

Ueber den Parasitismus

in der organischen Natur.

Populär-wissenschaftlicher Vortrag, gehalten 1869 zu Bern

von

Dr. Maximilian Bertz,
Professor in Bern.

Berlin, 1869.

C. G. Lüdert'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

126774

I.

Wir verbinden mit dem griechischen Worte „Parasit“ einen niedrigen Begriff, welcher dem älteren Athen ursprünglich fremd war, indem daselbst die dem Tempeldienst zugetheilten sogenannten Parasiten für die Beischaffung des heiligen Getreides zu sorgen hatten, welches zu den Opfermahlen bestimmt war, auch ihnen oblag, in Verbindung mit den Priestern, die Opfer darzubringen. Als Athen den Herkules ehren wollte, wurden aus den Bürgern zwölf Männer erwählt, hervorragend durch Geburt, Vermögen und anständigen Lebenswandel und ihr Amt, das Parasitenamt, galt als schön und ehrenwerth. Nicht blos dem Herkules waren aber Parasiten bestellt, sondern nicht minder dem Apoll, der Minerva und den Dioskuren, und sie hatten in Athen, dem einzigen Griechenstaate, wo der geistliche Parasitismus bestand, ein eigenes Amtshaus, das Parasiteion. Es gab aber dann, wie in Athen, so auch in den anderen griechischen Staaten, weltliche Parasiten, die als Tischgenossen den höheren Beamten beigegeben waren. Es ist unbekannt, wie der gehässige Begriff des gemeinen Schmarozers mit dem ursprünglich ehrenvollen Worte Parasit verbunden wurde, aber sicher, daß dieser Charakter zuerst in der griechischen Komödie auftrat, und wahrscheinlich, daß er zuerst von Araros, dem Sohne des Aristophanes, auf die Bühne gebracht wurde. Allmählig ging nun — wohl mit der

Sache selbst — der alte Begriff verloren und der neue befestigte sich und ist bis auf diesen Tag der einzige geblieben. Den komischen Charakter des Parasiten mit bestimmtem Kostüm soll der Sicilianer Epicharmos zuerst, doch nicht unter diesem Namen, in die Komödie eingeführt haben und er trat an die Stelle des „Kolar“, des Schmeichlers der alten attischen Komödie. Der Dichter Alexis, welcher der mittleren und neueren Komödie angehört, wandte zuerst den Namen Parasit für den schmeichlerischen und verhöhten Schmarotzer an, dem Essen und Trinken auf Kosten Anderer über Alles geht, dessen Gott der Bauch ist, und der zur Befriedigung seiner Triebe auch den niedersten Leidenschaften seiner Ernährer dient, selbst falsche Gide und andere Verbrechen für sie nicht scheut. Parasiten unschädlicherer Art begnügten sich mit der Rolle der Spaß- und Lustigmacher, dann der Lobhudler und jene der niedrigsten Klasse ließen sich wohl für die Abfütterung alle Mißhandlung und Beschimpfung gefallen. In der griechischen Komödie der späteren Zeit kommen eine Menge häufig genannter Parasiten vor, von denen einer sich rühmte, daß er es verstehe, die Menschen an der Nase herumzuziehen und zu seinen Zwecken zu benutzen. Von Athen aus verbreitete sich das Parasitenthum an die Höfe der Fürsten und Tyrannen von Sicilien, Cyprien und Syrien, welche sich Parasiten hielten, deren Namen sich auch zum Theil erhalten haben. Ich möchte die Zoologen darauf aufmerksam machen, daß diese Namen bei Aufstellung neuer parasitischer Thiersippen gut zu verwenden sind.

Der niedrige Begriff, welchen wir mit dem Schmarotzertum verbinden, wird durch die Untersuchungen der parasitischen Thiere und Pflanzen nur zum Theil gerechtfertigt. Wir können die Vorstellung nicht zurückweisen, daß in der menschlichen Gesellschaft ein Individuum, das, ohne selbst etwas Nützliches zu leisten, nur auf Kosten Anderer leben will, das seine Existenz nur erhält,

indem es die Existenz Anderer beeinträchtigt, ein schädliches, jedenfalls widriges Wesen sei. Schmarotzer in der menschlichen Gesellschaft lassen neben niedriger Gesinnung öfters auch niedrige Begabung erkennen, bei den Schmarotzern in der Natur kann letzteres Moment vorhanden sein oder nicht. Es ist nämlich ein großer Unterschied, ob z. B. Insekten im Larvenstande oder als ausgebildete Geschöpfe schmarotzen, indem im ersten Falle die betreffenden Arten meist sehr hoch, im zweiten Falle niedrig organisirt sind, öfters auch rückschreitende Metamorphose erfahren. Im ersten Falle erscheint der Parasitismus als eine Veranstaltung der Natur für Verhinderung einer zu großen Vermehrung bestimmter anderer Thierarten, wie z. B. Schlupfwespen, Chalcidier, Schwebfliegen, Tachinarier im Innern namentlich pflanzenfressender Insekten schmarotzen und eine Unzahl derselben oder ihrer Larven zerstören. Im anderen Fall ergiebt sich der Parasitismus als eine Folge mangelhafter Organisation und die Parasiten sind mehr nur zur Qual und Belästigung anderer Geschöpfe da, ohne sehr wirksam deren Vermehrung hindern zu können.

Für das Pflanzenreich haben manche Naturforscher den Begriff des Parasitismus dahin erweitert, daß auch solche Pflanzen unter denselben fallen, welche andere nur durch Licht- und Luftentziehung, durch Umwickelung und mechanische Gewalt beeinträchtigen, und sie haben diese als unächte Schmarotzer den wahren gegenüber gestellt, welche letzteren von den Säften ihrer Träger leben. Namentlich bei den wahren Schmarotzern beider organischen Reiche sind gewisse Mängel der Organisation vorhanden, welche es ihnen unmöglich machen, sich aus eigener Kraft zu erhalten. Oft ist es eine ungenügende Entwicklung einzelner Organe, welche den Parasitismus herbeiführt, wie in der großen Familie der bienenartigen Hautflügler bei gewissen Sippen,

deren Beine nicht zum Sammeln des Blumenstaubes tauglich sind und welche deshalb bei den besser ausgestatteten Sippen ihrer Familie zu Gast gehen, wie die Schmarogerhummeln, *Psithyrus*, bei den wahren Hummeln, *Bombus*, welchen jene sonst ganz gleichen. Oder die ganze Organisation ist nicht befähigt, aus den allgemein gegebenen Materialien sich Lebenssaft und Blut zu bereiten, und die betreffenden Geschöpfe sind daher gezwungen, diese von anderen zu nehmen. Bei diesen entschiedensten Schmarofern treten dann die Charaktere der Schwäche und Mangelhaftigkeit sehr augenfällig in der äußeren Erscheinung hervor, so wie sie häufig auch etwas Fremdartiges, Unschönes, manchmal Widerliches haben, oft klein, blaß, von abweichender Färbung sind. So schwach übrigens die Ausstattung und Begabung parasitischer Organismen in vieler Rücksicht ist, so stark ist meistens ihre Vermehrungsfähigkeit, wodurch eben ihre Wirkung in der belebten Natur so bedeutend und verderblich werden kann. Vermögen diese Proletarier auch sonst nichts zu leisten, so können sie doch reichliche Nachkommenschaft erzeugen, quälen, krank machen, tödten. Bei den thierischen Schmarofern wachsen häufig die Weibchen unverhältnißmäßig an, verlieren Sinnes- und Bewegungsorgane, sogar die Gliederung des Leibes, und werden zuletzt zu großen Eibehältern.

Die durch die Schmaroger verursachten Schäden sind aber doppelter Art. Entweder bleibt es nämlich bloß bei der Schwächung der Träger oder Wirths durch Entziehung der Lebenssäfte oder der zum Leben nöthigen Potenzen, oder die Parasiten erzeugen Krankheiten durch positive, von ihnen ausgehende und den Säften der Wirths beigemischte Substanzen, wie bei der Krätze der Menschen und Thiere geschieht, welche durch die Speichelabsonderung der Mäudemilben erzeugt wird, die beim Saugen dem Blute der Wirths sich beimischt. Durch die un-

zähligen Arten der Schmarogerpilze wird, abgesehen von dem Schaden, welcher den Trägerpflanzen durch Verstopfung der Luftlöcher erwächst, auch durch die im Innern entwickelten Fäden des Lagers, Myceliums, die Zellsubstanz der Trägerpflanzen zerstört und der normale chemische Prozeß krankhaft alterirt. Es fragt sich, ob nicht etwas Aehnliches auch bei den Eingeweidewürmern stattfindet, und ob diese allein durch mechanischen Reiz und Druck, durch Entziehung von Säften, durch Blutungen, welche sie veranlassen, und durch Zerstörung der thierischen Substanz verderblich wirken.

Man hat in der Naturgeschichte den Namen Parasit wohl auch solchen Wesen gegeben, welche durch gewisse funktionelle Mängel bestimmt werden, ganz oder theilweise auf Kosten Anderer zu leben. So nannte Linné eine Mövenart, welche anderen die gefangenen Fische entreißt, *Larus parasiticus*, und man hat aus dieser und den verwandten Arten später die Sippe *Lestris*, Raubmöve, gebildet. Weil diese Arten nicht mit Leichtigkeit tauchen können und daher nicht im Stande sind, genug Fische für ihren Unterhalt zu fangen, suchen sie gewandteren Fischen die Beute zu entreißen. Die große Raubmöve, *Lestris cataractes*, welche in der Nähe beider Pole vorkommt, hat viel von der Natur eines Raubvogels und entreißt die gefangenen Fische sogar den mächtigen Albatrossen, die sie durch unablässige Verfolgung ängstigt, stößt auch wie ein Falke auf andere Vögel, zerbricht mit dem Schnabel deren Schädel und zerreißt sie, dieselben mit den starken Krallen haltend. Aber auch ächte Möven haben ähnliche Sitten. Die Gismöve, *Larus glaucus*, ein prächtiger Vogel des höchsten Nordens, raubt Eier und Junge anderer Paare ihrer eigenen Art während der Abwesenheit der Alten aus dem Neste und plündert auch die Nester schwächerer Seevögel; die Mantelmöve, *Larus marinus*, blendend weiß mit schwarzem

Mantel, — welche den stärksten Stürmen trozt, wobei sie bei beginnender Ermüdung den hohen Bogenbergen und Thälern in einer Wellenlinie nachfliegt, bei größerer Ermüdung sich auf die Bogen setzt und sich Berg auf und ab behaglich schaukeln läßt, — entreißt, wenn immer möglich, den schwächeren Individuen die Beute oder raubt ihnen Eier und Junge.

