

Vorträge bei der Generalversammlung.

I.

Die Tierwelt Württembergs.

Eine zoogeographische Skizze.

Von Prof. Dr. Kurt Lampert.

Hochverehrte Festversammlung!

In § 5 der Statuten, die der Verein vor 50 Jahren bei seiner Gründung sich gab, ist als eines der Hauptziele des Vereins angeführt: die Erforschung der vaterländischen Fauna. Mit welchem bedeutendem Erfolg der Verein an die Lösung dieser Aufgabe heranging, zeigt Ihnen unsere Vereinssammlung; sie war das Lieblingskind unseres langjährigen hochverdienten Vorstandes, Direktor Dr. v. KRAUSS, der unermüdlich für ihre Ergänzung thätig war und überall im Verein freundliche Unterstützung fand; auch in den „Jahresheften“ spiegelt sich diese zoologische Thätigkeit des Vereins in mannigfachen Publikationen wieder. Wenn ich trotzdem ein scheinbar so vielfach behandeltes Thema, die Tierwelt Württembergs, zum Vortrag gewählt habe, so trage ich einerseits hiermit einer mir persönlich besonders sympathischen Richtung der Zoologie Rechnung, welche sich das Studium der Verbreitung der Lebewelt und speciell die eingehende Erforschung der Heimat zur Aufgabe stellt, andererseits leitet mich der Gedanke, Ihnen zu zeigen, dass trotz 50jähriger Thätigkeit dem Verein noch manche Arbeit auf diesem Gebiet aufbewahrt blieb.

Die Zoogeographie begnügt sich nicht, die Tierwelt eines bestimmten Gebietes zu inventarisieren, einfach das Vorkommen der einzelnen Arten zu konstatieren. Sie ist bestrebt, die Existenzbedingungen der Tiere, ihre Abhängigkeit von der umgebenden Natur

und unter sich zu erkennen, um hierbei einen Fingerzeig zur Erklärung des Vorkommens zu gewinnen; sie geht zurück in die Vergangenheit, um mit ihrer Hilfe die Gegenwart zu verstehen; in dem bunten Mosaikbild, welches die Fauna eines jeden Landes heutzutage bietet, prüft sie jedes einzelne Steinchen.

Zahlreich sind die Faktoren, welche die Verbreitung der Tierwelt bestimmen.

Der palaeontologische Befund liefert manch wertvollen Hinweis für die Erklärung der Verbreitung der heutigen Fauna; Wechsel des Klimas und Veränderungen der Pflanzendecke haben Veränderungen der Tierwelt zum Gefolge; die Konfiguration des Bodens, der Wechsel von Hügel und Flachland sind von nicht minderem Einfluss wie die Natur der Gesteine; Wasserarmut oder Wasserreichtum eines Gebiets verleihen diesem auch einen verschiedenen faunistischen Charakter; Flussthäler bilden die Strassen, längs deren naturgemäss die Wanderung der Tierwelt sich vollzieht und breite Ströme können ein unüberwindliches Verbreitungshindernis werden. Zu diesen in der Natur selbst liegenden Einflüssen auf die Verbreitung der Tiere gesellt sich der mächtige Einfluss, den der Mensch direkt und indirekt ausübt; was ihm von der heimischen Tierwelt feindlich entgegentritt, sucht er zu vernichten, was ihm unter den freilebenden Tieren Vorteil verschafft, fällt ihm ebenfalls zum Opfer. Ungleich bedeutender aber sind die Veränderungen der Fauna, die er indirekt verursacht; die Kultivierung eines Landes, die Verwandlung von Wald in Feld, von Moor und Bruch in Kulturland, die Korrektion der Flüsse, kurz, die ganze Kulturthätigkeit des Herrn der Erde, sie schneidet aufs tiefste ein in die natürliche Verbreitung der Fauna.

Viel wirkt auf diese Weise zusammen, um das faunistische Bild eines Landes als ein stetig wechselndes erscheinen zu lassen. Dem Laien fällt es wohl besonders auf, wenn einmal eine bisher fremde Tierart urplötzlich, wie bei einer feindlichen Invasion, in Scharen erscheint, um freilich fast stets wieder spurlos zu verschwinden; viel bedeutender aber sind die Veränderungen, die sich allmählich vollziehen, die im langsamen Wechsel der Zeit den faunistischen Charakter eines Landes ganz wesentlich umzugestalten vermögen.

Gerade Württemberg erscheint mir besonders geeignet für zoogeographische Studien. Das düstere Waldgebirge des Schwarzwalds, dem Urgebirge und Buntsandstein zur Unterlage dienen, das Hochplateau der Alb mit seinen waldgeschmückten, höhlendurchzogenen

Steilabhängen, das unter intensiver Kultur stehende Unterland, und endlich Oberschwaben mit seiner eigenartigen, dem Besucher nur langsam, dann aber mit Macht sich erschliessenden Schönheit, welches die Erinnerung jener gewaltigen als Eiszeit zusammengefassten Vergletscherungen wachhält, sind wohl sicher vielfach als natürliche zoogeographische Gebiete anzusehen und selbst die ausgesprochen alpine Region sendet am schwarzen Grat bei Isny einen Ausläufer herein. Dazu kommen die hydrographischen Verhältnisse; zum Flussgebiet der beiden grössten deutschen Ströme, des Rheins sowie der Donau gehörig, hat Württemberg zugleich Antheil am grössten deutschen See und besitzt im wasserreichen Oberschwaben eine Fülle stehender Gewässer grösseren oder kleineren Umfangs.

Ich bin mir freilich wohl bewusst, dass ich meine Aufgabe, Württembergs Tierwelt unter diesen Gesichtspunkten zu schildern, nur sehr unvollkommen erfüllen kann; es kann sich nur um eine Skizze handeln, um den Grundriss gleichsam eines später auszuführenden Gebäudes, und ich fürchte, dass das Negative das Positive überwiegt, denn allzu spärlich fliessen für Beantwortung mancher Fragen die Quellen, und so gut im allgemeinen die heimische Tierwelt durchforscht erscheint, so fehlen anderseits nicht grosse Lücken, selbst in einzelnen Gruppen der Säugetiere, z. B. der Nager, Insektenfresser und Fledermäuse.

Wir wenden uns zunächst an die Schwesterwissenschaft, die Palaeontologie, mit der Bitte um Aufschluss über die Tierwelt in früherer Zeit. Ich kann mich hier kurz fassen; Collega FRAAS wird Ihnen in unserer heutigen Zusammenkunft ein Bild geben von der Fauna des Landes zu jener Zeit, aus welcher uns das erste Auftreten des Menschen in Schwaben durch glückliche Funde beglaubigt ist. Die charakteristischen Tiere jener Zeit sind verschwunden, Höhlenbären und Hyänen ebenso wie Mammut, Rentier, Wildesel und viele andere; den Zoologen interessiert besonders die Frage, ob nicht aus jenen mehrfachen Gletschervorstössen und ihren Zwischenperioden, die wir als Eiszeiten bezeichnen, die eine oder andere Art der damaligen Tierwelt sich bis in die Jetztzeit gerettet hat. Die Fauna Oberschwabens, wo allein in Württemberg eine solche Eiszeit stattfand, müsste solche „Relikte“ enthalten. Unter den heutigen Säugetieren wenigstens sehen wir uns umsonst nach solchen Überbleibseln um, nur ein Schneehase, der sich 1853 aus seinem alpinen Zufluchtsort nach Oberschwaben verirrt hat und bei Biberach erlegt wurde, erinnert an die Glacialzeit, zu welcher diese Art einen

charakteristischen Bestandteil der Fauna ausmachte. Viel eher und mit einer gewissen Sicherheit dürfen wir erwarten, unter der niederen Fauna des Wassers solche Relikte zu finden, denn in den vielen Wasserbecken und manchem schwer zugänglichen Moor haben sich bis heute Verhältnisse ähnlich denen am Ausgang der Eiszeit am besten erhalten; unter den niederen Krebsen wird z. B. die schöne durchsichtige *Leptodora hyalina* LLLJB., die in den grösseren Wasserbecken Oberschwabens nicht vergebens gesucht wird, von manchen Seiten als Relikt betrachtet, striktere Beweise aber versprechen die bis jetzt leider noch sehr vernachlässigten Würmer.

Die Erwähnung des Wasserreichtums Oberschwabens führt uns zu einem kurzen Hinweis auf die Bedeutung der hydrographischen Verhältnisse für die Fauna des Landes. Die Zugehörigkeit zu zwei verschiedenen Stromsystemen bedingt a priori eine verschiedene Fischfauna; so finden wir z. B. im Neckar, um nur einige Arten hervorzuheben, den Aal, den Maifisch, das Flussneunauge, gelegentlich auch den Lachs, die der Donau wenigstens ursprünglich fehlen, während wir als charakteristisch für letzteren Fluss u. a. den Rotfisch oder Huchen, den Frauenfisch (*Leuciscus virgo* HECK.) und den Schill oder Zander anführen können; der grösste der schwäbischen Binnenseen, der Bodensee, ist ausgezeichnet durch das Vorkommen trefflicher Salmoniden, die als Felchen bekannt sind, und mit einer Reihe anderer oberschwäbischer Seen teilt er sich in den Besitz des auch dem Donaugebiet zukommenden grössten deutschen Süsswasserfisches, des Weller. Freilich haben die ursprünglichen Verhältnisse in der Verbreitung der Fische durch die erfolgreichen Bestrebungen der Fischereivereine vielfache Veränderungen erlitten und erinnere ich hier nur an die Einsetzung des Aals in zahlreiche, zum Donaugebiet gehörige Wasserläufe. Die vielen Wasserbecken Oberschwabens sind zugleich die Ursache, dass wir hier vielen Sumpfvögeln und Wasservögeln begegnen, die daselbst willkommene Nistgelegenheit finden.

Fragen wir bei der weiteren Beurteilung der natürlichen Verhältnisse Württembergs und ihrer Bedeutung für die Verbreitung der Tierwelt zunächst nach der Rolle, welche den einzelnen geologischen Formationen zukommt, so werden wir am besten zum näheren Studium eine Tierordnung heranziehen, die in möglichster Abhängigkeit vom Boden lebt. Ganz von selbst bieten sich uns für diesen Fall die Schnecken an. Für ihre Verbreitung erscheint die Natur des Untergrundes, auf dem sie leben, wenn auch natürlich nicht als der einzige, aber doch als der massgebendste Faktor und die geognostischen Grenzen des Landes

decken sich vielfach mit den Verbreitungsgrenzen der verschiedenen Mollusken. Ich brauche hier nicht auf Einzelheiten einzugehen, sondern kann mich kurz fassen und auf einen Hinweis beschränken, denn in dem Jubiläumsband unserer „Jahreshefte“ finden Sie speciell über dieses Kapitel eine treffliche Arbeit von unserem eifrigen Mitglied, Herrn Lehrer GREYER in Neckarthalilingen. Als charakteristisch für den Einfluss der geologischen Verhältnisse auf die Verbreitung der Mollusken erinnere ich nur an Schwarzwald und Alb. Im feuchten kühlen Schwarzwald, dessen Unterlage Urgebirge und Buntsandstein bilden, finden sich besonders Formen, welche keine oder nur eine dünne Schale besitzen, zu deren Aufbau sie daher nur wenig Kalk benötigen; die Alb dagegen ist ein wahres Eldorado für die schalentragenden und dickschaligen Mollusken und die Abhängigkeit vom Kalkgebirge geht so weit, dass wir viele Arten kennen, welche „kalkstet“ sind, d. h. nur auf Kalkgestein sich finden. Diese Vorliebe für bestimmte Formationen finden wir auch noch in anderen Klassen des Tierreichs; so würde sicher ein genaues Studium der bisher leider bei uns noch völlig vernachlässigten Spinnen auch in dieser Beziehung manch interessantes Resultat gewähren.

Von den geologischen Verhältnissen des Landes vielfach abhängig ist die Pflanzendecke desselben und welche Bedeutung diese für die Verteilung der Tierwelt beansprucht, ist bekannt. Der Wald beherbergt ebenso seine eigene Tierwelt, wie das offene Land mit seinen Getreidefeldern und Wiesen; die dürftige Heide weist nicht minder ihre charakteristischen Formen auf, wie die vegetationslosen Felsenabhänge und Schutthalden. In vielen Fällen geht aber das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Fauna und Flora des Landes so weit, dass die Verbreitung einer Tierart von dem Vorkommen einer Pflanze abhängig ist, wie dies speciell von den Insekten gilt. So findet sich die Raupe des Schwärmers *Deilephila Hippopheus* nur am Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides* L.), welcher in Württemberg nur im angeschwemmten Gebiet der Iller vorkommt und auch der Schmetterling ist nur von dort bekannt.

Wenn wir die Orographie des Landes, seine Gliederung in Flachland und Hügelland betrachten, werden wir uns zunächst der Bedeutung erinnern, die die Verschiedenheit der Höhenlage für die Verbreitung vieler Tiere beansprucht; gewaltig verschieden ist die Alpen- — die Hochgebirgsfauna — von der Tierwelt, die ein paar hundert Meter tiefer zu ihren Füßen lebt. In Württemberg freilich treffen wir nur an einem beschränkten Punkt, dem schon erwähnten

schwarzen Grat bei Isny, Vertreter der wahren alpinen Fauna; hier finden wir den schwarzen Alpensalamander, das Tattermännchen der Alpenbewohner (*Salamandra atra* LAUR.) und von Insekten können wir *Argynnis Pales* SCHIFF und *Colias Phicomene* ESP. als alpine Formen nennen. Aber auch bei minder hohen Erhebungen macht sich der Einfluss der Höhenlage geltend; wenn wir z. B. unseren prächtigen Apollo auf die Berge der Alb beschränkt sehen, so dürfen wir annehmen, dass er gleich seinen Verwandten, die sämtlich als subalpin bezeichnet werden können, nur in dieser Höhe die erwünschten klimatischen Existenzbedingungen findet, denn die Futterpflanze seiner Raupe, das weisse *Sedum*, kommt ebenso wie auf der Alb, auch im Unterland, überall, wo Muschelkalk ansteht, vor, während der Schmetterling hier unbekannt ist.

Abgesehen von den Höhenunterschieden und den dadurch bedingten klimatischen Verschiedenheiten kommt die Geographie eines Landes auch anderweitig für das Studium der Tierverbreitung ganz wesentlich in Betracht; besonders ist es der Verlauf der Flussthäler, die Richtung der Höhenzüge, die bei der Frage nach der Herkunft einzelner Tierarten eine besondere Rolle spielen, wobei natürlich zugleich die sonstige Verbreitung der betreffenden Arten zu berücksichtigen ist. Auch hierfür werden wir als Beispiel am besten eine Gruppe herausgreifen, die in bedeutendem Mass vom Boden abhängig ist, die sich einer möglichst geringen Beachtung durch den Menschen erfreut, so dass durch ihn ihre Verbreitung nicht beeinflusst wird und die zugleich durch geringe Artenzahl die Untersuchung erleichtert. Eine solche Gruppe sind die Amphibien und wiederum beziehe ich mich hier auf eine in den „Jahresheften“ erschienene Arbeit, in welcher WOLTERSTORFF in eingehender Weise die Verbreitung von Württembergs Amphibien erörtert hat.

Schwaben besitzt 13 Arten Amphibien: die beiden gewöhnlichen Frösche, den Laubfrosch, drei Krötenarten, eine Unke, zwei Erd- und vier Wassersalamander. Die beiden Frösche (*Rana esculenta* L. und *temporaria* AUT.), der Laubfrosch (*Hyla viridis* L.) und die gemeine Kröte (*Bufo vulgaris* LAUR.) sind sehr weit verbreitet und bieten kein besonderes Interesse; letzteres kommt schon in höherem Grade der Wechselkröte (*Bufo variabilis* PALL. = *viridis* LAUR.) und der Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAUR.) zu, die zwar beide in Württemberg sich überall finden, von denen aber die erstere eine östliche, die letztere eine westliche Form ist, die beide bei ihrer allmählichen Ausbreitung in Deutschland auch hier zusammengestossen sind; die

Unke Württembergs ist die in ganz Süddeutschland heimische gelbbauchige Unke (*Bombinator pachypus* BONAP.), die im Flachland Norddeutschlands durch eine verwandte rotbauchige Art ersetzt wird. Das Verbreitungsgebiet der gelbbauchigen Unke erstreckt sich über Holland, Belgien, Frankreich, Schweiz, Mittel- und Süddeutschland, Italien, Dalmatien, Österreich-Ungarn, Böhmen. In Deutschland kommt die gelbbauchige Unke nur in Hügel- und Bergland vor, weshalb sie WOLTERSTORFF zweckmässig als Bergunke bezeichnet hat; sie geht nördlich bis Thüringen und wird dann von der das ebene Land bevorzugenden rotbauchigen Unke abgelöst. Für das Studium der schwäbischen Frösche und Kröten von Interesse ist ferner, dass in Württemberg drei sonst in Süddeutschland sich findende Arten fehlen, nämlich der Moorfrosch (*Rana arvalis* NILS.), die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus* WAGL.) und die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans* WAGL.). Der Moorfrosch ist eine östliche Form, die anderen beiden kommen dem Westen zu. Der Moorfrosch geht westlich bis zum Rhein und diesem Strom entlang ist er in südlicher Wanderung bis nach Basel und zugleich Main und Pegnitz aufwärts bis Erlangen und Würzburg vorgedrungen, in Württemberg jedoch fehlt er; WOLTERSTORFF sieht hierfür, wie für das Fehlen der Knoblauchkröte, die ebenfalls den Flüssen entlang bis Basel und Würzburg vorgedrungen ist, den Grund darin, dass die beiden Formen nachgewiesenermassen das Flachland bevorzugen und dass sie daher bei einer etwaigen Einwanderung vom Rheinthal in das Neckarthal in dem Hügelland des unteren Neckarlaufes die ihnen zusagenden Existenzbedingungen nicht fanden. Auffallend ist dagegen das Fehlen der Geburtshelferkröte in Württemberg, da sie auch hügeliges Land bevorzugt; sie kommt Portugal, Spanien, Frankreich, Norditalien und der Schweiz zu, war in Deutschland bis vor wenigen Jahren nur aus dem Rheingebiet nachgewiesen, ist jetzt aber auch aus dem Thüringer Wald und dem Harz bekannt, welche Gegenden als ihre östlichsten Verbreitungsgrenzen erscheinen. Die Annahme, dass diese Kröte vielleicht doch noch bei uns entdeckt wird, liegt nach diesen letzteren Funden nahe und ist um so weniger zurückzuweisen, als eine ebenfalls westliche Form unter den Wassersalamandern, der Schweizermolch, welcher die Vorliebe für Berg- und Hügelland mit der Geburtshelferkröte teilt, in Württemberg nicht selten ist. Der Schweizermolch (*Triton helveticus* RAZOUM) ist beheimatet in Portugal, Spanien, Frankreich, England, Schweiz und Belgien; für Deutschland ist er also ein westlicher Einwanderer, der „durch die Gebirgslücke

zwischen Jura und Vogesen ins Rheinthal gelangte“ (LEYDIG), und sich von da weiter verbreitete; als östlichste Punkte seines Vorkommens sind bis jetzt nachgewiesen die Algäuer Alpen, das Nordwestende des Thüringer Waldes und der Harz. In Württemberg ist dieser zierliche Wassersalamander an geeigneten Orten häufig.

