



S. Wolf ad nat. del.

Nic. Prillwitz lith.

Überschwemmungs-sicheres Nest von *Camponotus rufipes* F.

Nachschrift.

Wie aus dem am Ende vorstehender Arbeit angebrachten Datum hervorgeht, ist zwischen dem Niederschreiben derselben und dem Druck eine nicht geringe Zeit verflossen. Darum mag diese Schrift in einigen Punkten veraltet erscheinen, weil durch neu hinzugekommene Arbeiten manche Frage erledigt, manche andere in ein verschiedenes Licht gebracht wurde. So sind z. B. einige Angaben über die Lebensweise der *Atta*-Arten durch die inzwischen erschienene spezielle Arbeit Möller's überflügelt; so wurde die unnatürliche Gruppe der damaligen Cryptoceriden durch Forel's und meine Arbeiten in eine Anzahl selbständiger Abtheilungen aufgelöst und ihre Beziehungen zu den Attiden auseinandergesetzt. — Auf Wunsch des Verfassers habe ich das Manuskript und die Correctur revidirt, besonders den „Systematischen Theil“, habe die Bestimmung und Benennung der Arten auf Grund der neuesten Arbeiten und meiner weiteren Erfahrungen richtiggestellt und Beschreibungen neuer Formen hinzugesetzt. Mehr konnte ich nicht thun; der übrige Text musste so bleiben wie er war; etwas darin zu ändern wäre bedenklich gewesen, um so mehr, weil, wie ich hier bereits erklären will, meine Anschauungen zum Theil nicht mit denen des Verfassers übereinstimmen.

Als nachträgliche Berichtigung will ich noch bemerken, dass, wie mir Herr Prof. Mayr während des Druckes mündlich mittheilte, die Bestimmung von *Camponotus herculeanus* aus Südamerika nicht von ihm ist und deswegen sehr fraglich erscheint.

Bologna, Anfangs October 1894.

C. Emery.

Die Ameisen von Rio Grande do Sul.

Von

Dr. H. von Jhering.

Mit einem Titelbilde und 7 Textfiguren.

Motto: Formicae hic sunt tanto numero, ut a Lusitanis
Rey do Brasil appellantur.

Piso et Marcgraf, Hist. nat. Brasiliae 1648, p. 252.

Seit meiner in der ersten Hälfte des Jahres 1880 erfolgten Uebersiedlung nach Rio Grande do Sul habe ich u. A. auch den Ameisen ein besonderes Interesse zugewandt. Zumal seit ich mit meinem verehrten Freunde Prof. C. Emery darüber in Verbindung trat, schien es mir lohnend, den ohnehin so interessanten Gegenstand weiter zu verfolgen. Emery hat dann (No. 4) über meine Ausbeute einen kurzen Bericht geschrieben, während ich mir die Mittheilung meiner Erfahrungen über Lebensweise, Verbreitung u. s. w. für später vorbehielt. Auch die Herren Dr. A. Forel und Dr. G. Mayr hatten die Güte, mich mit Rath und Litteratur freundlichst zu unterstützen. Ihnen Allen sei es mir gestattet, an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen!

Ich habe von Anfang an Alles was ich sammelte in Alkohol conservirt, meines Erachtens zumal auch für Sammler in überseeischen Gebieten die einzige zulässige Methode. Für spätere Einverleibung in eine Sammlung aufgespiesster Ameisen ist damit nichts verloren, während andererseits Untersuchung auch der Lippen und Kiefertaster, des Magens u. s. w. noch jeder Zeit möglich ist, und Alles vereint bleibt, was in einem Neste gefunden wurde. Dazu lassen sich solche Sammlungen kleiner Gläserchen viel besser conserviren als trockene dem Schimmel und Insekten ausgesetzte Thiere. Misslich ist es, dass gewisse Insektenlarven, wie ich glaube von Speckkäfern, überaus gerne die Korke zum Tummelplatz ihrer Bohrthätigkeit machen und damit, falls nicht regelmässig nachgesehen wird, viel Schaden verursachen.

