, VIII, IX, X. — *ab. haemorrhidalis* 2×3; IX.  
*Cynegetis impunctata* L. 3×7; III, V, XI. Kitzberg, Altstein.  
*Coccidula rufa* Hrbst. 1×1; V. Bottsand.  
*Chilocorus renipustulatus* Scriba. 1×1; V. Bottsand.  
*Ch. bipustulatus* L. 1×1; V.  
*Adonia (Hippodamia) variegata* Goetze. 3×5; IX. — *ab. constellata* Laich. 3×5; II, IV, IX. — *ab. neglecta* Ws. 1×1; IX. — *ab. carpinii* Fourcr. 1×1; IX.  
*Micraspis sedecimpunctata ab. 12-punctata* L. 4×4; II, X—XII.  
*Coccinella 7-punctata* L. 4×5; II, IX, X.  
*C. 5-punctata* L. 1×1; 22. VI. 30. Neustein. — *ab. ancora* Kühnemann 1×1; 4. II. 30. Stein; bisher nur im Typenexempl. in Schleswig-Holstein gefunden.  
*C. 10-punctata* L. 3×3; VI, VIII. — *10-pustulata* L. 1×1; V. — *ab. centromaculata* Wse. 1×1. — *ab. Scribae* Wse. 2×2; V.  
*C. 11-punctata* L. 1×1; 4. X. 29. Bülk.  
*C. hieroglyphica* L. 1×5; V. — *ab. luctuosa* Wse. 1×1; IX. — *ab. fuliginosa* Wse. 1×1; IX.  
*Halyzia 14-punctata* L. 5×16; IX. — *ab. perlata* Wse. 1×1; IX. — *ab. leopardina* Wse. 1×1; IX.  
*H. 18-guttata* L. 2×4; V.  
*H. 22-punctata ab. signifera* Wse. 1×1; 16. X. 30. Stein, an totem Dorsch.  
*Paramysia (Mysia) oblongoguttata* L. 2×11; V, VI.  
*Anatis ocellata* L. 1×2; 5. V. 29. Wik.  
*Dermostes laniarius* Illig. 1×1; VII.  
*D. atomarius* Er. 5×5; V, VIII, IX.  
*Attagenus pellio* L. 2×2; IV.  
*Simplocaria semistriata* Fabr. 1×1; IX. Schilksee.  
*Byrrhus fasciatus* Forst. 1×1; V. Nör.  
*Dryops Ernesti* Goetze. 2×2; III, VI.  
*Heterocerus flexuosus* Steph. 1×1; 13. X. 29. Altstein.  
*Laeon murinus* L. 1×1; V. Nör.  
*Prosternum tessellatum* L. (*holosericeus* Ob.) 1×1; V. Nör.  
*Corymbites sjællandicus* Müll. *ab. assimiles* Gyll. 1×1; VI. Neustein.  
*C. aeneus* L. 1×1; V. — *ab. germanus* L. 1×1; V. Nör.  
*Doloplius marginatus* L. 1×1; V.  
*Agriotes obscurus* L. 4×5; IV—VI. Unter trockenem Seegras. — *ab. badius* Müll. 2×3; V. — *ab. cinnamomeus* Buyss. 1×1.  
*Athous subfuscus* Müll. 1×1; VII. Stein.  
*Hypnoidus sabulicola* Bohem: mit den *ab. laetus* Fried., *ab. modestus* Fried., *ab. moestus* Fried. In großer Zahl 27. V. Nör; z. T. im Anspülchsaum, meist jedoch unter kleinen Steinen im Dünsand. Hier auch Laboe (GEBIEN, V. 28), Bülk und Schönberger Strand (SOKOL.).  
*Cyphon variabilis* Thunbg. 1×1; IX. Schilksee: in frischem, nassem Anwurf.  
*Cyphon-Larve* 1×1; 16. IV. 29. Wik.  
*Cantharis rufa* L. 2×2 als Imago, 3×10 als Larve.  
*Cantharis-Larven* 16×19. Dazu kommen aus der 2. Sammelperiode noch die gleiche Anzahl von Larven (nicht näher bestimmt), darunter sicher manche von *C. rufa*.  
*Malthodes marginatus* Latr. 1×1; VI.

*Malthodes*-Larven 1×1; XII. Wik.  
*Anthicus floralis* L. 4×4; VIII—X.  
*A. formicarius* Goeze. 2×2, IX—X.  
*A. flavipes* Panz. 4×4; IX—XI. — ab. *flavescens* Pic. 1×1; 31. V. 31. Nör.  
*Chrysomela fastuosa* Scop. 1×4; VI.  
*Ch. polita* L. 1×1; VI.  
*Gastroidea polygoni* L. 8×19; V, VI, IX. Oft in Menge im Strandanwurf, häufig nur noch die harten Flügeldecken.  
*G. viridula* 1×1; 4. X. 29.  
*Phaedon cochlearia* F. 2×2; V, VII.  
*Lochmaea capreae* L. 2×20; V.  
*Galerucella calvariensis* L. 1×1; V.  
*G. lineola* F. 1×9; V.  
*Glyptina rubi* Payk. 1×1; 12. IX. 29. Schilksee.  
*Mantura rustica* L. 28×102; I, II, V, VI, VIII—XII. Oft angespült, daher meist in der 1. Zone unter frischem Anwurf.  
*Chaetocnema concinna* Mrsh. 10×26; I, II, V, IX, XI, XII.  
*Haltica oleracea* L. 2×7; V, VI.  
*Phyllotreta nemorum* L. 8×24; I, V, VI, VII—X.  
*Ph. nigripes* F. 1×1; IV.  
*Ph. vittata* F. 2×4; IX.  
*Ph. undulata* Kutsch. 8×15; I, V, VI, IX, XI.  
*Ph. flexuosa* ab. *fenestrata* Wse. 1×1; IX. Schilksee.  
*Longitarsus melanocephalus* Dig. 4×7; IX.  
*L. luridus* Scop. 4×5; IX.  
*L. suturellus* Duft 1×1.  
*L. atricillus* L. 1×1.  
*Psylliodes affinis* Payk. 2×2; XI.  
*P. chrysocephala* L. 1×1; IX. — ab. *anglica* F. 1×1; 12. IX. 29.  
*Psylliodes marcida* Illig. Mehrfach in Anzahl gefunden (VÖGE, SICK, SOKOL.), wohl meist an oder neben *Cakile maritima*.  
*Cassida rubiginosa* Müll. 3×19; V, IX.  
*C. flaveola* Thunbg. 5×14; VIII, IX. — ab. *littoralis* Wse. 1×2; V. Kitzberg.  
*C. nebulosa* L. 1×1; IX.  
*C. nobilis* L. 2×6; IX, I.  
*C. viridis* L. 3×11; IX.  
*C. hemisphaerica* Hrbst. 1×2; IX.  
*C. vibex* L. 1×1; IX.  
*C. vittata* Villers. 4×4; V, VIII—X.  
*Phyllobius urticae* Deg. 1×1; 22. VI. 30. Neustein.  
*Ph. piri* L. 2×3; V. Kitzberg, Nör.  
*Ph. argentatus* ab. *viridans* Boh. 1×1; V.  
*Cneorrhinus plagiatus* Schall. 2×2; V. Bottsand.  
*Barynotus obscurus* F. 2×2; VII, VIII. Stein, Kitzberg.  
*Sitona sulcifrons* Thunbg. 2×2; VI, X. Stein.  
*S. lineatus* L. 22×100; I, III—V, VIII—X.  
*S. flavescens* Mrsh. 6×9; VIII, IX. Neu-Schilksee.  
*S. puncticollis* Steph. 2×2; VIII, IX.  
*S. hispidulus* F. 11×15; I, VIII—IX, XI. Kitzberg, Schilksee.  
*Trachyploeus bifoveolatus* Bick. 1×1; 28. VI. 30.  
*Phytonomus arrator* L. 2×6; IV, V.  
*Ph. nigrirostris* F. 21×40; I, II, IV, V, VIII—X. Nicht im Innenhafen.  
*Ph. rumicis* L. 1×2; V.  
*Ph. punctatus* F. 2×4; IX.  
*Ph. variabilis* Hrbst. 1×1; IX.  
*Ph. pedestris* Payk. 1×1; V.  
*Anoplus plantaris* Naezen. 1×1.  
*Cnidorrhinus quadrimaculatus* L. 1×2; II. Stein.  
*Sirocalus floralis* Payk. 2×4; IX.