Die Begriffe des Raubthieres und des Schmarozers stehen einander nicht so ferne, als es scheinen mag, wie sich deutlich in der Familie der Egel, Hirudineen, zeigt, wo größere Arten andere Wasserthiere gewaltsam anfallen und durch Aussaugen tödten, während kleinere Arten schmarozend an ihnen festsitzen, wie die winzige Branchiobdella an den Kiemen unseres Flußkrebse. Ebenso sind in den Klassen der Arachniden oder Spinnenartigen Thiere die kleinen häufig Schmarozer und tödten bei großer Zahl ihre Wirth durch stete Beunruhigung, Reizung, giftigen Speichel, und die großen überwältigen die Beute mit offener Gewalt und mit Giftwaffen. Bei vielen Schmarozern bilden sich statt der Bewegungsglieder starke Haftorgane aus; während die Krallen des Raubthieres zum Zerreißen der Beute dienen, vermitteln die Krallen und Haken der Schmarozer das Festhalten an ihren Trägern. Analoge Apparate zum Festhalten finden sich auch bei vielen pflanzlichen Schmarozern. — Unrichtig hat man Thiere Parasiten genannt, welche bei anderen nur Schutz und Wohnung suchen, ohne störend in ihr Leben einzugreifen. Der Muschelwächter, ein Krebs aus der höchsten Ordnung, nämlich den Zehnfüßigen, und zwar aus der Abtheilung der Kurzschwänze oder Krabben, welcher innerhalb der Schale der Steck- und Miesmuscheln lebt, ohne das Muschelthier zu beschädigen, indem er sich von anderen kleinen Thieren nährt, die mit dem Wasser in die Muschel gelangen, war schon den alten Griechen bekannt, welche dieses Verhältniß auf gegenseitige Dienstleistung zurück-

führen wollten. Manche Arten der Caridinen (*Salicoques*) leben wie der Muschelwächter zwischen den Schalen von Muscheln und sind wie diese zart und weichhäutig; so findet sich *Pontonia tyrrhena* in der Schale der Steckmuscheln des Mittelmeeres. Im Innern der Cuplektellen, jener wunderbaren Schwämme mit gewaltigen in einen Schopf vereinigten Rieselnadeln, fand auf den Philippinen Semper zwei Krebse: die *Aega spongiophila* und einen *Palaemon*. Die Korallenzweige von *Pocillopora caespitosa*, dann *Seriatopora calientrum* und *hystrix*, zwischen welchen der Krebs *Hapalocarcinus marsupialis* sich festgesetzt hat, wachsen in Folge der von dieser Krabbe herrührenden Wasserströmungen flächenhaft aus und schließen sich, wie Verrill und Gräffe beobachtet haben, über dem Parasiten kuppelartig. Nach Gräffe wird die prachtvolle, 8—10 Fuß hohe *Melitaea ochracea* an den Bitt-Inseln von einem majadenartigen Krebs und einer Cypraeide bewohnt, welche auffallend genug dieselbe Farbe haben, wie die Koralle. Den Fisch *Ophidium imberbe* fanden Gegenbaur und Leuckart im Innern der unverletzten Leibeshöhle der Röhren-Holothurie lebend.

Ein ganz einziges Verhältniß besteht bei den Ameisen, diesen an merkwürdigen Zügen so reichen Insekten. Es ist bekannt, daß unser *Polyergus rufescens* und *Formica sanguinea*, dann die amerikanischen Arten *Myrmica paleata* und *Ancylognathus lugubris* in geschlossenen Heerhaufen die Kolonien anderer Ameisenarten überfallen und, weil sie selbst nicht zur Arbeit taugen, die Larven und Puppen der anderen mit Gewalt rauben, um sie zu Hause nach der Entwicklung als Sklaven zu gebrauchen, welche auch die Jungen der Räuber aufziehen und die Nahrung herbeschaffen müssen. Außerdem schleppen die Ameisen eine Menge anderer zum Theil kleiner und schwacher Insekten, darunter auch Blattläuse in ihre Nester, in welchen sie sonst kein lebendes Geschöpf dulden. Von den Blattläusen und von den

Käfern *Claviger* und *Lomechusa* kennt man den Zweck, indem die Ameisen die zuckerigen Säfte lecken, welche die genannten Insekten ausscheiden, und bei anderen Arten werden wohl bis jetzt unbekannte Dienstleistungen vorauszusetzen sein. Dieses Verhältniß, wo gewisse Insekten (und bei einer Ameisenart auch Asseln) in die Kolonien gebracht und dort zurückgehalten werden, nenne ich *Helotismus*. — Die wahren Parasiten, welche wegen niedriger Organisation sich nicht selbst erhalten können, deshalb auf anderen Thieren oder Pflanzen ihren Wohnsitz nehmen und von ihren Lebenssäften zehren, mögen zum Theil später entstanden sein, als ihre Träger, oder sie mögen zum Theil aus früher frei lebenden Formen erst zu Schmarozern geworden sein.

Gewisse Pflanzenarten brauchen andere bloß als Stütze, befestigen sich an ihnen, wie die Flechten und mancherlei *Phanerogamen*, oder sie leben von ihren Zersetzungspunkten, wie viele Pilze, Moose, Orchideen, *Poliosgewächse*. Unter den Schlingpflanzen, welche sich an stärkeren Stämmen aufranken, gibt es solche, welche, Riesenschlangen ähnlich, große Bäume durch ihre Umschlingungen ersticken und tödten, wie der berühmte *Cipomatador Amazoniens*. Manche dieser sogenannten falschen Schmarotzer befestigen sich durch Luftpfeiler an stärkeren Gewächsen, wie der *Ephedra*, die wurzelnde *Bignonia*, oder wachsen in der Erde der Rindenspalten, wie manche *Asphodelaceen*, *Bromeliaceen*, *Farn* und jene wunderbaren zahlreichen Orchideen auf den Baumriesen tropischer Wälder, von deren Pracht und Mannigfaltigkeit die Reisenden nicht genug zu sagen wissen. Die wahren Schmarotzer leben hingegen von den Säften anderer Gewächse und Jedermann kennt die Mistel, die Erpenwürmer, *Orobanchen*, die Schuppenwurz, *Lathraea*, welche auf den Wurzeln der Weißerle und anderer Bäume schmarotzt, die Vogelneest-*Neottia*, sämmtlich Pflanzen mit verkümmelter Blattentwicklung, fehlenden

Luftlöchern, mangelhafter oder ganz fehlender Chlorophyllbildung, daher schon dem Unkundigen durch schmutzig fleischrothe oder gelbliche Färbung auffallend. Eine Ausnahme in letzterer Beziehung macht die auf vierunddreißig Baumarten schmarogende Mistel, bei welcher sogar die Chlorophyllbildung gesteigert ist, indem sie selbst in der Rinde fort dauert, welche daher auch bei den ältesten Stämmen noch grün ist. Bei den Flachsseiden, *Cuscuta*, bilden sich die Luftwurzeln zu Saugwarzen um und versenken sich in die Pflanzen, welche sie umstricken, die Ervenwürger sitzen mit ihrem verdickten Stengelgrunde auf der Wurzel anderer Gewächse fest, die Mistel treibt ihre Wurzeln als Keile in das junge Holz, mit welchem sie später vollkommen verschmelzen. Der ästige Ervenwürger tödtet nicht selten die Hanf- und Tabackspflanzen, auf denen er sitzt. Der Wachtelweizen, *Melampyrum*, hängt nur durch ganz dünne Wurzelzweige mit anderen Gewächsen zusammen und zieht aus diesen daher nur einen Theil des ihm nöthigen Lebenssaftes, der früher bei *Thesium*, *Rhinanthus*, *Euphrasia*, *Monotropa* angenommene Parasitismus wurde neuerlich von F. W. Schultz ganz in Abrede gestellt. Die Tropenländer besitzen zwei Pflanzenfamilien, deren Glieder sämmtlich Schmarogher sind, nämlich die Balanophoreen und Cytineen, von welchen auch in Südeuropa je eine Art vorkommt. Zu den Cytineen gehören die auf den Wurzeln gewisser Bäume in Sumatra und Java wachsenden Rafflesien, bei welchen das ganze Gewächs nur aus einer einzigen fast riesenhaften Blume besteht. *Rafflesia Patma* und *Horsfieldi* sind javanisch, *R. Arnoldi* gehört Sumatra an und ihre bis 10 Pfund schwere Blume erreicht manchmal 4 Fuß im Durchmesser. Zollinger sagt von den Rafflesien, diesen Todtenblumen, denen der Javaneze wunderbare Kräfte zuschreibt: „Schon ihr Ansehen ist räthselhaft; auf den langen kriechenden Wurzeln der *Cissus* erheben sich reihen-

weise rauhe Knöpfchen etwa von der Größe einer Haselnuß. Allmählig schwellen sie an, erst zur Größe einer Baumnuß, dann eines Apfels, dann eines Kohlkopfes. Durch die rauhe Hülle bricht bald die braune Blüthe, erst übereinandergelegt wie die Blätter des Kohls, endlich zur riesigen Blume geöffnet, deren dicke, fleischige und fleischfarbene Blätter einen widrigen Leichengeruch verbreiten und schnell verwesen. Im Innern breitet sich eine fleischfarbene Scheibe aus, welche die räthselhaften Blüthen- theile trägt oder verhüllt." Um die gasentwickelnden Krater und Solfataren Java's her ist nach Zollinger alle parasitische und pseudo- parasitische Vegetation wie durch einen Zauberschlag verschwunden; die Bäume sind wie rein gesetzt oder gebrannt. Sträucher, sonst als unächte Schmarotzer auf Bäumen sich ansiedelnd, Flechten und Moose, sonst Bäume zierend, wachsen um die Krater auf der Erde, eine sonderbare, noch zu erklärende Erscheinung.

Die kryptogamischen wahren Schmarotzer gehören fast durchaus den Pilzen an und sind unglaublich zahlreich. Die Wurzelfödter, *Rhizoctonia*, bringen den Pflanzen, auf deren Wurzeln und unterirdischen Stämmen sie wachsen, häufig den Tod, eine Art z. B. der Safranzpflanze, eine andere der Luzerne, wieder andere den jungen Apfel- und Mandelbäumen. Die Schimmel- keimer, *Erysiphe*, überziehen Blätter und junge Triebe mit einem weißen, flockig mehligem Ueberzuge, schaden oft sehr dem Klee und haben auf Madeira das Zuckerrohr nicht aufkommen lassen, der Ruß- thau, *Cladosporium*, erscheint auf vielerlei Bäumen und Ge- sträuchen in Form schwarzer Flecken und Krusten. Von den zahlreichen parasitischen Fadenpilzen sollen nur *Cylindrospora*, *Ramularia*, *Botrytis*, *Aecidium*, *Fusisporium* erwähnt werden. Unter den Kernpilzen, *Pyrenomyceten*, gibt es zahlreiche ento- phytische Arten, welche auf den Blättern mancher Bäume, so der Weiden und Ahorne, große schwarze Flecken erzeugen. Zum Heer

der Staubpilze, Coniomyceten, welche im Innern der Pflanzentheile ihr Mycelium ausbreiten, aus welchen die Sporen sich entwickeln und in Form kleiner Häufchen durch die Oberhaut hervortreten, wodurch sie das Gewebe der Trägerpflanzen zerstören und namentlich den Getreidearten oft sehr verderblich werden, gehören *Ustilago*, *Uredo*, *Tilletia*, *Puccinia* u. s. w. Alle diese Pilze wirken entstellend, zerstörend, bei großer Vermehrung vernichtend auf die Träger und erzeugen oft weit verbreitete Pflanzenseuchen, welche den Landmann und Forstmann, den Gärtner und Winzer zur Verzweiflung treiben können. Nach v. Liebig würden parasitische Pilze Pflanzen nur dann krank machen, wenn diese an sich krank sind oder durch ungünstige Witterung es werden, aber dieses Problem läßt sich oft schwer lösen. Wenn die Witterungszustände, ohne an und für sich dieser bestimmten Pflanzenart schädlich zu sein, die Vermehrung eines parasitischen Pilzes sehr begünstigen, so wird dieser die sonst gesunde Trägerpflanze krank machen, weil er ihre Funktionen stört. So kann auch die Trichine die gesündesten Menschen krank machen und sie bei großer Menge tödten, ohne daß die Ursachen der großen Menge der Trichinen im inficirten Menschen zu suchen sind. *Botrytis Bassiana* wurde früher der Pilz genannt, welcher die Muscardine, die Krankheit der Seidenraupe, hervorruft, *Peronospora infestans* erzeugt die Kartoffelkrankheit, *Oidium Tuckeri* jene des Weinstockes, *Urocystis Gryzae*, auf der Reis-pflanze am Ganges und Bramaputra wachsend, soll nach Hallier die Cholera erzeugen, Thomé in Cöln hat 1867 in den Dejectionsmassen Cholerafranker Sporen und Pilze gefunden, welche er *Cylindrotaenia cholerae asiaticae* nannte. Von Schimmelpilzen kann dieselbe Art unter sehr verschiedenen Formen erscheinen, die sich den Umständen und den Substanzen anpassen, in welchen sie wachsen, welches Verhältniß man *Pleomorphismus* ge-

nannt hat. Je nachdem der Schimmel etwa auf oder im menschlichen und thierischen Körper, oder auf faulenden Früchten, im Bier, Wein u. vegetirt, entstehen ganz verschiedene Vegetationsreihen. Diese Veränderlichkeit behauptet Bail auch von jenem mikroskopischen Pilz, der am Ende der Fünfziger Jahre in Ostpreußen die Milliarden Raupen der Nonne, *Liparis Monacha*, zerstörte, nachdem gegen diese die großartigsten menschlichen Mittel erfolglos geblieben waren.