Meine Sammlungen sind im Wesentlichen nur an zwei Orten und in deren Umgebung angelegt, welche noch nicht zwei Breitgrade von einander entfernt liegen, und doch haben sie schon ca. 80 Species ergeben. Aus Chile und den La Plata-Staaten sind nach Berg's Zusammenstellung im Ganzen 76 Arten¹⁾ bekannt, die europäische Fauna enthält nach Emery und Forel's Zusammenstellung ausschliesslich der in Treibhäusern importirten Arten 79, die nord-amerikanische Fauna nach Mayr 105 Species. Es ist mithin diese Sammlung schon eine ziemlich umfangreiche zu nennen. Dass dieselbe viel mehr als die Hälfte der wirklich in Rio Grande vorkommenden Arten darstellen solle, ist gleichwohl wenig wahrscheinlich. Nur für den Süden der Provinz können meine Sammlungen einigen Anspruch auf Vollständigkeit machen, d. h. eben nur für die Camposgegenden zwischen S. Lourenço und Camaquã, ich zweifle aber nicht, dass bei Ausdehnung der Sammlung über ein grösseres Gebiet noch die meisten der bisher nur am La Plata aufgefundenen Arten sich werden auffinden lassen, wie andererseits zahlreiche neuerdings von St. Catharina beschriebene Arten wohl auch im Nordosten von Rio Grande nicht fehlen werden. Eine ganze Anzahl Arten sind aus Brasilien, Neu-Granada etc. und vom La Plata bekannt, ohne bisher von Rio Grande bekannt zu sein. Es ist daher leicht möglich, dass Rio Grande do Sul allein, wenn es einmal gründlich durchforscht sein sollte, mehr Ameisen-Arten aufzuweisen hat, als Europa und Nordamerika zusammengekommen.

Während aber die Systematik im letzten Dezennium sehr grosse Bereicherung aus Südamerika erfahren hat, ist das in Bezug auf die Biologie nicht der Fall. Im Grunde ist die Summe dessen, was an biologischen Beobachtungen aus Südamerika vorliegt, hinsichtlich der Ameisen überaus dürftig, ja minimal, wenn man die jedem Reisenden auffallenden Züge der *Eciton* und *Atta* ausnimmt. Noch dazu sind eine Reihe werthvoller biologischer Mittheilungen wie zumal jene von Rengger und Lund fast werthlos, weil die zugehörigen Ameisen nicht bekannt sind. Es ist mir indessen gelungen, mehrere dieser Angaben resp. Beobachtungen zu wiederholen, so dass dieselben nun auf die richtige Species beziehbar²⁾ sind.

Eine Bemerkung muss ich hier anschliessen über die Fassung des Artbegriffes. Die Herren Forel und Emery sind in hohem Grade geneigt, den Speciesbegriff sehr weit zu fassen, und innerhalb desselben Racen und Varietäten zu unterscheiden. Es ist das ja

1) No. 67 zählt doppelt.

2) cf. darüber den Abschnitt: Zuckerameisen.

zumal angesichts immer mehr anwachsender Reihen verwandter Formen sehr begreiflich, aber ich glaube, dass meine verehrten Herren Collegen doch auch selbst die Gefahr nicht verkennen können, der sie sich damit aussetzen: den Speciesbegriff viel weiter zu fassen, als es sonst in der Zoologie üblich ist, und es fragt sich dann, ob z. B. *Camponotus maculatus* u. a. Arten dieses Genus in diesem Sinne noch Arten genannt werden können oder nicht eher eine Gruppe nahverwandter, zum Theil durch Uebergänge verbundener Species derselben. Jedenfalls verdient an und für sich eine solche weitere Auffassung des Speciesbegriffes als Zeichen ernstest wissenschaftlichen Strebens sehr viel mehr Anerkennung als die im Uebrigen gegenwärtig mehr in die Mode kommende Sucht, jede geringste Varietät zur Species zu erheben. Wären die Speciesbegriffe lediglich Abstraktionen unseres vergleichend kritisirenden Geistes, so liesse sich vielleicht eine Vereinigung erzielen, so aber liegen doch die Dinge wesentlich anders.

Nehmen wir ein Beispiel. Forel (No. 11, p. 46) spricht sich über die *Atta tardigrada* von Florida dahin aus, dass sie eine nördliche Race von *A. hystrix* darstelle. Da ich nicht daran zweifle, dass die wenigen *Atta*-Arten Nordamerika's erst relativ spät über Centralamerika dorthin einwanderten, so nehme ich das gern an. Wenn aber weiterhin Forel *Atta striata* und *Lundi* als südliche Racen von *A. hystrix* anspricht¹⁾, so kann ich, der ich alle drei hier auf dem Raume eines grossen Zimmers nebeneinander arbeitend beobachten kann, das unmöglich gelten lassen. Wer die folgenden Abschnitte liest, wird erkennen, wie verschieden diese drei Arten sich in ihrer Lebensweise verhalten. Wenn ich nun drei in Lebensweise, Verhalten gegen Witterung, Pflanzenwuchs, Nestbau u. s. w. ganz charakteristisch verschiedene Formen ohne Uebergänge getrennt und völlig unabhängig von einander leben und arbeiten sehe, so zweifle ich nicht im Mindesten, dass die thatsächlich zwischen ihnen zu beobachtenden morphologischen Differenzen den Werth von spezifischen Charakteren besitzen. Kein erfahrener Systematiker wird sich der Idee hingeben, als könne der Speciesbegriff auf biologische Charaktere allein gegründet werden. Von der praktischen Undurchführbarkeit abgesehen, giebt es ja viele Gattungen, in denen die Lebensverhältnisse der verschiedenen gut unterscheidbaren Arten unserer eifrigsten Nachforschung doch keinerlei Anhalt zur Trennung bieten können. Wo aber die biologische Beobachtung unter nahestehenden Formen wesentliche Unterschiede erkennen lässt, da zeigt sie uns meines Erachtens stets an, dass verschiedenartige Species