*Ceutorrhynchus assimilis* Payk. 2×2; V, VI. Bülk.  
*C. contractus* Mrsh. 3×3; V, VI, IX.  
*C. litura* F. 3×3; II, XII.  
*C. viduatus* Gyll. 1×1; IX.  
*C. rugulosus* ab. *chrysanthemi* Hrbst. 1×1; II. Stein.  
*Rhinoncus inconspicuous* Hrbst. 1×1; 19. IV. 28. Wik.  
*Phytobius comari* Hrbst. 2×2; V, IX.  
*Ph. quadratuberculatus* L. 2×2; V. Unter zusammengetragenen An-  
 wurf.  
*Ph. quadrinodosus* Gyll. 2×3; II, IV. Stein.  
*Notaris acridulus* L. 2×3; VI. Stein, Strande; feuchter Anwurf.  
*Grypidius equiseti* F. 1×1; 27. VI. 30. Neustein.  
*Bagous glabrirostris* Hrbst. 1×1; VI. Neustein.  
*Micotrogus picirostris* F. 4×5; II, IX.  
*Rhynchaenus (Orchestes) fagi* L. 3×3; IX.  
*Apion apricans* Hrbst. 2×2; IX. Schilksee.  
*A. assimile* Kirby. 1×1; IX.  
*A. flavipes* Payk. 5×12; V, IX. — ab. *coxale* Desbr. 2×6.  
*A. frumentarium* Payk. 2×3; IV, IX.  
*A. nigrifars* Kirby. 3×5; IX. Schilksee.  
*A. sanguineum* De Geer. 1×1; IX.  
*A. seniculum* Kirby. 7×11; V, IX.  
*A. virens* Hrbst. 12×57; IX, X. — ab. *coeleste* Schilsky 1×1; IX.  
*Hylastes ater* Payk. 1×1; V.  
*Hylurgops palliatus* Gyll. 1×1; V. Bottsand.

## 7. Diptera. Fliegen; bestimmt von O. KARL.

Bibionidae.  
*Dilophus* spec. 1×1; IX. Schilksee.  
 Empididae.  
*Tachydromia* spec. 1×1; VI. Strande.  
 Lonichopttheridae.  
*Lonichoptthera* spec. 1×1; IV. Wik.  
 Phoridae. 2×2.  
 Scatophagidae.  
*Scatophaga litorea* Fall. 21×94 (davon 63 aus Puppen); IV, VI, IX, X.  
 Ueberall. Echtes Küstentier, bewohnt fast ausschließlich die Strandzone  
 und macht dort die Entwicklung durch.  
*Sc. merdaria* 1×1; XII. Kitzberg.  
*Sc. stercoraria* L. 1×6; V.  
 Sepsidae.  
*Sepsis* spec. 1×1; VI.  
*Themira* spec. 2×4; eine aus Puppe. VI. Wik.  
 Coelopidae.  
*Coelopida pilipes* 6×7 (3 aus Puppen geschlüpft); IX, X. Bülk.  
*C. ercimia*. 1×2. Larven aus einem Tanghaufen von 37° bei Bülk, geschlüpft  
 am 8. XI.  
*C. frigida* Fabr. 9×46 (7 aus Puppen, 1 aus Larve); V, VI, IX, —XI.  
 Helomyzidae spec. 1×10, Puppen. Dän. Nienhof.  
 Borboridae.  
*Limosina* spec. 9×22; IV—VI, IX, XI.  
*Borborus* spec. 5×12.  
*Sphaerocera subrultarii* Fabr. 6×9; IV, V, XI.  
 Chloropidae.  
*Oscinella* spec. 2×2; VI, IX.  
 Ephydriidae.  
*Scatella* spec. 1×1; IX.  
 Muscidae.  
*Stomoxys calcitrans* L. 1×1; IX.  
*Fannia canicularis* L. Kiel-Wik. Larven und Puppen häufig.

*Fucellia maritima* Hall. 14×91; 30 aus Puppen, 1 aus Larve. III—VI, IX—XI. Häufigste Fliege der deutschen Meeresküsten, im Binnenland vereinzelt.

*Pegomya hyoscyami* Panz. 1×1, aus Puppe. Schilksee.

Tachinidae.

*Lucilia* spec. 1×1, aus Puppe.

*Onesia* spec. 1×1, aus Puppe.

Lonchaeidae.

*Palloptera* spec. 1×1, frisch geschlüpft. VI.

*Heterochila buccata* Fall. 11×36, davon 1 Puppe. V, VI, X—XII.

## VI. ZUSAMMENSETZUNG UND HERKUNFT DER ANWURFFAUNA.

Schon ein flüchtiger Überblick über die Artenlisten zeigt, daß die Anwurfregion von einem bunten Gewirr ökologisch verschiedenartigster Tiere besiedelt oder zufällig bewohnt wird. Die folgende Zusammenstellung soll eine Sonderung in ökologische Gruppen vornehmen. Nicht immer läßt sich allerdings die ökologische Stellung einer Tierart mit einem einzigen bestimmten Lebensraum angeben. Ich habe daher versucht, für jedes Tier sein Hauptbiotop ausfindig zu machen, daneben aber auch die Lebensräume angeführt, in denen es sonst noch häufig angetroffen wird. Danach unterscheide ich 19 verschiedene Gruppen, die teils den Biotop nach der Örtlichkeit kennzeichnen, wie Feld, Wald, Wasser; oder nach der Beschaffenheit, wie feucht, salzhaltig, sandig usw. Einzelne Tiere sind so wenig an eine bestimmte Örtlichkeit gebunden, daß ich sie als Ubiquisten bezeichnet habe. Schließlich blieb mir noch eine Gruppe von Tieren übrig, von denen ich so wenig über ihre Lebensgewohnheit erfahren konnte, daß ich sie keiner Gruppe zuteilen mochte. Wenn ich nach dieser Einteilung die Anwurfffauna zergliedere, bietet sich mir folgendes Bild, das versucht, die Herkunft der Tiere zu erklären:

	Arten		Individ.	
1. An das Vorkommen von Salz gebunden	51	60	6555	3997
2. Wird überall im Anwurf von Seen und Flüssen gefangen	41	47	191	521
3. Nur an eine gleichmäßig große Menge von Feuchtigkeit gebunden	147	71	2719	4145
4. Die Tiere dieser Gruppe lassen sich überall an faulenden Vegetabilien fangen	119	30	2153	815
5. Spezielle Düngerbewohner, d. h. in Komposthaufen usw. in der Nähe menschlicher Wohnungen	35	33	193	577
6. Pilzbewohner	24	30	126	924
7. Aasfresser	12	8	52	356
8. An ausfließendem Saft blutender Bäume	1	7	1	84
9. Zum größten Teil (Jugendstadien oder Imagines oder für längere Zeit (Sommer)) in oder auf dem Wasser lebend	27	12	435	1268
10. Bewohner lehmiger Örtlichkeiten	5	7	12	16
11. Sandbewohner	37	29	120	164

	Arten		Individ.	
12. Feld- und Wegbewohner	21	5	590	37
13. Waldbewohner	8	32	23	1392
14. Moosbewohner	19	44	143	1145
15. Rindenbewohner	12	32	49	1251
16. Holzbewohner	7	6	30	7
17. Auf Blättern und Blüten lebend	222	17	1193	638
18. Ubiquisten	34	7	5032	251
19. Sonstige	47	2	845	2

Die 1. und 3. Zahlenreihe gibt die Anzahl der Arten und Tiere an, die sich hauptsächlich auf dieses Gebiet beschränken; in der 2. und 4. stehen solche, die sich schon in anderen Gruppen befinden, aber wegen ihrer eurytopen Lebensweise auch an dieser Stelle eingegliedert werden könnten.

Die Tiere der 1. Gruppe, die Haliobionten und Halophilen, seien etwas ausführlicher behandelt; es sind:

**Asseln:** *Jaera marina* 9, *Idothea viridis* 9, *baltica* 9.

**Amphipoda:** *Talitrus saltator* 11, *Talorchestia deshayesi* 11, *Orchestria gammarella* 3, *O. platensis* (*Gammarus locusta*) 9, 3.

**Tausendfüßler:** *Monotarsobius crassipes* 13, 18, *Leptoiulus proximus* (*bückensi*) 13.

**Collembolen:** (*Hypogastrura purpurascens* var. *litoralis*), *Xenylla humicola* 4, 15, (*Xenyllodes armatus* 3), *Micranurida papillosa*, (*Anurida maritima*), *Folsomia 6-oculata*, *Archisotoma besselsi*, (*Axelsonia litoralis*), *Proisotoma schötti* 3, (*angularis* 14), *Isotoma maritima*, *Entomobrya lanuginosa* 3, (*Actaletes neptuni*), (*Machilis maritima*), — *Hypogastrura vernalis* 14, (*longispina* 2), *viatica* 18, 3, *Xenylla nitida* 4, 14, 15, *Brachystomella* (*Schöttella*) *parvula* 3, (*Anurida tullbergi* 3, 2), *Proisotoma ripicola* 2.

**Fliegen:** *Scatophaga litorea*, *Scatella spec.*, *Fucellia maritima*, *Coeleopa pilipes*, *eximia*, *frigida*, *spec.*, *Pegomyia hyosciami* 11, 17, *Heterochila buccata*.