Von den beiden Erdmolchen ist der gefleckte Salamander (*Salamandra maculosa* LAUR.) weit verbreitet; des Vorkommens des alpinen schwarzen Salamander bei Isny wurde bereits gedacht.

Ich glaubte, gerade die Amphibien etwas ausführlicher behandeln zu dürfen, um an einem Beispiel die Art und Weise zoogeographischen Studiums zu erläutern, bei welchem unter Umständen auch das Fehlen einzelner Arten in Erwägung zu ziehen ist. Um eine Vollständigkeit zu erzielen, wäre es unsere Aufgabe, in gleicher Weise auch in den übrigen Klassen und Ordnungen unsere heimische Fauna zu analysiren, nach Ausscheidung der Allerweltsbürger die östlichen, westlichen, südlichen, nördlichen Formen zu unterscheiden und zu erforschen, auf welchem Weg sie wohl nach Württemberg gelangt sind und wie sie sich innerhalb des Landes verbreiten; es wären hierbei zunächst alle diejenigen Tiere ausser acht zu lassen, deren Verbreitung direkt oder indirekt mit dem Menschen zusammenhängt. Eine derartige eingehende Behandlung jedoch würde den Rahmen eines Vortrages weit überschreiten; sie mag vielleicht einer späteren grösseren Publikation vorbehalten sein, an dieser Stelle möchte ich nur noch das eine oder andere Beispiel aus anderen Klassen herausgreifen.

Sie alle kennen aus der Ordnung der Nager unsere Ratte; so allgemein bekannt, gefürchtet und gehasst sie heute ist, so ist es eine relativ erst kurze Zeit, seit sie, von Osten kommend, bei uns eingedrungen ist. Genaue Angaben über ihr Erscheinen in Württemberg liegen mir bis jetzt nicht vor, aber wenn wir uns erinnern, dass sie erst 1727 die Wolga überschwimmend in Europa eingerückt ist, um sich von da allerdings rasch nach Westen zu verbreiten, dass sie aber erst seit Anfang des Jahrhunderts in der Schweiz heimisch ist, so dürfte ihr Bürgerbrief für die schwäbische Fauna wenig mehr als hundert Jahre alt sein. Überall, wo sie hinkam, vertrieb sie ihre Verwandte, die Hausratte, und so sehen wir heute auch in Württemberg die letztere fast vollständig verschwunden; wenn es auch irrtümlich sein mag, sie bereits als völlig ausgerottet anzunehmen, so ist sie heute sicher eine grosse Seltenheit geworden, die nur noch an entlegeneren einzelnen Orten sich findet. Schon

vor 50 Jahren war sie in Stuttgart so selten geworden, dass KRAUSS sich viele Jahre vergebens bemühen konnte, eines Stückes habhaft zu werden, bis in einer schönen Nacht in den fünfziger Jahren ein stattliches Männchen der gesuchten Art in seinem Schlafzimmer erschien, um sich selbst der Wissenschaft auszuliefern. Das in der Vereinssammlung aufbewahrte Tier ist eines der letzten aus Stuttgart bekannt gewordenen Exemplare.

Die Ordnung der Reptilien liefert für die spontane, ohne Zuthun des Menschen erfolgende Einwanderung einer Art ein treffendes Beispiel in der Mauereidechse (*Lacerta muralis* LAUR.), die, vom Rheinthal kommend, sich in verschiedenen Flussthälern Schwabens verbreitet hat; wir kennen sie nicht nur aus Thälern, die unmittelbar in das Rheinthal einmünden, wie den Thälern des Neckars, der Pfinz, der Alb, der Murg, der Kinzig etc., sondern auch aus Seitenthälern dieser Flüsse, z. B. dem Jagstthal, dem Kocherthal, dem Enzthal, den Thälern der Glems, der Würm, der Nagold u. a., wo sie überall, sich dem Verlauf des Thaies anschliessend, mehr oder weniger weit flussaufwärts sich verbreitet hat.

Unter den Insekten sind es naturgemäss dem Menschen widerliche oder lästige Tiere, deren Erscheinen dem Menschen wenig Freude macht und die deshalb in Bälde auffallen und beobachtet werden, während vielleicht manch seltenes Insekt bereits viele Jahre seinen Verbreitungsbezirk bis zu uns ausgedehnt haben kann, ehe es einem kundigen Entomologen in die Hände fällt. Zu den Einwanderern lästiger Sorte gehört die unangenehme Abortsflye, *Teichomyza fusca* MORCQ., die, vom Westen her erscheinend, seit einer Reihe von Jahren sich auch in Stuttgart heimisch gemacht hat.

Manches Beispiel für solche Einwanderungen aus älterer und neuerer Zeit wäre noch anzuführen, wir wollen jedoch hier nur noch der Tiere gedenken, die nur als Gäste unser Land besuchen, der Zugvögel. Für sie bilden ebenfalls die Thäler die natürlichen Wanderstrassen, längs welcher sie ziehen, sei es, dass sie auf der Reise nach dem wärmeren Süden ohne Rast oder nur mit kurzem Aufenthalt unser Land passieren, oder dass sie in diesem selbst die gewünschten Winterquartiere finden. Auch diese Wandergäste stellen einen wesentlichen Teil der heimischen Fauna dar, und die Zeit ihres Kommens und Gehens, die Zahl, in welcher sie erscheinen, besondere Abweichungen von den gewöhnlichen Verhältnissen, sind alles Momente, auf welche der aufmerksame Beobachter der Tierwelt zu achten hat.

Neben diesen regelmässigen, zeitweiligen Besuchern gelangen

auch öfters der einheimischen Tierwelt fremde Arten zu uns, die ein besonderes tiergeographisches Interesse beanspruchen, weil sie zwar nicht regelmässig jedes Jahr erscheinen, aber doch von Zeit zu Zeit und dann, wenigstens bei den Vögeln, stets in grösserer Anzahl, so dass wir nicht von einem Zufall sprechen können. Hauptsächlich sind es Wintergäste, die ein strengerer Winter weiter als sonst nach Süden treibt, und Ihnen allen ist hierfür der Bergfink bekannt, der oft in grösserer Anzahl sich einstellt. In umgekehrter Weise führt ein warmer Sommer mit gewisser Regelmässigkeit der heimischen Fauna fremde Insekten zu, wie beispielsweise den südlichen Oleanderschwärmer und vor allen den Totenkopfschmetterling. Wiederholen sich, wie dies beim Bergfinken der Fall ist, derartige Besuche öfter, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass hie und da ein Pärchen zurückbleibt und auf diese Weise der Vogel sein Wohngebiet vergrössert.

Hier wäre auch der sogen. „Irrgäste“ zu gedenken, Tiere, welche durch einen eigenartigen Zufall (doch ist auch hier Verschleppung durch die Menschen auszuschliessen) in ein ihnen völlig fremdes Faunengebiet verschlagen werden. Vom zoogeographischen Standpunkt aus sind sie im allgemeinen mehr als Kuriositäten zu betrachten, wenngleich in einzelnen seltenen Fällen ihr Auftreten beachtenswerte Winke zu liefern vermag. Auch für Württemberg kann ich Ihnen einige eklatante Fälle von Irrgästen aufführen: so trieb sich im Jahre 1859 im oberen Lauterthal etwa ein Vierteljahr lang eine Gemse herum, bis sie am 22. September genannten Jahres erlegt wurde. Von den Vögeln sind wohl die seltensten aus Württemberg bekannten Irrgäste ein Papageitaucher (*Fratercula arctica* BRISS.), der sich (1846) von seiner hochnordischen Heimat bis Thamm bei Ludwigsburg verfliegen hatte, und ein grauer Tauchersturmvogel (*Puffinus Kuhlvi* BOIE), welche Art im Mittelmeer heimisch ist und von der ein Exemplar 1891 bei Stuttgart gefangen wurde. Wenn wir noch des Fanges einer Wanderheuschrecke auf dem Bahnhof in Ulm Erwähnung thun, so haben wir es auch bei diesem Insekt glücklicherweise nur mit einem Irrgast zu thun.

Wir haben bisher nur diejenigen Faktoren der Verbreitung der Tierwelt im Auge gehabt, die in der Natur des Landes selbst gegeben sind und einen der wichtigsten ausser acht gelassen: den Menschen und seine Kulturthätigkeit. Direkt und indirekt, oft auch ohne es zu wollen und zu wissen, spielt er eine bedeutsame Rolle für die Tierwelt des Landes.

Der direkten Verfolgung durch den Menschen ist es zuzuschreiben, dass die grösseren in Europa ursprünglich heimischen Raubtiere heute aus ganz Deutschland fast gänzlich, aus Württemberg aber vollständig verschwunden sind. Der Bär verschwindet bereits 1585 aus der schwäbischen Fauna, der letzte Wolf, der übrigens wohl aus Lothringen herübergewechselt war, wurde 1847 bei Cleeborn getötet, der letzte Luchs 1846 erlegt; von Raubvögeln ist der Steinadler aus Schwaben verschwunden; auch Wildkatze und von den Raubvögeln der Uhu vermögen sich nur noch in schwer zugänglichen Zufluchtsorten zu halten und gehen ihrer sicheren Ausrottung entgegen. Jagdtiere, besonders Hochwild und Rehwild, schützen nur das Gesetz und die Regelung des Jagdwesens vor Vernichtung, oder es ist ihr Vorkommen nur noch auf geschlossene Wildparke beschränkt; letzteres gilt für Württemberg z. B. vom Schwarzwild, welches des Wildschadens wegen vor mehreren Jahren abgeschossen wurde und auf freier Wildbahn höchstens noch als Wechselwild, von den Vogesen oder dem Spessart herkommend, angetroffen wird.

Weit tiefer aber als dieses direkte Vorgehen des Menschen gegen einzelne Tierarten greifen die Veränderungen ein, welche die Urbarmachung von Waldland oder auch nur die Verwandlung des ursprünglichen Urwaldes in den Kulturforst, die Kultivierung öder Strecken, die Gewinnung von Ackerland aus Moor und Bruch, die rationelle Bewirtschaftung jeglichen Grund und Bodens, die sorgsame Ausnützung jedes Fleckchens Landes mit sich bringen. Vorschriftsmässig durchforstete Wälder, schön geradlinig korrigierte Flüsse sind unzweifelhaft nationalökonomische Errungenschaften, aber für zahllose Tiere bedeuten sie die Vernichtung ihrer Existenzbedingungen; sie wandern aus aus Gegenden, in denen ihnen die Kultur kein Heim mehr gewährt; als „Kulturflüchter“, wie MARSHALL's glücklich gewählter Ausdruck lautet, suchen sie neue Wohnplätze auf, entfernt vom Einfluss des Menschen, und vermögen sie solche nicht mehr zu finden, so gehen sie zu Grunde, sie sterben aus. Für Württemberg ist der Biber eines der bekanntesten Beispiele der Kulturflüchter; im Oberland war ihm reichlich Gelegenheit gegeben, seine Kunstbauten aufzuführen, Städtenamen geben Zeugnis von seiner weiten Verbreitung; bald aber war für ihn und seine umfangreichen Ansiedelungen kein Platz mehr, direkte Verfolgung trug das ihrige bei und mit der Mitte dieses Jahrhunderts ist der Biber aus der Fauna Württembergs zu streichen. Aber auch noch unter unseren Augen vollzieht sich die Zurückdrängung einer grossen Anzahl von Tieren.

Die Vögel leiden besonders unter den veränderten Verhältnissen; mit der Vernichtung der Hecken an den Rainen, der Ausmerzung hohl gewordener Bäume in den Wäldern ist vielen Vögeln, und leider besonders den Insektenfressern, die Gelegenheit zum Nestbau genommen; Heckennister und Höhlenbrüter gehen immer mehr zurück, wie Ihnen z. B. Nachtigall und Hohltaube zeigen.

Die Korrektion der Flüsse, die sich im Interesse der Ufergebiete als dringend notwendig erweist, schädigt unleugbar in hohem Masse den Fischbestand der Gewässer. Ruhige, pflanzen-durchwachsene Buchten und Altwasser, wie sie jeder grössere Fluss naturgemäss in seinem Laufe bildet, sind beliebte Laichplätze und bieten der heranwachsenden jungen Brut einen gesicherten und schützenden Aufenthaltsort, der ihr zugleich in seiner reichen Mikrofauna und -flora Nahrung in Überfluss liefert; der offene Fluss dagegen, zwischen dessen scharfmarkierten Ufern die Wassermasse oft in verheerender Gewalt dahinbraust, reisst Eier und junge Tiere in seinem Lauf ins Verderben. Wir brauchen kaum noch an die Verunreinigung der Gewässer durch Fabrikabläufe zu denken, um die Überzeugung zu gewinnen, dass die Verminderung des Fischstandes der Kulturthätigkeit des Menschen zuzuschreiben ist; unter Aufwand beträchtlicher Mittel ist man neuerdings in anerkennenswerter Weise bestrebt, den Fischstand wieder zu heben und so den wider Willen angerichteten Schaden wieder gut zu machen.

Aber der Mensch greift nicht nur störend, hemmend und schädigend in die Verbreitung der Tierwelt ein, sondern für viele Arten erweist sich seine Thätigkeit nützlich und fördernd. Der Mensch ist der Schöpfer der modernen Fauna seines Wohnsitzes; sie schliesst sich zum Teil ihm direkt an und begleitet ihn, wie z. B. Stubenfliege und Hausmaus auf seiner Wanderung rings um den Erdball, oder sie findet wenigstens durch ihn ihre Existenzbedingungen. So ist, als Deutschland im Laufe der Jahrhunderte durch menschliche Thätigkeit aus einem an Sümpfen reichen Waldland grösstenteils ein Acker- und Wiesenland wurde, an Stelle einer an Waldtieren und Sumpfvögeln überreichen Fauna allmählich in überwiegendem Masse eine Fauna des offenen Landes getreten. Besonders von Vögeln sind im Laufe der Zeit hauptsächlich von Osten her manche jetzt bei uns häufige Arten eingewandert, z. B. Ammern und Lerchen, und als einen Beweis, dass diese Einwanderung auch heute noch unter unseren Augen sich vollzieht, mag Ihnen die Haubenlerche (*Galerida cristata*) gelten. Sie alle kennen das

hübsche Vögelchen, das besonders vor einigen Jahren in den Strassen der Stadt sehr häufig zu sehen war; aber neu ist Ihnen vielleicht, dass dieser Vogel erst seit Anfang des Jahrhunderts in Deutschland bekannt ist. Ursprünglich ein Bewohner der asiatischen Steppen, ist er von Osten her zu uns gekommen, und zwar nachgewiesenermassen besonders den Landstrassen entlang gewandert, die, wie MARSHALL richtig hervorhebt, in ihrem ausgesprochen öden Charakter den Vogel an seine heimischen Steppen in China und der Mongolei erinnern mögen. Das wenig scheue, durch seine sonderbare Kopfbedeckung auch dem gemeinen Mann auffallende Vögelchen erschien zuerst als seltener, dann häufiger Wintervogel und ist jetzt über weite Teile Deutschlands hin als Stand- und Brutvogel bekannt, und MARSHALL irrt, wenn er in seinem schönen Vortrag „Deutschlands Vogelwelt im Wechsel der Zeiten“ die Vermutung ausspricht, dass der Vogel südlich einer von Metz bis in die Leipziger Gegend gezogenen Linie nistend nicht gefunden werde. Für Bayern ist die allmähliche Verbreitung der Haubenlerche genau bekannt; 1814 brütete sie erstmals bei Nürnberg, 1850 bei Ansbach, 1854 erschien sie bei Augsburg als seltener Wintergast, um 1873 zum ersten Male daselbst zu brüten. Aus Württemberg liegen mir leider derartig genaue Angaben nicht vor; G. v. MARTENS führt in seiner Schrift „Württembergs Fauna“ 1830 die Haubenlerche schon auf, ohne irgendwelche Bemerkung beizufügen. LANDBECK schreibt in seiner „Systematischen Aufzählung der Vögel Württembergs“ (1834) von ihr, dass in der Gegend von Tübingen einige geschossen wurden und dass sie bei Mössingen schon gebrütet hat, sonst aber ziemlich selten sei. Sicher hat sie auch in Württemberg erst allmählich sich weiterverbreitet, und es sind erst 14 Jahre, seit bei Stuttgart zum ersten Male das Brüten eines Paares nachgewiesen wurde, welches in einem Kleeacker an der Eugensplatte sein Nest gebaut hatte.