Die gewöhnlichen Schmarogerpilze nähren sich vom Saft lebender Pflanzen oder Thiere oder von in Gährung und Fäulniß begriffenen Stoffen, woher ihr Name *Saprophyten* kommt. Letztere, vielmehr deren Sporen, sind die Erzeuger der Gährung, von welcher jede Art nach Pasteur ihre besondere Art von Pilz hat. Die Pilze wandeln die von ihren Trägern aufgenommenen Stoffe vielfach um, erzeugen Fette, sondern Kalksalze ab und wirken auf ihre Träger oft tödtlich. Sowohl thierische als pflanzliche Schmarogerpilze können innere oder äußere sein. Die Pilze sind monoecisch oder dioecisch; im letzteren Fall befinden sich die männlichen und weiblichen Organe auf verschiedenen Trägern. Die Fäulniß von Früchten entsteht nach Davaine stets durch Mycelien von *Mucor Mucedo*, *Penicillium* u. Gemeine überall vorkommende Schimmel schmarogten auch auf Thieren und Menschen: *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillum*. Fast bei jedem Menschen findet man im Munde, im Vaginalschleim, in den Excrementen *Leptothrix*-Schimmel. Auch die Salamander, die Stubenfliege und andere Insekten werden durch besondere Arten von Schimmel getödtet; sogar im Innern der Bogeleiter und in der Schwimmblase der Fische wachsen Pilze. *Chionyphe Carteri* in Ostindien bewirkt das sogenannte Madura-Bein, wobei zahllose Pilzfäden die Muskeln zerstören, so daß nur rasche Amputation hilft, Sporen von *Polyporus* machen die

Feuerschwamm-Arbeiter krank, *Sarcina* (*Merismopoedia*) *Ventriculi* ist eine im Magen sich entwickelnde Alge. Schon vor vielen Jahren fand Langenbeck im Nasenausflusse eines rothkranken Pferdes die wasserhellen verzweigten Fäden eines Pilzes und Haufen rosenkranzförmig gereihter brauner Sporen. Hannover spricht von einer „contagiösen Conservenbildung“ — höchst wahrscheinlich aber Pilzbildung — auf dem punktirten Wassermolch, welche, wenn sie an den Zehen sich entwickelte, Abfallen derselben bewirkte, was Henle auch durch parasitische Vorticellen auf dem gekämmten Wassermolch veranlaßt sah. *Diplosporium fuscum* findet sich auf den diphtheritischen Membranen, *Stemphylium polymorphum* kommt nach Hallier auch als Aphthen- oder Soor-Pilz vor, wo er *Oidium albicans* genannt wurde, und nach neuesten Ansichten sollen auch Scharlach und Syphilis durch Pilze erzeugt werden, ebenso gewisse Krankheiten der Haut und der Haare. Nach Vieq geht, wenn man Favus-Pilze in die Oberhaut einimpft, der Entwicklung der Favus-Vorke gewöhnlich ein Ausbruch von Herpes vorher, der dann entweder in das Krankheitsbild des Favus oder des Herpes tonsurans verläuft. Aus der Impfung mit Pilzen von Herpes tonsurans entsteht gewöhnlich nur wieder derselbe, manchmal jedoch ein Krankheitsbild, dem herpetischen Vorstadium des Favus gleich, so daß diese Pilze wahrscheinlich Generationswechsel haben. Nach langem und üppigem Bestand des Favus entwickeln sich Fructificationsorgane des *Penicillium glaucum* und einer Art von *Aspergillus*. Impft man *Penicillium glaucum* auf die menschliche Haut, so entsteht eine Krankheit, identisch mit dem herpetischen Vorstadium des Favus, so daß der gleiche, in der Natur sehr verbreitete Pilz bald Favus, bald Herpes tonsurans hervorruft. Hauptmittel zur Vertilgung all dieser Pilze sind Alkohol, ätherische Oele und Phenylsäure.

Auf und in Thieren, namentlich Insekten, leben eigenthüm-

liche Schmarogerpilze, zum Theil von sehr auffallenden Formen; die scheinbaren Borstenbündel auf den Flügeldecken des Laufkäfers *Nebria Stentzii* sind ein solch merkwürdiger parasitischer Pilz. Eine Nachfalterraupe auf Neuzeeland trägt öfters im Leben auf ihrem Kopfe einen ziemlich langen Schmarogerpilz, der sie kurz vor der Verwandlung tödtet. Auch auf einer chinesischen Raupe wächst ein ähnlicher Parasit, der als Arzneimittel gebraucht wird. Die Fleckenkrankheit der gewöhnlichen Seidenraupe ist eine Krankheit, bei welcher die Pilze als Gährungspilze wirken, das Blut entmischen. Sie sind in der Eislöslichkeit enthalten oder haften äußerlich am Ei; später kommen sie in allen möglichen Theilen von Raupe, Puppe und Schmetterling, oft in unzählbarer Menge vor. Deshalb nannte Lebert diesen Pilz, der früher *Botrytis Bassiana* hieß, *Panhistophyton ovatum*. Derselbe ist ungemein widerstandsfähig gegen Wasser, Alkohol, Aether, Essigsäure und behält an Schmetterlingen und Puppen in Sammlungen viele Jahre lang seine Keimfähigkeit. Er stellt zweierlei Körperchen: schwach und scharf contourirte dar. Aus den scharf contourirten können die Sporen, wie bei vielen anderen Pilzen, austreten und sich zu neuen Zellen entwickeln, indem sie sich zuerst fein vertheilen, die Theilchen zu sehr beweglichen Schwärmern werden, die nur $\frac{1}{2000}$ Millimeter groß sind, allmählig zur Ruhe gelangen und sich durch Theilung vermehren. Die schwach contourirten, Schwärmzellen erzeugenden Körperchen können sich in scharf contourirte umwandeln und Dauerzellen darstellen, welche sich durch Theilung vermehren. Diese Pilze scheinen mit den Eiern der Schmetterlinge von einer Generation auf die andere überzugehen und finden sich auch in den Zuchtlokalen in größter Menge, welche daher fortwährend zu reinigen und zu desinficiren sind. — In den letzten Jahren gesellte sich nach Haberlandt der bisher bekannten Fleckenkrankheit der Seiden-

raupen noch eine andere verheerende, die sogenannte Schlassucht bei, bei welcher sich statt der Pilze immer eine ungeheure Menge kleiner Krystalle in den Raupen findet. Dabei tritt in denselben ein Faulungsproceß ein mit zahllosen Vibrionen, Leptothrixketten und Fäulniß-Gefezellen (*Mikrozyma bombycis* Béchamp). Auch Puppen und Schmetterlinge schlaffsüchtiger Zuchten zeigen in ihren Säften die Krystalle.

Wegen der Krankheiten der Raupen von *Bombyx mori* in neuer Zeit suchte man *Saturnia Cynthia*, *Mylitta*, *Pernyi* und *Radamus* zu akklimatisiren. *S. Cynthia*, der Ricinus-Schmetterling, auf *Ricinus palma Christi* lebend, stammt aus Indien und China, und man hat mit ihm in verschiedenen europäischen Ländern (in Piemont seit 1854) Versuche gemacht; um Paris soll er schon verwildert sein. Die Raupe lebt von den Blättern des Wunderbaumes, aber auch von Linden-, Weiden-, Salat- und Lattich-Blättern und liefert hiebei eben so schöne als gleichmäßig feste Cocons, deren Seide einen fast unverwüsthchen Stoff geben soll. *Saturnia Mylitta*, der bengalische Seidenschmetterling, welcher auch im Himalayah gezogen wird, in Indien auf *Rhamnus Jujuba* und *Terminalia alata* lebt, wurde 1855 in Südfrankreich eingeführt. 600 Cocons sollen ein Kilogramm Seide geben, vom gewöhnlichen Seidenschmetterling erst 6000. Die Versuche mit *Saturnia Pernyi* mißlingen. Am ehesten scheint mit Nutzen noch *S. Cynthia* gezogen werden zu können, die in Mitteleuropa gut aushält und nur in kühleren Sommern künstliche Wärme bedarf. Auch *Antherea Yama-mai* läßt nach Chavannes Akklimatisation hoffen. Sie lebt auf Eichen und ihre Räupchen kriechen im ersten Frühling aus.

Die Vibrioniden, winzige mikroskopische Organismen, früher dem Thierreich als sogenannte Zitterthierchen, nun den Pilzen beigezählt, spielen im Milz- und Hospitalbrand eine Rolle. Das

sogenannte Heufieber befällt manche Personen alljährlich, etwa um die Zeit der Heuernte und ist ein heftiger Nasenkatarrh, der sich über den Schlund, Kehlkopf, selbst über die Bronchien verbreitet. Bei kühlem Wetter pausirt dieser Katarrh, bei warmem steigert er sich und wird bei direkter Sonnenhitze oft unerträglich. In England ist die Krankheit am häufigsten und wurde dort (nach Vinz) irrig dem Geruch des frischen Heues zugeschrieben, aber man kennt ihre Ursache nicht. Helmholtz, der seit 20 Jahren daran litt, fand vibrionenartige Körperchen in den Sekreten seiner Nasenschleimhaut und wandte seit 2 Jahren mit Nutzen gleich im Anfang Einspritzungen von Chinin-Sulphat an, wodurch die Krankheit coupirt wurde. Neutrale Chininsalze zerstören nämlich alle aus contractiler Substanz gebildeten Wesen sehr rasch, durch einfache Fällung dieser Substanz. — In den Muskeln und anderen thierischen Theilen finden sich eigenthümliche Gebilde, welche man Miescher'sche oder Raineys'sche Körperchen nennt, dem Pflanzenreich, nach Kühn den Myxomyceten angehörnd.