**Wanzen:** *Halosalda lateralis* 3, *Acanthia orthochila* 3, — *Ichnodemus sabuleti* 11, *Acanthia pallipes* 11, 3.

**Käfer:** a) Halobionte, die auch sonst nur ausschließlich am Meeresgebiet vorkommen:

*Omalium riparium*, *Oxytelus perrisi*, *Cafius xantholoma*, *Remus sericeus*, *Heterotops binotata*, *Phytosus balticus*, *Atheta flavipes*, *A. punctipes*, *Aleochara grisea*, *Cercyon littoralis*, *C. depressus*, *Malachinus marginellus*, 3, 17, *Psylliodes marcida* 17, *Otiorrhynchus atroapterus* 17, *Aegialia arenaria* 11.

b) Halobionte, die nicht nur am Meeresstrande vorkommen; *Dyschirius salinus*, *Bembidion fumigatum*, *Atheta marina*, *A. vestita*, *Aleochara algarum*, *Al. obscurella*, *Ptenidium punctatum* 6, *Heterocerus flexuosus*, 3.

c) Halophile: *Dyschirius obscurus*, *Bembidion pallidipenne*, 3, *saxatile* 10, *Amara convexiuscula*, *Atheta triangulum*, *Ochthebius marinus*, *Enochrus bicolor* 9, *Paratinus femoralis* 11, 17, *Coccinella 11-punctata* 17, *Anthicus flavipes* 4, 11, und var. *flavescens*.

*Nebria livida* var. *lateralis*, *Dyschirius thoracicus* 2, 3, *Amara tibiale* 11, *Haliphus apicalis*, 9, *Helophorus brevipalpis* 9, *H. viridicollis* 9, *Hypnoidus sabulicola* mit allen Variationen 11, *Cassida flaveola* var. *littoralis* 17.

*Bembidion minimum* 2, 3, *quadrimaculatum* 3, 10, *varium* 3, 11, *assimile* 3, *Pterostichus vernalis* 3, *diligens* 3, 13, *Dromius nigriventris* 3, *linearis* 11, *Demetrias monostigma* 3, 11, *Stenus crassus* 3, *clavicornis* 3, *Acrotrochis fascicularis* 4, *Saprinus rugifrons* 4, *Helophorus aquaticus* 9, *Coccinella hieroglyphica* mit einig. Variat. 11, 17, *Anatis ocellata* 11, 17, *Dermestes atomarius* 7.

Milben: Parasitus kempersi, Coprolaspis litoralis 5, Gamasolaelaps auranthiacus (auch im Binnenlande), Thinoiseius Berlesi, Phaulodinychus repletus, Halolaelaps holsaticus.

526

Die Säulen veranschaulichen die Artenzahl und die Individuenmenge, in Gruppen nach der Herkunft geteilt. Da ich bei dieser Darstellung jede Art bzw. jedes Individuum nur einmal verwenden durfte, so habe ich auf der rechten Seite die Gruppen noch einmal aufgeteilt und als dünnere Striche die Menge der Arten oder der Individuen hinzugefügt, die schon an einer anderen Stelle eingereiht sind, aber wegen ihrer eurytopen Lebensweise auch mehr oder weniger Berechtigung hätten, an dieser Stelle zu stehen.

Weiterhin habe ich noch einige Übergruppen gebildet:

I. Salzbewohner. II. Zum Biotop des Anwurfs gehörig. III. Aus den benachbarten Biotopen. IV. Aus entfernteren Biotopen. V. Ubiquisten. VI. Sonstige. Der prozentuale Anteil dieser Gruppe an den beiden Säulen ist:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
5,6	43,6	7,9	33,2	3,9	5,4	Artenzahl.
33,3	26,1	2,7	9,7	24,1	4,1	Individuenzahl.

Eine Gegenüberstellung des prozentualen Anteils der Gruppen an der Artenzahl und der Individuen gibt ein eigenartiges Bild. Nach der Artenzahl sind die Anteile der salzliebenden Bewohner mit 5,6 Prozent sehr gering. Das ist erstaunlich, da diese Zone doch noch unter sehr starkem Einfluß des Meeres steht und das Material, aus dem sie aufgebaut ist, vollkommen aus dem Meere stammt. Diese 5,6 Prozent salzliebender Arten dürfen aber noch keineswegs als stenöke Bewohner der Anwurfzone angesprochen werden. Zum großen Teil sind es Gäste, die aus benachbarten Strandbiotopen oder aus dem Meere selbst stammen und sich kürzere oder längere Zeit in der Anwurfzone aufhalten. So gehören dem Meere *Jaera marina*, die *Idothea*-Arten, *Gammarus* und *Corophium* an, den Sandgebieten des Meeresstrandes unter den genannten Arten *Talitrus saltator*, *Talorchestia*, *Heteroceros*, *Dyschirius*-Arten usw. Selbst von den gefundenen salzliebenden Arten bleibt nur ein kleiner Rest übrig, den man als echte stenöke Bewohner des Anwurfs ansprechen darf, weil sie auf diesen Lebensraum beschränkt sind oder in anderen Gebieten viel seltener sind. Hierher gehören der Oligochaet *Enchytraeus albidus*, die Amphipoden *Orchestria platensis* und *O. gammarellus* (wenigstens im Bereich der Kieler Bucht, bevorzugen hier mit Steinen durchsetzten Anwurf): die Milben *Parasitus Kempersi*, *Coprolaspis litoralis*, *Thinoseius Berlesi*, *Phaulodinychus repletus* und *Halolaelaps holsaticus*, die Collembolen *Folsomia coculata* und *Isotoma maritima* als halobionte (*Archisotoma besselsi* gehört, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, mehr der unterirdischen Feuchtzone des Strandes an) und *Hypogastrura viatica*, *H. vernalis* und *Brachystomella parvula* als halophile Anwurfbewohner. Die Käfer stellen hierher: *Bembidion pallidipenne*, *B. fumigatum*, *Aleochara algarum*, *A. grisea*, *A. obscurella*, *Atheta flavipes*, *A. marina*, *A. puncticeps*, *A. vestita*, *Phytosus balticus*, *Heterotops binotata*, *Cafius xantholoma*, *Remus sericeus*, *Oxytelus perrisi*, *Omalium riparium*, *Ptenidium*

*punctatum*, *Cercyon litoralis*, *C. depressus*, die Fliegen: *Scatophaga litorea* und *Fucellia maritima*.

Insgesamt beträgt die Zahl der stenöken Anwurfbewohner noch nicht 4 Prozent der Gesamt-Artenzahl, ist also erstaunlich gering. Dagegen ist die Zahl der „Anwurf-Xenen“ überaus hoch, sie wird z. Tl. gestellt von „Nachbarn“, die von benachbarten Strandbiotopen eindringen, z. Tl. auch in dem feuchtigkeitsspeichernden Anwurf zeitweise Schutz suchen oder hier einen Ersatz für ihre sonst unterirdische Lebensweise finden. Derartige Nachbarn sind in großer Zahl vorhanden, so aus dem Atriplicetum, das ja stellenweise den Anwurf bewächst (*Pisma quadrata*, *Orthothylus flavosparsus*), aus dem Psammearienaria-Gebiet (*Ichnodemus sabuleti*, *Dromius linearis*), aus beschatteten, feuchten Uferregionen (*Agonum marginale*, *Saldiden*), z. Tl. aus den Sandgebieten usw. Ein großer Teil der „Xenen“ besteht aus Bewohnern oekologisch verwandter Regionen, wie des Anwurfs von Seen, der vermodernden Blätterschicht der Laubwälder. Diese „Verwandten“ mögen längere Zeit die Anwurfregion bewohnen und sich auch in ihr vermehren, z. Tl. aber nur kurze Zeit in ihr vegetieren. Besonders stark ist die Zahl der Nachbarn dort, wo ein oekologisch verwandtes Gebiet auch räumlich an die Anwurfzone grenzt. Das ist im Untersuchungsgebiet z. Tl. bei Kitzberg der Fall, wo der Laubwald bis nahe ans Ufer tritt. Die Häufung von Tieren der Bodenlaubschicht in der Anwurfregion ist bei Kitzberg auch ganz auffällig (*Obiscum muscorum* und viele andere). Einen sehr großen Teil der „Xenen“ stellen aber die Irrgäste, d. h. Tiere, die räumlich getrennten und oekologisch abweichenden Lebensräumen angehören, also nur zufällig in die Anwurfregion verschlagen sind, eben als „Anwurf“ selbst, das heißt, die Tiere fielen aufs Meer und wurden ans Ufer getrieben, wo sie sich kürzere oder längere Zeit am Leben erhalten können. Hierher gehören die Bewohner von Blättern und Blüten, Holzbewohner u. a. Daß die unter diesen Irrgästen auftauchenden Arten nicht ganz regellos auftreten, sondern bestimmte bevorzugte Arten erkennen lassen (*Gastroidea polygona* u. a.), wurde bereits erwähnt.