Ein noch näherliegendes Beispiel für die Verbreitung eines Vogels im Anschluss an menschliche Kultur mag der Sperling sein; er ist der echte Vogel des Getreidebaues, erst allmählich ist er auch in waldige Distrikte vorgedrungen; er folgt hier den Bahnen und Strassen; auf Bahnhöfen, wo viel Getreide verladen wird, vor den grossen Dorfwirtshäusern, bei welchen reger Fuhrwerksverkehr herrscht, da finden wir unsern Freund Spatz gewiss, selbst wenn er sonst im Ort und in der Gegend seltener ist als sonstwo; die Anhänglichkeit, die er dem Menschen gegenüber beweist, können

wir auch in nächster Nähe Stuttgarts sehen; noch vor wenig Jahren war der Sperling auf der Gänsheide nicht häufig und heute bieten Dutzenden seiner Art die neuentstandenen Häuser willkommene Nistgelegenheit.

Für die Thatsache, dass auch manche Insekten erst in neuerer Zeit bei uns eingewandert sind, bieten ein wenig erfreuliches Beispiel Schnakenarten, ebenfalls Gäste aus dem Osten, welche, wie mir mitgeteilt wird, erst seit einigen Decennien aus Ungarn nach Schwaben gelangt sind und sich leider hier völlig heimisch fühlen.

Selbstverständlich ist, dass viele Tiere nicht aktiv wandern, sondern passiv durch den Warentransport verschleppt werden. Die sogenannten Schwaben (*Periplaneta orientalis* L.), die Bettwanze, die Reblaus und anderes lästige und schädliche Ungeziefer verdanken wir dem internationalen Verkehr in älterer und neuerer Zeit und das neueste auf dem Verkehrsweg ebenfalls von Osten her zu uns gelangte Insekt ist ein kleines braunes Käferchen, *Niptus hololeucus* genannt, das Ihnen, verehrliche Anwesende, sicher während der letzten Jahre in Ihren Wohnungen schon öfters aufgefallen ist. Selbst Mollusken können auf diese Weise verschleppt werden; so wurde vor einigen Jahren an Weinbergsmauern bei Stuttgart in der Lage „Kriegsberg“ die im Süden Europas beheimatete Schnecke *Clausilia itata* v. MART. gefunden, die jedenfalls mit der Einfuhr italienischer Reben dahingelangt ist; mit der Ausrottung des Weinbergs, in dem sie sich fand, scheint sie wieder verschwunden. Eine Muschel dagegen, die vielgenannte *Dreissena polymorpha* PALL., die ebenfalls mit Hilfe des Menschen nach Deutschland gelangt ist, hat sich hier völlig heimisch gemacht. Eine Bewohnerin des Kaspischen und Schwarzen Meeres und aus Flüssen im vorigen Jahrhundert nur aus der Wolga bekannt, ist sie durch den Schiffsverkehr, indem sie sich am Schiffe festsetzt, in alle grösseren Flüsse Deutschlands gelangt, von wo sie auch in kleineren Flüssen und selbst Seen sich verbreitet; teils mag dies durch die erst vor kurzem entdeckte freischwimmende Larvenform geschehen, teils mittels passiver Wanderung ohne menschliche Hilfe. So besitzt die Vereinsammlung ein Exemplar einer Teichmuschel, auf welchem eine Gruppe *Dreissena* aufsitzt. Dieser Fund stammt aus dem Hafengebassin in Heilbronn, dem einzigen Platz, aus welchem in Württemberg bis jetzt diese Miesmuschelart bekannt geworden ist.

Nicht selten auch führt der Mensch absichtlich in sein Wohngebiet eine fremde Tierart ein, die sich dann daselbst heimisch

macht. So ist anzunehmen, dass die Schnecke *Helix aspersa* MÜLL. bei Überlingen am Bodensee von den Römern eingeführt wurde und sich seit dieser Zeit daselbst erhalten hat, und wenn wir die in Nord-europa heimische, im südlichen Deutschland aber fehlende grosse Tellerschnecke (*Planorbis corneus* L.) heute an einigen Orten Württem-bergs antreffen, so wissen wir in diesem Fall glücklicherweise sicher, dass sie durch eifrige Konchyologen daselbst eingesetzt worden ist. Der zoogeographischen Wissenschaft geschieht freilich durch solche Acclimatisationsversuche ein geringer Dienst, denn wenn eine der-artige „Faunenfälschung“ nicht an richtiger Stelle bekannt gegeben und hier festgelegt wird, so kann sie nur verwirrend und störend wirken.

Durch die Vermittelung der Menschen gelangen auch manch-mal Tiere zu uns, die sich aus weiter Ferne her verirren und die wir den obenerwähnten Irrgästen an die Seite stellen können. Campecheholz und andere tropische Nutzhölzer waren häufig schon der Transportweg für Vogelspinnen, Tausendfüsse und selbst Schlangen aus Südamerika, und erst unlängst erwies sich in Stuttgart ein Klavier als eine Herberge lebender Termiten. Bei derartigen Fremd-lingen ist natürlich eine Acclimatisation bei uns ausgeschlossen und sie haben für das Studium der Tierverbreitung den gleichen Wert wie ein entflogener Papagei.

Ich habe, hochverehrte Versammlung, unter Heranziehung von Beispielen, welche der Tierwelt Schwabens entnommen sind, ver-sucht, die Hauptmomente zu charakterisieren, die bei dem Studium der Verbreitung der Tiere ins Auge zu fassen sind. Der Unvoll-kommenheit meiner Ausführungen bin ich mir wohl bewusst, aber vielleicht darf ich trotzdem hoffen, dass Sie aus denselben die Über-zeugung gewonnen haben, wie wichtig und wertvoll es ist, auch die scheinbar wohlbekanntem Erscheinungen im Tierreich zu ver-folgen und ständig im Auge zu behalten, denn keine Beobachtung ist zu unbedeutend, wenn es gilt, ein richtiges und vollkommenes, auch im Detail ausgeführtes Gesamtbild der uns umgebenden Tier-welt in ihrer ständigen Bewegung zu erhalten.

II.

Die Kohlengrube von Mittelbronn.

Von Prof. Dr. **Alfred Leuze** in Stuttgart.

Quellen: v. ALBERTI, Beiträge zu einer Monographie des Buntsandsteins u. s. w. S. 150; QUENSTEDT, Geolog. Ausflüge 1864, S. 122; derselbe, Atlasblatt Gmünd S. 13, 21; FRAAS, Nutzbare Mineralien Württembergs S. 33; vom Verfasser, Der Markasit von Mittelbronn, Bericht über die XXVII. Vers. des Oberrhein. geolog. Vereins zu Landau am 29. März 1894.

Dem Nordfusse der schwäbischen Alb ist ein welliges Hügel-land vorgelagert, das der Hauptsache nach dem Keuper angehört, oben aber häufig noch eine jurassische Decke trägt. Früher mag es dem Jura ganz angehört haben, nun aber, da der Steilrand der schwäbischen Alb nach Süden zurückgewichen ist, blieben nur die Keuperhügel und Ebenen, wie die Fildern, zurück, die oben noch Liasbedeckung zeigen. Die Flüsse und Bäche haben tiefe Furchen in diese Landschaft gezogen, so dass nur wenige grössere Ebenen oder Plateaus übrig blieben, im übrigen aber schluchtenreiche Waldgebiete sich bildeten, die nun eben durch die grösseren Flussläufe in einzelne Hügelzüge und Ebenen zerfallen; so liegen jenseits des Neckars der Schönbuch und die Fildern, jenseits der Fils der Schurwald, jenseits der Rems der Welzheimer Wald, jenseits der Jagst die Liasrücken von Ellwangen und Ellenberg.

Mittelbronn, dessen Kohlengrube neuerdings wieder von sich reden machte, liegt im Welzheimer Wald, einem waldreichen Hügelland, das in einzelne „Höhen“ zerfällt, d. h. langgezogene, bald schmälere, bald breitere Bergrücken, die als Reste eines Gebirges oder einer Hochebene übrig blieben. Solche Höhen sind: im Westen die Welzheimer Höhe (Welzheimer Wald im engeren Sinne genannt), dann die Steinenberger, weiter die Linthaler und im Osten die Frickenhofer Höhe. Letztere zeigt den Charakter dieser Höhen ganz besonders deutlich: sie beginnt mit breiter Basis nördlich von der Lein, zieht sich von Südosten nach Nordwesten und endigt in dem schmalen Landrücken von Frickenhofen nur etwa 7 km südlich von Gaildorf. Nach allen Seiten entsendet sie Ausläufer, Vorsprünge, Landzungen, zwischen welchen steile Schluchten eingeschnitten sind, da und dort verengt sie sich isthmisch, und so namentlich bei Mittelbronn, von wo nach Osten unmittelbar aus den

Knollenmergeln des alten Bergwerks der Veitenbach (nach QUENSTEDT „kleiner Wimbach“) entspringt, der mit dem Wimbach vereinigt zum Kocher fliesst; nach der Westseite zu sammeln sich die Wasser des Aimerbachs, der zur Roth fliesst, einem Zuflusse der Lein. Auch die Frickenhofer Höhe ist, wie die parallel ziehenden Bergrücken, im Norden am höchsten (564 m nahe bei Rothaar), sie bietet daher dort z. B. auf der Hohentann die herrlichste Albaussicht vom Nipf bis zum Rossberg, und fällt gegen Süden (Tierhaupten 499, Göggingen 493, Leinweiler 470 m). Man würde aber sehr irren, wenn man deshalb die höheren Horizonte der Liasdecke im Norden suchen wollte; im Gegenteil, während bei Frickenhofen in einer Meereshöhe von 555 m der Liassandstein von Alpha liegt, treffen wir bei Göggingen mit 493 m die *Numismalis*-Mergel und bei Leinweiler mit 470 m den Amalthieenthon. Damit ist auch auf diesen Bergrücken das Einfallen der Juraschichten von Norden nach Süden, genauer von Nordwesten nach Südosten angedeutet.

Was nun dem Geologen und Mineralogen diese Frickenhofer Höhe besonders interessant macht, das ist eben die genannte Kohlengrube, die nun schon seit 3 Jahrhunderten immer wieder zu vergeblichen Versuchen Anlass gab. Sie ist schon länger bekannt als die Gaildorfer Lettenkohle, welche erst 1760 genannt wird¹. Schon im Jahr 1596 lässt Herzog FRIEDRICH I. bei Mittelbronn ein Bergwerk eröffnen, um Kohlen für seine Schwefel- und Alaunhütte zu Frickenhofen zu gewinnen. Wahrscheinlich war es immer die gleiche Stelle, die wir unten zu nennen haben werden, an der gegraben wurde, wiewohl auch an der Strasse von Frickenhofen nach Mittelbronn am Westabhang des Bergrückens solche Löcher sich vorfinden sollen. Die Kohle soll gut gewesen sein, aber die Holzpreise standen damals niedrig. Ausserdem kam der Herzog über das Bergregal mit den dort begüterten Schenken von Limpurg in Streit, so dass er Welzheim, das sie von ihm zu Lehen hatten, und Schnaith mit bewaffneter Hand einnehmen liess. Der Herzog liess das Bergwerk bald wieder einstellen. Einen zweiten Versuch machte eine Gewerkschaft 1784, welche Kohlen, Schwefelkies und Achat förderte. In den Jahren 1832 bis 1834 gewann die chemische Fabrik von Ödendorf Vitriol- und Schieferkohle für ihre Zwecke. Die neueren Nachgrabungen wurden von Bürgern aus Mittelbronn selbst unternommen, so 1855 bis 1858. Man stiess in geringer Tiefe auf ein reichhaltiges

¹ Quenstedt, Begleitw. zu Atlasblatt Hall. S. 39.

Nest, und die Kohle, welche nach Wasseralfingen und Königsbronn geliefert wurde, soll den Unternehmern schönen Gewinn gebracht haben. Es stellten sich aber schlagende Wetter ein und die Arbeiter kamen mehrere Mal in Lebensgefahr. Den letzten Versuch machten von Oktober 1891 bis Februar 1892 die Nachkommen eben jener früheren Unternehmer, welche ihren Stammbaum auf einen sächsischen Bergmann zurückführen und von diesem die Neigung zu bergmännischen Unternehmungen geerbt zu haben scheinen, nämlich die Strassenbauunternehmer MANGOLD. Von der Frickenhofer Höhe biegt an der Stelle, wo Mittelbronn liegt, der Gebirgsrand in scharfem Winkel nach Osten um und endigt draussen im „Hörnle“. Eben am Ursprung der dadurch gebildeten Bucht liegt die Stelle, an der zuletzt gegraben wurde. Man trieb etwa 15 m unterhalb der Bergeshöhe einen Schacht 15 bis 18 m tief nieder und stiess dabei, wie es scheint, auf den Rand eines schon ausgebeuteten Kohlennestes. Um die Gase und das Wasser abzuleiten, wollte man unten am Bergeshang einen Stollen ins Innere gegen den Schacht zu treiben, dessen Ausführung aber nach 9 m an der Härte der Feuersteine scheiterte. Ebenso wollte man vom Grund des Schachtes aus Stollen treiben, um weitere Kohle zu suchen, stiess aber auf Feuersteinbrocken von 100 bis 150 cbdm Inhalt, welche den besten Werkzeugen widerstanden. Man förderte so bloss etwa 3000 kg Kohle, welche von den Schmieden und Schlossern in der Nähe gern gekauft wurden, weil sie eine bedeutende Hitze gaben. Da das Unternehmen nur Schaden brachte, so nahm man die Verschalung und die Spriessbalken wieder heraus, und infolgedessen ist der Schacht wieder eingestürzt¹.

Zu bedauern ist, dass auch diese neueren Bohrungen nicht von bergmännisch geschulten Arbeitern ausgeführt wurden, es fehlt daher auch ein genaues Profil der durchteuften Schichten, man ist eben auf mangelhafte Angaben angewiesen, und daraus lassen sich folgende Schlüsse ziehen. Einmal kann über die Zugehörigkeit der Mittelbronner Kohle zum Keuper kein Zweifel bestehen. Den Aufbau der Frickenhofer Höhe erkennt man am besten, wenn man, von Gaildorf herkommend, die Höhe ersteigt. Bei Gaildorf und Unterroth, wo die Roth mit dem Kocher sich vereinigt, stehen die

¹ Die genaueren Mitteilungen über dieses letzte Unternehmen verdanke ich dem Herrn Held, Schullehrer in Mittelbronn, und seinem Amtsvorgänger, Herrn Keitel, jetzt in Stuttgart, sowie Herrn Oberinspektor Wundt; es sei diesen Herren auch an dieser Stelle mein Dank ausgesprochen.

Gipsmergel an; bei dem Weiler Schönberg, wo der Aufstieg beginnt, schneidet die Strasse in die bunten Mergel ein über dem Schilfsandstein, der hinten im Thal des Steigerbachs ansteht. Die Strasse windet sich in herrlichem Tannenwald durch diese Mergel in die Höhe zum Stubensandstein, auf dessen Höhe sie dann eben sich fortsetzt. Vor Rothaar kommt noch ein Mal eine Steigung, und dann schneidet die Strasse tief ein in mehligem obersten Stubensandstein und trifft den Horizont der Knollenmergel unterhalb des schon genannten Aussichtspunkts Hohentann. Diese Mergel sind in der Regel stark verrutscht, schliessen aber feste Bänke von Sandstein ein. Oben bei der Hohen Tanne liegen auch Sandsteine, die aber dem Lias α zugehören, nach dünnen Tafeln abgesondert, daher vom Volk „Buchstein“ genannt. Dieser Liassandstein ist an der nördlichen Landzunge der Frickenhofer Höhe wenig mächtig, nimmt aber gegen Süden immer mehr zu. Von dieser Stelle liegt Mittelbronn nur zwei starke Kilometer entfernt, so dass man dort auf ähnliche Verhältnisse schliessen darf. Danach und nach den Angaben der Bohrlente ergäbe sich folgendes Profil von der Liasdecke bis zur Sohle der unteren Kohle:

Lias α	{	oben gelber bis gelblich-grauer Buchstein, dazwischen oder darüber vielleicht dünne Flöze von Gryphitenkalk, darunter dunkelblaue Mergel,
---------------	---	---

Grenze zwischen Lias und Keuper nicht zu erkennen.