1) In einer neueren Arbeit betrachtet jetzt Forel alle diese Formen als besondere Species (C. Emery).

vorliegen. In diesem Sinne wird meines Erachtens den Unterschieden in der Lebensweise die Rolle eines Correctives der ausschliesslich morphologischen Species-Untersuchung gegenüber zufallen müssen, und wo die biologische Beobachtung demnach wichtige Anhaltspunkte darbietet, wird kein Systematiker dieselben unbeachtet lassen dürfen, er wird sie vielmehr als die Barriere anzusehen haben, über welche hinaus er mit der Vereinigung nahestehender und theilweise durch Uebergänge verbundener Formen in eine Species nicht fortfahren darf, ohne den Speciesbegriff zu jenem einer Gruppe nahe verwandter Arten auszudehnen. Die rein morphologische Behandlung wird unter Umständen uns veranlassen können, nicht nur Arten, sondern auch verschiedene Gattungen nur als künstliche Einschnitte in eine ununterbrochen zusammenhängende natürliche Formen-Reihe anzusehen und so würde man wohl dahin kommen können, nicht nur unsere Species, sondern auch die Genera und Familien als unnatürliche Abstraktionen unseres Geistes nachzuweisen. Der Begriff der Species aber wäre darum doch nicht aus der Welt geschafft, weil die biologische Beobachtung uns zu klar über die Existenz solcher Lebens- und Zeugungs-Genossenschaften unterrichtet, welche wir Arten nennen. So gerathen wir immer aufs Neue in die Verlegenheit, weder auf rein morphologischem noch auf biologischem Wege den Speciesbegriff scharf fassen zu können, und nach Allem, was wir über Entstehung und Variation der Arten wissen, kann das nicht überraschen. Die Species kann faktisch nur auf morphologischer Basis begrenzt werden, aber die biologische Beobachtung tritt häufig ergänzend oder kontrollirend zur Seite, und sie hat daher nicht nur die Bedeutung eines Correctives für die morphologische Behandlungsweise, sondern sie bildet zugleich unsere Lehrmeisterin, die uns für Fälle, wo biologische Beobachtungen im Stiche lassen oder fehlen, den Takt verliehen hat, der so oft allein über die Frage entscheiden muss, was als Art oder Varietät gelten solle. Wenn dies richtig ist, so wird ein in biologische Beobachtungen sich vertiefender Forscher über die von ihm systematisch studirte Thiergruppe ein werthvolleres Urtheil haben müssen als ein anderer, welcher seine Untersuchungsobjekte nur wie Briefmarken classificirt und beschreibt.

Hinsichtlich der Eintheilung dieser Arbeit habe ich es so eingerichtet, dass ich in den ersten, biologischen Theil nur die auch für weitere entomologische Kreise interessanten Beobachtungen zusammenstellte, während ich die minder bemerkenswerthen in den zweiten, speziellen Theil verwiesen habe. An diesen reiht sich endlich ein die geographische Verbreitung behandelnder an. Es zerfällt somit die Arbeit in folgende Abschnitte:

I. Biologischer Theil.

1. Zucker-Ameisen.
2. Ameisen bei Ueberschwemmung.
3. Die Blattschneider.
4. Ueber Ameisenpflanzen.

II. Systematischer Theil.

III. Geographische Verbreitung.

I. Biologischer Theil.

1. Zucker-Ameisen.

Ueberall wohl auf der Welt drängen Ameisen sich auch in die Wohnungen des Menschen ein, um zu naschen. Je nach ihrem Naturell sind sie darin wählerischer. Die *Atta*-Arten, welche wie zumal *A. nigra* gern unter den Häusern nisten, stehlen Brod, Farinha, Mais u. s. w. und nagen an Obst und Zuckerwerk. Als wir zum ersten mal in Brasilien um Weihnachten einen Christbaum aufgeputzt und mit allerhand Backwerk behängt hatten, war schon am nächsten Morgen das letztere bis zur Unkenntlichkeit abgenagt und mit Ameisen so überdeckt, dass es von da ab dem Glassehmuck etc. völlig das Feld räumen musste. Viel Schaden stiften sie aber doch kaum an. Andere wie *Camponotus rufipes* naschen nur an frischem Fleische, wenn sie dicht bei der Wohnung Nester haben. Die einzige Ameise, die zur Zeit uns hier im Hause wirklich lästig fällt, ist *Prenolepis fulva*. Vor Allem dem Zucker und eingemachten Früchten strebt sie nach, allein auch alle andere Esswaaren, Braten und Bröd, selbst mit Essig angemachter Kartoffelsalat sind vor ihr nicht sicher. Nicht selten schleppen sie noch ein Bröckchen Zucker mit in ihr Nest, nachdem sie sich bereits so stark gütlich gethan, dass ihr stark aufgeschwollener Hinterleib fast durchsichtig ist. Da diese Nahrung aber auch Durst macht, so sind sie nicht minder versessen auf Trinkwasser. Zumal im Sommer finde ich Morgens die Waschschüssel voll von ihnen und viele liegen ertrunken auf dem Grunde der Schüssel. Ein Glas Wasser, das ich gern bei Nacht neben dem Bette auf einem Tische stehen habe, wird auch dermassen von ihnen besucht, dass ich einen Deckel darüber stülpen muss mit einem Stückchen Blech zwischen Deckel und Glas. Nur so branche ich nicht zu befürchten, beim Trinken den Mund voll Ameisen zu bekommen, deren Säure unangenehm brennt. Da in Brasilien der Zucker in Pulverform genossen wird, so sind sehr häufig in demselben erstickte Ameisen

und wenn man einen Theelöffel voll in seine Tasse Kaffee wirft, schwimmen dann die Ameisen obenauf. Man kann sie getrost abfischen, denn unangenehm sind sie nur, wenn man darauf beisst; einen schlechten Geschmack, wie das Rengger von einer Art in Paraguay sagt, verleihen sie den Speisen und Getränken nicht.

Prenolepis fulva beschränkt sich nicht auf die Wohnung. Sie hat auch in deren Umkreise Nester. Wenn wir z. B. am Fluss Weissfische angeln als Köder und dieselben in's Gras werfen, so sind sie binnen kurzem mit dieser Ameise übersät, ebenso Enten oder anderes Geflügel, das man von der Jagd heimbringt. Offenbar stellen sie aber auch dem von der Natur dargebotenen Zucker der Blüthen nach, denn ich traf sie an Blüthen z. B. von *Sambucus nigra* in grossen Massen.

In Taquara gab es diese selbe Ameise, sowie noch eine andere dem Zucker nachstellende Ameise, *Camponotus punctulatus*, die aber entsprechend seiner bedeutenderen Grösse in viel geringerer Zahl auftrat. Wenn die Thiere sich mit Zuckersaft das Abdomen vollgepumpt hatten, dass es aussah wie eine durchsichtige Erbse, boten sie einen höchst belustigenden Anblick. Sie kehrten dann ins Nest zurück.

In der Stadt Rio Grande kommt wohl auch *Prenolepis fulva* vor, aber die eigentliche Zuckerameise ist dort *Iridomyrmex humilis*, eine überaus kleine Art, die aber in noch sehr viel grösserer Menge erscheint als *Prenolepis*. Liess man in einer Tasse den zuckerreichen Bodensatz im Zimmer stehen, so konnte man sicher sein, nach einigen Stunden denselben mit Tausenden dieser Thiere überdeckt zu sehen. Nicht selten liessen wir absichtlich in einer Schüssel etwas Zuckerlösung stehen, um nachher die unzählige Schaar mit siedendem Wasser zu übergiessen, das erzielte aber nicht im Mindesten ein Abnehmen. Man kann die Köderei so lange wiederholen wie man Geduld dazu hat. Durch Schaden gewitzigt wie die klugen *Atta* und manche andere Ameisen, werden diese nicht.

Nach Angabe mancher Bewohner existirte diese *Iridomyrmex* früher nicht in Rio Grande, wohin sie mit Zucker von Pernambuco aus eingeschleppt sein soll. In dieser Hinsicht habe ich nun eine merkwürdige Beobachtung mitzutheilen, die nämlich, dass falls dies wahr ist, doch von Rio Grande aus bisher diese Ameise nicht weiter nach S. Lourenço, Barra do Camaquã u. a. in regelmässigem Schiffsverkehr mit Rio Grande stehenden Plätzen verschleppt worden ist. An und für sich ist das begreiflich. Die Arbeiter-Ameisen, welche etwa mit einem Fasse Zucker transportirt werden, können die Art nicht erhalten, da nur befruchtete Weibchen einen neuen Staat zu gründen vermögen. Es fragt sich daher, wie konnte, falls es richtig

sich so verhält, jene Ameise von Pernambuco aus verschleppt werden. Es giebt da zwei Möglichkeiten: entweder es befand sich ausnahmsweise einmal ein Nest direkt im Zuckerfass, von dem sich dann in Rio Grande einzelne ♀ ♀ erhielten resp. ein Theil des ganzen Nestes, oder auf dem Schiffe gab es ein Nest, von dem dann später geflügelte Thiere auf dem Hochzeitsfluge an Land gelangten.