Ebenso merkwürdig wie die Zusammensetzung ist die Herkunft der Tiere. Auch hier ist die Beteiligung der Meeresfauna auffallend gering, obwohl doch täglich Tausende von Meerestieren an den Strand geworfen werden und die Anwurfzone durch ihren relativen Feuchtigkeitsgehalt, ihren Nahrungsreichtum und Schutz gegen Sonnenbestrahlung ein ideales Übergangsgebiet vom Meer zum Land zu sein scheint. Lediglich die beiden *Orchestria*-Arten können mit Sicherheit als marine Einwanderer angesprochen werden, also noch nicht 1 Prozent der Arten; die marinen „Nachbarn“ *Jaera*, *Idothea*, *Gammarus* usw. kommen natürlich hier nicht in Betracht, da sie ja in der Anwurfzone sich nur individuell eine Zeit halten können, ohne hier Nahrung aufzunehmen oder sich zu vermehren. Möglich ist Einwanderung vom Meer noch bei *Pachydrilus lineatus* und *Rhabditis adjecta*, doch bleibt dies unsicher. Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung, die keineswegs für alle Lebensräume des Strandes gilt, läßt sich vielleicht auf folgende Weise geben. Schon im Meere wird das Material der Großpflanzen, sowohl der Tange wie der Blumen-

pflanzen (*Zostera*) kaum zur Nahrung verwendet. Fraßstellen an Großpflanzen des Meeres sind selten. Auf dieser Tatsache beruht zum Teil die Existenz einer umfangreichen Anwurfzone von Seegras; es ist im Meer nicht aufgearbeitet worden. Diese allgemein schwere Aufschließbarkeit von grobpflanzlichem Material im Meere setzt nun auch der Besiedelung der Anwurfzone durch Meerestiere eine Schranke. Dagegen haben die Landtiere diese Tätigkeit in hohem Maße erworben, und sofern irgend ein Schutz gegen die Einwirkung des Meereswassers gegeben ist, ist eine Besiedelung des Gebietes möglich. Die letztgenannte Notwendigkeit hat allerdings meist nur den durch eine Chitinkutikula geschützten Arthropoden ein Eindringen in dieses Gebiet ermöglicht; Landschnecken fehlen ganz; unter den Oligochaeten fehlen die Lumbriciden, die übrigen Gruppen sind nur in einigen wenigen Arten vertreten.

Betrachtet man jedoch die Individuenzahl, nicht nur die Artenzahl der vorhin unterschiedenen oekologischen Gruppen, die sich an der Besiedelung der Anwurfregion beteiligen, so verschiebt sich das Bild beträchtlich zugunsten der marinen Elemente (vergl. Fig. 8). Jetzt umfaßt die erste Gruppe fast ein Drittel sämtlicher Individuen; in der Tat wird die Beteiligung noch größer sein. Ich habe ja für die besonders häufigen Tiere, bei denen eine Zählung der Individuen ganz aussichtslos erschien, nur eine bestimmte, hohe Zahl angesetzt, die ziemlich sicher tief unter der wirklichen Zahl steht. Der Anteil der sonstigen Anwurfbewohner ist gegenüber der vorigen Darstellung fast um die Hälfte zurückgegangen. Ganz besonders hat sich aber der Anteil der Biotopfremden verringert. Das ist sehr erklärlich, denn alle diese Arten finden hier nicht die ihnen zusagende Nahrung, und so oft hier auch neue Arten zuwandern, so können sie sich doch nicht zu einer größeren Menge vermehren. Ein ganz anderes Bild bietet die Gruppe der Ubiquisten. Kommen diese gelegentlich in den Biotop des Anwurfs, so finden sie dank ihrer eurytopen Veranlagung genügend günstigen Boden, und manche Arten sind dann in so großer Menge vorhanden, wie die echten Meerestiere. Dabei ist die Artenzahl dieser Ubiquisten, die hier am Meeresstrande leben können, verhältnismäßig gering.

## VII. DIE HÄUFIGKEIT DER EINZELNEN TIERARTEN.

Eine quantitative Erfassung der Besiedlungsdichte im Sinne der marinen Bodengreiferuntersuchungen war unmöglich. Erstens hätte nicht die Grundfläche ( $m^2$ ) allein berücksichtigt werden dürfen, da ja der Anwurf verschieden hoch liegt, es hätte nur eine Auszählung pro Kubikmeter Sinn gehabt. Wer aber je in der Anwurfzone gearbeitet hat, weiß, daß es aus technischen Gründen unmöglich ist, alle Tiere einer bestimmten Anwurfmenge so genau zu erfassen, daß Zahlenangaben nicht nur eine Genauigkeit auf dem Papier vortäuschen, die in Wirklichkeit gar nicht vorhanden ist. Ich kann daher nur Auskunft geben über die gesammelte Individuenmenge jeder Art. Die Individuenmenge allein ist in unserem Falle aber auch nicht befriedigend. Gerade im Anwurf finden sich ja auch als Irr-

gäste angeschwemmte Tiere; diese können, wenn etwa zur Flugzeit gerade zahlreiche Tiere aufs Meer geweht wurden, hohe Individuenzahlen erreichen, ebenso hohe wie seltenere, aber typische Anwurfbewohner. Die Irrgäste sind aber in einem Einzelfang in großen Mengen erhalten, die selteneren Bewohner aber stets in wenigen Individuen, aber in einer größeren Anzahl von Fängen. Um diesen Unterschied mit in den Häufigkeitswert hineinzubringen, benutze ich die Formel  $h$  (Häufigkeit) = Wurzel aus  $n \times m$ .  $n$  gibt die Anzahl an, zu wievielen Malen ich die Art an den verschiedenen Fangtagen 1—226 gefunden,  $m$  bedeutet die Menge der Tiere, die ich insgesamt von dieser Art erbeutet habe.

Ich bin mir bewußt, daß diese Formel nur ein vorläufiges Hilfsmittel ist, um die Biotopbesiedelung besser zu erfassen, denn sie schließt bei weitem nicht alle Fehler aus, insbesondere nicht die, die in der mangelhaften Fangtechnik begründet sind (siehe Einleitung). Ich nehme aber an, daß diese Fehlerquellen die verschiedenen Tiere innerhalb der Gruppen annähernd gleichmässig treffen. Eine Einschränkung muß ich allerdings machen bei den Milben: Es ist nur das Fangergebnis eines einzigen Monats bestimmt worden. Das ist ungefähr nur ein Vierzehntel der Gesamtmenge des Fanges, gemessen an Fangtagen und Fangmengen. Wenn ich berücksichtige, daß die Jahreszeit nicht ganz ohne Einfluß auf die Häufigkeit dieser Tiergruppe ist, so darf ich es doch wagen, um eine ungefähre Einordnung in die Gesamtfauuna zu ermöglichen, die Häufigkeitszahl  $h$  mit 10 zu multiplizieren. Ebenfalls ist die Gruppe der Fliegen nicht vollständig bestimmt, so daß auch hier die Häufigkeitszahl zu vergrößern ist. Das Verhältnis der Käfer zu den Collembolen wird sich wohl ungefähr die Waage halten, denn im letzten Teil der Fänge ab 198 a sind die Käfer nicht mehr bestimmt, dagegen wurden die Collembolen im ersten Teil der Arbeit reichlich vernachlässigt. Die Spinnen sind, soweit ich ihrer habhaft werden konnte, restlos bestimmt, so daß hier keine Korrektur im Gesamtrahmen der Arbeit nötig erscheint. Bei den Asseln und den Krebsen wird die Zahl  $h$  wohl bei einigen Arten noch erheblich höher gesetzt werden müssen, denn ich habe bei einigen häufigeren Arten, wie *Philoscia muscorum* und *Orchestria gammarella* nicht die gewaltige Anzahl von Tieren konserviert, wie sie in den Fängen oft vorkam. Besonders hier sind die vorläufigen Zählungen und Schätzungen von großem Wert.

Bei der Auswertung der Häufigkeit ergab sich folgende beachtenswerte Tatsache, die in der folgenden Liste nicht zum Ausdruck kommt:

Diejenigen Tiere, die im ersten Teil der Sammeltätigkeit am häufigsten und dem Biotop am meisten angepaßt waren, erschienen im zweiten Teil, trotz oft ganz anderer Sammelweise, in ähnlichen Mengen und in der gleichen Häufigkeit. Die seltenen Arten, und diejenigen, die dem Biotop am wenigsten verwandt waren, sind im zweiten Teil kaum wieder angetroffen worden, dafür tauchten andere Arten in ähnlichen Mengen auf, die ebenfalls fremd waren, oder zu den selteneren Arten gehörten. Das ist mir ein sicheres Zeichen dafür, daß es mir geglückt ist, doch des größten und wichtigsten Teils der Tiere habhaft zu werden, aus denen die Anwurffauna besteht.

In der folgenden Liste will ich versuchen, auf der oben angegebenen Grundlage die häufigsten Tiere meines Biotops herauszustellen, wobei allerdings die Jahresverteilung und die Verteilung auf die verschiedenen Arten des Anwurfs unberücksichtigt bleiben muß. Für diese beiden Punkte sei auf die systematischen Listen verwiesen, aus denen sich alle Einzelheiten ersehen lassen.

I. Gruppe:  $h = \text{sehr groß bis } 100, — 100 \text{ bis } 50$ .

Würmer: *Enchytraeus albidus*.

Asseln: *Philoscia muscorum*.

Krebse: *Orchestria gammarella*, *O. platensis*.

Collembolen: *Hypogastrura viatica*, *Isotoma viridis*, *I. olivacea*, *I. maritima*, *Entomobrya nivalis*, — *Hypogastrura armata*, *Isotoma notabilis*, *Onychiurus armatus*, *Folsomia 4-oculata*.

Käfer: *Cercyon litoralis*, *Atheta vestita*, *A. puncticeps*, *Oxytelus tetracaratus*, *Omalium riparium*. — *O. rivulare*, *Xantholinus linearis*, *Quedius umbrinus*, *Aleochara grisea*, *Philonthus nigrutilus*, *Mantura rustica*, *Cafius xantholoma*.