Knollenmergel	{	feinkörnige Sandsteine in Bänken von 0,8 bis 1 m abgelagert, oberes Kohlenlager 0,3 m mächtig: ein bituminöser Mergelschiefer mit Knollen von Schwefelkies, Bleiglanz, blauem und schwarzem Hornstein, 10 bis 12 m Sandstein und Mergel, Sandstein-Breccie mit Hornstein, worin Schwefelkies, Bleiglanz, Zinkblende, Markasit, Gold, samt den Verwitterungserzeugnissen dieser Erze, unteres Kohlenlager bis zu 2 m mächtig, eine schwarze Schieferkohle mit eingelagerter Glanzkohle.
---------------	---	--

Meistens wurden die Bohrungen nur an der Berglehne vorgenommen, und keineswegs von der Hochfläche aus. Dadurch waren sie bedeutend erleichtert, und daraus erklärt es sich, dass man 1855 in geringer Tiefe auf die Kohle stiess, obwohl damals das untere Kohlenlager angebohrt wurde, was sich schon daraus ergibt, dass

man viele Kohlen fand. Auch die letzte Schürfung setzte unterhalb der oberen Kohle an, und man traf folgende Schichten:

Knollenmergel	{	lehmiger Boden,
		weiss-grauer Sandstein,
		dunkelblaue Mergel mit Thonsteinen abwechselnd,
		Kieselknollen mit Schwefelkies u. s. w.,
		Kohlen.

Das wären also die Schichten zwischen der oberen und der unteren Kohle.

Nach diesem Profil kann kein Zweifel übrig bleiben darüber, dass die Kohle den Knollenmergeln angehört, sie liegt nicht im Buchstein, der darüber liegt, aber auch nicht im Stubensandstein, der am Bach unterhalb der Grube ansteht.

Von Versteinerungen findet sich oder fand sich nicht viel, was zur sicheren Bestimmung des Horizontes hätte beitragen können. In den Kohlen finden sich Abdrücke von Pflanzen, Fischschuppen und Flossen, und aus den Sandsteinbänken fand sich der Abdruck eines *Pecten* (ob *cloacinus*?), das nicht wohl dem Buchstein entstammen kann, da dieser bei der letzten Grabung nicht angeschnitten wurde. Die Knollenmergel des Keupers enthalten ja auch sonst Spuren von Steinkohlen und haben auch an anderen Orten zu Versuchen gereizt, so 1784 bei Tübingen, 1813 bei Harthausen, 1814 beim Einsiedel, 1821—24 bei Spiegelberg. Es ist aber nicht zu verkennen, dass sie bei Mittelbronn ganz anders beschaffen sind als z. B. bei Kaltenthal, es herrschen darin Sandsteinbänke vor, und besonders charakteristisch ist die Ausscheidung der Feuersteine und Hornsteine, die sich wieder zeigt am Bühl zwischen Kohnhalden und Dexelhof¹, ebenso am Kälberrain unterhalb Waldstetten, wo der Berg heute noch „Feuersteinberg“ heisst, endlich nördlich von Wüstenroth² zusammen mit Knochen von *Zanclodon*. Diese harten, unauflöselichen Quarze widerstehen der Verwitterung, und man wird daher nicht fehl gehen, wenn man solche „Kieselberge“ im Osten von Gaildorf, im Westen von Öden-dorf beim Weiler Spöck und bei Frankenberg als die Überreste von ausgewaschenen Knollenmergeln erklärt.

Was nun die Kohlenlager betrifft, so sind es keine Flöze, sondern Nester. Es scheint aber, dass das obere Lager eine grössere

¹ Vergl. Atlasblatt Hall. S. 32.

² Atlasblatt Löwenstein.

Ausdehnung hat als das untere, wenigstens wurde „das obere auf mehrere hundert Fuss durch Versuchsbaue nachgewiesen, die untere Kohle wurde bei einem 200 Fuss entfernten Versuchsschacht nicht mehr getroffen“¹. Indessen wurde die Mächtigkeit der oberen Kohle nur im Betrag von einem Fuss gefunden, und wenn sie auch mehrere hundert Fuss sich ausdehnen sollte, so darf man nicht ausser acht lassen, dass der Bergrücken eben bei Mittelbronn sehr schmal ist, somit ist dieses Lager durchaus nicht abbaufähig. Eher könnte das vom unteren Lager gesagt werden, aber dasselbe wurde bis jetzt bloss in einzelnen Nestern angestochen, daher ist es ebenfalls nicht abbauwürdig, denn es ist reine Glückssache, ob man eben auf ein solches Nest stösst. Man findet nun zweierlei Arten von Kohle: eine erdige mit glänzend schwarzem Striche, welche mit heller Flamme brennt und stark russt, und eine schöne Glanzkohle, ebenfalls von glänzend schwarzem Striche, die in der Flamme nur glüht, also mager ist. Aber die Kohle ist selten rein, nicht nur zeigt sie häufig leichten Anflug von Haarsalz (Halotrichit) und ist durchzogen von schmalen Adern von Schwerspat, sondern sie enthält häufig sehr viel Schwefelkies, weswegen sie auch von der Vitriolfabrik benützt werden konnte. Umgeben sind diese Kohlenester von Brandschiefern, worin man die obengenannten Pflanzenabdrücke, Fischschuppen, Flossenabdrücke findet. Manche Höhlungen scheinen von Zähnen hervorgebracht zu sein; hübsch sind kleine Knöchelchen, die sich an den Enden stark ausbreiten und an welchen wohl Brustflossenstacheln eingelenkt waren, wie sie QUENSTEDT von *Acanthodes* aus den Steinkohlen von Lebach abbildet².

Von Interesse sind weiter die kieseligen Absonderungen, die schon oben genannt wurden, sie sind kryptokrystallinisch, stehen im allgemeinen in der Mitte zwischen Feuerstein und Hornstein, streifen aber häufig an Jaspis, blauen Chalcedon, ja sogar Achat hin. Es finden sich alle Farben: schwarz, grau, blau, rot, grün, weiss — mit ihren verschiedenen Abtönungen. Am besten sieht man diese, wenn man sich ganz feine Splitter und Scheiben abschlägt, was leicht gelingt. Legt man dieselben in das Polarisationsinstrument, so hellen sie das verfinsterte Gesichtsfeld auf. Sieht man durch diese dünnen Scheiben, so erscheinen sie häufig gezeichnet wie Moosachat. Danach begreifen wir, dass um 1784 ein

¹ Beschreibung des Oberamts Gaildorf. 1852. S. 22.

² Handb. der Petrefaktenk. Taf. 18. 2 s.

Jahr oder darüber von diesem „Achat“ gefördert wurde. Diese Kiesel bilden nun eine förmliche Breccie mit Stücken bis zu 6 Centner schwer, kein Wunder, wenn die nicht bergmännisch ausgerüsteten Mittelbronner vor ihnen den Rückzug antraten. Zum Teil findet man diese Kieselabsonderung auch körnig und aus der gleichen Masse bestehend, wie die grossen Stücke und offenbar aus der Zertrümmerung der grossen Stücke hervorgegangen. Diese Kiesel, welche häufig schön marmoriert auftreten und in keiner Weise auf frühere Holzsubstanz hinweisen, sind aber nun von besonderem Interesse wegen ihres Einschlusses von Mineralien. Da findet man, was ja zu erwarten ist, kleine Drusen mit wasserklaren Bergkrystallen oder mit traubigem Chalcedon, Schnüre von Schwerspat und vor allem Erze: einmal geschwefelte Erze, wie Schwefelkies, Markasit, Blende, Bleiglanz, weiter Gold; dann von Verwitterungsprodukten die Sulfate Schwerspat, Aluminit, Haarsalz, Coquimit, Misy und von Karbonaten Galmei.

Der Schwefelkies herrscht bei weitem vor und kann nicht übersehen werden. Er findet sich in der Steinkohle, in den Kieselknollen und auf Sandstein, und ist so reich an Formen, wie sonst nirgends mehr in Schwaben. Am häufigsten zeigt er den Kubooktaeder $O \cdot \infty O \infty$ mit glänzenden Würfelflächen bis zu 15 mm in der Achse, so in der Kohle und auf den Kieselknollen. Dann den Pyritoeder mit Würfel und Oktaeder $\frac{\infty O 2}{2} \cdot \infty O \infty \cdot O$, so auf einem dünnen Sandsteinbänkehen. Das ist ein sicheres Vorkommen von Pyritoeder in unseren Formationen; was man sonst darüber liest, beruht meistens auf Verwechslung mit Kubooktaedern. Drittens sitzen in Drusen des Feuersteins gar zierliche Oktaeder mit Abstumpfungen durch den Pyritoeder (ohne Zweifel $\frac{\infty O 2}{2}$), ab und zu mit Würfelfläche. Was daran auffällt, ist die Einkerbung der Kante an allen diesen Oktaedern. Man wäre fast versucht, darin Zwillinge des Tetraeders zu sehen, wenn der Schwefelkies, so wie Antimonnickelglanz, neben der pyritoedriscen die tetraedriscen Hemiëdrie zeigen würde, so aber muss man — und dafür spricht auch die Beschaffenheit der Oktaederecken — an ein stärkeres Wachstum der Flächen denken, hinter dem die Kanten zurückblieben. Die Einkerbung der Kanten zeigt die Abstumpfung der Oktaederkante durch einen Triakisoktaeder, wahrscheinlich 20. Demnach lautet diese Kombination:

$$O \cdot \frac{\infty O 2}{2} \cdot 20 \cdot \infty O \infty.$$

An einem Kryställchen — die Schwefelkiese in diesen Drusen sind sehr klein — ist auch die Kombinationskante zwischen Würfel und Oktaeder durch eine Fläche abgestumpft, das ist ein Ikositetraëder mOm. Leider entziehen sich diese kleinen Krystalle, die zudem nicht so sehr häufig sind, einer genauen Messung, wiewohl über den Charakter der Flächen nach dem Zonenverhältnis kein Zweifel bestehen kann. Ausserdem kommt der Kies auch noch derb und faserig vor.

Der Kies zeigt immer die Farben zwischen messinggelb und speisgelb. Nun findet man aber in und auf den Kieseln auch als zarten Überzug in geringer Menge Gold, das sich durch seine Farbe verrät. Allerdings zeigt auch da und dort der Schwefelkies goldgelbe Farbe, allein die Härte ist entscheidend, das gefundene Metall ist sehr weich und dehnbar, so dass auch ohne chemische Analyse — dazu reichte die geringe Menge nicht aus — das Vorhandensein des edlen Metalls sich feststellen lässt. Das Zerschlagen der harten Kiesel ist keine leichte Arbeit, trotzdem habe ich etwa 27 cbdm zerklopft und fand darin etwa 1 bis 2 g Gold, woraus sich ein Gehalt an Gold von $\frac{1}{35} \frac{0}{100}$ ergeben würde, wenn man davon absieht, ob der Schwefelkies auch goldhaltig ist. Damit würde ein Abbau nicht auf die Kosten kommen, denn in Transvaal bauen sie bei Gegenwart von anderen Erzen noch bei $\frac{1}{24} \frac{0}{100}$ ab. Ausserdem ist ja die Ausdehnung des Lagers dieser Kiesel noch nicht sicher nachgewiesen. Da von den Kieseln keine Dünnschliffe hergestellt wurden, so lässt sich auch nicht sagen, ob dieselben das edle Metall vielleicht in mikroskopischer Form einschliessen. Der Zweck dieser Abhandlung soll aber keineswegs darin liegen, zu weiteren erfolglosen Grabungen zu veranlassen. Der Wert der Mittelbronner Kohlengrube liegt für uns lediglich in der Ausbeute für die Mineralogie Schwabens. Und da sind weiter die dort vorkommenden Markasite¹ zu nennen, die bei früheren Beschreibungen der Grube ebenfalls nicht genannt sind. Und doch fanden sie sich 1892 in solcher Menge vor, dass sie nicht übersehen werden können. Es ist die Kombination der Flächen:

$$\begin{array}{cccc} \infty P & . & \checkmark P \infty & . & \frac{1}{3} \checkmark P \infty & . & O P \\ M & & l & & r & & P \end{array}$$

¹ Verf. hat diese Markasite schon im Ber. über d. XXVII. Vers. des Oberrhein. zu Landau beschrieben, wiederholt aber hier diese Beschreibung mit Zusätzen, da sie zur vaterländischen Landeskunde beitragen kann.

nur tritt diese Kombination immer in Zwillings- oder Viellingsbildung auf, und zwar nach ∞P , ganz wie in der böhmischen Braunkohle von Littmitz und Altsattel. Der Habitus ist meistens pyramidal, und deswegen waren auch früher Verwechslungen mit dem Kubooktaëder möglich, doch treten auch tafelige Formen nach OP auf. Durch die Zwillingsverwachsung entstehen nun jene spiessigen Gestalten, die man mit Speerkies bezeichnet. Die Zwillingslinie teilt OP in zwei Felder von verschiedener Streifung, folgt dann der scheinbaren Pyramidenkante, genauer der Kombinationskante von l und l_1 bis zur Mittelecke, wo die Flächen M und M_1 sich mehr oder weniger andeuten und geht nach unten. Selten zeigt sich auch g ($\bar{P}\infty$), wofür ja bei dieser Zwillingsbildung wenig Platz bleibt. Die Krystalle sind zum Teil noch schön frisch, mit glänzenden Flächen, speisgelb bis grau, doch sind viele auch schon von Verwitterungsrinden bedeckt. Zwillinge sind nicht gerade häufig, doch finden sich solche auch vor, häufiger sind Drillinge und Vierlinge. Man hat scheinbare Oktaëde, gebildet durch l_1, l_2, l_3, l_4 , oben OP . Aber diese Endfläche zeigt nicht den lebhaften Glanz der Würfelfläche des Kubooktaëders, sondern es erscheinen darauf jene Zwillingslinien und die Streifungen parallel der Kombinationskante mit l . Und wenn je OP fehlt, so sieht man an den Mittelecken oder Seitenkanten da und dort die Flächen M_1, M_2 u. s. f. auftreten. Diese Vierlinge kommen in schönen einzelnen Stücken vor, häufiger aber in den bekannten kugeligen Gruppen, welche eben die Spitzen der Speere nach allen Seiten entsenden. Man findet diese Gruppen auf den Hornsteinen, aber auch in den Kohlen und Brandschiefern.

Da nun Markasit und Schwefelkiese zugleich vorkommen, so findet man sie auch zusammen auf der gleichen Stufe: auf einem Sandsteintäfelchen aus der schon mehr genannten dünnen Bank sitzen zunächst Schwefelkiese ($\frac{\infty O_2}{2} . \infty O \infty . O$) und darauf die Speerkiese, wie es scheint, als jüngere Bildung, während umgekehrt Schwefelkiese auf Speerkiesen nicht gefunden wurden. Auf einem dieser Kiesknollen sitzt nun eine doppelte Zwillingsbildung von seltener Form. Man denke sich einen der obengenannten Zwillinge von Markasit nach ∞P , aber die links und rechts begrenzenden Prismenflächen M und M_1 einander so genähert, dass der Zwillings eine dünne aufrechte Tafel bildet: oben OP , rechts und links die breit entwickelten Tafelflächen von M und M_1 , vorne die Spitze des Speers und die ganze Tafel durch die Zwillingsebene

von oben nach vorne und unten halbiert. Zu dieser ersten Tafel, welche an sich schon ein Zwilling ist, füge man etwa um 90° gedreht eine zweite ganz gleich geformte, so dass beide vorne die Spitze gemeinsam haben. Nun hat man eine kreuzförmige Durchdringung zweier Zwillinge. Die vier Gradendflächen OP bilden, wenn man sie fortgesetzt denkt, nahezu eine quadratische Säule; in der That aber befinden sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Endflächen rechtwinklige Einschnitte, in denen OP des einen Zwilling mit ∞P des zweiten einzuspiegeln scheint. Was ist nun die Zwillingsebene für diese zweite Zwillingstellung? Beide Zwillinge haben $\checkmark\infty$ gemeinsam — dieselben spiegeln in der That ein — und liegen umgekehrt. Wenn man nämlich das Anlegegoniometer anlegt, so findet man, dass zwei aufeinanderfolgende Endflächen nicht genau 90° bilden, sondern etwa $97-98^\circ$. Denkt man sich nun $\checkmark\infty$ (I) als Zwillingsebene und die Endfläche OP, welche mit l $130^\circ 10'$ einschliesst, nach der andern Seite symmetrisch zu l gelegt und parallel verschoben, so hat man OP des zweiten Zwilling, und der Winkel, den nun die aufeinanderfolgenden Endflächen miteinander bilden, beträgt $99^\circ 40'$, was mit der Messung ja ziemlich übereinstimmt; auf der andern Seite ist der Winkel der Endflächen dann $80^\circ 20'$. Nun finde ich allerdings $\checkmark\infty$ in der Litteratur nicht als Zwillingsebene genannt, und so bleibt obige Deutung der interessanten Bildung zunächst dahingestellt, weil bei dem nicht mehr frischen Zustand der Krystalle von scharfen Messungen nicht die Rede sein kann. Damit wäre der Markasit nun für dieses kleine Kohlenlager in den roten Knollenmergeln des Keupers nachgewiesen; ausserdem erwähnt QUENSTEDT¹ eine einzige Stufe, die er im Weissen Jura fand. WERNER's Vermutung², dass dieser Kies vielleicht in den kohlenführenden Schichten der Lettenkohle, des Keupers und Lias vorkomme, hat sich nun bestätigt.

Nach den Kiesen ist von Erzen am häufigsten Zinkblende, sie findet sich zusammen mit den Kiesen in den Hornsteinen. Sie verrät sich durch den hohen Glanz ihres Blätterbruchs, sobald man die Kiesel zerschlägt, ihre Farbe ist rötlich, gelblich-braun bis schwärzlich. In kleinen Drusen findet man lebhaft glänzende Oktaëder, sonst aber durchzieht sie das Gestein in kleinen krystallinischen Massen. Es dürfte kaum eine Stelle in unserem Flözgebirge geben,

¹ Handb. d. Mineral. S. 818.