Die thierischen Parasiten leben theils permanent auf anderen Thieren und haben dann immer eine verhältnißmäßig niedrige Organisation, theils schmarozen sie nur temporär, indem sie anderen Thieren Säfte entziehen, wie z. B. manche Insektenweibchen zur Ausbildung der Eier und gewisse Egel-Arten, wenn sie geschlechtsreif werden sollen, Blut warmblütiger Thiere bedürfen. Bereits unter den Protozoen finden sich Schmarozher; manche Arten von *Cyclidium* belästigen die Armpolypen, *Plagiotoma lumbrici* lebt in Regenwürmern, eine andere Art in Kakerlaken, *P. actiniarum* bewohnt die Leibeshöhle mehrerer Seeanemonen, *Pachydermon elongatum* lebt in den Samentaschen von *Cliellio ater*, die *Opalinen* finden sich im Darm der Frösche und andere Arten im Darm verschiedener Ringelwürmer des Meeres. Im Jahre 1862 starben in den Seen und Flüssen der Lombardei

nach Polonio und Tubi fast sämmtliche Krebse durch ein an ihren Riemen massenhaft schmarokendes Infusorium, welches Rinni Vaginicola Pancierii nennt. Mit jedem Jahre wächst durch die unermüdliche Forschung die Zahl der Eingeweidewürmer oder Enthelminthen, welche auf das Innere der Thierkörper angewiesen sind, auf die feuchten finsternen Höhlen derselben, oder auch auf die festeren Substanzen, manche auf die Flüssigkeiten, namentlich das Blut und Augenwasser. Die äußeren Schmarroker hingegen sind der großen Mehrzahl nach Gliederthiere. In der Ordnung der Fadenwürmer gibt es kleine Würmchen, *Mermis* genannt, welche man häufig in der Erde trifft, aus welcher sie in Insekten einwandern, um ihre geschlechtliche Ausbildung zu erhalten. Van Beneden sah nach einem Gewitterregen eine außerordentliche Menge von *Mermis nigrescens* in einem Garten bei Brüssel, ohne Zweifel aus den Larven der Maikäfer ausgewandert, um ihre Eier in der feucht gewordenen Erde abzusetzen. Das plötzliche Erscheinen dieser Art in ungeheurer Menge hat die Sage von Wurmregen veranlaßt. Jene *Mermis* hatte in den Eugerlingen ihre Geschlechtsreise erlangt und verließ sie dann, während viele andere Würmer die Eier in den Wirthen absetzen, in welchen sie selbst zur Fortpflanzung geschickt geworden sind. *Mermis albicans* kommt in Schmetterlingsraupen, manchmal auch in Geradflüglern, Käfern, Zweiflüglern, sogar in der das Wasser bewohnenden Bernstein Schnecke vor. Der bekannte Saitenwurm, in manchen Gegenden Wasserfalsb genannt, mit dem systematischen Namen *Gordius aquaticus*, bringt die ersten Stadien des Lebens im Wasser zu, dringt dann in die Leibeshöhle von Insekten ein, vorzüglich durch die häutigen Verbindungen der Ringe und wird im Innern des Insektes zum geschlechtsreifen Thiere, wonach er dasselbe wieder verläßt. Ein Freund gab mir einst einen 9 Zoll langen *Gordius*, den er aus

einer Feldheuschrecke genommen hatte. Sie war auf einem Steine in einem Bächelchen gefressen, als aus dem Wasser hervor der Wurm schoß, die Heuschrecke umwickelte und sich schnell in den Körper einbohrte, in welchem er schon zu zwei Drittheilen saß, als jener Freund beide in sein Spiritusfläschchen brachte. Manche Gordien gelangen mit den Heuschrecken in den Darm der Fische, z. B. der Forellen, welche die Heuschrecken verschlucken, und erst aus den Fischen wieder nach außen. Gordien, wenn auch andere Arten als die unsrige, finden sich auch in Cuba und Neucaledonien, wo die Fangheuschrecken sehr von ihnen geplagt werden; auch bei einem *Pentatoma* (Baumwanze) daselbst kommen sie vor. Linné, Solander, Pallas erwähnten einen kleinen Wurm, *Furia infernalis*, welcher in der späteren Zoologie ganz verschollen ist. Er komme in Bothnien und einigen anderen sumpfigen Gegenden Schwedens und des nördlichsten Vießlands vor, sei nur wenige Linien lang, haardünn, mit Borsten oder Widerhaken besetzt, werfe sich aus der Luft herab auf Menschen und Thiere, dringe unter unglaublichen Schmerzen in die Haut ein und erzeuge durch die Körperborsten oft Raserei, wenn man ihn nicht sogleich ausschneidet oder durch weichen Käse herauslockt. Fürchterliches Jucken, Brandflecke, Halschmerzen, oft plötzlicher Tod sollen durch ihn herbeigeführt werden. Das Volk glaubt noch immer an diesen Wurm, während die Aerzte die durch ihn angeblich veranlaßten Krankheiten für die plötzlich entstehende schwarze Blatter und die Halsbräune halten.

Das Heer der Eingeweidewürmer, mehrere tausend Arten stark, verbreitet sich vom Menschen an, welcher von fast dreißig Arten heimgesucht wird, bis auf die tiefsten Stufen des Thierreichs herunter; selbst ganz kleine Thiere, z. B. fast mikroskopische Milben, beherbergen noch Enthelminthen. Das medizinische Interesse trieb zunächst zum Studium dieser verborgenen

lebenden, nichts weniger als reizenden Geschöpfe, und die auf sie verwandte Mühe wurde durch ungeahnte, überraschende Aufschlüsse belohnt, durch die Erkenntniß höchst merkwürdiger Vorgänge und Verhältnisse, wie des bei vielen Würmern vorkommenden Generationswechsels, der Wanderungen, welche nöthig sind, um die höheren Stufen der Ausbildung zu erlangen &c. Es genügt gewöhnlich zur Entwicklung nicht, daß etwa die Eier schon in einem vollkommeneren Thiere oder im Menschen sich befinden, wie z. B. kein Bandwurm sich direkt aus den Eiern im menschlichen Körper entwickelt, was man früher irrig glaubte, sondern die erste Jugend in Wasserthieren zubringen muß, der breite Bandwurm wahrscheinlich in Fischen. Aber wenn dann die bis zu einer gewissen Stufe entwickelten Würmer in den Körper eines Säugethieres oder Menschen gelangen, so erreichen sie die geschlechtliche Ausbildung doch nur im Darm, nicht etwa in den Muskeln, im Hirn &c., wo vielmehr die Formen der Blasenwürmer und Echinocysten entstehen. Aus dem Darm wandern manche Helminthen in die Bauchhöhle, Leber, Harnblase &c., selbst in die Frucht. Man kennt Fälle, wo menschliche und thierische Eingeweidewürmer aus inneren Organen auch direkt nach außen gewandert sind, indem sie die Bauchdecken durchbohrten. Manche Parasiten dringen durch Gefäßwände in den Blutstrom ein, werden in diesem dann fortgerissen und bleiben zuletzt früher oder später in einem Haargefäß stecken. Viele Parasiten werden, wenn sie eine Ruhestätte gefunden haben, von einer Blase, Kapsel, Cyste umgeben, in welcher sie längere oder kürzere Zeit in einer Art Puppenleben verharren, um später wieder aus der Hülle hervor zu kommen. Man hat Gründe, anzunehmen, daß die Eier auch vieler Eingeweidewürmer, welche in Landthieren leben, doch in das Wasser kommen müssen, wo die Embryonen, welche mit Bewegungswimpern versehen sind, auskriechen und

den frühesten Jugendzustand zubringen. Oft wandern nicht nur die Eier, sondern die junge Brut, oder selbst die Mutterthiere aus. Im Wasser gelangen dann die Eier oder Embryonen in niedere Thiere, welche sie verschlucken aber nicht verdauen, um hier weiter entwickelt, mit den Insekten oder Schnecken, welche wieder von höheren Thieren verzehrt werden, in diese zu kommen. Zahlreiche Eier, Larven und ausgebildete Parasiten gelangen mit der Nahrung in das Innere der Landthiere, um so mehr, je gefräßiger ein Thier ist, weshalb Raubthiere gewöhnlich mehr Parasiten beherbergen, als Pflanzenfresser. Manche Larven von Eingeweidewürmern durchbohren die Haut der Wirths, auf der sie oder die Eier abgesetzt wurden, und arbeiten sich in das Innere; das Einwandern vieler Helminthen findet in bestimmten Jahreszeiten statt. Besonders durch ihre Wanderungen im Innern der Wirths im unreifen Zustande werden die Helminthen gefährlich.

Die Vermehrung der Helminthen ist meist sehr stark und häufig sind die Schalen ihrer Eier so undurchdringlich für lebensgefährliche Flüssigkeiten, daß in solchen die Embryonen ganz un gefährdet und lange Zeit entwicklungsfähig bleiben. Die Kalkschale der Bandwurmeier widersteht verschiedenen Säuren und der Aetzlauge, die Eier der meisten Eingeweidewürmer werden von den auflösenden Magen- und Darmsäften nicht angegriffen, auch widerstehen sie lange der Fäulniß. Nach Munk entwickelten die Eier von *Ascaris*-Arten, die etwa einen Monat in einer Lösung von doppelt-chromsauren Kali gelegen waren, sich fortwährend, bis endlich die Embryonen im Innern der Eischalen sich lebhaft bewegten. Eine große Kette des breiten Bandwurmes kann etwa 1 Million Eier enthalten, in jedem Glied etwa hundert, ein großer Spulwurm soll bis 60 Millionen Eier entwickeln können. Viele Helmintheneier haben an der Außenhülle faden- oder quastenförmige Verlängerungen, wodurch sie sich an Thiere an-

hängen und beim Lecken, Fressen, Trinken in den Darm gelangen.

Der berühmte Guinea-Wurm, *Filaria medinensis*, gehört nicht den Gordiaceen an, sondern der Ordnung der Fadenwürmer. Nach Bastian pflanzt sich derselbe parthenogenetisch fort, wahre Eier fehlen; die Embryonen gehen aus kleinen zellenartigen Körpern hervor und entwickeln sich im Freien zu einer geschlechtslosen Urolabesform. Dieses wäre eine Anomalie, denn sonst wird die Geschlechtsreife eben im Inneren höherer Organismen erlangt. Forbes fand die Brut des Guinea-Wurmes im Schlamm der Teiche und Pfützen, sie dringe noch ganz klein aus dem Wasser in die Haut des Menschen ein, hauptsächlich in die Schenkel- und Armmuskeln, wo der heranwachsende Wurm unglaubliche Qualen veranlaßt und vorsichtig aus einer gemachten Wunde herausgewunden werden muß. Von Afrika aus hat sich der Wurm, namentlich durch die Neger, nach warmen Ländern anderer Erdtheile verbreitet. Lichtenstein behauptet, daß die Europäer ihn schon durch die Feldzüge Alexander's d. G. kennen gelernt hätten und daß dieses der Wurm sei, welcher in der Bibel als Bild der Höllequalen vorkomme. Die Araber in Senaar legen nach Baker auf das Glied, in dem sich der Guinea-wurm befindet, zuerst ein Pflaster von Kuhdünger und machen dann mit einer rothglühenden Lanzenspitze mehrere kleine Oeffnungen in die Haut, „Thüren für den Wurm“. Eine davon entzündet sich bald und es erscheint dort der Kopf des Wurmes, den sie auf ein kleines Stäbchen nach und nach herauswinden. — Filarien sind die zahlreichste Sippe der Eingeweidewürmer und kommen vom Menschen abwärts bis zu den Milben und anderen niedrigen Thieren vor. Außer ihnen gehören zu den sogen. Fadenwürmern oder Nematoden auch der gemeine Spulwurm, der

Peitschenwurm, der Pfriemenschwanz, der Nierenwurm, sämmtlich im Menschen.