Ueber diese Fragen sind weitere Ermittlungen nöthig. Auf einem Küstendampfer der brasilianischen Südlinie traf ich *Prenolepis fulva* in Menge an. Offenbar war mit Ladung oder direkt durch ein befruchtetes Weibchen ein Nest auf das Schiff gelangt und das muss wohl kein ganz abnormer¹⁾ Fall sein, da dieselbe Erscheinung auch auf andern brasilianischen Küstendampfern beobachtet sein soll. Wenn aber überhaupt einmal durch Schiffe diese Zuckerameisen verschleppt werden können, so fragt es sich, wo denn überhaupt die Heimath dieser Thiere ist — und das ist eine überaus kitzliche und zur Zeit wohl gar nicht beantwortbare Frage.

Es giebt noch eine Anzahl anderer *Prenolepis*-Arten, welche, wie es scheint, die gleiche Lebensweise führen und sehr der Verschleppung ausgesetzt sind. Die meisten derselben sind kosmopolitisch und selbst die „brasilianische“ *Pr. fulva* ist nicht nur in den Vereinigten Staaten und Chile angetroffen, sondern auch im Taurus²⁾. Und die Gattung *Prenolepis* ist nicht die einzige der Art. *Monomorium pharaonis* z. B. ist doch weit verbreitet und u. A. auch in Chile gefunden. Es liegt nahe anzunehmen, dass diese Art dort eingeschleppt sei, da in den Nilländern eine überaus grosse Anzahl von *Monomorium*-Arten heimisch sind. Allein nach Berg kommen noch zwei andere Species dieser Gattung in Chile vor und zwar in den Anden. Vermuthlich ist daher *Monomorium* einst viel weiter verbreitet gewesen wie heutigen Tages, andererseits aber ist doch die Frage der Verschleppungen nicht zu lösen. *Tetramorium guineense* ist eine andere derartige weitverbreitete Form, offenbar weithin durch Schiffe verschleppt.

Diese Frage der Verschleppung macht sich überall geltend. Zahlreiche europäische Schnecken sind nach Nordamerika, aber auch nach

1) Ein solcher abnormer Fall passirte hier, indem ein grosser Kahn, der lange auf Land lag, nach Rio Grande gebracht und an Land gezogen wurde zur Reparatur. Er enthielt vorn ein Nest von *Atta hystrix*, das entfernt, aber nicht zerstört wurde.

2) Die betreffende Angabe Mayr's ist mir doch recht fraglich. Bei Vergleichung der Geschlechtsthiere wird vielleicht die Unterscheidung leichter. Mayr selbst möchte, wie er mir schrieb, sie nicht als sicher angesehen wissen. *Prenolepis fulva* dürfte also südamerikanisch sein. Ich traf sie auch im Freien an.

Südamerika, Australien u. s. w. verschleppt, wie zumal *Limax*-Arten. Andererseits sind tropische Formen über alle heissen Gebiete verschleppt. Wo solche Formen, wie z. B. *Helix similis*, in Südamerika keine, in Ostasien zahlreiche nahe verwandte Vertreter der gleichen Gruppe besitzen, ist die Entscheidung leicht. Ausserdem bietet bei den Mollusken das reiche fossile Material immer Auhalt oder Hoffnung auf Entscheidung. Die kleinen *Stenogyra*-Arten Westindiens (*St. Goodalli* z. B.) sind fast über die ganzen Tropen verschleppt, und zwar durch Bananen. Unter den älteren halbdürren Blättern von Palmen und Bananen mögen oft genug auch Ameisenester versteckt sein und vielleicht trägt daher die Banane¹⁾ auch Schuld an der Ausbreitung von *Prenolepis*, *Tetramorium guineense* u. a. entsprechenden Arten. Es wird daher lohnend sein, die Ameisen zu studiren, welche unter den Blättern der Banane nisten.