² Diese Jahresh. 25. Jahrg. S. 133.

wo soviel Blende beisammen gefunden wird. Die Funde im Muschelkalk bei Crailsheim sind leider immer vereinzelt, mehr findet sich noch im Amaltheenthon und im Lias ε^1 .

Seltener ist Bleiglanz, welcher sich in kleinen spätigen Einsprengungen vorfindet, ihn erwähnt schon v. ALBERTI.

Wo die sulfidischen Erze in solcher Masse die Kohlen, die Kiesel und Sandsteine durchsetzen, da kann es nicht an Verwitterungsprodukten fehlen. Voran stehen die Sulfate: Schwerspat durchsetzt in weissen Adern die Kohlen und in Schnüren die Hornsteine; Gips ist in schmalen tafeligen Kryställchen den Kohlschiefern eingelagert. Die Höhlungen der Feuersteine sind mit einem schneeweissen, feinemehligen Mineral erfüllt, dasselbe löst sich in Salpetersäure auf, man erhält auf Zusatz von KOH einen weissen gallertigen Niederschlag, der sich im Überschuss wieder löst, nach Neutralisation durch ClH auf Zusatz von NH₃ aber wieder niederfällt. Vor dem Lötrohr färbt sich die Probe mit Co(NO₃)₂ blau. Danach ist das weisse Pulver Aluminat, der auch schon bei Friedrichshall in der Lettenkohle gefunden wurde. Weitere Sulfate entstehen auf dem verwitternden Schwefelkies, nämlich ein schwefelgelbes Pulver, das sich in Wasser nicht löst, es scheint zum Misy gestellt werden zu müssen, und graulich-weisser Anflug, wie er auch auf Kiesen in unseren Sammlungen sich bildet, nämlich Eisenvitriol. Der Anflug von feinen haarförmigen Krystallen in zierlichen Gruppen auf der Kohle, nämlich das Haarsalz, wurde oben schon genannt.

Auffallend ist das Fehlen der Karbonate bis auf ein einziges, nämlich Galmei. Man findet ein stänglichtes braun-graues Mineral, das angeschlagen Rhomboöderbruch mit schwachem Perlmutterglanz zeigt und schon in kalter ClH braust. Vor dem Lötrohr erkennt man leicht das Zinksalz, so dass kein Zweifel mehr über dieses Mineral besteht. Wie viel von Galmei vorkam, kann ich nur vermuten; in der Sammlung von Kiesen, die ein Schüler von mir dort im Sommer 1892 anlegte und welche eine gewöhnliche Cigarrenkiste füllte, fanden sich zwei bis drei walnussgrosse Stücke, und in den im Hornstein befindlichen Drusen findet man auch nicht viel von dem Karbonat.

Stellen wir also die Mineralien aus der Kohlengrube von Mittelbronn zusammen, so finden sich dort folgende Mineralien:

von Kohlen: eine erdige bituminöse Kohle und magere Glanzkohle;

¹ Vergl. diese Jahresh. 1889. S. 49.

von Metallen: Gold in kleiner Menge;
 von Sulfiden: Schwefelkies, Markasit, Blende, Bleiglanz;
 von Sulfaten: Schwerspat, Gips, Aluminit, Haarsalz, Misy,
 Eisenvitriol;
 von Karbonaten: Galmei.

Und wie haben wir uns die Entstehung dieser Kohlenlager samt den begleitenden Erzen zu denken? Es war eine Bucht des Keupermeeres, an dem Gestade haben die Wasser da und dort beträchtliche Holzmassen angeschwemmt, aber ohne Zusammenhang untereinander, sie wurden eingebettet in Thone und Sande; aus warmen alkalischen Wassern hat sich die Masse der Hornsteine ausgeschieden und die Pflanzenreste bedeckt. Durch den Vorgang der Verwesung, die bei den Pflanzen und Tieren ganz oder teilweise vor sich ging, wurden dann die Sulfide, welche Kohle und Kiesel imprägnierten, aus den in Wasser gelösten Sulfaten durch Reduktion dargestellt. Dass dabei Gold infolge der Einwirkung von Eisenvitriol sich ausschied, kann uns nicht wundern. Darauf dürfte überhaupt die Vergesellschaftung von Gold und Schwefelkies beruhen. Späterhin verwitterten wieder diese Erze infolge der Einwirkung der Atmosphärien zu Sulfaten und Karbonaten. Letztere sind schwach vertreten, einmal weil bei Kieselabsätzen aus Wassern Karbonate überhaupt zu fehlen pflegen, und dann weil bei Verwitterung von Sulfiden die Bildung von Sulfaten von selbst gegeben ist.

So haben wir an der Kohlengrube von Mittelbronn zwar keine Grube, die irgendwie Aussicht auf erfolgreichen technischen Betrieb gewähren könnte, aber einen Fundort, der dem Mineralogen mancherlei Mineralien darbietet, die er sonst überhaupt nicht, oder wenigstens nicht in diesen Formen in Schwaben wiederfindet. Eben darum, meine hochverehrten Herren, hielt ich es für angezeigt, auch die neueste, wenn auch erfolglose Schürfung auf Kohlen hier in unserer Versammlung zu besprechen.

III.

Ueber Pseudoschmarotzer auf unseren Petrefakten.

Von Pfarrer Dr. Engel in Eislingen.

Wohl jeder Petrefaktensammler hat unter seinen Vorräten eine Anzahl von Stücken, auf denen allerlei fremdes Getier sitzt, das mitversteinert ist, und also ohne Zweifel auch mit dem betreffenden

Wirt, auf dessen Schale es sich angesiedelt, gleichzeitig gelebt hat. Derartige Exemplare sind, namentlich in unserem Jura, so häufig, dass sie jedem auffallen müssen, der seine Muscheln auch nur mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet. Und dabei treten ihm dann natürlich auch eine ganze Anzahl von Fragen entgegen, die er beim Anblick solcher Dinge gern beantwortet haben möchte, über das Wo und Wann des Lebens dieser Sekundärfauna, über die Art und Weise, wie sie, namentlich wenn sie auf Steinkernen sitzt, auf ihren jetzigen Platz gekommen, wie und warum sie uns erhalten geblieben u. dergl. Wir wollen versuchen, in gegenwärtiger Skizze, die ja freilich keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht, die wichtigsten dieser Fragen zu beantworten, und hoffen, manchem Sammler einen Gefallen damit zu erweisen, obgleich es sich um anscheinende Kleinigkeiten handelt, wie man denn doch wohl „Schmarotzer“ kaum anders wird bezeichnen können.

Wir haben übrigens absichtlich gerade diesen Namen vermieden und in der Überschrift das Wort „Pseudoschmarotzer“ gebraucht. Und nur von solchen gedenken wir auch zu reden, schon aus dem einfachen Grund, weil wirkliche Parasiten, die ja nur in den Weichteilen ihrer Wirte leben und von deren Körpersubstanz sich nähren, fossil uns so wenig erhalten bleiben konnten als jene Weichteile selbst. Wir zweifeln zwar nicht daran, dass auch schon in früheren Perioden der Erde deren Lebewelt von allerlei fremdem Schmarotzerzeug heimgesucht gewesen ist, dass z. B. nicht bloss die alten Saurier und Säuger, sondern auch die Ammoniten- und Belemnitentiere unter dem verschiedensten „Ungeziefer“ zu leiden hatten, das sich in seine Haut einbohrte oder von seinem Fleisch zehrte, wie wir dies noch jetzt in der gesamten Tierwelt finden; aber Spuren von dessen Dasein sind uns nicht erhalten und können der Natur der Sache gemäss nicht erhalten sein.

Es kann sich somit für uns nur um solche Tiere handeln, die auf den Hartteilen ihrer Wirte gesessen und selbst ein mehr oder weniger hartes Körperskelett gehabt haben, das dann versteinern konnte. Da aber solche Tiere nicht eigentlich parasitisch leben, sondern die Schalen ihrer Wirte nur als zufällige Unterlage und Stützpunkt benützen, können wir sie auch keine Schmarotzer heissen, bleiben vielmehr bei der Bezeichnung „Pseudoschmarotzer“.

Damit ist uns zugleich der Fingerzeig gegeben, welchen Gruppen und Kreisen der Lebewelt diese Pseudoschmarotzer angehören werden und angehören müssen, soweit wir sie fossil finden: es müssen mit

Schalen versehene Meeresbewohner gewesen sein, die, sei's zeitlebens, sei's nur in bestimmten Stadien ihrer Entwicklung ein sessiles Dasein führten. Alle andern sind eo ipso ausgeschlossen, denn sie konnten sich nicht versteinert erhalten. Ausgeschlossen ist damit z. B. auch jene Ophiure (*Aspidura scutellata* BR.), welche in so merkwürdiger Weise im oberen Muschelkalk von Crailsheim vorkommt. Sie sitzt nämlich dort stets auf dem Steinkern einer Myophorie (*Myophoria laevigata* SCHL.), so zwar, dass die Bauchseite, auf der das Tier kroch, nach oben gekehrt ist. Die eigentümliche Umwandlung des Skeletts in Täfelchen von Kalkspatskalenoëdern geht uns hier nichts an, vielmehr interessiert uns nur die Art ihres Vorkommens, sofern wir daraus einen Schluss ziehen können auf das lebende Tier und seine Beziehung zu der Muschelschale. Prof. Dr. EB. FRAAS, der die Sache beschrieben, giebt darüber die offenbar einzig mögliche und ganz richtige Erklärung ab¹, dass der lebende Schlangensterne unter die auf dem Meeresboden hohl liegende Klappe einer Myophorie, deren Bewohner längst tot war, gekrochen, dort aber durch irgendwelche störende Einflüsse, wahrscheinlich durch Verschlammung, abgestorben und in der Lage erhalten geblieben sei, die er bei seinem Tod hatte. So ward er in den Schlamm, den wir jetzt als Steinkern vor uns haben, mit der Rückenseite eingedrückt und zeigt uns die Bauchseite, mit der er einst auf der Innenwand der Muschel sass, deren Schale aber im Laufe der Zeit zerstört wurde. Der Häufigkeit des Vorkommens nach müssen in jenem Muschelkalkmeer eine Masse derartiger Ophiuren gelebt haben: uns aber sind nur diejenigen Exemplare erhalten geblieben, die zufällig seiner Zeit einen Schlupfwinkel unter einer Muschelschale suchten und fanden. Alle andern, frei im Meer schwimmenden, sind zu Grunde gegangen; denn noch nie wurde an jener Lokalität das Tier in anderer als der eben beschriebenen Lage angetroffen. Aus dem Gesagten geht aber deutlich hervor, dass es sich hier weder um einen Schmarotzer noch auch nur um einen Pseudoschmarotzer handeln kann, da die lebende Ophiure nicht auf der Muschelschale festsass, sondern dieselbe nur zeitweise als Bergungsort benutzte. Auch unsere lebenden Ophiuren sind ja keine sessilen Tiere, haben aber heute noch die Gewohnheit, in Hohlräume zu kriechen, und zwar oft in ganzen Familien.

Wenn aber auch auf diese Weise eine Anzahl von scheinbaren

¹ N. Jahrbuch für Min. etc. 1888. Bd. I. S. 171 u. 172.

Pseudoschmarotzern hier ausgeschieden werden muss, so bleiben deren immer noch genug für unsere Besprechung übrig, und zwar aus den verschiedensten Klassen des Tierreichs. Gehen wir dieselben in der Reihenfolge von unten nach oben durch, so wären etwa die folgenden zu nennen, mit dem wiederholten Beifügen jedoch, dass unsere Aufzählung keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit machen will, schon darum nicht, weil wir uns fast ausschliesslich auf die Vorkommnisse im Jura beschränken. Wir nennen aus dem Kreis

1. der **Coelenteraten**: Korallen und Schwämme. Letztere betreffend, so findet man fast in allen Schwammlagern Spongiten auf tierischer Unterlage sitzen, sei es nun, dass die Brut auf den Muttertieren oder aber auf Korallenstöcken, Austernschalen u. dergl. aufgewachsen ist. Am bezeichnendsten in dieser Beziehung ist vielleicht *Spongites mammillatus* Qu. aus Braun-Jura δ (Jura S. 458. Taf. 59. 8), den wir bis jetzt stets nur auf Austernschalen gefunden haben, die er rindenartig überzieht. Sammelt man aber erst in den Schwammfeldern des Weissen Jura, sei's in den unteren und mittleren Horizonten der Balinger (Lochen-) Gegend, sei's in den oberen (Nattheimer) Schichten, wo Schwämme und Korallen zusammen vorkommen, so trifft man dutzendmal insbesondere kleine Exemplare von Spongiten (*Scyphia*, *Astrostromella* etc.), die auf grösseren oder auch auf Muscheln und Korallen schmarotzend sitzen.

Was nun die letzteren angeht, so erscheint es allerdings bei den meisten derselben unthunlich, von Pseudoparasitismus zu reden. Denn wenn auch hier die jungen auf den Stöcken der alten sitzen, so dass eine Generation aus der andern aufsprösst, so ist dies nicht als Schmarotzertum zu bezeichnen, sondern hier wie bei den Schwämmen die ganz gewöhnliche Art der Fortpflanzung. Wenn wir aber so häufig, namentlich in den Nattheimer Schichten, alle möglichen Arten und Gattungen von Korallen auf- und übereinandersitzend finden, so glauben wir kaum, dass dieselben schon während des Lebens in dieser Weise beisammen waren. Wir möchten dieses Vorkommen vielmehr so erklären, dass die Riffe durch Brandung, Wind und Wellen teilweise zerstört und abgerissene Stöcke von allen möglichen Korallenarten in den Meerschlamme gebettet wurden. So finden wir jetzt in den „wilden Portländern“ Anthophyllen und Oculinen, Lithodendren und Atracien bunt durcheinander gewürfelt, zusammen mit den andern einstigen Bewohnern des Riffs, Schnecken und Muscheln, Cidariten und Terebrateln, in einen Brei gebettet vor, und es ist nur Täuschung, wenn wir meinen, das eine Stück

sei auf dem andern lebend gegessen, da sie vielmehr alle erst nach dem Tode durch äussere mechanische Einwirkung in ihre jetzige Lage gebracht wurden.

Dagegen erwähnen wir eine Einzelkoralle, die wir bis jetzt fast nur auf der Schale oder vielmehr dem Steinkern eines Ammoniten sitzend getroffen haben: es ist der erst neuerdings entdeckte *Cyclolites amalthei* mihi (diese Jahreshefte 1890. S. 48 u. 1891. S. 34. Taf. 3 Fig. 1 u. 2), der meist auf *Ammonites striatus* REIN. oder *lineatus* SCHL. im mittleren Lias δ sich findet. Aus diesem Lager stammt auch ein Pseudoschmarotzer, der zu dem Kreis der

2. **Echinodermen** zu zählen ist, wenn auch noch darüber gestritten werden mag, welchen der 3 Gruppen, Echiniden, Asteriden oder Crinoiden, man ihn zufügen solle. Am nächsten läge es wohl, ihn bei den letztgenannten unterzubringen, da dieser Gruppe meist sessile Tiere angehören, während die Vertreter der Echiniden und Asteriden höchstens in gewissen Entwicklungsstadien ihres Lebens an einen bestimmten Platz gebunden, sonst aber durchaus vagil sind. Wir meinen *Cotylederma lineati* QU. (QUENST., Petref.-Kunde. I. Aufl. S. 631. Taf. 55, 44, u. Jura S. 161. Taf. 16, 13), das man meist ebenfalls auf den vorhin genannten beiden Ammoniten aus dem mittleren Lias aufsitzend trifft, das uns aber auch schon im Lias ζ auf *Amm. jurensis* ZIET., und zwar hier wie dort auf dem Steinkern haftend, begegnet ist. Nach QUENSTEDT „hat es ohne Zweifel bei den Echinodermen seine Stelle“.

Viel häufiger finden sich verschiedene, mit Sicherheit der Gruppe der Crinoiden zuzuweisende Gattungen von Echinodermen als Pseudoschmarotzer auf unseren Versteinerungen, wir nennen in erster Linie die Apiocriniten und Eugeniocriniten. Schon im Lias ζ trifft man oft genug auf Steinkernen von Ammoniten aufgewachsene Wurzeln von Crinoiden, ohne dass es jedoch möglich wäre, genauer anzugeben, was für einer Gattung das Tier angehört hat. Noch mehr begegnen uns solche Dinge in den Schwammschichten der Lochen sowie im Nattheimer Korallenhorizont. So besitzen wir von ersterem Platz Terebrateln und Spongiten, auf denen das Wurzelstück eines *Eugeniocrinites caryophyllatus* Gr. und *nutans* Gr. aufgewachsen ist; in Bolheim aber kommen unter den vielen dortigen Stielgliedern von Apiocriniten (*Apiocrinus mespiliformis* SCHL. und *Milleri* SCHL.) auch Wurzelstücke vor, die hin und wieder auf einer Muschel aufzusitzen scheinen. Die meisten derselben liegen allerdings dem Aussehen nach frei im Stein, so dass wir vermuten

dürfen, diese Tiere haben, ähnlich wie die Encriniten des Muschelkalks und die Pentacriniten des Lias sich im Meerschlamme mit ihren Wurzeln festgehalten, ohne dass sie einer harten Unterlage bedurften.