Fliegen: *Fucellia maritima*, *Coelopida frigida*, *Scatophaga litorea*.

Spinnen: *Erigone atra*.

Milben: *Parasitus cempersi*, *Coprolaspis litoralis*, *Gamasolaelaps aurantiacus*, *Thinoseius Berlesi*, *Poecilochirus spinipes*.

II. Gruppe.  $h = 50 — 10$ .

Würmer: *Pachydrilus lineatus*.

Asseln: *Trichoniscus spec.*, — *Porcellio scaber* var. *marmoratus*.

Krebse: *Gammarus locusta*.

Collembolen: *Isotomurus palustris*, *Folsomia 6-oculata*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Entomobrya multifasciata*, *Proisotoma schötti*, *Tomocerus vulgaris*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Achorutes muscorum*, *Folsomia fimetarius*, *F. trågårdi*, *Hypogastrura vernalis*, *Tomocerus longicornis*, *Archisotoma besselsi*, *Friesea mirabilis*.

Fliegen: *Heterochila buccata*, *Limosona spec.*, *Borborus spec.*, *Sphaerocera subrultaria*, *Coelopida spec.* (Weibchen von *Coel. ercymia* und *frigida*), *Coelopa pilipes* (*Oscinella spec.*).

Wanzen: *Piesma quadrata*.

Käfer: *Bembidium ustulatum*, *Atheta flavipes*, *Oxytelus rugosus*, *Cercyon analis*, *Sitona lineatus*, *Oxypoda opaca*, *Atheta zosterae*, *Xantholinus punctulatus*, *Corticaria impressa*, *Cantharis spec.* Larven, *Phytonomus nigrirostris*, *Apion virens*, *Aleochara bipustulata*, *Atheta elongatula*, *fungi*, *longicornis*, *Tachyporus chrysomelinus*, *hypnorum*, *Oxytelis nitidulus*, *Ptenidium punctatum*, *Helophorus brevipalpis*. — *Aleochara algarum*, *obscura*, *Trechus quadristriatus*, *Atheta gregaria*, *Acrotrichis atomaria*, *Olibrus aeneus*, *Leptacinus batychnus*, *Xantholinus angustatus*, *Subcoccinella 24-punctata*, *Chaetocnaema concinna*, *Heterotops binotata*, *Bembidion lampros*, *Platynus ruficornis*, *Tachinus rufipes*, *Corticarina fuscata*, *Atheta aterrima*, *Trogophloeus rivularis*, *Acrolocha striata*, *Cercyon depressus*, *Atomaria ruficornis*, *Phyllotreta memorum*, *Atheta graminicola*, *Philonthus spec.* Larven, *Gastroidea polygoni*, *Sitona hispi-*

dulus, *Bembidion obtusum*, *Atheta palustris*, *Aphodius inquinatus* var. *nubilus*, *Cryptophagus bimaculatus*, *Clivina fossor*, *Falagria sulcata*, *Haploderus caelatus*, *Megasternum boletophagus*, *Atomaria linearis*, *Halyzia 14-punctata*, mit verschiedenen Variationen, *Phyllotreta undulatum*, *Apion flavipes*.

Spinnen: *Obisium muscorum*, *Pachygnatha degeerii*, *Stylothorax fusca*.

Milben: *Parasitus celer*, *Scirus longirostris*.

III. Gruppe.  $h = 10 - 2,5$ .

Asseln: *Porcellio scaber*, *Tracheoniscus Rathkei*, *Idothea viridis*.

Krebse: *Talitrus saltator*.

Tausendfüßler: *Lithobius forficatus*, *Monotarsobius crassipes*, *Lithonannus microps*, — *Leptoiulus proximus*, *Brachydesmus superus*.

Collembolen: *Isotoma violacea*, *Dicyrtomina minuta*, *Isotoma bipunctata*, *fennica*, *Heteromurus* var. *albicans*, *Proisotoma minuta*, *Tomocerus vulgaris*, — *Hypogastrura manubrialis*, *Isotoma cinerea*, *Orchesella cincta*, *alticola*, *flavescens*, *Lepidocyrtinus domesticus*, *Isotoma sensibilis*.

Fliegen: *Oscinella* spec., — *Helomycida* spec., *Themira* spec., *Scatophaga stercoraria*, *Phoridae*, *Coelopa eximia*, *Fannia canicularis*.

Wanzen: *Acanthia pallipes*, *saltatoria*, — *Scoloposthetus affinis*, *Anthocoris nemorum*.

Käfer: *Loricera pilicornis*, *Atheta pygmaea*, *Falagria sulcatula*, *Philonthus varius*, *Stenus pusillus*, *Cercyon unipunctulatus*, *Atheta caelata*, *parvula*, *Cardiola obscura*, *Stenus Juno*, *Plathysthetus arenarius*, *Cryptopleurum minutum*, *Corticarina truncatella*, *Halycia 14-punctata*, *Cassida flaveola*, *Apion seniculum*, *Bembidion rupestre*, *Lathrobium fulvipenne* var. *letzneri*, *Oxytelus sculpturatus*, *Trogophloeus corticinus*, *Acrotrichis fascicularis*, *Aphodius punctatosulcatus*, *Helophorus viridicollis*, *Corticarina gibbosa*, *Adonia variegata*, *Cantharis rufa*, *Cassida rubiginosa*, *Sitona flavescens*, *Apion flavipes*, *Oxypoda formiceticola*, *Sipalia circellaris*, *Atheta vaga*, *longiuscula*, *Philonthus pennatus*, *umbratilis*, *Lathrobium geminum*, *Stilicus orbiculatus*, *Acrotrichis thoracica*, *Lesteva longelytrata*, *Helophorus aquaticus*, *Enochrus bicolor*, *Coccinella 10-punctata*, *Agriotes obscurus*, *Lochmaea capreae*, *Pterostichus diligens*, *strenuus*, *Tachinus collaris*, *Philonthus varians*, *Stenus clavicornis*, *brunnipes*, *Lathrimaeum unicolor*, *Clambus armadillo*, *Corticaria crenulata*, *Dermestes atomaria*, *Anthicus flavipes*, *Longitarsus melanocephalus*, *Cassida viridis*, *Nebria* spec. Larven, *Dyschirius globosus*, *Bradycellus similis*, *Acupalpus meridianus*, *Aleochara lanuginosa*, *Creophilus maxillosus*, *Philonthus aeneus*, *carbonarius*, *Stenus biguttatus*, *nanus*, *Helophorus granularis*, *nubilus*, *Hydrobius fuscipes*, *Anacaena globulus*, *Cercyon tristis*, *Meligethes aeneus*, *Epistemus globulus*, *Cynegetis impunctata*, *Coccinella 7-punctata*, *Paramysia (Mysia) oblongoguttata*, *Agriotes obscurus*, *Anthicus floralis*, *flavipes*, *Longitarsus luridus*, *Cassida vittata*, *Micotrogus picirostris*, *Carabus nemoralis*, *Notiophilus palustris*, *Broscus cephalotes*, *Bembidion guttula*, *Agonum Mülleri*, *Harpalus aeneus*, *Atheta sordida*, *marina*, *triangulus*, *Hypocyptus* spec., *Tachinus fimetarius*, *laticollis*, *subterraneus* var. *bicolor*, *Heterotops dissimilis*, *Philonthus fuscipes*, *albipes*, *Lathrobium brunnipes*, *Stenus crassus*,

*Ptomaphagus sericatus*, *Orthoperus brunnipes*, *Onthophagus nuchicornis*, *Omosita discoidea*, *Atomaria fuscata*, *Stilbus testaceus*, *Lathridius nodifer*, *Iardarius*, *Adonia variegata*, varieg. var. *constellata*, *Coccinella 10-punctata*, *hieroglyphica*, *Galerucella lineola*, *Haltica oleracea*, *Cassida nobilis*, *Phytonomus arrator*, *Ceutorrhynchus contractus*, *littura*, *Rhynchaenus fagi*, *Apion nigritarse*, *Bembidion lunulatum*, *Bembidion minimum*, *Amara familiaris*, *Aleochara bipustulata* var. *pauillata*, *Atheta crassicornis*, *Tachyporus pusillus*, *Tachinus pallipes*, *Philonthus marginatus*, *Xantholinus linearis* var. *longiventris*, *Lathrobium germinatum*, *Stilicus Erichsoni*, *Trogophloeus pusillus*, *Saprinus rugifrons*, *Aphodius prodromus*, *punctatosulcatus*, *Cercyon granarius*, *melanocephalus*, *Omosita colon*, *Atomaria apicalis*, *Subcoccinella 24-punctata*, ab. *haemorrhidalis*, *Halyzia 18-guttata*, *Phyllotreta vittata*, *Phytonomus punctatus*, *Sirocalus floralis*, *Phytobius quadrinodosus*, *Notaris acridulus*, *Apion frumentarium*.