Andererseits muss doch untersucht werden, ob und welche Ameisen-Arten etwa auf Schiffen nisten. Meine Vermuthung, dass auf dem Dampfer der brasilianischen Küste, auf dem ich *Prenolepis fulva* traf, diese ihr Nest haben werde, ist eben doch nur eine Vermuthung, und die Thatsache, dass die Zuckerameise von Rio Grande bis jetzt durch Schiffe nicht nach den Häfen der Lagoa dos patos verschleppt wurde, giebt zu denken. Wahrscheinlich spielt die Ladung des Schiffes eine weit bedeutendere Rolle für diese Verschleppungen als das Schiff selbst. Es kann aber nicht genug betont werden, dass es bezüglich dieser Fragen noch allzusehr an einschlägigen Beobachtungen fehlt, und dass nur systematisch vorgenommene Untersuchungen nach dieser Seite die Aufklärung geben können, ohne welche eine Reihe von Fragen hinsichtlich der geographischen Verbreitung der Ameisen gar nicht zu entscheiden sind.

Ueber südamerikanische Zuckerameisen hat zuerst der treffliche Rengger Näheres mitgetheilt. Eine derselben, welche er Tagy-poti nennt (Reise nach Paraguay, Aarau 1835, p. 265) und die über eine Linie lang wird, ist vielleicht eine *Iridomyrmex*. Genau lässt sich das ohne Kenntniss des Thieres nicht sagen. Diese Ameise soll zerdrückt einen sehr unangenehmen Geruch verbreiten, den sie auch den von ihr berührten Speisen mittheile. Diese zu Azara's Zeit noch

1) Ich habe in letzterer Zeit öfters Bananen auf ihre Bewohner untersucht. Zwischen den weichen basalen Theilen der Blattscheide traf ich Wasser, daher keine Thiere. Nur an den vertrockneten halb eingerollten oberen Enden der abgestorbenen Blätter traf ich Thiere: Asseln, Spinnen, Käfer, Wanzen, bisher keine Ameisen. So drängen mich doch immer mehr meine Erfahrungen zur Vorsicht bezüglich der Annahme von Verschleppungen.

nicht bekannte Ameise hat sich erst in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts in Paraguay weit verbreitet, wie es nach Rengger's Darstellung scheint, von Gran Chaco her, nachdem etwa der Wind geflügelte Imagines über den Paraguay getrieben. Er bewohnt vorzugsweise die Mauern der Häuser, in denen er besonders Nachts sich zeigt und schadet dadurch, dass er jeder Esswaare, die er berührt, einen ganz abscheulichen Geruch und Geschmack mittheilt und dieselbe ungeniessbar macht.

Eine zweite grössere Zuckerameise, die Rengger erwähnt, ist sein araraa, den ich für *Camponotus mus* halte oder für eine andere nahestehende Species. Sie geht vorzugsweise bei Tag ihrer Nahrung nach und ist um so munterer, je heisser die Tagesstunde und Jahreszeit ist. Sie nistet in alten Baumstämmen, Pfosten etc. der Häuser, zumal die Bohrgänge grösserer Insekten benutzend. Sie gehen „mehrentheils so voll gefressen in ihre Wohnungen zurück, dass die Bauchringe auseinander weichen und das Abdomen halbdurchsichtig wird.“ Ich habe an der Mündung des Rio Camaquã im Gebälke der Häuser resp. Hütten massenhaft *Camponotus mus* getroffen. Diese Art ist bei vollster Sonnenhitze am mobilsten und geht in den Häusern vorzugsweise dem Zucker nach, ganz in der von Rengger angegebenen Weise. Da ich indessen, wie oben erwähnt, die gleiche Beobachtung auch an *Camponotus punctulatus* resp. *C. tenuiscapus* Rog. var. *punctulatus* Mayr gemacht habe, so muss ich es dahingestellt sein lassen, welcher von diesen beiden Arten Rengger's araraa entspricht. Dass *C. mus* in altem Holze nistet, ist sicher. Die Nester, die ich davon antraf, befanden sich unter lockerer Rinde oder unter alten Blattstielen von Palmblättern; ich habe sie jedoch auch in alten Holzstöcken gefunden. Jedenfalls sind somit diese beiden einander ziemlich nahestehenden Arten in Lebensweise wenig verschieden.

Ganz besonders häufig traf ich bei Taquara *C. tenuiscapus* auf Orangenbäumen, wo sie eifrig den süssen Absonderungen der Blattläuse nachstellten. Das Gleiche scheint auch Rengger angeben zu wollen, der sie auch häufig auf den Pomeranzenbäumen antraf und sie von dem Saft, welchen die Milben von sich geben, sich ernähren lässt. Es hat mich, wie früher schon Lund, ganz besonders frappirt, diese Blattläuse auch hier von Ameisen besucht zu sehen, obwohl es doch in Brasilien Blattläuse erst giebt, seitdem mit Rosen, Orangen u. a. Bäumen solche Insekten, die in Brasilien fehlen, importirt wurden (cf. v. Jhering, Entomolog. Nachr., XI. Jahrg. 1885, p. 129).