Ganz absehen aber können wir von den Echiniden und Asteriden, da beide Gruppen, wie gesagt, keine eigentlich sessilen Arten enthalten. Denn wenn man auch hin und wieder lebende Seeigel trifft, die sich in Steine Löcher gebohrt haben und dort zeitweise pholadenartig hausen, so ist uns doch fossil nichts Derartiges bekannt geworden. Jene Ophiuren aber, die man, wie oben erwähnt, in Schalen von Muscheln findet, sind nur in dieselben hineingekrochen, haben sich aber nicht auf ihnen häuslich und für immer niedergelassen. Weder hier noch dort kann man also von (Pseudo-)Schmarotzern reden. Um so häufiger aber treten diese auf im Kreis der

3. **Würmer**, natürlich nur derjenigen, die sich im Leben Kalkröhren bauen, welche letztere allein sich erhalten konnten. Man fasst sie alle unter dem Genusnamen „*Serpula*“ zusammen, und es wird kaum eine Formation geben, in der nicht fossile *Serpula*-Arten sich fänden. Manchmal kommen sie sogar in solcher Menge vor, dass sich förmliche „Serpulitenkalle“ in ganzen Bänken gebildet haben, die aus nichts anderem bestehen, als den Röhren solcher Meerwürmer. Wie aber in den heutigen, so haben schon in den früheren Meeren diese Tiere ihr Gehäuse gern auf Muschel- und Schneckenschalen gebaut, die sie freilich nur als zufällige Unterlage benützen, so gut wie anderwärts, Holz oder Steine. Kann man doch fast kaum eine Austern- oder *Pecten*-Schale aufheben, auf der nicht *Serpula*- oder *Balanus*-Fragmente aufsässen, und es ist kein Zweifel, dass diese (Pseudo-)Schmarotzer auf dem Gehäus ihrer Wirte schon zu einer Zeit sich angesiedelt haben, als letztere noch lebten. Es scheint auch einer solchen Muschel in keiner Weise Eintrag dadurch zu geschehen oder die Lebensentwicklung des Tieres im geringsten beeinträchtigt zu werden, dass die Aussenseite seiner Schale sich mit allerhand fremdartigem Tierzeug bedeckt; werden doch z. B. im Main Anodonten gefangen, deren Schalen, soweit sie über dem Wasserspiegel hervorragten, über und über mit *Dreissena polymorpha* L. bedeckt sind, ohne dass der Wirt durch diesen Ballast, den er mit herumschleppen muss, irgendwie belästigt erscheint. Wie es aber in unseren jetzigen Gewässern und bei deren Bewohnern zugeht, so ist's sicherlich auch schon in den Meeren der Vorzeit gewesen. Kein Wunder daher, dass uns überall Serpeln

begegnen, die auf Muschelschalen und Ammonitengehäusen, auf Schwämmen und Korallen, selbst auf Cidaritenstacheln aufgewachsen erscheinen. Am häufigsten begegnen uns diese Dinge im Lias, im mittleren Braunen, sowie in den Schwamm- und Korallenzonen des unteren und oberen Weissen Jura. Schon die Steinkerne von Angulaten im Lias α , sowie die Kieskerne der Ammoniten des Lias β und γ haben derartiges Schmarotzerzeug auf sich sitzen. Ganz besonders massenhaft aber erscheint es in den *Jurensis*-Kalken des Lias ζ . Hier kann man kaum ein Bruchstück von *Amm. jurensis* ZIET., *insignis* SCHÜBL., *radians* REIN., von *Nautilus jurensis* QU. u. dergl. auflesen, auf dem nicht eine ganze Anzahl von Serpeln sässen. Ebenso ist's im mittleren Braunen Jura, wo die Steinkerne von *Amm. coronatus* ZIET., die so häufig vorkommenden Schalen von Austern (*Ostraea pectiniformis* QU., *eduliformis* QU. und *cristagalli* QU.), sowie die Schalen der grossen Belemniten (*Belem. giganteus* QU.) fast durchweg damit bedeckt sind. Wir haben sogar einen Stachel von *Cidarites praeobilis (maximus)* QU. aus dieser Schichte gesehen, der auf seiner ganzen Länge mit Serpeln überzogen war, und zweifelsohne hatten sich diese hier eingenistet, solange der Seeigel noch lebte. Wieder sehr zahlreich endlich erscheint dieses Zeug, sobald uns Schwämme und Korallen begegnen: in grosser Menge sitzen Serpeln aller Art sowohl auf den Spongiten der Lochengegend als auf den Korallen und Schwämmen der Nattheimer Schichten. Dasselbe ist aber natürlich auch bei Petrefakten der vor- wie der nach-jurasischen Zeit zu beobachten. Die wichtigsten und bekanntesten Arten unserer Jura-Serpeln sind etwa folgende: *Serpula globiceps* QU., *gordialis* GF., *tricristata* GF. (Lias); *Serp. flaccida* GF., *gordialis* SCHL., *limax* GF., *grandis* GF., *lumbricalis* SCHL., *socialis* GF., *tetragona* SOW., *torquata* QU., *tricarinata* GF. (Brauner Jura); *Serp. cingulata* GF., *delphinula* GF., *Argoviensis* LOR., *Deshayesii* GF., *planorbiformis* GF., *prolifera* GF., *subrugulosa* QU., *trochleata* GF., *Ilium* GF.; *medusida* ETALL., *flagellum* GF., *pannosa* QU., *spiralis* GF., *quadristriata* GF. (Weisser Jura).

Mit den Serpeln zusammen kommt dann so ziemlich an denselben Plätzen und unter denselben Verhältnissen eine weitere Tiergruppe vor, die wir gleich jenen zu den richtigen Pseudoschmarotzern zählen dürfen: es sind die Bryozoen (Mooskorallen), die noch immer keine feste Stelle im zoologischen System erlangt haben und daher vielleicht am einfachsten hier dem „Kreis der Würmer“ beigefügt werden mögen.

Wie in unseren heutigen, so bedeckten diese Tierchen schon in den alten Meeren alle festen Körper, die sie im Wasser fanden, Steine und Holz, Muschel- und Schneckenschalen, kolonienweise wie mit einer Rinde sie überkrustend. Verhältnismässig wenige von ihnen leben und lebten ohne Unterlage im Schlamm oder freien Ocean. Was unsere Juraschichten betrifft, so gehen fast überall darin Serpeln und Bryozoen zusammen und wir finden also auch die letzteren hauptsächlich im obersten Lias, im mittleren Braunjura und in den Schwamm- und Korallenschichten des Weissen vertreten, ein deutlicher Fingerzeig, dass hier stets dieselben Lebensbedingungen und Wasserverhältnisse wiederkehrten (wahrscheinlich Strand- und Flachseebildungen). Als die häufigsten Bryozoenarten aus dem schwäbischen Jura führen wir auf:

Bullopora jurensis QU., *Diastopora* (*Berenicea* MICH.) *liasica* QU., im Lias ♂;

Berenicea (*Diastopora* QU.) *microstoma* MICH., *diluviana* MICH. (*Aulopora* GF.), *Ceriopora globosa* MICH., *Cellepora orbiculata* QU., *Diastopora compressa* GF. (*Collapora* QU.), *Terquemi* HAIME, *Heteropora ramosa* MICH., *Proboscina Jaquoti* HAIME, *Spiropora elegans* LAM., *Stromatopora dichotoma* LAM. (*Alecto* GF.), *Entallophora* (*Millepora* QU.) *straminea* PHIL., im Braunen Jura γ und δ ;

Alecto dichotoma, var. *grandis* und *intermedia* QU., *Bullopora rostrata* QU., *Cellepora orbiculata* var. *major* QU., *Ceriopora clavata* GF., *compacta* QU., *striata* QU., *radiciformis* GF., *Conodictyum striatum* QU., *Tetrapora suevica* QU., im unteren Weissjura (Lochenschichten);

Alecto corallina D'ORB., *dichotoma* LAM., *Cellepora orbiculata silicea* QU., *Ceriopora angulosa* QU., *radiata* GF., *Chaetetes polyporus* QU., *Conodictyum bursiforme* QU., im oberen Weissjura (Korallenschichten von Nattheim).

Dabei wäre nur noch die Frage, ob *Chaetetes polyporus* wirklich als Bryozoenstock zu verzollen sei, der andere Stücke überkrustete. Auch dürften die einen und andern der aufgeführten Arten frei im Meer oder Meerschlamme gelebt haben, z. B. *Millepora straminea* QU., vielleicht auch *Heteropora ramosa* MICH. Bei dem seltsamen *Conodictyum* dürfte überhaupt noch nicht entschieden sein, wohin es zoologisch gehört. Auf fremden Körpern aufgewachsen haben wir es jedenfalls noch nie gefunden.

Immerhin wird so viel richtig sein, dass wir die meisten unserer fossilen Bryozoen als Pseudoschmarotzer aufführen dürfen. Haben sie doch meist eine Versteinerung zur Unterlage, gleichgültig, ob's

eine Muschel oder ein Belemnit, ein Schwamm oder eine Koralle ist. Ein weiteres, und zwar ziemlich zahlreiches Kontingent zu denselben stellt sodann der Kreis der

4. **Mollusken**, Weichtiere, und zwar aus den beiden Gruppen der Brachiopoden und Pelekypoden (Lamellibranchier), während von den beiden andern Gruppen, Gasteropoden und Cephalopoden, uns keine schmarotzenden Arten bekannt sind. Natürlich, denn die Tiere der beiden letztgenannten Klassen kriechen oder schwimmen samt und sonders, wogegen aus den beiden ersteren eine ziemliche Anzahl, sei's zeitlebens, sei's wenigstens etliche Zeit hindurch, ein sessiles Dasein führt.

Was zunächst die Brachiopoden betrifft, so könnte man schliesslich fast alle Gattungen dieser Gruppe hierher ziehen, insbesondere die Hauptvertreter, Terebrateln, Rhynchonellen und Spiriferen, sofern bei all diesen das Tier in der Regel zeitlebens irgendwo festsetzt, mit seinem Byssus meist an Felsen sich heftend. So gut es nun einen Stein als Anhaftungsstelle benützt, ebenso gut könnte dies auch mit einer Muschel geschehen, wenigstens deren toter Schale, die unbeweglich an ihrem Platz liegen bleibt. Allein von einem Schmarotzer- oder auch nur Pseudoschmarotzertum kann hier doch eigentlich nicht die Rede sein, da diese Tiere wohl kaum auf dem Gehäuse eines andern, noch lebenden Tieres sich ansetzen, so wenig als bei den Patellen, die ausserdem auch willkürlich ihre Ansatzstelle wechseln können, und noch weniger als bei den Dreissenen, die wohl auf Schalen lebender Muscheln sich niederlassen, aber ebenfalls ohne Zweifel die Fähigkeit besitzen, ihre Stelle zu ändern. Für unseren Zweck kommen vielmehr aus dieser Gruppe nur einige minder bedeutende Gattungen in Betracht, die zumal in den fossilen Schichten nirgends eine grosse Rolle spielen, so insbesondere das Genus *Crania*, *Orbicula* und etwa *Thecidea*. Von letzterer finden wir im Jura noch kaum etwas, von den beiden ersteren hier und da ein Schälchen, das irgendwo aufsitzt. So haftet *Crania porosa* GF. (QUENST., Jura. Taf. 81. 93) stets auf Spongiten der Lochenschichten, während man von *Crania suevica* GF. (QUENST., Jura. Taf. 81. 91 u. 92) meist nur die freien Oberschalen findet. Daneben kommen dann freilich wieder thecideenartige Formen vor, wie schon da und dort im Braunen Jura und sogar im Lias. Wir erinnern an die Dingerchen, die QUENSTEDT auf einer *Pleurotomaria* des Lias ♂ und wieder auf der Schale einer *Ostraea cristagalli* QU. des Braun ♂ neben Bryozoen aufsitzen fand und im Jura (Taf. 41.

27. 28 u. Taf. 58. 28) abbildet. Ähnliche Kleinigkeiten sitzen hin und wieder auf den Tellerschwämmen der Lochengegend (QUENSTEDT, Jura. S. 640), aber wer wagt es, all dieses Zeug richtig zu stellen?

Klarer liegt die Sache bei *Orbicula*, von deren Geschlecht *O. papyracea* QU. (Jura. Taf. 36. 20 u. 21) die bekannteste ist. Leider findet man nur die Oberschale und kennt also die Unterlage nicht, an welche sich das Tier angeheftet hatte. Doch kommt schon in Lias δ eine ganz kleine Form vor (QUENSTEDT, Jura. Taf. 36. 19), welche auf *Rhynchonella amalthei* QU. aufsitzt. Ebenso zeigen sich diese Dinge im Braunen α , wo man nicht nur die zarteste Brut von *Orbicula* auf der weissen Schale von *Ammonites opalinus* REIN. (QUENST., Jura. Taf. 44, 6), sondern auch grössere Exemplare, namentlich auf *Gervillia pernoides* BUCH haftend, antrifft (QUENST., Jura. Taf. 45. 2). Eine ganz ähnliche Form fanden wir einmal auch noch im Weissen Jura γ , auf dem Steinkern eines Kragenplanulaten (*Amm. polyplocus* REIN.) sitzen. Bekanntlich gehen ja freilich Orbiculaceen noch in den Muschelkalk zurück und sind seitdem nicht mehr verschwunden.

Nur beiläufig wollen wir hier noch die eigentümlichen „Ringe“ erwähnen, die man öfters auf den verdrückten Schalen der grossen Ammoniten des Posidonienschiefers, insbesondere *Amm. heterophyllus* QU. und *fimbriatus* ZIET. sitzen findet (QUENST., Jura. Taf. 36. 4 u. 6) und die QUENSTEDT für Knorpelringe glaubt ansehen zu sollen, welche den Saugwarzen der Cephalopoden zur Stütze dienen. Da aber deren Deutung noch umstritten und nur so viel gewiss ist, dass man es hier nicht mit aufsitzenden Schmarotzern zu thun haben wird, wie etwa bei *Cotylederma*, so gehen wir weiter zu den

Pelekypoden oder eigentlichen (zweischaligen) Muscheln, die ein ziemliches Kontingent zu unseren Pseudoschmarotzern liefern. Giebt es doch hier eine ganze Anzahl von Formen, die zeitlebens sessil bleiben, so namentlich die umfangreiche Gattung *Ostraea* und ihre Verwandten (*Gryphaca*, *Exogyra* etc.). Auch zur *Spondylus*-Gruppe gehörende Bivalven, wie *Plicatula*, *Hinnites* und *Spondylus* selbst können wir hierher ziehen; denn fast in allen Formationen begegnen wir ihren Schalen, wie sie auf irgend einer Unterlage, häufig auch auf dem Gehäus eines andern Weichtieres sitzen.

Die Hauptrolle spielen natürlich die Austern. Schon im Muschelkalk treten die beiden häufigsten, *Ostraea sessilis* SCHL. und *spondyloides* SCHL., in dieser Weise auf, erstere namentlich als Brut

zu Dutzenden auf den glatten *Pecten*-Formen oder grossen Austern aufgewachsen. Im Lias sind die Ostraeen durch ihre Verwandten, die Gryphaeen, verdrängt, die man allerdings nur selten auf einer fremden Schale aufgewachsen sieht. Um so häufiger ist dies bei *Plicatula* der Fall, insbesondere bei der im mittleren Lias gemeinen *Plicatula spinosa* QU., die wir auf Ammoniten und Belemniten, auf *Pecten* und *Nautilus* aufsitzend finden. Die Unterschale nimmt dann oft genug das Gepräge ihrer Unterlage an, wie QUENSTEDT (Jura. Taf. 23. 6) ein solches Exemplar abbildet, das auf einem *Amm. amaltheus* QU. gelegen war. Dasselbe kommt bei den Austern des mittleren Braunen Jura vor, so bei der kleinen *Ostraea Knorrii* VOLTZ aus den Parkinsonbänken (Braun ε), wobei Stücke mit dem Bild des *Amm. Parkinsoni* Sow., wie es QUENSTEDT (Petref.-Kunde. I. Aufl. Taf. 40. 21) zeichnet, nicht einmal selten sind; nicht minder auch bei den grossen Austern, die im Coronatenhorizont förmliche Bänke bilden. Unter den drei hier herrschenden Hauptformen, die QUENSTEDT *eduliformis*, *pectiniformis* und *crisagalli* heisst, schmiegen sich namentlich die beiden ersten oft in merkwürdiger Weise an ihre Unterlage an. Wir haben z. B. Stücke, die das Bild eines *Amm. coronatus* SCHL. darstellen, weil die Auster auf einem solchen gesessen war. Auch die Austern des Weissen Jura trifft man oft auf fremden Schalen, so die durch den ganzen Weissen durchgehende *Ostraea gregaria* Sow., die ihr nahestehende *hastellata*, richtiger *rastellata* SCHL. aus den Nattheimer Schichten, desgleichen die glatte *O. Romeri* QU., namentlich im Stadium der Brut. Solche kleinen Dinge, wie sie QUENSTEDT (Jura. Taf. 77. 23) abbildet, können leicht mit *Anomia* oder *Placuna* verwechselt werden, dünnschaligen, austerartigen Muscheln, welche dieselbe Lebensweise führen und dann und wann auf fremden Tierresten sitzend in unserem Jura angetroffen werden. Dünnschalig ist auch *Exogyra spiralis* QU., aus Weiss Jura ε und ζ, wo wir sie schon manchmal auf fremden Körpern schmarotzend gefunden haben.