**Spinnen:** *Platybunus triangularis*, *Cnephalocotes laesus*, *Oligolophus tridens* juv., *Clubiona* spec., *Pachygnatha clerckii*, *Trochosa terricola*, *Centromerita bicolor*, *Erigone dentipalpis*, *Diplocephalus cristatus*, *Nemastoma lugubre*, *Coelotes atropos*, *Stylothorax apicata*, *Savignia frontata*, *Bathyphantes gracilis*, *Walckenaera accuminata*, *Lycosa arenicola-fucicola*.

**Milben:** *Phaulodinychus repletus*, *Tydeus* spec., *Halolaelaps hol-saticus*, *Oribatula venusta*.

Eine Aufzählung der IV. Gruppe ( $h = 2,5 - 1$ ) erübrigt sich, da die Tiere dieser Gruppe den Rest der Fauna ausmachen.

### Vergleich der Collembolen der Kieler Bucht mit denen der Meeresfauna von Finnland.

Geordnet nach der Häufigkeit.

#### Kiel.

#### Finnland.

1. Gruppe:  $h =$  sehr groß — 50.

*Hypogastrura viatica* sehr groß, 1\*)

*Isotoma viridis* 290

*Isotoma olivacea* 187

*Entomobrya nivalis* 150

*Isotoma maritima* 130, 1

*Hypogastrura armata* 79

*Isotoma notabilis* 56

*Onychiurus armatus* 55

*Folsomia 4-oculata* 50

*Lepidocyrtus cyaneus* 8

*Lepidocyrtus lanuginosa* 8

*Achorutes armatus* 7

*Anurida tullbergi* 7

*Isotomurus palustris*

var. *fucicola* 6, 1

*Hypogastrura viatica* 6, 1

*Xenylla humicola* 6

*Onychiurus armatus* 6

*Folsomia 4-oculata* 6

*Proisotoma crassicauda* 6, 1

*Entomobrya nicoleti* 6

(zu *E. nivalis*)

*Sminthurides malmgreni*

var. *elongatula* 6

*Neanura muscorum* 5

*Isotoma notabilis* 5

*Tomocerus vulgaris* 5

\*) Die erste Zahl ist die Häufigkeitszahl, die Zahl 1 bezieht sich auf das Herkunftsbiotop.

2. Gruppe: h = 50 — 10

*Isotomurus palustris* 45  
*Folsomia 6-oculata* 37  
*Lepidocyrtus cyaneus* 28  
*Entomobrya multifasciata* 24  
*Proisotoma schötti* 21, 1  
*Tomocerus vulgaris* 21  
*Lepidocyrtus lanuginosus* 20  
*Achorutes muscorum* 18  
*Folsomia fimetaria* 17  
*Folsomia trågaordi* 16  
*Hypogastrura vernalis* 16  
*Tomocerus longicornis* 15  
*Archisotoma besselsi* 12, 1  
*Friesea mirabilis* 11

<i>Schöttella parvula</i>	}	6 × 74, h = 21
<i>Friesea mirabilis</i>		
<i>Anurida granaria</i>		
<i>Folsomia 6-oculata</i> , 1		
<i>Proisotoma ripicola</i>	}	4
<i>Proisotoma minuta</i>		
<i>Isotoma olivacea</i>		
<i>Isotoma griesea</i>		
<i>Isotoma violacea</i>		
<i>Isotoma minor</i>	}	8 × 30, h = 15,5
<i>Isotomurus palustris</i>		
<i>Entomobrya lanuginosa</i>		
<i>Sminthurides aquaticus</i>		

3. Gruppe: h = 10 — 2,5.

*Isotoma violacea* 8  
*Dicyrtomina minuta* 8  
*Isotoma bipunctata* 7,7  
*Isotoma fennica* 7, 5  
*Heteromurus nitidulus*  
    var. *albicans* 7  
*Proisotoma minuta* 7  
*Tomocerus minor* 6  
*Hypogastrura manubrialis* 5  
*Isotoma cinerea* 4  
*Orchesella cincta* 4  
*Orchesella alticola* 4  
*Orchesella flavescens* 3, 5  
*Lepidocyrtinus domesticus* 3  
*Isotoma sensibilis* 2, 8

<i>Achorutes</i>	}	3
( <i>Hypogastrura</i> ) <i>longispinus</i> 1		
<i>A. (Hypogastrura) reuteri</i> 1		
<i>A. (Hypogastrura) ununguiculatus</i>		
<i>Xenyllodes armatus</i>		
<i>Micranurida papillosa</i> 1		
<i>Proisotoma schötti</i> 1		
<i>Archisotoma besselsi</i> 1		
<i>Isotoma maritima</i> 1		
<i>Isotomurus palustris</i> var. <i>baltea</i> .		
<i>Entomobrya lanuginosa</i> var. <i>maritima</i> 1		

Vergleicht man die beiden Gruppen, so fällt sofort auf, daß ein Teil der halobionten Arten in der Kieler Fauna eine größere Häufigkeit haben, als in der finnischen Fauna. Zum Teil besitzt diese wieder salzliebende Arten, die in meiner Fauna nicht vorhanden sind. Zum andern ist an der finnischen Fauna zu bemerken, daß sie sich sehr an die Humus- und Wasserfauna anlehnt, während bei der Kieler Fauna allerdings auch die Elemente der Humusfauna vertreten sind, die Wasserfauna aber kaum vertreten ist, auch nicht unter den Arten, die in geringerer Menge vorhanden sind.

Diese Verschiebung ist wohl auf den geringeren Salzgehalt zurückzuführen, den das Wasser im Finnischen Meeresbusen hat (0,5 Prozent gegen 1,5 Prozent im Kieler Hafen). Andererseits ist unsere Bucht schon wieder zu salzarm gegen die Nordsee und den Atlantischen Ozean, so daß einige der Arten, die dort leben, nicht in die Ostsee eingedrungen sind, z. B. *Anurida maritima*, die wohl bei Helgoland noch gefangen wird, auch noch an den Küsten Norwegens gedeiht, aber von mir nicht erbeutet werden konnte.

Häufigkeitsgruppe		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%
1	Stenobionte	16	31,4			2	1,4	7	5,7	2	5,7							1	3,7		
	Eurybionte	2	3,1	2	4,2	6	8,4	4	13,4	1	3,0	3	10,0	1	20,0	1	14,3	1	8,3		
2	Stenobionte	12	23,5	4	9,8	24	16,3	18	15,1	4	11,5	2	8,2					9	83,3		
	Eurybionte	2	3,6	6	12,8	8	11,3	7	23,3	7	21,2	8	26,7	1	20,0						
3	Stenobionte	11	21,6	12	29,3	32	21,7	38	31,9	13	37,1	7	29,2	7	65,0			5	18,6	1	20,0
	Eurybionte	9	13,6	12	25,6	16	22,5	7	23,3	12	36,4	6	20,0	3	60,0	2	28,6	1	8,3	1	14,3
4	Stenobionte	12	23,5	25	60,9	89	60,6	56	47,1	16	45,7	15	62,6	5	35,0	1	100,0	12	44,4	4	80,0
	Eurybionte	51	87,1	27	57,4	41	57,8	12	40,6	13	39,4	13	43,3			4	57,1	10	83,4	6	85,7
Summe	Stenobionte	51		41		147		119		35		24		12		1		27		5	
	Eurybionte	66		47		71		30		33		30		5		7		12		7	
Häufigkeitsgruppe		11		12		13		14		15		16		17		18		19		Summe	
		Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%	Arten- zahl	%
1	Stenobionte													1	0,4	6	17,7	2	4,2	37	4,3
	Eurybionte			1	20,0	1	3,1	3	6,8	2	5,9	1	16,7	1	5,9	2	28,6			32	6,6
2	Stenobionte							1	5,3	2	16,7			13	5,8	3	8,8	4	8,6	96	11,0
	Eurybionte	2	6,9	1	20,0	8	25,0	6	13,6	4	11,8			2	11,8	4	57,1			66	13,3
3	Stenobionte	8	21,6	2	9,5	2	25,0	6	31,6					46	20,8	8	23,5	17	36,1	215	24,1
	Eurybionte	8	27,7	3	60	12	37,5	17	38,7	7	20,6			2	11,7	1	14,3			119	25,1
4	Stenobionte	19	78,4	19	90,5	6	75,0	12	63,1	10	83,3	7	100,0	162	73,0	17	50,0	24	51,0	505	54,2
	Eurybionte	19	65,4	0		11	34,4	18	40,9	21	61,7	5	83,3	12	70,6	0		2	100,0	26	55,0
Summe	Stenobionte	37		21		8		19		12		7		222		34		47		869	
	Eurybionte	29		5		32		44		34		6		17		7		2		482	

Um bei der Liste der Häufigkeit Text zu sparen, habe ich eine Erwähnung des Herkunftsbiotops unterlassen. Um aber trotzdem eine Uebersicht zu gewähren, stelle ich die folgende Tabelle auf: s. Seite 535.