Die gefährlichsten Helminthen sind nicht, wie man früher glaubte, die Bandwürmer, sondern die winzige Trichine und der *Dochnius anchylostomum*, welcher letztere in Abyssinien und Aegypten zu Hause ist und seine starken Mundhaken in die Gefäße des Zwölffingerdarmes und Jejunums einschlägt, deren Blut er saugt, so daß fortwährende Darmblutungen entstehen, welche die sogen. ägyptische Chlorose erzeugen, an der alljährlich sehr viele Menschen sterben. Nach Griesinger leidet der vierte Theil der ägyptischen Bevölkerung in höherem oder geringerem Grade an dieser Krankheit; enorm ist der Verlust an Arbeitskraft, Lebensfreude und früh hingeraffter Bevölkerung. Dieser fürchterliche Wurm ist nur 3—5 Linien lang, hat einen trichterförmigen, mit 4 Haken bewaffneten Mund, der sich am Rücken öffnet, das Schwanzende ist in beiden Geschlechtern abgestumpft, beim Männchen mit Tasche versehen, aus der das doppelte Zeugungsmitglied hervorragt, und gebärt lebende Junge. Die gefährliche *Trichina spiralis*, in den Dreißiger Jahren von dem englischen Arzt Hilton entdeckt, über welche Leuckart und Pagenstecher treffliche Monographien geliefert haben, ist mikroskopisch klein, gelangt aus Ratten und Mäusen, welche Stallschweine verzehren, in diese, so wie in Katzen, Hunde, manchmal auch in Kaninchen und Tauben, und findet sich im unreifen Zustande eingekapselt in den Muskeln jener Thiere und des Menschen. Gelangt sie, wenn der Mensch trichiniges Fleisch, namentlich des Schweines genießt, in den Darm, so werden die Trichinen aus den Kapseln frei und geschlechtsreif, paaren sich, und die lebend geborenen Jungen, deren ein Weibchen wohl Tausend erzeugt, durchbohren die Darmwände, wo sie bei beträchtlicher Zahl die Erscheinungen von Darmentzündung und, wenn sie in die Muskeln

einwandern, typhöse Zustände veranlassen. Die Darmtrichinen entwickeln sich nach Leuckart auch bei den Vögeln, Muskeltrichinen wahrscheinlich nur bei den Säugthieren und beim Menschen. Man hat geglaubt, daß das *natron picro-nitricum* die Trichinen tödte, es ist aber nach neuern Beobachtungen unwirksam. Am meisten empfehlenswerth sind nach Mosler Benzin, Dippel's Del und stark alkalische Lösungen. Vollständiges Garfochen des Fleisches und der Würste ist das sicherste Präservativ, weil schon bei 50—60 Grad Réaumur die hauptsächlich aus Eiweißstoff bestehenden Würmer umkommen. Trichinen-Epidemien wurden in Dresden, Weimar, Waldeck, Magdeburg beobachtet; in Gisleben erkrankten 1863 gegen 150 Menschen nach dem Genuß von trichinigen Würsten 10 und 20 starben. Im Februar 1869 erkrankten in Ravechia, Kanton Tessin, 6 Personen nach dem Genuß trichinigen Schweinefleisches, vier starben, die fünfte schwebte längere Zeit in Todesgefahr und später starb auch noch eine Bettlerin, die von jenem Fleische gegessen hatte.

Früher hielt man einen Bandwurm für ein Individuum und die verschiedenen Glieder der Kette für seine Segmente, dann betrachtete man den Bandwurm als eine Kolonie von Individuen, durch Sprossung aus dem vordersten Theil, der sogenannten Amme entstanden, welche man bei der früheren Auffassung für den Kopf des Wurmes genommen hatte. In neuester Zeit haben sich wieder Zweifel gegen die zweite Vorstellung und Stimmen für die erste erhoben. Es gibt eben Gebiete im Thier- und Pflanzenreiche, wo der Begriff des Individuums zweideutig und schwankend wird. Die Embryonen aus den Bandwurmeiern mögen wohl erst im Wasser, wohin sie gelangen, auskriechen und eine Zeitlang infusorienartig mittelst Wimpern herumschwimmen; die Entstehung der sogenannten Amme, scolex, aus ihnen ist noch unbekannt, aber ausgemacht, daß die Sprossung aus der-

selben, wodurch die Glieder, die sogen. Proglottiden, nämlich die mit Geschlechtsorganen versehenen Einzelthiere entstehen, erst eintritt, wenn die Amme in den Darm von Wirbelthieren gelangt ist. Kommen diese Gestodenammen statt in den Darm in andere Organe, so erfolgt keine oder nur eine schwache und unregelmäßige Gliederung und keine Erzeugung von Geschlechtstheilen, aber es kommt zur Darstellung eigenthümlicher sehr abweichender Formen, welche man früher für selbständige Sippen und Arten gehalten hat. So gehört z. B. ein Blasenischwanz, *Cysticercus cellulosae*, in Muskeln, Augen, Gehirn als Form zum Kürbiskern-Bandwurm, ein anderer Blasenischwanz zu *Taenia mediocanellata*, und *Echinococcus hominis* und *Veterinorum* gehören als Formen zu der im Hunde lebenden *Taenia echinococcus*. Unter besonderen Umständen erzeugt, namentlich im Gehirn der Wiederkäuer, die innere Fläche der Blasenischwänze Knospen, die sich zu einer Amme mit Sauggruben entwickeln. So entsteht der Drehwurm, *Coenurus*, welcher die Drehkrankheit der Schafe hervorruft. (Die falsche Drehkrankheit wird hingegen durch die Larve einer Dasselfliege, *Oestrus ovium* veranlaßt.) Im Menschen hat man 7 Arten von Bandwürmern aufgefunden, 2 zu *Botriocephalus*, 5 zu *Taenia* gehörend.

Die etwas höher organisirten Saugwürmer bieten ebenfalls viel Wunderbares dar und erfahren zum Theil einen mit Metamorphose verbundenen Generationswechsel. Hierbei schlüpfen die Embryonen aus den meist in das Wasser gelangten Eiern aus und suchen in ein Wasserthier, gewöhnlich eine Schnecke einzudringen, in welcher sie zu Keimschläuchen erwachsen, welche die Bedeutung sogen. Ammen haben. Aus deren Inhalt nämlich, der eine Art Keimkörner oder Sporen darstellt, entstehen geschwänzte Larven, sogen. Cercarien, die man früher für eine selbständige Thiersippe hielt. Sie verlassen den Leib der Amme und

des Wirthes und dringen wieder in Wasserthiere sehr verschiedener, auch höherer Klassen ein, in welchen sie sich inkapseln. Werden nun die neuen Wirthe von höheren Thieren, z. B. Vögeln oder Säugthieren verzehrt, so gehen die Cercarien aus ihren Cysten hervor und erfahren im Darm oder auch in anderen Organen des höheren Thieres ihre weitere Entwicklung und geschlechtliche Ausbildung. Es giebt aber auch Cercarien, welche sich an Pflanzen encystiren und vielleicht auch solche, welcherer Einkapselung nicht bedürfen, sondern aus dem Cercarienzustand sich unmittelbar in das Geschlechtsthier umbilden. Die verschiedenen Leberegel und einige Arten von Distoma, dann ein kleines Würmchen in der Krystalllinse des Menschen gehören zu den Saugwürmern. An den Kiemen mehrerer Süßwasserfische lebt ein geschlechtsloser Saugwurm, den man *Diporpa* nennt. In einem gewissen Lebensstadium legen sich zwei Individuen aneinander, verwachsen in der Mitte, erhalten Geschlechtswerkzeuge und stellen nun ein einziges Thier dar, welches *Diplozoon* heißt. Ob die sogen. Gregarinen, welche in Ringelwürmern und Insekten schmarozten, den wahren Helminthen oder den Protozoen beizuzählen sind, ist noch immer nicht ganz klar.

In der Familie der Egel finden sich Parasiten und Raubthiere beisammen. Viele schmarozten auf der Haut oder an den Kiemen von Fischen und Krebsen, manche saugen nur von Zeit zu Zeit an der innern oder äußern Haut anderer Geschöpfe oder saugen kleinere Thiere ganz aus, wie der Pferdeegel, *Aulostomum gulo* und die Clepsinen thun. *Hirudo vorax*, in Nordafrika, namentlich in den Brunnen und Quellen Algeriens häufig, kommt beim Trinken in Menschen und Thiere, wo er sich am Kehlkopf und an der Luftröhre festbeißt, Blut saugt und große Beschwerlichkeit und Gefahr erzeugt. Eine der größten Plagen für Menschen und Thiere auf Ceylon und in andern indischen Ländern

sind die Landblutegel. *Hirudo ceylanica* lebt im Grase, unter Steinen, auf Bäumen, an feuchten Waldplätzen oft in unermesslicher Menge, wird bis 20 Millimeter lang, 5 Millimeter dick, hat 10 Augen und kommt in mehreren Varietäten vor, bräunlich, gelblichgrau, einfarbig oder mit Flecken und Binden. Derselbe geht in die Berge hinauf, die in den Ebenen verkriechen sich in der trockenen Zeit in die Erde. Er kann sich zu einem dünnen Faden ausstrecken und so durch die Kleidung dringen, er kann sich zusammenkrümmen und dann losschnellend einige Fuß weit durch die Luft springen. Man sagt, dieser Egel wittere die Beute bereits in einiger Entfernung, worauf er sich aus dem Grase oder von den Bäumen herab auf Menschen und Vieh stürzt und selbst den Vögeln in die Nasenlöcher kriecht. Die Beine der Eingeborenen haben oft tiefe Geschwüre von seinen Bissen, die lange eitern. Ähnliche Arten finden sich auf die Sundainseln, Philippinen (*H. talagalla*), den Nilgeris, im Himalayah (hier bis 10000 Fuß), auch in Südastralien und Südchili. In Europa kommt nichts ganz Gleiches vor; doch geht der zur Mittelmeerfauna gehörende Egel *Trochetia viridis* Nachts aus dem Wasser auf das feuchte Land, um Regenwürmer zu jagen. So hat auch die sonst erotische Gruppe der Landplanarien bei uns einen Repräsentanten: *Planaria terrestris*.

Unter den Crustaceen oder krebsartigen Thieren gibt es zahlreiche Formen, welche auf anderen Thieren ihren Wohnsitz aufschlagen oder an ihnen schmarozen. Manche Cirripeden sitzen in ganzen Kolonien auf der Haut der Walfische (Walfischpocken), andere sind wahre Schmarozker, wie namentlich die sehr von allen übrigen abweichenden Suctoria Rhizocephala mit ihrem ungegliederten Leibe ohne Extremitäten, welche mit ihren verästelten wurzelartigen Fäden die inneren Organe zehnfüßiger Meerkrebse umspinnen, an deren Hinterleib sie leben.

Ein anderes Cirriped, *Cryptophalus*, schmarozt in der Schale der Schnecke *Concholepas peruviana*, und eines mit Saugmund, *Proteolepas bicincta*, schmarozt in *Alepas cornutus*, welcher doch selbst ein Cirriped ist. Bei *Proteolepas* sitzen die zwerghaft kleinen Männchen zu zweien am Weibchen. Das schalenlose Cirriped *Alcippe Lampas* bohrt nach Hancock Schnefenschalen an, nachdem deren Thier abgestorben ist, und lebt in diesen. Bei jener Familie *Suctorina* zeigt sich recht deutlich, was die rückschreitende Metamorphose und der Parasitismus in Verbindung leisten können. Diese Geschöpfe, deren Larven ganz denen der anderen Cirripeden gleich gebildet sind und frei herum schwimmen, verlieren die animalen Organe später fast vollständig, die Gliederung des Körpers und der Darm bis höchstens auf ein Rudiment schwindet, der ganze Leib stellt einen Sack vor mit zwei Oeffnungen, deren eine zum Ansaugen am Hinterleibe der Meerkrebse dient, die andere zum Austritt der Embryonen und wo statt aller Eingeweide das Innere nur von Hoden und Eierstöcken ausgefüllt ist. Diese Geschöpfe bilden ein Mittelglied zwischen Würmern und Crustaceen und es ist ein ziemlich allgemeines Gesetz, daß derlei intermediäre Formen eine niedrige Organisation haben.