Am häufigsten aber begegnet man im Weissen Jura einer kleinen Schale, die bald auf Bivalven, bald auf Ammonitensteinernen, auf Schwämmen und Terebrateln schmarotzt. Es ist das von QUENSTEDT (Jura. Taf. 81. 88—90) unter dem Namen *Spondylus pygmaeus* abgebildete Müschelchen, dem wir aber auch das eine der beiden Taf. 78. 5 gezeichneten Stücke, nämlich dasjenige links, zuzählen möchten. Genau so sehen nämlich die in Schwamm- und Korallenlagern viel vorkommenden Dingerchen aus und sitzen auf

ihrer Unterlage etwa wie das im Jura Taf. 78. 10 abgebildete, auf einer *Isoarca Lochensis* Qu. haftende Stück.

Ganz besonders möchten wir aber bei Aufzählung der Conchiferen noch auf die Bohrmuscheln aufmerksam machen, eigentümliche Geschöpfe, die nicht bloss in Holz und Stein, sondern recht häufig auch in die Schalen anderer Tiere ihre Wohnung eingraben. Nur, glauben wir, geschieht dies erst dann, wenn das betreffende Tier gestorben und seine Schale von den Wellen an den Strand getrieben ist. Auch sie können wir daher nur als Pseudoschmarotzer bezeichnen. Fossil kommen sie durch den ganzen Jura, ja wohl schon in älteren Formationen vor, ganz besonders häufig aber sind ihre Reste in den marinen Bildungen des Tertiärs. Birnförmige, senkrechte Löcher bohrt die Gattung *Fistulana*. So hat deshalb QUENSTEDT ausgefüllte Röhren genannt, wie sie in der Kalkbank des Lias β , aber auch ganz ähnlich schon im Arieten- und Angulatenlager des Lias α vorkommen (QUENST., Jura. Taf. 12. 12); doch haben wir sie hier nur in Mergelknauer, nie in irgend eine Muschelschale eingbohrt gefunden. Dies wird anders bei den Pholaden des mittleren Braunen Jura, die nicht bloss das Gestein, sondern auch etwa zur Verfügung stehende Hartgebilde von Tieren für ihre Zwecke benützen. Wir denken hier hauptsächlich an die *Sowerbyi*- und *Cavonaten*-Schichten. In jenen, hart auf der Grenze von Braun β/γ , findet man alle Anzeichen einer Uferbildung: gerollte Gesteine, die wieder zusammengebacken sind, abgeriebene Schalen von Muscheln u. dergl., häufig genug von Pholadenlöchern durchbohrt. Ähnlich ist es im mittleren Braun δ , wo die grossen, abgeriebenen Bruchstücke des *Belemnites giganteus* Qu., sowie die dicken Schalen der Ostraeen, namentlich der *Ostr. eduliformis* Qu., oft voll von Bohrlöchern stecken. Sehr bezeichnend und für gewisse Schlussfolgerungen, wie uns dünkt, wichtig dabei ist aber, dass man diese Löcher nie in den grossen Stücken des *Ammonites coronatus* SCHL. findet, dessen Steinkerne doch auch, wie die Austernschalen mit Bryozoen und Serpeln überdeckt sind. Wir folgern daraus, dass die Ammoniten eine viel dünnere Schale hatten als z. B. die Ostraeen, so dass es bei jenen für eine *Pholas* gar nicht möglich war, sich einzubohren, aber auch, dass die Ammonitenschale zu der Zeit, als die Bohrmuschel lebte, noch nicht mit Schlamm ausgefüllt und zum Steinkern geworden war.

Auch der Weisse Jura beherbergt ähnliche Muscheln; wenigstens findet man die Korallenstöcke der Nattheimer Schichten öfters von

Bohrmuscheln durchlöchert, daran man, was sonst bei fossilen recht selten ist, auch noch die beiden Schalen der Muschel erkennt. QUENSTEDT nennt dieselben, offenbar mit Anlehnung an den berühmten „Steinbohrer“ des Mittelmeers, der auch wohl in Korallenstöcke sich eingräbt, *Lithodomus siliceus* und bildet sie im Jura (Taf. 93. 2. 3) ganz gut ab.

In der Molasse dagegen treffen wir nur leere oder mit Schlamm ausgefüllte Löcher, auch wohl die birnförmigen Steinkerne der Ausfüllung allein, ohne eine Spur von Schale, und auch kaum jemals in eine Muschelschale, sondern lediglich ins Ufergestein eingehohlet, allerdings manchmal in ungeheurer Menge. So ist bei Heldenfingen die ganze Wand eines Steinbruchs im Marmorkalk (Weisser Jura ε) von grossen birnförmigen Löchern, eins ans andere gereiht, durchsetzt, wie denn überhaupt am ganzen Donaurand von Ulm bis Stotzingen dieses „Bohrwurm-pflaster“ nachgewiesen werden kann. Die bohrenden Tiere lebten im Miocänmeer, das damals den Jura zum Ufer hatte, scheinen aber anderen Gattungen angehört zu haben, als diejenigen, welche wir vorhin aus dem mittleren Braunen Jura erwähnt haben. Denn hier in diesen Tertiärschichten finden wir nirgends z. B. eine Auster angebohrt, obwohl Arten von letzteren, wie *Ostraea longirostris* LAM., vorkommen, deren Schalendicke ganz wohl für solche Schmarotzer und ihre Arbeiten genügenden Spielraum gegeben hätte.

Sehen wir uns endlich noch im Kreis der

5. **Arthropoden** um, dem letzten, der uns solche, auch fossil erhaltene Pseudoschmarotzer liefert, so kommen hier nur die Crustaceen in Betracht und von diesen wieder nur diejenigen Arten von Krebsen, die zeitlebens sessil bleiben, die Lepadinen und Balaniden (Entenmuscheln und Meereicheln). Beides sind richtige Pseudoschmarotzer; denn sie heften sich nicht bloss an Holz und Stein, sondern oft genug auch an Muschelschalen u. dergl. an. Doch kommen sie eigentlich erst im Tertiär zur Geltung, und auch hier ist es fast einzig die Gattung *Balanus*, die uns interessiert. Es ist indes schwer, besondere Arten festzustellen, trotz der ungeheuren Zahl und Mannigfaltigkeit, in welcher die Individuen z. B. überall in der marinen Molasse Oberschwabens vorkommen: gross und klein, gebändert und einfärbig, vollständig und in Bruchstücken. Sie sitzen oft in Massen auf Schalen der grossen *Ostraea longirostris* LAM., ebenso häufig aber auch auf Kalkgeröll, das offenbar lange am Meeresstrand hin und her geschoben ward, und gleichen der

gemeinsten lebenden Species (*Bal. tintinabulum* L.) so sehr, dass man kaum Unterschiede zu machen wagt.

Damit wären die Tierkreise erschöpft, in welchen und aus welchen uns Arten begegnen, die als Schmarotzer oder wenigstens Pseudoschmarotzer die Hartteile anderer Tiere benützen, um sich darauf anzusiedeln, und wir fragen zunächst weiter, in welchen Formationen diese Erscheinung wohl zu beobachten ist. Nun liegt es ja freilich in der Natur der Sache, dass diese uneigentliche Art von Symbiose, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, überall vorkommen kann und vorkommen wird, wo wir es mit Meeresbildungen zu thun haben, in deren Schlamm Schalen der oben genannten Tiergeschlechter abgelagert worden sind. Das aber ist thatsächlich in allen Sedimentschichten der Fall, die wir auf Erden treffen. Die bekanntesten jener Schmarotzer wenigstens, Austern und Serpeln, wird man überall finden, vom Silur bis zur heutigen marinen Lebewelt. Dennoch ist es bezeichnend, dass die Häufigkeit des Vorkommens solcher Dinge in den verschiedenen Formationen oder Formationsgliedern sehr verschieden ist. Bleiben wir unserem Programm gemäss beim Jura und zwar beim schwäbischen Jura stehen, so treffen wir darin Schichten, die fast gar keine, und dann wieder solche, die eine Masse dieser Pseudoschmarotzer liefern.

Letzteres kommt, wie schon oben bemerkt, namentlich im obersten Lias, im mittleren Braunen Jura und in den Schwamm- und Korallenschichten des Weissen vor. Kann man doch fast kein Bruchstück eines *Ann. jurensis* ZIET., *radians* REIN., *insignis* ZIET. aufnehmen, darauf nicht eine *Serpula* oder Bryozoe sässe. Dasselbe ist der Fall bei den drei grossen Austern des Braun Jura δ , den Steinkernen des *Ammon. coronatus* SCHL. und dem grossen *Belcmites giganteus* QU. aus dieser Schichte, ebenso bei den Korallen und Ammoniten aus Braun Jura γ . Wer aber in der Lochengegend oder im Nattheimer Horizont sammelt, bekommt ebenfalls Stücke genug in die Hand, an welchen er derartige Beobachtungen machen kann. Wir werden wohl den Schluss daraus ziehen dürfen, dass wir es in den genannten Bänken hauptsächlich mit Strand- oder Flachseebildungen zu thun haben, während in denjenigen Lagern, wo dieses Schmarotzerzeug fehlt, dereinst mehr oder weniger Tiefsee geherrscht haben mag. Von hohem Interesse ist in dieser Beziehung, was neuerdings die Wissenschaft über die Verteilung der Lebewesen in unseren heutigen Meeren erkundet und was namentlich JOHANNES WALTHER in seiner Einleitung in die Geologie als

historische Wissenschaft (I. Teil: Bionomie des Meeres. Jena 1893) so trefflich zusammengefasst hat. Dort erfahren wir, dass Schwämme und Korallen in verhältnismässig geringer Tiefe leben, dass die mit ihnen zusammen vorkommende und vielfach von ihnen sich nährenden Fauna auf ganz bestimmte Tierkreise und Gruppen sich beschränkt, dass *Nautilus Pompilius* L. nicht im offenen Weltmeer schwimmt, sondern an Korallenstöcken und auf dem Boden der Flachsee umherkriecht, aber auf ein verhältnismässig kleines Seegebiet beschränkt ist, wogegen seine Schalen, weil sie nach dem Tode des Tieres von selbst zur Oberfläche auftreiben, nach allen Küsten des Indischen und Stillen Oceans verfrachtet und daher auch überall gefunden werden u. dergl. Wenn wir nach dieser Analogie uns das Leben der einstigen Ammoniten rekonstruieren, so erklärt sich uns manches, was bisher fast rätselhaft erschien, namentlich bezüglich der vertikal so geringen, horizontal dagegen so ungeheuren Verbreitung von Schalen derselben Species in unseren Formationen. Wurden die leeren Gehäuse irgendwo ans Ufer gespült, ob auch vielleicht Hunderte von Meilen von dem Ort entfernt, wo das Tier selbst gelebt hatte, so bedeckten sich dieselben gar bald mit Crinoideen- und Austernbrut, mit Serpeln und Bryozoen, die ja alle noch heute Küstenbewohner sind. Auf solche Uferbildungen weisen aber namentlich auch die Gerölle hin, die wir im mittleren Braunen Jura, die Pholadenlöcher, die wir im Lias β , und die abgerollten Belemniten, die wir manchmal im Lias ζ finden. Wo aber Korallen und Schwämme herrschen, da fehlt's in unseren heutigen Meeren ebenfalls nicht an dem genannten Schmarotzervolk, und zwar heftet es sich dann dort meist den Schalen der noch lebenden Tiere an. Und auf solche Lokalitäten werden wir fast überall da hingewiesen, wo wir in unserem Jura die meisten der genannten Pseudoschmarotzer treffen.

Noch wichtiger aber als der Ort erscheint uns die Art ihres Vorkommens, d. h. wir fragen nicht sowohl, in welchen Schichten, sondern insbesondere in welcher Weise wir dieses Zeug auf seiner Unterlage aufsitzend finden. Und dabei kommt, wenigstens wo es sich um Gehäuse handelt, die als Polster benützt werden, stets das doppelte in Betracht, dass wir unsere Schmarotzer ebensogut auf der Schale wie auf dem Steinkern treffen; ja thatsächlich ist letzteres weit häufiger der Fall als ersteres. Kommen ja doch wenigstens die Ammoniten unseres Jura nur ausnahmsweise noch mit Schale, in der weitaus grösseren Mehrzahl dagegen als blosse Stein- oder Kieskerne aus dem Lager. Im Weissen z. B. gehört

ein beschalter Ammonit oder *Nautilus* zu den allergrössten Seltenheiten; am ehesten finden sich noch solche im unteren Braunen (*Opalinus-* und *Murchisonae-Zone*), auch wohl unter den Arieten und Angulaten (Lias α) und fast durchweg im Posidonienschiefer (Lias ϵ). Aber in denjenigen Schichten gerade, in welchen wir am meisten solche Schmarotzer finden, ist die Steinkernbildung der Cephalopodenschalen fast ausschliessliche Regel. So sitzen z. B. die Austern, Bryozoen und Serpeln auf den Ammoniten der Jurensis- und Coronaten-Schichten stets auf Stein-, diejenigen aus dem mittleren Lias (Lias β , γ und δ) auf Kieskernen, die oft vollständig davon bedeckt sind. Unter andern haben wir z. B. einen *Amm. Turneri* Sow. aus Lias β von Göppingen, dessen schöner Kieskern gar nicht zum Vorschein kommt: so sehr ist er über und über von Serpeln umkrustet. Doch besitzen wir auch eine ziemliche Anzahl von Stücken, bei denen entweder die vollen Schalen oder wenigstens noch Fetzen davon vorhanden sind, darauf dann die Schmarotzer haften, ja manchmal scheint gerade an dem Platz, wo eine *Serpula* oder Auster sich niedergelassen hat, ein Stückchen Ammonitenschale noch geblieben zu sein, während sie überall sonst weggeführt wurde. So hat Pfarrer GUSSMANN in Eningen in seiner Sammlung einen *Amm. angulatus depressus* QU. von Balingen mit Schale, auf welcher Austern sitzen, desgleichen einen *Amm. latusulcatus* QU. aus dem dortigen Arietenkalk mit Schale und aufsitzenden Gryphaeen. Dasselbe trifft man öfters bei *Amm. obtusus* Sow. und *stellaris* Sow. aus dem Betakalk (Lias β). Diese Ammoniten haben nämlich unverhältnismässig dicke Schalen, während sonst die meisten Ammonshörner dünnchalig gewesen zu sein scheinen. So blieben dort manchmal noch Schalenreste erhalten und auf denselben sitzt dann hin und wieder eine *Serpula* oder *Ostraea*. Von der *Orbicula-Brut*, die auf Schalen des *Amm. opalinus* REIN. vorkommt, haben wir oben schon gesprochen. Ebenso zeigen in der Balingen Gegend (Schörzingen) und an der Wutach (Aselfingen) die Ammoniten des Braunen Jura β noch manchmal die Schale, auf der dann (bei *Amm. Murchisonae* Sow. und *discus* QU.) Austern und Serpeln haften.

Ist bei den Ammoniten auch die Wohnkammer noch erhalten, so kommt es hin und wieder vor, dass solche Schmarotzer auch auf deren Innenseite gesessen sein müssen; ganz natürlich, denn die Schale lag offen am Strand und so konnten Serpeln und Austern in den weiten Hohlraum gar leicht hineinkommen. Besonders hübsch kann man dies bei den Ammoniten im Posidonienschiefer (Lias ϵ)

beobachten, die zwar völlig verdrückte, aber stets wohlerhaltene Schalen zeigen. Ich besitze z. B. ein Stück Wohnkammer eines Falciferen (*Amm. Lythensis* BUCH) von dort, in welchem neben dem Aptychus eine Auster sitzt, über die deutlich die Sichelrippen herlaufen, zum Beweis, dass die Muschel innen an der Schale gesessen hatte. Und bei Herrn Pfarrer GUSSMANN in Eningen sah ich die Wohnkammer eines grossen *Amm. opalinus* REIN., freilich nur als Steinkern, auf dem aber vertiefte Gänge von Serpeln eingegraben erscheinen, offenbar herrührend von der Wurmröhre, die erhaben auf der Innenseite der Schale gesessen hatte, als diese noch intakt war. Auch die Steinkernfüllung der Wohnkammer eines *Amm. Sowerbyi* MILL. aus Braunem Jura γ zeigt in ganz derselben Weise Spuren von Austern und Serpeln, die also ebenfalls auf der Innenseite der Ammonitenschale gesessen sein müssen, und zwar in diesem Fall zweifellos, nachdem das Tier gestorben und herausgefaut, aber noch ehe sein Wohnraum mit Schlamm oder Sand gefüllt war.

Sehr bezeichnend ist es, dass man dies nur an den Wohnkammern beobachtet; die Luftkammern sind stets nur auf der Aussenseite mit Schmarotzern bedeckt, wiederum natürlich, weil dieselben durch eine Kalkwand abgeschnürt und daher dem Schmarotzervolk gar nicht zugänglich waren. Ähnlich verhält sich's mit *Plicatula*. Diese Muschel finden wir bald auf Stein- und Kieskernen (so *Plicatula spinosa* QU. auf Ammoniten des Lias γ und δ), bald auf den Schalen von Cephalopoden aufsitzen, und zwar meist auf der Aussenseite, dann aber auch hier gleichermassen auf Wohn- wie auf Luftkammern. Auch an Belemniten oder *Pecten* haften sie öfters, dann aber natürlich stets an der Schale. Denn die Pectiniten des Lias kommen überhaupt nicht als Steinkerne vor, die Belemniten aber haben wir als harte, innere Knochen eines Cephalopoden zu betrachten, die, wenn das Fleisch des Tieres verwest war, ganz so am Ufer liegen blieben, wie wir sie noch heute im Lager finden. Von einer Steinkernbildung kann also hier überhaupt nicht die Rede sein; die Schmarotzer liessen sich vielmehr auf den Belemnitenkegel nieder, wie anderswo auf einen Stein oder eine Ammoniten- und Austerschale. So treffen wir im Brannen Jura δ die gleichen *Serpula*-Arten auf *Belemnites giganteus* QU., auf den drei grossen Austern, sowie auf *Amm. coronatus* SCHL. sitzen, wobei letzterer als Steinkern, erstere beiden aber als Schalen erscheinen.