Man ersieht daraus, wie sich die 4 Gruppen der Häufigkeit auf die verschiedenen Herkunftsbiotope verteilen. Besonders anschaulich macht es die Errechnung des prozentualen Anteils der Arten an dem Herkunftsbiotop. Zu der ersten Häufigkeitsgruppe gehören in keiner Weise sämtliche halobionte Arten, vielmehr verteilen sie sich fast gleichmäßig auf alle Gruppen, nur die 1. ist etwas bevorzugt. Bei sämtlichen anderen Gruppen steigt der prozentuale Anteil der Arten an der Herkunftsgruppe rapide von der 1.—4. Häufigkeitsgruppe an, besonders bei den Zufallsgästen. Es wird hier besonders augenfällig, daß diese letzteren, die doch einen großen Raum in der Artenmenge einnehmen, in der Individuenmenge fast ganz verschwinden. Nur eine ganz geringe Menge von diesen Arten ist so zahlreich, daß sie sich in den beiden ersten der Häufigkeitsgruppen wiederfinden.

## VIII. EINORDNEN DER TIERE DER FAUNA IN GRÖSSENKLASSEN.

Der folgende Abschnitt behandelt die Einteilung der Tiere der Fauna in Größenklassen.

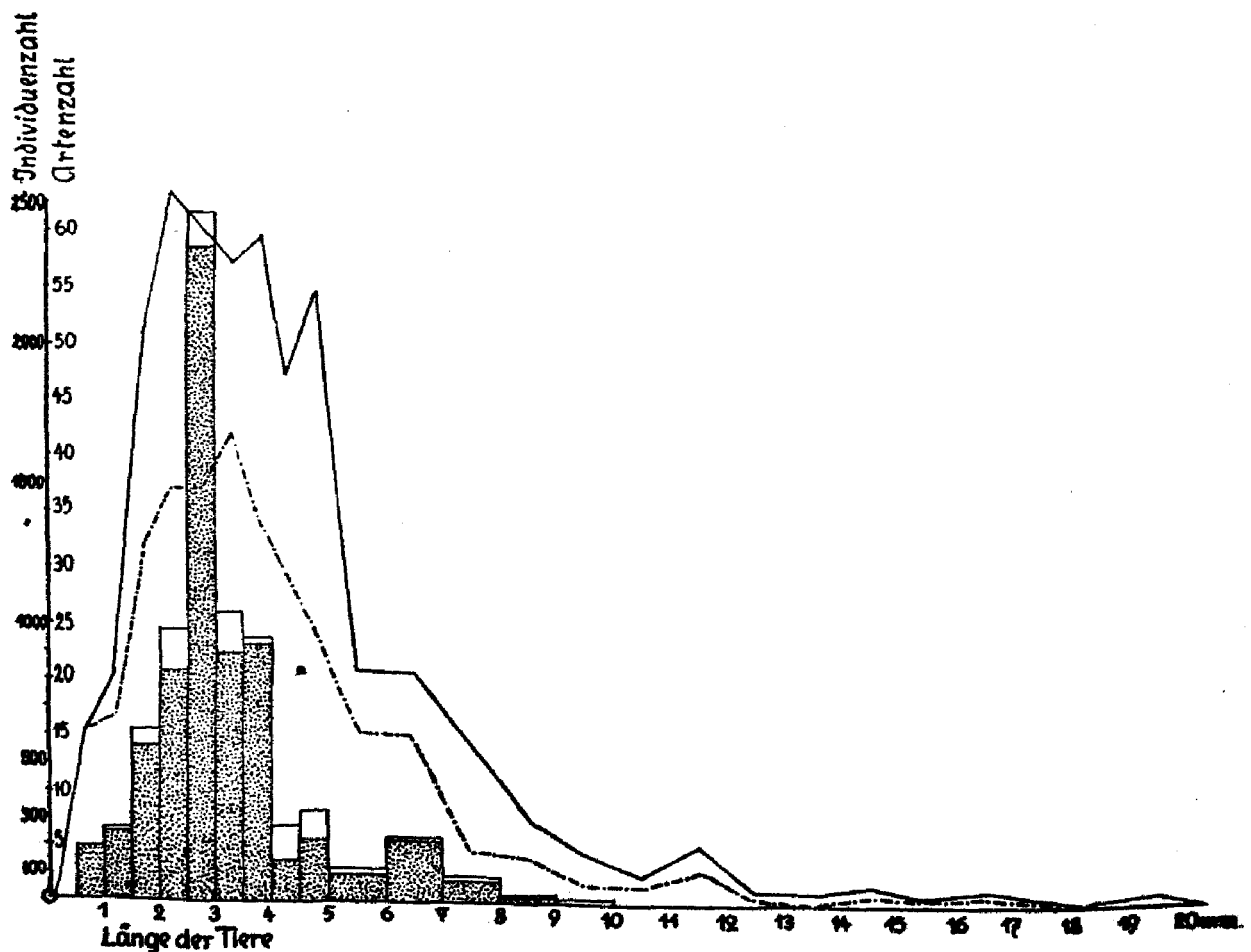


Fig. 9.

Die Figur 9 veranschaulicht die Menge der Tiere, die der gleichen Größenordnung zuzurechnen sind. Ich habe allerdings als Beispiel nur die Gruppe der Käfer gewählt, weil ich bei diesen am leichtesten die Maße erhalten kann. Natürlich habe ich nicht jedes Individuum einzeln gemessen, sondern nur die Durchschnittsmaße der Arten genommen. Ich darf dies hier tun, da die Käfer ausgewachsene Tiere sind, die in der Größenordnung innerhalb derselben Art nicht viel schwanken. In anderen Tiergruppen ist dies in viel geringerem Maße der Fall, z. B. konnte ich die Spinnen in keinem Falle hinzuziehen, da ich es in der Anwurffauna zum weitaus größten Maße mit unausgewachsenen Exemplaren zu tun habe.

Die einzelnen Säulen stellen die Menge der Tiere dar, die derselben Größenklasse angehören; die Größenklassen sind im Abstände von 0,5 mm gehalten. Der obere unausgefüllte Teil entspricht der Menge der Tiere, die meinem Biotop fremd sind. Es ist hier sehr auffällig, wie gering diese sind im Verhältnis zu den andern. Ein anderes Bild ergibt sich, wenn ich nur die Menge der Arten berücksichtige. Eine graphische Darstellung hiervon zeigen die gestrichelte Linie und die ausgezogene Linie. Hier übersteigen die biotopfremden Arten die des eigentlichen Biotops ganz erheblich. Bei länger ausgedehnten Untersuchungen würde sich dieser letzte Unterschied immer mehr und mehr bemerkbar machen, während sich bei der ersteren Darstellung das Verhältnis nicht viel ändern würde.

Bemerkenswert ist, daß bei den ganz kleinen Arten gar keine biotopfremden Arten vorhanden sind. Das ist wohl damit zu erklären, daß diese Exemplare sich nicht weit von ihrem Lebensraum entfernen können, ohne zugrunde zu gehen.

Weiterhin augenfällig ist das Ansteigen der Kurven in der Größengruppe 6—9. Es handelt sich hier um die Raubkäfer, die sich von den kleineren Arten, die zum größten Teil Dung- und Detritusfresser sind, ernähren.

## IX. VERTEILUNG DER FAUNA AUF DIE VERSCHIEDENEN ZONEN DES ANWURFS.

Zwischen den verschiedenen Zonen des Anwurfs ergeben sich nur geringe Unterschiede im Auftreten der Tierarten. Auch ist es nicht leicht, aus den verhältnismäßig wenigen Funden des einzelnen Tieres eine besondere Vorliebe für einen besonderen Teil des Anwurfs herauszufinden. Ich muß mich deshalb mit einem Hinweis auf meine Listen begnügen, die von jedem Tier den genauen Fundort und die näheren meteorologischen und klimatischen Daten angeben. Leider läßt der Umfang dieser Arbeit den Druck dieser Einzelheiten nicht zu, sie stehen aber jederzeit als genaue Unterlagen für weitere Forschungstätigkeit zur Verfügung. Nur bei den Arten, die verhältnismäßig häufig waren und deshalb auch näher auszuwerten waren, habe ich es gewagt, diese den verschiedenen Zonen zuzuordnen. Wo das nicht ganz eindeutig war, verweisen die Zahlen 1—3 auf die andere Abteilung; sind diese fettgedruckt, so wird dadurch das Hauptgebiet gekennzeichnet.

Man wird in der ersten Zone besonders Tiere finden, die an Feuchtigkeit gebunden sind, während die dritte Zone von den Trockenheit liebenden

Tieren bevölkert ist. Die Dünger- und Mulmbewohner werden jeweils dort zu finden sein, wo der Anwurf längere Zeit liegen bleibt. Das ist zu-  
meist die zweite und die dritte Zone.

Folgende Gruppen habe ich herausgefunden:

#### 1. Zone:

Die Amphipoden: *Talitrus saltator* nur nach Hochfluten, lebt sonst in Sandröhren zwischen der 2. und der 3. Zone. — Collembolen: *Hypogastrura viatica* 2, *Folsomia 6-oculata* 2, *Isotoma viridis* 2, *maritima* 2; — die Fliegenmaden 2; — Käfer: *Bembidion lampros* 2, *obtusum* 2, *ustulatum* 2, *Pterostichus diligens*, *Aleochara griesea* 2, *Atheta palustris* 2, *parvula*, *Cardiola obscura*, *Cafius xantholoma* 3, *Xantholinus linearis*, *Oxytelus rugosus*, *Ptenidium punctatum*, *Cercyon littoralis* 2, die häufigen angeschwemmten Arten, wie *Coccinelliden*, *Mantura rustica* und die *Sitona*-Arten; — Spinnen: *Erigone atra* 2, *Diplocephalus cristatus*, *Pachygnatha degeerii* und *clerkii*; — Milben: *Parasitus kempersi*.