Ganz außerordentlich ist die Zahl parasitischer Copepoden, kleiner krebstartiger Thiere des Meeres und Süßwassers mit gestrecktem, meist gegliedertem Leib ohne Schale, welche kauende oder stechende Mundtheile und 4—5 Paar zweiflügeliger Ruderfüße besitzen. Viele schmarozende Copepoden haben eine rückschreitende Verwandlung, heften sich, nachdem sie zum Thier die Nauplius-, hierauf die Cyclopsform erlangt haben, als Schmarotzer an Fische, Krebse, nach Thorell auch an Ascidien an, worauf sie die Leibesgliederung, die Ruderfüße und ihr (eines) Auge verlieren. Dabei wachsen die Weibchen unverhält-

nißmäßig an, während die Männchen ganz klein bleiben und gewöhnlich zu zweien in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung angeklammert sitzen. Bei allen schmarotzenden Copepoden ist der Dimorphismus der Geschlechter mehr oder minder ausgeprägt, und ihr Größenunterschied enorm; das nicht trächtige Weibchen von *Chondracanthus triglae* z. B. verhält sich nach Nordmann zum Männchen = 3900 : 1 und das trächtige Weibchen ist wohl 20000 mal größer als das Männchen. Von den, den Cyclopiden zunächst stehenden Familien sind die Corycaeiden temporäre Schmarotzer, die Notodelphiden leben in der Kiemenhöhle der Ascidien. Entschiedene und permanente Schmarotzer sind hingegen die Ergasiliden, an Fischen und Hummern, *Argulus* an der Haut der Karpfen; die Caligiden, Dichelesthiden, *Chondracanthiden* und *Lernaeiden* bohren sich in die Kiemen und in die Haut der Seefische ein und quälen diese grausam. Von den Ergasiliden findet man stets nur die Weibchen an Fischen und Hummern angesaugt, während die Männchen wahrscheinlich frei herum schwimmen. Von den Laemodipoden oder Kehlfüßern schmarotzt die Walfischlaus, *Cyamus*, auf der Haut der Walfische. Zahlreiche Parasiten kommen in der Ordnung der Asseln vor, so die Fischläuse, *Gymothoiden*, welche auf der Haut von Fischen und die Garneelasseln, *Bopyriden*, welche an den Kiemen der Garneelen leben; bei den letzteren sind die beiden Geschlechter sehr verschieden gebildet, die Männchen klein, schmal, deutlich gegliedert, die Weibchen breit, im Alter unsymmetrisch, mit verwachsenen Leibsringen; zugleich schwinden ihnen die Augen und die Glieder bis auf wenige. Diese parasitischen Asseln saugen, obwohl sie kauende Mundtheile haben, Blut.

Wie die vorher genannten Suctoria eine Mittelbildung zwischen Würmern und Crustaceen sind, so verbinden die Pentastomiden die Würmer mit den Arachniden. Obwohl sie

systematisch sich an die Milben anreihen, daher der Klasse der spinnenartigen Thiere angehören, so gleichen sie doch sehr gewissen Helminthen und wurden früher auch als solche betrachtet. Eine Art lebt in den Lungen der Riesenschlangen und der Viper der Cleopatra, eine zweite Art im reifen Zustande in der Nasen- und Stirnhöhle des Hundes und des Wolfes. Letztere Art gelangt als im Ei eingeschlossener Embryo mit dem Nasenschleim der Hunde etwa auf Pflanzen, welche Kaninchen und Hase, in seltenen Fällen auch der Mensch verzehrt; der aus dem Ei frei gewordene Embryo durchbohrt die Darmwandungen und wandert in die Leber ein, wo er sich encystirt, bis 6 Monate in der Kapsel bleibt, in dieser Metamorphosen durchmacht, dann die Kapsel und die Leber des Wirthes durchbohrt und wieder auf die Wanderung geht, wobei der Wirth zu Grunde geht, wenn die Pentastomen zahlreich sind. Verzehrt etwa ein Hund Kaninchen- oder Hasenfleisch, so kriechen die in diesem enthaltenen Pentastomen in die Nasen- und Stirnhöhle des Hundes und bilden sich dort zu Geschlechtsthieren aus, ein Entwicklungsvorgang, der ganz dem vieler Eingeweidewürmer gleicht. Leuckart nennt die Pentastomen Hackenmilben und bezeichnet sie als gefährliche Schmarotzer; *P. taenioides* verursachte wahrscheinlich im Frankfurter zoologischen Garten den Tod der Ruhantilope.

Eine sehr große Anzahl von Milben lebt parasitisch und manche können bei großer Vermehrung lästig und selbst gefährlich werden. Eine der bemerkenswertheften ist die Kräzmilbe des Menschen, schon vor Jahrhunderten den arabischen Aerzten bekannt, aber in Europa erst etwa 1830 durch Raspail aufgefunden, nachdem 1812 der Student der Medicin Galés die französische Akademie mit deren angeblichen Entdeckung mystifizirt hatte, indem er statt der Kräzmilbe die Käsemilbe vorwies. Sie wurde auch auf einigen Säugthieren aufgefunden. Fürstenberg unterscheidet

von ihr die etwas kleinere Milbe der norwegischen Krähe, bei welcher der vierte Brustring an den Seiten etwas hervortritt. Andere Arten dieser Sippe sind *Sarcoptes vulpis*, *caprae*, *squamiferus* (auf dem Schwein und Hund), *minor* (auf Katzen und Kaninchen), *rupicaprae*, *Dromedarii*, *mutans* (auf Hühnern). *Dermatophagus bovis* lebt auf dem Pferde und Rind, *Dermatocoptes communis* auf dem Pferde, Rind und Schaf, *Homophus elephantis* auf dem Elephanten. Diese Milben erzeugen auf den genannten Thieren die verschiedenen Arten der Räude. Vor 7—8 Jahren nahm die Katzenräude durch *S. minor* in Bern und später in Luzern so überhand, daß wenigstens in Bern die Hälfte oder mehr der schönen Katzen elend daran zu Grunde ging und deren Zahl sich seitdem nicht mehr zur früheren Höhe erhoben hat. Eine eigene Art Milbe lebt in Vogelnästen und Hundehütten und saugt besonders Nachts den Thieren das Blut aus, wieder eine andere Art hat man im Innern lebender Vögel manchmal in großer Menge gefunden. Die *Demoder* leben in den Haarbälgen des Menschen und der Hausjagethiere und erzeugen die sogen. Miteesser; auch im Ohrenschmalz des Menschen hat man eine Schmarotzermilbe gefunden. Die blutsaugenden Milben, von ihren Wirthen entfernt, können Monate lang ohne die geringste Nahrung aushalten. Unter den 78 Arten von Parasiten, welche Kolenati auf den Fledermäusen aufgefunden hat, machen die Milben ein bedeutendes Quantum aus; die übrigen sind Eingeweidewürmer, Pupiparen und Aphaniptern; allein eigen sind den Fledermäusen die Pteroptiden und Nycteribiden, letztere greuliche Thierchen von spinnenähnlicher Gestalt, mit ungeheuren Krallenfüßen.

Im Hochsommer fand ich um München oft kleine, rothe Milben auf Gesträuchen und Kräutern in erstaunlicher Menge, welche vielleicht nur die ausgewachsenen Individuen einer Mil-

benform sind, die man *Leptus autumnalis* nennt. Dieser ist scharlachroth, sechsfüßig, bohrt sich an den Haarwurzeln der Schnitter und Mäher in die Haut ein und erzeugt unausstehliches Jucken, manchmal auch Entzündung und Fieber. Man nennt dieses Uebel in Frankreich *Le Rouget*. Viel gefährlicher sind ähnliche Milben im heißen Amerika, so die von Tschudi aus Peru erwähnten *Antanas*, fast mikroskopisch klein, welche sich in die Haut einbohren, dort unglaublich rasch vermehren und wenn Tausende bei einander sind, einen schwärzlichen, sich schnell vergrößernden Flecken bilden. Gelingt es nicht, sie bald nach ihrem Erscheinen zu tödten, so wächst ihre Zahl mit fabelhafter Schnelligkeit und sie zerstören die Haut und alle Weichtheile, so daß das Gesicht wie krebshaft zerfressen aussieht. Weniger schädlich sind die gleichfalls sich einbohrenden rothen *Isancos*, welche man durch Waschen mit Branntwein beseitigen kann; gegen die *Antanas* muß man starken Weingeist mit Quecksilbersublimat anwenden. Auf Hayti wird eine Milbe nach Hearne den Pferden, Eseln und dem Hornvieh sehr beschwerlich, indem sie den Thieren in die Ohren kriecht und diese so durchwühlt, daß man oft Esel sieht, denen eines oder beide Ohren über das Gesicht herunter hängen, ohne daß das Thier sie noch zu erheben vermöchte, was die Eingeborenen *Clabaud* nennen. Man wendet gewöhnlich gegen diese Qual Einsalbungen mit Del an, aber ein wirksameres Mittel wäre für die Haytier höchst wohlthätig, wenn Jemand ein solches wüßte. Zahlreiche Milben schmarozten auf Insekten, und manchmal trifft man einen Rostkäfer, eine Hummel, die, ganz überhäuft mit ihnen, sich in dem Todeskampfe herumwälzen. Ich habe auf Insekten verschiedener Ordnungen und der verschiedensten Länder eine Menge noch unbeschriebener Parasiten gefunden, meist entschiedene Milben, aber auch coccusaähnliche Formen, von letzteren z. B. auf *Carabus caelatus*. Elliptisch und fast kreisrund mit sehr

kurzen Füßen ist *Uropoda vegetans*, welche mittelst eines langen Stieles an den Insekten ansitzt, manche *Leptus* und *Astoma* sind vielleicht Larven von Trombidien (Sammetmilben). Auf vielen Bockkäfern findet man elliptische Formen mit über den Körper hinausragenden Füßen, auf den Zuckerkäfern kommen solche mit drei tiefen Längsfurchen vor. Manche der prächtig gefärbten und gezeichneten Wassermilben, *Hydrarachna*, wie *H. notata* und *concharum*, leben parasitisch auf Süßwassermuscheln, woselbst auch *Limnochares Anodontae* vorkommt; andere Arten leben im Larvenzustande, nicht aber im vollkommenen, parasitisch an Wasserinsekten, so daß man oft an großen Wasserkäfern ganze Klumpen rother Hydrarachnenlarven sitzen sieht, die von den ausgebildeten Thierchen so sehr abweichen, daß man den Wassermilben eine eigentliche Verwandlung zuschreiben muß.