Unter den von Rengger erwähnten Ameisen glaube ich ferner nach Beschreibung und Lebensweise zu erkennen

p. 246 247, röthlichbraune Ameise: *Camponotus senex* oder Verwandte?

p. 247, der *F. amazona* aff. = *Solenopsis geminata* F.

p. 248, Isau = *Atta cephalotes* L. oder *serdens* L.

p. 260, Tagy-ne = *Eciton praedator* Sm. (*omnivorum* Koll. nec Ol.).

Rengger berichtet, dass man zur Vertilgung der Zuckerameisen in Paraguay aufgeschlagene Röhrenknochen vom Rind oder mit Zuckerlösung getränkte Schwämme benutzt, in denen sich diese Ameisen massenhaft ansammeln, welche man dann durch Eintauchen in siedendes Wasser tödtet. Besonders werthvoll scheinen mir Rengger's Beobachtungen über *Eciton praedator* Sm. zu sein. Alles was Rengger darüber bemerkt, stimmt so gut mit meinen eigenen Beobachtungen, dass ich nicht an der Identität beider bezüglichen Arten zweifele, zumal bei wenigen Gattungen die biologische Eigenart einer jeden einzelnen Art so ausgeprägt ist wie bei *Eciton*. Das Nest ist nach Rengger in grosser Tiefe oft unter dem Fundament der Wohnungen angelegt und sind die sehr kleinen Mündungen oft 50 oder mehr Schritte von einander entfernt. Die ausgeschleppte Erde wird in grosser Entfernung von den Oeffnungen des Nestes zerstreut. Da die Ameise selten erscheint und ihr Bau so schwer zu finden ist, so sucht man sie nicht zu zerstören. Rengger hat hierin Recht und das betone ich besonders, um der Weiterverbreitung des folgenden sonderbaren Irrthumes entgegen zu wirken. W. Marshall¹⁾ (Leben und Treiben der Ameisen, Leipzig 1889, p. 69) sagt nämlich: „In Brasilien schaffen die Einwobner öfters *Eciton* in ihre Wohnungen als wirksamstes Gegenmittel gegen die so verhassten, Alles auf heimtückische Weise zerstörenden Termiten.“ Statt schaffen müsste stehen betrachten. Hält man sich die Beobachtungen von Rengger und mir in Erinnerung, so hat es offenbar nichts Ueberraschendes, wenn bei einer australischen *Camponotus*-Art (*C. inflatus* Lubbock) die Honigansammlung im Abdomen zur Ausbildung einer besonderen Klasse von Arbeitern geführt hat, welche den Uebergang vermittelt zu jenen Honigträgern von *Myrmecocystus*, welche als unbehülfliche Honigmagazine an der Decke ihrer Nester hängen. Jener Prozess, der bei *Myrmecocystus* seinen Abschluss gefunden hat, ist bei *Camponotus mus* und *tenuiscapus* in Brasilien in seinen ersten Stadien zu erkennen.

1) Auch das ist wohl unrichtig, wenn Marshall (p. 10) die Grösse der Augen mit der Lebensweise in direkte Beziehung setzt. Ich habe *Eciton praedator*, was ja Zufall sein mag, nur und zwar oftmals bei Tage beobachtet, obwohl die Art mit Rücksicht auf das rudimentäre ganz kleine Auge wohl fast blind sein dürfte. Offenbar hängt ja die Rückbildung der Augen mit der unterirdischen und zum Theil nächtlichen Lebensweise zusammen, aber wie Arten mit Augen bei Tag und bei Nacht ausgehen, so auch die fast blinden Arten auch bei Tag.

Ein sehr gutes Mittel gegen diese lästigen Ameisen ist Kreide. Ueber einen breiten bandförmigen dicken Strich von Kreide marschiren sie nicht, wesshalb reisenden Naturforschern es sehr anzurathen ist, etwas Schreibkreide zur etwaigen Isolirung des Tisches mit sich zu führen.