#### 2. Zone:

Asseln: *Philoscia muscorum* var. *sylvestris* 3, *Porcellio scaber*; — Collembolen: *Hypogastrura armata* 3, *viatica* 1, *Achorutes muscorum* 3, *Onychiurus armatus* 3, *Folsomia 6-oculata* 1, *4-oculata* 3, *trägardi* 3, *fimetarius*, *Isotoma bipustulata*, *viridis* 1, *maritima* 1, *olivacea* 3, *Isotomurus palustris*, *Entomobrya nivalis* 3, *Lepidocyrtus cyaneus* 3, *lanuginosus* 3, *Tomocerus minutus* 3, *vulgaris*, *Dicyrtomina minuta*; — Fliegenmaden 1; — Käfer: *Bembidion lampris* 1, *obtusum* 1, *rupestre*, *ustulatum* 1, *Trechus quadristriatus* 3, *Platynus ruficornis* (sehr feucht), *Amara apricaria* 3, *Bradycellus similis*, *Aleochara algarum*, *obscura*, *griesea* 1, *Ocalea picata*, *Atheta analis* 3, *fungi*, *palustris* (feucht), auch *puncticeps* 2, *vestita*, *Falagria sulcata*, die *Tachyporus*-Arten und *Tachinus rufipes*, *Philonthus nigrutilus* 3, *Leptacinus batychrus*, *Haploderus caelatus*, *Oxytelus tetracarinatus*, *inustus*, *Omalium rivulare*, *Acrolocha striata*, die meisten *Cercyon*-Arten, bes. *littoralis* 1, *Megasternum boethophagus*, *Enicmus transversus* 3; — Spinnentiere: *Obisium muscorum* 3, *Erigone atra*, *Lycosa spec. juv.* —

#### 3. Zone:

Asseln: *Philoscia muscorum* var. *sylvatica* 2; — die Tausendfüßler; Collembolen: *Hypogastrura armata* 2, *Achorutes muscorum*, *Onychurus armatus* 2, *Folsomia 4-oculata* 2, *trägardi* 2, *Entomobrya nivalis* 2, *Lepidocyrtus cyaneus* 2, *lanuginosus* 2, *Lepidocyrtinus domesticus*, *Heteromurus nitidus*, *Orchesella cincta*, *Tomocerus minor* 2, *vulgaris*, *flavescens*, *Dicyrtomina minuta* 2; — Käfer: *Trechus quadristriatus* 2, *Amara apricaria* 2, *Aleochara bipustulata*, *Oxypoda lividipennis*, *Atheta analis* 2, *Tachinus fimetarius*, *Cafius xantholoma*, *Philonthus nigrutilus* 2, *Stenus brunnipes*, *Oxytelus nitidulus*, *Lesteva longelytrata*, *Catops picipes*, *Orthoperus brunnipes*, die meisten *Aphodius*-Arten, *Enicmus transversus*, *Corticaria*- und *Corticarina*-Arten, *Hypnoidus*-Arten; — Spinnentiere: *Obisium muscorum* 2, *Clubiona spec.*, *juv.*, *Trochosa terricola*, *Lycosa spec.*, *juv.* 2.

## X. ZUSAMMENFASSUNG.

1. Die Anwurfzone des Meereslitorals besteht aus marinem Pflanzenmaterial (besonders *Zostera*), das allein die primäre Nahrungsquelle der Biocoenose bildet.

2. In Bezug auf Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur, Insolationsschutz und Nahrungsreichtum ist die Zone günstiger gestellt, als die übrigen Litoralbiotope, ungünstige Faktoren sind der stark wechselnde Salzgehalt und die zeitweise Umlagerung des Biotops durch Brandungswellen.

3. Die Fauna ist sehr arten- und individuenreich (ca. 870 Arten), sie besteht jedoch zu über 99 Prozent aus Tieren der Landfauna, nur die *Talitridae* unter den Amphipoden und vielleicht einige Nematoden können als Einwanderer vom Meere aus bezeichnet werden.

4. Die Zahl der spezifischen Bewohner der Anwurfzone ist, nach Arten gezählt, auffallend gering. Sie beträgt ca. 4 Prozent, die übrigen Arten gehören allgemein der Feuchtigkeitszone an beliebigen Gewässern an oder sind aus der Gruppe der Bewohner faulender Vegetabilien; sie stammen weiterhin aus den benachbarten Biotopen, wie Sand und Wasser, oder aus ganz entfernten Biotopen. Der Individuenanzahl nach ist die Zahl der spezifischen Bewohner jedoch relativ viel größer (Tafel 2) (ca. 33 Prozent).

5. Auffallend ist, daß die Bewohner der Anwurfzone sich nur auf wenige Tiergruppen beschränken: Es sind: Amphipoden, Isopoden, Oligochaeten, Araneidae, Acari, Myriapodae; und von den Hexapodae: Collembola, Hemiptera, Diptera, Coleoptera; außerdem eine Reihe parasitischer Hymenoptera. Von anderen Tiergruppen kommen nur gelegentlich einige wenige in der Anwurfzone vor: Schnecken, Ameisen, Schmetterlinge, einige Flechtlinge, Tripse und Ohrwürmer.

6. Die spezifischen Arten der Anwurfzone gehören zu folgenden Gruppen: Amphipoda, Collembola, Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Arachnoidea, Acari.

7. Die Körpergröße der Bewohner der Anwurfzone ist im allgemeinen gering (Fig. 9).

## XI. SCHRIFTEN.

AGREN, H. Zur Kenntnis der Apterygotenfauna Südschwedens. — Stettiner Ent. Zeitschr. 1903.

—, —. Diagnosen einiger Achorutiden aus Schweden. — Ent. Tidskr. 25, 1904.

ALFKEN, J. Die Insekten des Memmerts u. der Mellum. — Abh. naturw. Ver. Bremen. 25, 1924 u. 28, 1930.

BARTHOLIN, T. Foreløbig Fortegnelse over danske Apterygoter. — Vid. Med. naturh. Förenig. Kjöbenhavn. 67. 1916.

CARPENTER, G. H. The Collembolen of Spitzbergen u. Bear Isl. — Proc. R. Irish. Acad. 36, 1922 u. 1927.

DENIS, J. R. Collembolen des Collections C. Schäffer etc. — Mitt. Zool. Inst. u. Mus. Hamburg 44, 1931.

HANDSCHIN, E. Die Collembolen des Schweizer National-Parks. — Denkschr. Schweiz. naturf. Ges. 60, 1924.

—, —. Die Urinsekten oder Apterygoten; in F. Dahl. Tierwelt Deutschlands. 16. 1929.

- LENGERKEN, H. v. Die Salzkäfer der Nord- und Ostseeküste. — Zeitschr. wiss. Zool. 135, 1929.
- LIE-PETTERSEN, O. J. Norges Collembola. — Bergens Mus. Aarbok 1896.  
—, — Zur Kenntnis der Apterygotenfauna des nördl. Norwegens. — Tromsø Mus. Aarshft. 28, 1907.
- LINNANIEMI, W. M. Apterygotenfauna Finnlands. — Acta Soc. Sci. Fennicae. 34 (1907) und 40 (1912).  
—, — (AXELSON). Zur Kenntnis der Apterygotenfauna Norwegens. — Bergens Mus. Aarbok. 1911. 1.
- SCHELLENBERG, A. Neue Crustaceen der deutschen Küste. — Zool. Anz. 101, 1932.
- SCHÖTT, H. Etudes sur les Collembol. d. nord. Bihang K. Vetensk Akad. Handl. 28, IV. 1902.  
—, —. Nya nordiska Collembola: Ent. Tidskr. 12.  
—, —. Zur Systematik und Verbreitung paläarktischer Collembolen: Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. 25, 2, 1892.  
—, —. Zur Collembolenfauna Islands: Lindroth Insektenfauna Islands 1930.
- SCHULZ, E. Beiträge zur Kenntnis mariner Nematoden aus der Kieler Bucht. — Zool. Jahrb. Syst. 62, 1932.
- STACH, J. Petrobius balticus, eine neue Art aus Pommern. Pozpraw i wiadomosci z. Muzeum im. Dzieduszyckich, 7—8.
- TULLBERG, T. Om Skandinaviska Poduridae: Akad. Afhand. Upsala 1860.  
—, —. Forteckning öfver Svenska Podurider. Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 28. Nr. 1. 1871.  
—, —. Sveriges Podurider. in: Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. 10, 1871.  
—, —. Collembola borealis. Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 33. Nr. 5; 1876.
- VITZTHUM, H. Zwei neue deutsche Milben. — Zool. Anz. 96, 1931.
- WAHLGREN, E. Beiträge zur Collembolenfauna der äußeren Schären. — Ent. Tidskr. 20; 1898/1900.  
—, —. Svensk insectfauna I. Apterygogenea. Ent. Tidskr. 27, 1906.