Die Troiden oder Zecken sind temporäre Schmarozer. Auf den naturhistorischen Excursionen durch Wälder und Gebüsche wird man oft von diesen Blutsaugern angefallen und die Jagdhunde leiden viel von ihnen. Was bei uns geschieht, ist aber nichts im Vergleich zu der Plage, welche die Zecken im warmen Südamerika verursachen, wo sie von den verschiedenen Völkern *Jatebucú*, *Yatebú*, *Coerèl*, *Garrapata*, *Carabatos* genannt werden. Zu vielen Tausenden auf Gebüschen und Kräutern sitzend, dringen sie auf den menschlichen Körper ein, verursachen unglaubliche Qualen, Fieber, Entzündungen und Geschwülste, die erst nach mehreren Tagen wieder verschwinden. Manchmal haben sogar Spinnen eine Schmarozerarachnide auf sich, welche *Wassenaer* für einen Troides hielt. Verwandt ist dieser Sippe *Argas*; *A. reflexus*, parasitisch auf jungen Tauben, saugt sich auch manchmal Nachts an Menschen fest: *A. Chinche*, nach *Goudot* in der gemäßigten Region *Columbiens* lebend, quält den Menschen sehr, gleich *A.*

persicus, den man das Uebel von Miana, Malleh de Mianeh genannt hat und von dessen todbringendem Stich, namentlich für Fremde, frühere Reisebeschreiber berichtet haben. Der ehemalige Leibarzt des Schah von Persien, Polak, hält aber diesen Stich für nicht schädlich; die Kranken, welche in Mianeh angelich hiervon sterben, stürben vielmehr am dort im Herbst continuirlich herrschenden remittirenden Fieber.

Unter den parasitischen Insekten ist allbekannt die Familie der Läuse, Pediculina, kleine flügellose Insekten mit fleischigem Schnabel und Stachelborsten, die zurückgezogen und vorgestreckt werden können, Blut der warmblütigen Thiere saugend. Auf dem Menschen leben 3—4 Arten; die Läusefucht, an welcher fürchterlichen Krankheit der Diktator Sylla, der König Herodes, auch Philipp II. von Spanien gestorben sein sollen, rührt von *P. tabescentium* her, welche Manche aber mit *P. vestimenti* für identisch halten wollen. Sehr abweichend von den Läusen in Bildung der Mundtheile, welche aus kauenden Kiefern bestehen, ihnen aber ähnlich in der Körperform, jedoch mit deutlich abgesetztem Bruststück, was die Läuse nicht haben, sind die Pelzfresser, Mallophaga, welche nicht Blut saugen, sondern die Federn und Haare der lebenden Vögel und Säugethiere verzehren. Diese aus sehr zahlreichen Arten bestehende Familie verbindet die Ordnungen der Halbflügler und Geradflügler. Unserer Hauswanze schreiben, wohl mit Recht, manche Zoologen einen außer europäischen Ursprung zu; eine zweite Art derselben Sippe (*Acanthia*) schmarotzt an Schwalben, eine dritte an Fledermäusen. Mit dem Namen Vincucha, Vincucha, werden im warmen Amerika mehrere Arten zollgroßer, geflügelter Raubwanzen bezeichnet, welche, wie es scheint, sämmtlich der Sippe *Conorhinus* angehören, welche das Blut des Menschen und der Säugethiere saugen und deren Stich sehr schmerzhaft ist. Eine Art, *C. gi-*

gas kommt in Amerika, Asien und Afrika zugleich vor. Dobrizhofer sagt von den Vincuchas von Corduba und andernwärts in Tucuman, daß sie bei Tage verborgen unter den Dächern und in den Ritzen sitzen, Nachts schaarenweise herumfliegen und den Schläfern den grausamsten Krieg machen, denselben unter unerträglichem Schmerz, welcher dem des Glüheisens gleicht, gemein viel Blut abzapsen und sie oft zwingen, aus den Häusern auf das Feld zu fliehen. Er preist die Abiponer und Guaranis glücklich, weil sie diese Plage nicht kennen. Auch Azara erwähnt sie aus Paraguay und Pöppig aus den Thälern der Chilesischen Anden, wo die betreffende Art von jener Dobrizhofer's ohne Zweifel verschieden ist; Pöppig sagt auch, die Vincucha verfolge den Menschen Tag und Nacht, selbst von Hause weg einige Schritte ins Freie. In Atacama, wo Flöhe und Bettwanzen fehlen, werden nach Philippi die Menschen von drei verschiedenen, langbeinigen, grauen, schmalen Vincuchas gequält.

Die durch ihren Bau so eigenthümliche Familie der Flöhe, Pulicida, vereinigt sehr verschiedene Typen in sich. In der Bildung der Mundtheile und in der Entwicklung stimmt sie am meisten mit den Zweiflüglern überein, die gegliederte Unterlippe hat sie mit den Halbflüglern gemein, in der Gliederung des Körpers und namentlich der Brust gleicht sie den Geradflüglern, namentlich den Kakerlaken. Von Pulex giebt es auf verschiedenen Säugthieren und dem Haushuhn mehrere Arten; aus dem gefährlichen südamerikanischen Sandfloh, Chique, Nigua hat man eine besondere Sippe Sarcopsylla gemacht. Man kennt von ihm, der nicht südlicher als bis 31° n. Br. vorkommen soll, bloß das Weibchen, welches den Menschen und mancherlei Säugthiere, auch den Jaguar anfällt, sich unter die Nägel eingräbt, dort durch die Eier ungeheuer anschwillt und gefährliche Entzündung und Eiterung verursacht, durch welche auch bei der Reife der

Eier die Ausstößung erfolgt, wenn nicht früher künstliche Extraction vorgenommen wird, welche die Indianerweiber mit einem krummen Cactusstachel geschickt zu vollziehen vermögen. Bei den zu den Zweiflüglern gehörenden Pupiparen erzeugt das Weibchen eine einzige Larve, welche ihre vollständige Reife bis zur Verpuppung in der Scheide der Mutter erhält, aus welcher sie sich ernährt. Es mündet nämlich in die Scheide eine große Drüse, welche ihre milchartige Absonderung in dieselbe ergießt, wo sie von der Larve unter lebhaften Schluckbewegungen eingesaugt wird. Ist die Larve reif, so wird sie geboren und verwandelt sich in eine Puppe. Die vollkommenen Insekten sind plattgedrückt, äußerst zähhäutig, laufen schnell und saugen das Blut der Säugethiere und Vögel, auf welchen sie leben. Hippobosca auf Pferden ist immer geflügelt, Lipoptena lebt im geflügelten Zustand auf dem Haselhuhn, verliert dann die Flügel und schmarotzt auf Hirchen, Ornithomyia auf verschiedenen Vögeln lebend, ist immer geflügelt, Melophagus, die sogen. Schaflaus, ist immer ungeflügelt, eben so Nycteribia, welche die Fledermäuse bewohnt, und Braula, die Bienenlaus, welche vorzüglich in alten volkreichen Stöcken angetroffen wird. Gewöhnlich findet man auf jeder Biene nur ein Individuum und zwar auf dem Rückenschild, wo sie saugt; von der Biene weggenommen, stirbt die Bienenlaus bald unter Krämpfen und todte Bienen verläßt sie alsobald. Carnus haemapterus ist eine Fliege mit Flügelstummeln, entweder zu den Pupiparen oder Conopsarien gehörend, und schmarotzt an jungen Staaren und Thurmfallen.

Seit alter Zeit ist die Kunst der Dasselfliegen oder Destriden, welche den Römern und Griechen schon wohlbekannt waren, wegen ihres Parasitismus berüchtigt. Die Arten der Sippe Gastrus greifen die Pferde an, Cephalomyia die Schafe, Oestrus die Hirsche und das Renthier, Hypoderma die Rinder und das

Renthier, die amerik. Cuterebra die dortigen Hasen, den rothen Hirsch, Hunde, Rinder, Maulesel und manchmal auch den Menschen. Bei einigen Dasselfliegen werden die Eier auf das Fell der Thiere abgesetzt und die Larven bohren sich unter dieselbe ein und verursachen schmerzhaftige Beulen; die Weibchen von Oestrus spritzen im Fluge den Hirschen und Rehen die Eier in die Nasenöffnung und die Larven hängen sich in der Schleimhaut der Nasen- und Rachenhöhle fest; die Weibchen von Gastrus legen die Eier auf die Haut der Pferde, von wo die Larven durch Lecken in den Magen gelangen. Larven von Cuterebra zog Bates in Ober-Amazonien aus seinem eigenen und anderer Leibe. Man muß sie vorher mit starkem Tabaksaft betäuben, wo sie dann die Hasen im Fleische loslassen. — Die Larve der Fliege *Batrachomyia* lebt unter der Haut eines australischen Frosches der Sippe *Cystignathus*. Inwessen fand in Holstein Kröten, deren die Nasenlöcher umgebenden Weichtheile von Fliegenlarven zerstört waren. Die *Conopiden* schmarotzen im Larvenstande in Hautflüglern, die *Tachinarien* in Baumwanzen, Schmetterlings- und Blattwespenraupen, Käfern und Ohrwürmern, auch die Larven der Mährenfliegen (*Anthrax*) sind Parasiten in anderen Insekten und *Aricia pici* von St. Domingo lebt als Larve unter der Haut des gestreiften Spechtes daselbst.

Glossina morsitans, die Tsetsefliege, etwas kleiner als die Hausfliege, hat einen für den Menschen ganz ungefährlichen, für die europäischen und asiatischen Hausthiere aber tödtlichen Stich. In den Gegenden Afrikas, wo sie herrscht, ist es unmöglich Vieh zu halten; vier solcher Fliegen können einen Ochsen tödten; nach einer anderen Angabe tödten zwölf ihrer Stiche ein starkes Pferd oder einen kräftigen Stier. In Sennaar wird diese Fliege *Tahara* genannt, die Gallas nennen sie *Tsou* oder *Tsetse*, und sie ist auch den Kameelen sehr verderblich, greift aber die hei-

mischen Büffel und die Zebras nicht an. Nach Gerstäcker ist *Glossina* am nächsten unserer gemeinen *Stomoxys* verwandt, welche auch sticht. Ein Todfeind der Rinder, Kameele und Menschen ist am blauen Nil die Fliege *Sirut*, welche große Plage verursacht, wie Baker berichtet. Nach seiner Abbildung ist sie eine *Pangonia*. Temporäre blutsaugende Zweiflügler, welche die warmblütigen Thiere und zum Theil auch den Menschen anfallen, sind außer den Moskiten, einem Collectivnamen, unter welchem sehr verschiedene Zweiflügler aus den Familien der Mücken und Schnaken zusammengefaßt werden, die Bremsen oder Tabaniden, von welchen namentlich die Regengrille auch den Menschen angreift, während die größeren Arten fast nur die Thiere quälen. Auch die Chrysops und manche Pangonien fallen Menschen und Thiere an. Von der Insel Tupinambarana im Amazonenstrom, nicht weit von der Einmündung des Madeira, sagt Bates, nachdem er von der nächtlichen Plage der Moskitos gesprochen: „Bei Tage zapfte uns die *Motuca*, eine größere und noch viel schrecklichere Fliege, das Blut ab. Wir waren schon vorher manchen Tag von ihr gequält worden, hier aber schien ihre Hauptresidenz zu sein. Die Spezies ist unter dem Namen *Hadrus lepidotus* von Perty beschrieben worden, welcher den entomologischen Theil von *Spir'* und *Martius'* Reisen bearbeitet hat. Sie gehört zur Familie der Tabaniden und ist mit der Regengrille verwandt. Die *Motuca* ist bronzeschwarz, ihr Rüssel ist von einem Bündel kurzer und breiter Hornstacheln gebildet. Ihr Stich macht keinen großen Schmerz, aber eine so große Deffnung in das Fleisch, daß das Blut in kleinen Strömen hervorrieselt.“