Anders ist's mit den Pholaden aus dieser Schichte. Diese

kommen überhaupt auf Ammoniten nicht vor, auch nicht auf den Steinkernen der grossen Coronaten, wohl zum deutlichen Beweis, dass diese Ammonitenschalen zu der Zeit, als die Bohrwürmer lebten, noch gar nicht zu Steinkernen geworden, ja wahrscheinlich auch nicht einmal mit Schlamm gefüllt waren. Die Schale aber, die am Ufer gelegen sein mochte, war zu dünn, als dass eine Bohrmuschel sich hätte darin ihre Behausung bauen können. Sehr gut ging dies aber bei den dicken Austernschalen, sowie bei den mächtigen Belemnitenkegeln, die denn auch oft vollständig von Löchern durchbohrt sind, gerade wie in der *Soverbyi*-Bank (unterer Brauner Jura γ) die Kalkgerölle, denen man dort vielfach begegnet, oder wie im unteren Lias die Thonknauer, die daselbst von Fistulanen durchlöchert sind.

Das wirft denn auch einiges Licht auf die Ansiedelung und Lebensweise dieser Pseudoschmarotzer, und giebt insbesondere einen Fingerzeig darüber, wie wir uns das Vorkommen derselben auf Steinkernen zu erklären haben. Wann und solange wir das Zeug auf den Schalen unserer Muscheln, auf Cidaritenstacheln oder Belemnitenstücken sitzend finden, hat ja die Deutung nicht die mindeste Schwierigkeit. Die Analogie unserer heutigen Meere erklärt alles, da wir darin hundertmal denselben Erscheinungen begegnen. Kann man doch fast kein Schneckenhaus und keine Muschelschale in die Hand nehmen, darauf nicht Schmarotzer sassen, und zwar meist denselben Formen angehörig, wie bei unseren Versteinerungen: Serpeln und Austern, Schwämme und Bryozoen bedecken sie oft völlig. Dabei ist es ziemlich nebensächlich, ob der betreffende Herbergsvater noch lebt, oder ob seine tote Schale längst in der Tiefe des Meeres begraben oder an irgend ein Ufer gespült ward. In dem einen wie in dem andern Fall benützen jene Schmarotzer die Schalen als günstige Unterlage, wo immer sie dieselben finden. Das lebende Tier wird allem nach so wenig durch solche fremde Gäste belästigt, die sich auf dem Dach seines Hauses angesiedelt haben, als die Anodonten, welche aufgepappte lebende Dreissenen mit sich herumschleppen. In manchen Fällen dürfte die Sache sogar als eine Art Symbiose aufgefasst werden, wie bei den Einsiedlerkrebsen, die gern eine Qualle auf ihr Schneckenhaus setzen, bei gewissen Muscheln, die, wie *Pinna*, *Modiola* und *Mytilus*, einen Krebs zwischen ihren Mantelfalten als „Pinnenwächter“ wohnen lassen, endlich bei Schnecken, deren Gehäuse vollständig mit Schwammfilz überzogen und dadurch vor seinen Feinden mehr oder

weniger geschützt ist. Wie in dieser Hinsicht in der heutigen Lebewelt, namentlich derjenigen des Meeres, eine ganze Menge zum Teil höchst eigentümlicher symbiotischer Verhältnisse beobachtet werden, wobei zwei ganz fremde Geschöpfe aus praktischen Gründen, sei's um die Nahrung leichter zu erlangen, sei's um sich vor drohenden Gefahren besser zu schützen, einen Bund fürs Leben, wie es scheint, miteinander zu schliessen pflegen, so mag's ja wohl schon in den alten Meeren gewesen sein, und das eine und andere Vorkommnis auch bei unseren Pseudoschmarotzern darf vielleicht darauf zurückgeführt werden. Keinenfalls z. B. zweifeln wir daran, dass eine Menge jener fossilen Serpeln auf Cidaritenstacheln, Korallenstöcken, Muschel- und Schneckenschalen noch zu Lebzeiten von deren Bewohnern sich wird niedergelassen haben. Austern dagegen und Brachiopoden, die zeitlebens an derselben Stelle bleiben, werden schon damals tote Gehäuse vorgezogen haben. Wenn wir aber derartiges Volk auf Belemniten sitzend finden, so kann ohnedem kein Zweifel darüber sein, dass das Belemnitentier längst gestorben und sein Fleisch verwest war, vollends aber, wenn die Schmarotzer auf Steinkernen ihr Dasein führten.

Und doch möchten wir gerade bei den Stein- und Kieskernen unserer Cephalopoden, wenn wir Serpeln u. dergl. darauf antreffen, das Gegenteil behaupten, wenigstens mit Bestimmtheit erklären, dass diese fremden Ansiedler sich auf der einstigen Schale, keineswegs aber auf dem Steinkern festgesetzt haben.

Die Erklärung gerade dieses Vorkommens macht ja freilich einige Schwierigkeit. Man hat die Wahl unter drei Möglichkeiten, wie man sich's denken soll, und keine von allen dreien will einem recht einleuchten. Entweder müsste man annehmen, dass die Schmarotzer zu einer ganz andern Zeit und in einem ganz andern Meer gelebt haben als das Ammonitentier, nämlich viel später, nachdem die Schale des letzteren mit Schlamm ausgefüllt, der Schlamm zu Stein geworden und die Schale chemisch oder mechanisch wieder weggeführt worden wäre, so zwar, dass etwa, wenn wir auf dem Steinkern eines Liasammoniten eine *Serpula* finden, diese im Meer des Braunen oder Weissen Jura gelebt hätte. Oder aber könnte man sich den Prozess der Steinkernbildung als einen sehr raschen denken, wie es ja auch heute noch vorkommt, dass an gewissen Meeresküsten schon nach etlichen Jahrzehnten die Muschelschalen „versteinern“. In diesem Fall wäre also die Schale des gestorbenen Ammonitentiers vielleicht weit her ans Ufer

geworfen worden, hätte sich hier mit Schlamm, Sand oder Schwefel-eisen gefüllt und dann sofort, nachdem dieser erhärtet war, durch irgendwelche Einwirkungen wieder aufgelöst. Dann erst wären die Schmarotzer gekommen, die sich auf dem nunmehrigen Steinkern ansiedelten, aber als Bewohner desselben Meeres, in welchem auch, nur etwas früher und vielleicht an anderer Stelle der Ammonit gelebt. Endlich aber liegt eine dritte Möglichkeit vor, und so manches vielleicht für die erste oder zweite Erklärungsweise sprechen möchte, so ist, wie oben schon angedeutet, diese dritte unseres Erachtens die einzig richtige: wir nehmen an, dass die Schmarotzer stets auf der Schale des betreffenden Wirtes, nie auf seinem Steinkern gesessen sind, einerlei, ob das Schaltier zu dieser Zeit noch lebte oder schon zu Grunde gegangen war, also jedenfalls in demselben Meer, in welchem auch der Ammonit lebte, und wenn auch vielleicht örtlich, so doch zeitlich nicht weit von ihm entfernt. Wenn wir sie trotzdem jetzt, und zwar so häufig, auf Stein- oder Kieskernen haftend erblicken, so müsste eben später die Ammonitenschale aufgelöst und weggeführt worden sein, ohne dass die darauf sitzende Auster oder *Serpula* Schaden genommen hätte. Letztere wäre einfach an ihrer Anhaftstelle sitzen geblieben, auch nachdem sozusagen unter ihr weg die Schale des Ammoniten verschwunden.

Und dies ist in der That unsere Meinung, wofür wir folgende Gründe anführen. Zum ersten scheint uns der Prozess der Steinkernbildung für die Regel durchaus nicht so rasch vor sich gehen zu können, dass zeitgenössische Schmarotzer eines Ammoniten auf dessen Steinkern sich niederlassen konnten. Oder wie sollte es möglich sein, dass innerhalb weniger Jahrzehnte die Kammern eines Schneckenhauses sich mit Schlamm füllten, dieser Schlamm dann zu Stein erhärtet und noch das Gehäuse durch irgendwelche Vorgänge, die doch selbst wieder geraume Zeit brauchen, weggeführt würde? Zum zweiten finden wir überall in unseren Schichten, dass dieselben Schmarotzer, die mit dem Ammoniten im gleichen Meer zusammengelebt, auch auf seinem Steinkern sich niedergelassen haben. Es sind z. B. die nämlichen Arten von Bryozoen oder Serpeln, die auf dem Steinkern eines *Amm. coronatus* SCHL. wie auf den mit ihm im gleichen Lager liegenden Ostraeen oder Belemniten sitzen. Bei den letzteren aber ist es ja doch das allernatürlichste, anzunehmen, dass die Schmarotzer sich da angeheftet haben, wo wir sie heute finden, und zwar zu einer Zeit, da der betreffende

Gastwirt (die Auster) noch lebte, oder wenigstens noch nicht lang vorher gestorben war und seine Hartteile (Kegel des *Belemnites giganteus* Qu.) auf dem Meeresboden zurückgelassen hatte. Zu gleicher Zeit und an demselben Ort mit ihnen zusammen lagen auch die Schalen des *Amm. coronatus* SCHL., und dieselben Schmarotzer nisteten sich auf ihnen ein. Da aber die Ammonitenschale viel dünner war als diejenige einer Auster, so ging sie auch viel leichter zu Grunde. Das dicke Ostraeengehäuse oder Belemnitenstück blieb unversehrt bis auf unsere Tage, während wir von den Ammoniten jetzt in der Regel nur mehr die Steinkerne haben. Diese aber konnten damals, als die Schmarotzer lebten, noch nicht gebildet gewesen sein, sonst hätten sich auch Pholaden in sie eingebohrt, so gut wie in die danebenliegenden dickschaligen Austern; die Schmarotzer hefteten sich also hier wie dort auf die Schalen an.

Hin und wieder — und dies ist ein weiterer Grund für unsere obige Behauptung — bemerken wir nun aber, dass in der That der Schmarotzer auf einem Stück Schale sitzt, auch wenn der ganze Ammonit um ihn her zum Steinkern geworden ist. Wir sahen z. B. Exemplare von *Amm. macrocephalus* SCHL., die noch da und dort mit Schalenfetzen bedeckt waren, und dieselben Serpeln sassen theils auf diesen, theils nicht weit davon auf den Loben, also dem Steinkern des Ammoniten. Oder auch kamen uns Stücke in die Hand, wo gerade und nur unter der schmarotzenden Auster noch ein Fetzen von der Ammonitenschale erhalten, der ganze übrige Ammonit aber zum Steinkern geworden war. Man könnte sich fragen, weshalb, wenn die Ammonitenschale weggeführt wurde, dies nicht gleichzeitig auch mit der Schale des aufsitzenden Schmarotzers geschehen sei, die ja aus dem nämlichen Stoff, d. h. kohlsaurem Kalk bestand, ebenso, wie eine Auster oder *Serpula*, die also ursprünglich auf der Schale des Ammoniten sass, auf dessen Steinkern gelangt sei, was wir ja thatsächlich jetzt oft genug finden.

Was letzteres betrifft, so erklären wir uns dies so: die Schale des Schmarotzers war mit derjenigen des Ammoniten, die ihr zur Unterlage diente, so fest verwachsen, dass dadurch letztere, gleichsam in ihrer Dicke verdoppelt und verdreifacht, ebensowenig aufgelöst oder weggeführt werden konnte wie die Schale z. B. einer *Ostraea eduliformis* Qu. und ähnliche. Die zwei Schalen aber, ohnedem aus demselben Stoff bestehend, sind so sehr eine Masse geworden, dass wir jetzt nur noch in Ausnahmefällen beide unterscheiden und sagen können: hier ist noch ein Stückchen Ammonitenschale und

dort fängt das Gehäuse der aufsitzenden *Serpula* oder *Ostraea* an. Dies giebt dann zugleich Antwort auf die erste aufgeworfene Frage, weshalb nämlich beim Auflösungsprozess nicht die Schale des aufsitzenden Schmarotzertiers samt derjenigen seiner Unterlage weggeführt worden sei. Wir vermuten, aus dem Grunde nicht, weil die durch Zusammenwachsen beider so bedeutend vergrösserte Kalkmasse der Auflösung viel mehr Widerstand leisten konnte, als die dünne Schale des Ammoniten allein. Ausserdem kommt hier in Betracht, dass zwar beide Schalen, diejenige des Ammoniten wie diejenige der aufsitzenden Auster aus dem nämlichen Stoff, d. h., wie wir oben sagten, aus kohlensaurem Kalk bestehen. Dennoch ist dieser Stoff bei beiden nicht einerlei, sondern von verschiedenen Strukturverhältnissen: das eine Mal besteht nämlich jener kohlensaure Kalk aus Kalkspat, das andere Mal aus Aragonit, und diese beiden lösen sich nicht in derselben Weise auf, sondern bei dem einen geht die Zersetzung weit rascher als beim andern vor sich. Dies ist denn auch wohl der Hauptgrund, weshalb die eine Schale erhalten blieb (die der Auster), die andere zu Grunde ging (die des Ammoniten).

Wir kommen also zu dem Resultat und bleiben dabei, dass die sogenannten Pseudoschmarotzer samt und sonders gleichzeitig und in den gleichen Meeren mit den Tieren gelebt haben, auf denen wir sie jetzt treffen, und dass sie auf deren Schalen gesessen seien, das eine Mal wohl noch zu Lebzeiten des Ammoniten, häufiger wahrscheinlich, nachdem letzterer gestorben und sein Gehäus an den Strand geworfen war, also auch in diesem Fall nicht allzulang nach seinem Tode, wenn auch vielleicht weit weg von dem Ort, da er sein Dasein geführt hatte. Der Steinkern, auf dem wir sie jetzt so vielfach haften sehen, hat sich erst viel später und ohne Zweifel in sehr langsamem Prozess gebildet, indem bald durch mechanische Gewalt, meist aber wohl auf chemischem Wege die Schale aufgelöst und weggeführt wurde. Den Grund, weshalb dies bei den Ammoniten fast immer, bei den Austern und Belemniten aber nicht geschah, haben wir oben schon damit angegeben, dass wir darauf hinwiesen, die Schale des Ammoniten müsse verhältnismässig dünn gewesen sein. Dies wird bestätigt durch die hin und wieder, z. B. im Posidonienschiefer noch erhaltenen Reste, die papierdünn erscheinen. Mag auch hier der Druck mitgewirkt und mögen einzelne Ammoniten vielleicht Schalen von 6—10 mm Dicke gehabt haben (bei *Amm. stellaris* Sow. sind uns oft noch derartige Fetzen erhalten); in der Regel

wird die Schalenstärke jener alten Cephalopoden ungefähr die gleiche gewesen sein, wie die der noch jetzt lebenden, insbesondere des *Nautilus Pompilius* L. Eine derartige Schale ist aber selbstverständlich nicht dick genug, um Pholaden die Möglichkeit zu gewähren, ihre Löcher einzubohren, und doch wieder so stark, dass sie lang genug halten konnte, um den in ihren Hohlräumen abgelagerten Schlamm erhärten zu lassen, bevor sie selbst zu Grunde ging.

Wenn sich aber Schmarotzer darauf finden, so ist das ein deutliches Zeichen, dass die Schalen zu der Zeit, als jene lebten, am Ufer eines Meeres oder jedenfalls in einer Flachsee lagen, da Pholaden und Austern, Serpeln und Bryozoen keine Tiefseebewohner sind. Wenn wir aber wohl mit Recht vermuten dürfen, dass die genannten Schmarotzer vielfach auf den Ammonitenschalen gegessen sind, während der Ammonit oder *Nautilus* noch lebte, so würde dadurch bestätigt, was der früher genannte Professor JOHANNES WALTHER über die Lebensweise unserer heutigen *Nautilus*-Tiere berichtet, nämlich dass dieselben keine Hochsee- sondern Riffbewohner seien, auch für gewöhnlich nicht auf der Oberfläche schwimmen, sondern wie Schnecken auf dem Grund oder an den Felsen umherkriechen.

So giebt uns die nähere Betrachtung auch solcher Geschöpfe, die wie unsere Pseudoschmarotzer in der Fossilwelt eine höchst untergeordnete Rolle zu spielen scheinen, dennoch Gelegenheit, durch Kombination und Schlussfolgerung uns einen Einblick zu verschaffen auch in die Lebensweise jener beschalteten Cephalopoden, die im einstigen Jurameer unbestritten obenan gestanden sind, wie noch heute ihre Reste für diese Formation als weitaus wichtigste Leitmuscheln gelten, deren Leben und Treiben aber noch immer so ausserordentlich unbekannt und so viel umstritten ist: wir meinen unsere Lieblinge, die jurasischen Ammoniten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Lampert Kurt

Artikel/Article: [Vorträge bei der Generalversammlung. \(gehört aufgeteilt\) LV-CIII](#)