Unter den Hautflüglern gibt es zahlreiche Parasiten, aber keine solchen, welche den Wirbelthieren oder dem Menschen beschwerlich fallen. Viele schmarozende Hautflüglerlarven werden

durch Vertilgung anderer Insekten sehr nützlich und spielen in der Natur eine bedeutende Rolle, wobei sich besonders die Schlupwespen, Ichneumoniden auszeichnen, deren Hauptangriffe gegen die Schmetterlingsraupen gerichtet sind, welche ohne sie sich unbezwingbar vermehren würden. Aber auch zahlreiche andere Insekten, sowie deren Eier und Larven, suchen die Ichneumoniden heim, wie z. B. *Ichneumon ruspator* den Pelzkäfer, *Agriotypus armatus* eine Art der Frühlingsfliegen; *Pimpla ovivora* und *arachnitor* legen ihre Eier in Spinnen. Es gibt sehr große und so kleine Schlupwespen, daß der Inhalt eines einzigen Insektenkörpers für die ganze Zeit ihres Larvenlebens hinreicht. Die Schlupwespenlarven stecken ihr Hinterleibsende, in welches bei ihnen die Hauptluströhren münden, in eines der Luftlöcher des Wirthes. Es kommt vor, daß Ichneumonidenlarven, welche in Insektenleibern schmarn, von später eindringenden Larven (sogen. Inquilinen) anderer Arten der Schlupwespen und Chalcidier verzehrt werden. Die Sichelwespe schmarn in der Küchenschabe und amerikanischen Schabe, *Foenus* in Nestern der Silbermunde- wespen. Auch die Larven der sehr kleinen Proctotrupiden und mancher Chalcidier sind Parasiten anderer Insekten, und unter den Gallwespen finden sich einige, welche nicht selbst Gallen erzeugen, sondern ihre Eier in die schon entwickelten Gallen anderer legen, und manche, welche dieselben auf Larven anderer Insekten ablegen, so namentlich gewisse Arten von *Eucoila*. Die Larven des Chalcidiers *Monodontomerus nitidus* greifen nicht die Larven, sondern die Puppen der Blumenbiene an und das zu den Goldwespen gehörende *Hedychrum regium* legt seine Eier in die Nester der Maurerbiene, die europäische Mutille legt sie in Hummelnester und ihre Larve verzehrt die Larven der Hummeln.

Außer den früher erwähnten Schmarogerhummeln gibt es

noch eine ziemliche Menge bienenartiger Insekten, welche, weil sie unfähig sind, ihre Eier und Brut selbst zu versorgen, sie gleich dem Rukuk in die Nester anderer Bienenarten einschmuggeln, wo dann die ausgekommenen Larven die für die Larven der Wirthes bestimmte Nahrung verzehren und so deren Untergang herbeiführen. Es fehlt diesen parasitischen Apiarien nicht bloß die für das Sammeln des Blumenstaubes geeignete Gestalt der Hinterschienen, sondern auch jener Apparat, welcher sie befähigt, vom geschlüpften Honigsaft der Brut darzureichen. — Die anomal gebildeten Fächerflügler, Strepsiptern, mit ihren stummelförmigen Vorder- und großen faltbaren Hinterflügeln und verkümmerten Kiefern, welche bald als eigene Ordnung aufgestellt, bald zu den Käfern oder Neßflüglern gerechnet wurden, schmarozten als Larven und Puppen in Wespen, Sandwespen und Bienenarten, deren Leib davon aufgetrieben wird und die man stylopisirte nennt, weil eine der erst entdeckten Sippen dieser sonderbaren Geschöpfe den Namen Stylops führt. Die ungeflügelten Weibchen der Fächerflügler bleiben in ihrer Puppenhülle im Leibe des Wirthes stecken und begatten sich mit den herumflatternden Männchen; die jungen Larven gelangen mit dem Wirthes in dessen Nest und bohren sich hier in die Hautflüglerlarven ein und verwandeln sich mit diesen zugleich in Nymphe und vollkommenes Insekt. Auch im Hinterleibe von Ameisen auf Ceylon fand Nietner eine Art der Fächerflügler.

In der so ungemein zahlreichen Ordnung der Käfer sind Parasiten selten und finden sich nur in den beiden Familien der Ripiphoriden (den Mordellinen verwandt und von auffallendem Körperbau) und den Blasenkäfern oder Cantharidinen; Rhipidius schmarozt in dem deutschen Kakerlak, Metoecus in Wespenlarven. Die Cantharidinen, zu welchen die sogen. spanische Fliege gehört, legen ihre Eier entweder an die Deffnung der

Wohnungen gewisser Bienenarten oder in den Sand, wo dann die auskommenden Larven auf Blumen klettern und sich an eine diese besuchende Biene (eine Anthophora etc.) anklammern, um in ihr Nest getragen zu werden. Diese Larven haben scharfe Kiefer, lange Beine und Springborsten. Sowie nun die Biene in eine mit Honig gefüllte Zelle ein Ei gelegt hat, gleitet die Larve herab und verzehrt das Ei, wechselt dann ihre Haut und ganze Gestalt, indem sie zu einer fußlosen Made wird, und lebt nun vom Honig der Zelle. Statt nun wie gewöhnlich sich in eine Nymphe oder Puppe umzubilden, verwandelt sie sich innerhalb ihrer Körperhaut in eine Puppe, und innerhalb dieser Puppe tritt zum drittenmal eine weichhäutige Larve auf, die dann erst in die wahre Puppe sich umwandelt. Das ist, was Fabre „Hypermetamorphose“ genannt hat. Nach Kirchner verzehren die Larven der spanischen Fliege die Engerlinge und er räth daher, einzelne Eschen-, Hollunder- oder Fliederbäume (worauf dieser Blasenkäfer gerne lebt) in Baumpflanzungen zu vertheilen, die viel von Maikäfern zu leiden haben.

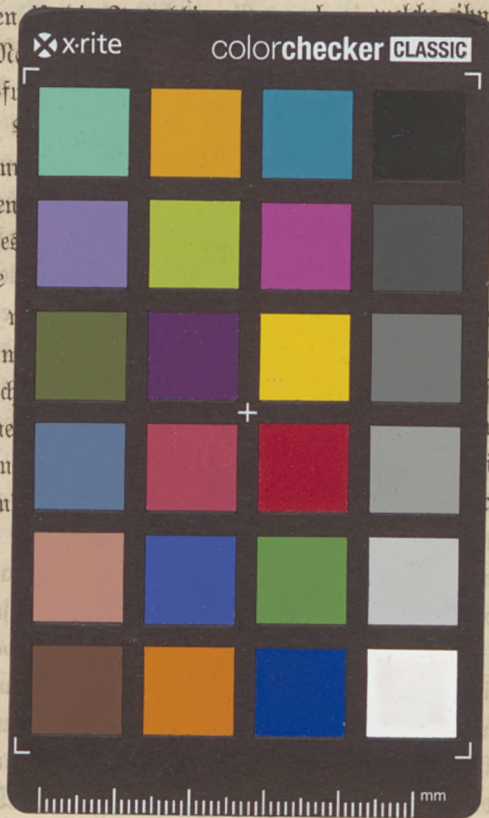
Es kommt sehr selten vor, daß Thiere eines höheren Typus in Thieren eines niedrigeren schmarozten, und dann stehen sie selbst auf einer niedrigeren Stufe ihres Typus. So lebt nach Rekerstein auf der äußeren Haut des Ringelwurmes *Capitella rubicunda*, an der nordfranzösischen Küste ein zu den Bryozoen, also Molluscoiden, gehöriger Schmarozter und auf den Karolinen fanden Kittlitz und Mertens zwei in der Körperbildung den Blennioiden gleichende Fischarten, die als Schmarozter im modifizirten Wasser der Bauchhöhle zweier sehr großen Stachelhäuter leben. Sie starben stets im gewöhnlichen Seewasser. Der Körper dieser Fische war gallertartig, sie glichen mehr Enthelminthen als Fischen, das weichknorpelige Skelet war im durchsichtigen Körper in allen Theilen zu sehen. Augen rudimentär, Flossen-

strahlen erkennbar, aber undeutlich, Haut schuppenlos, durchsichtig, farblos, aber bräunlich und schwärzlich punktiert und marmorirt. Der größere 4—5 Zoll lange lebte immer nur in einer großen 2—3 Fuß langen Holothurie, der kleinere sehr ähnliche in einem Thiere, „das den Seesternen, Seeigeln und Holothurien gleichmäßig verwandt, ein neues Genus bildet“.

Die Parasiten sind theilweise bestimmt, die selbständigen Organismen in Schranken zu halten, ihrer Fülle und Ausbreitung entgegen zu treten und insofern dienen sie dem gleichen Zweck, wie viele selbständige Organismen, welche durch ihre größere Energie und Kraft schwächere Geschöpfe unterdrücken und vernichten. Was aber diese durch offene Gewalt und rasch vollbringen, das erreichen die Schmarotzer in perfider und schleichender Weise; die Raubthiere tödten schnell, die Schmarotzer erst nach längerem Siechthum. Beide produziren nichts für andere Organismen Förderliches, beide nehmen nur und geben nicht, während die selbständigen Geschöpfe wechselnd einander fördern und hemmen, einander geben und von einander nehmen. In der Natur wie in der menschlichen Gesellschaft überwiegen aber die schaffenden und erhaltenden Kräfte weit die zerstörenden, so daß dieses System der Natur, welches keinesweges ein ideales und harmonisch vollendetes, sondern ein aus Gegensätzen zusammengesetztes ist, für das Harvey's Ausspruch: *natura semper perfecta et sibi consona*, nur in beschränktem Sinne Geltung hat, doch in seinem Bestande und relativen Werthe erhalten wird, obgleich in ihm neben den schaffenden und bejahenden auch verneinende und zerstörende Factoren aufgenommen sind. Denn in der materiellen Welt waltet ein fortwährender Kampf aller Prinzipien und Mächte gegen einander, keine Existenz ist garantirt und niedrige Wesen vermögen unter gegebenen Umständen leicht höhere zu vernichten. Zahlreiche Instinkte und Vorkehrungen

im Thierreiche gewähren theilweisen Schutz gegen die Angriffe der Parasiten, die ihrerseits wieder in Schranken gehalten werden durch Parasiten der Parasiten, wirksamer noch durch die großen Veränderungen in der Natur, welche den einen oft massenhaft den Untergang bringen, während sie andere fördern. Dem Menschen ist die Intelligenz gegeben, welche ihn die bedrohlichen Mächte erkennen läßt und ihn befähigt, Mittel zu ihrer Bekämpfung zu erfinden. Eine absolute Garantie des Schutzes vor den Parasiten besteht aber für kein Wesen, weder durch die Natureinrichtungen, noch durch die Fortschritte der Intelligenz. Von den allerrohesten Anfängen der Cultur an hat die Herrschaft des Menschen über die organische Schöpfung, namentlich über die Thierwelt immer zugenommen, manche Arten sind ausgerottet worden und anderen steht das gleiche Schicksal bevor. Mit immer gefährlicheren Waffen bekämpft der Mensch die Thiere und auch die größten und stärksten unterliegen denselben. Nur die kleinen Schmarotzer, welche sich zum Theil dem unbewaffneten Auge entziehen, trotzen seinen Waffen und auch seiner Wissenschaft und werden von ihm nie ganz bezwungen werden.

im Thierreiche gewähren theilweisen Schutz gegen die Angriffe der Parasiten, die ihrerseits wieder in Schranken gehalten werden durch Parasiten der Parasiten, wirksamer noch durch die großen Veränderungen in der Natur, welche den einen oft massenhaft den Untergang bringen, während sie andere fördern. Dem Menschen ist es nicht anders, er ist ebenfalls der bedrohlichen Mächte ausgesetzt, die ihn zu ihrer Bekämpfung vor den Natureinflüssen schützen. Von der Herrschaft der Natur über die Thiere ist er gerettet. Mit ihnen und auch die kleine abgewaffnete Auge einer Wissenschaft und



(754)