2. Ameisen bei Ueberschwemmung.

Anssergewöhnlich heftige und anhaltende Regengüsse, Wolkenbrüche mit ihren unvorhergesehen verheerenden aber rasch wieder verlaufenden Fluthen sind überall elementare Ereignisse, denen die von ihnen überraschte Thierwelt schutzlos preisgegeben ist. Anders steht es um Ueberschwemmungen, welche mehr oder minder regelmässig alljährlich wiederkehren. Solches ist z. B. in der Camaquam-Niederung während des Frühjahres znmal im Oktober der Fall. Niederungen, welche dann unter Wasser stehen, im übrigen Theile des Jahres aber Weideland sind, erkennt man, soweit sie nicht mit Gebüsch oder Wald bestanden, an dem etwas weitläufigeren minder üppigen Stande des Graswuchses sowie an einzelnen Pflanzen, welche gerade diese ab und zu unter Wasser stehenden Niederungen bevorzugen. Es kommt vor, dass 1—2 Jahre der Wasserstand im Flusse sehr niedrig bleibt und diese Stellen so lange trocken bleiben. Es ist begreiflich, dass das Thierleben sich nicht so lange von ihm im Uebrigen günstigste Bedingungen bietenden Stellen fernhält. Neben den normalen Anschwellungen des Flusses kommen von Zeit zu Zeit grosse starke Ueberschwemmungen vor, bei welchen nur wenige Hügel ausser Wasser bleiben und auf einzelnen Inseln das ganze Weide- und Waldland bis an die auf künstlichen Erdaufschüttungen errichteten Wohnungen überschwemmt ist.

Solche grosse Ueberschwemmungen kommen meist von 8 zu 10 Jahren einmal vor, zuweilen aber auch in 2 oder 3 Jahren hinter einander wie am Camaquam 1887 und 1888. Gross ist dann die Einbusse, welche das Thierleben erleidet, auch wohl an Ameisen, an diesen jedoch in viel geringerem Masse, als man es wohl erwarten dürfte. Die Gründe dafür werden wir im Folgenden kennen lernen.

Die Ueberschwemmungen treffen natürlich die verschiedenen Gruppen der Ameisen sehr ungleich. Die Arten von *Crematogaster*, *Cryptocerus*, *Pseudomyrma* u. s. w., welche ohnehin auf Bäumen leben und in deren Höhlungen, unter der Rinde etc. ihre Nester anlegen, werden natürlich nicht vom Wasser gefährdet, da sie leicht höher an den Bäumen hinaufsteigen können. Die *Pheidole* und andere grossentheils erdbewohnende Arten aber gehen wohl grossentheils zu Grunde, sie vermeiden daher auch eher diese Gegenden, nur die

sandliebenden Arten siedeln sich doch immer aufs Neue wieder an solchen gefährdeten Sandbänken an. Flüchten habe ich sehen bei steigendem Wasser die *Atta*-Arten, welche dabei auch ihre Brut mitnehmen und sofort ein neues Nest anlegen. Gelangt das Wasser an diese Stelle nicht, so sind sie gerettet, bleiben aber gleichwohl am neuen Wohnorte, es ihrem Nachwuchse überlassend, aufs Neue von den Weidegründen Besitz zu nehmen, aus denen die Ueberschwemmung sie vertrieb.

Die stete Gefahr solcher exponirter Niederungen hat es dahin gebracht, dass sie einerseits von vielen Ameisen gemieden werden, die unter andern Umständen da gut existiren könnten, und dass andererseits einige Arten sich den besonderen Bedingungen dieses Wohngebietes angepasst haben. So baut *Solenopsis geminata* Erdhügel-Nester, die wohl eine Weile dem Wasser Widerstand leisten können.

Genügt nun aber die Höhe ihres Baues nicht zum Schutze gegen die stetig ansteigenden Gewässer, so ordnet sich der ganze Nestinhalt in einen Klumpen, welchen das weiter steigende Wasser von seinem Stützpunkte abhebt und mit sich nimmt. Bei der Ueberschwemmung von 1887 war ich hoch überrascht, als ich diese Ameisenmassen kennen lernte. Ueber Stellen, die weit vom Flusse abliegen, führte mich das schmale Canoe, nur die vereinzelt kleinen Büsche des Campos ragten zum Theil mit ihren Spitzen aus dem Wasser empor. An etwas höheren Stellen sahen auch höhere Grashalme aus der Fluth hervor und jeder dieser Halme und Zweige trug schiffbrüchige Bewohner, zumal vor Allem Spinnen und Käfer. Von ihnen klammerten sich viele an das Boot an und kletterten hinein, meistens nur um in die mitgenommenen Sammelgläser zu wandern. Das merkwürdigste jedoch waren die in grosser Zahl uns begegnenden kuchenartigen fast scheibenförmigen Massen der *Solenopsis geminata*. Man muss sich hüten, nicht auf einen solchen Haufen darauf zu fahren, damit seine empfindlich stechenden Bewohner nicht das ganze Boot überlaufen. Wohl aber gelingt es mit einiger Vorsicht, diese Haufen zu untersuchen. Es ist ein je nach der Grösse des betreffenden Nestes verschieden starker, 16—25 cm im Durchmesser haltender Haufen, der lediglich aus den dicht gedrängten, an einander gegenseitig sich festhaltenden Ameisen besteht. Derselbe ist jedoch nicht in starrer Ruhe, viele sieht man umherlaufen, es macht den Eindruck, als ob solche, die längere Zeit unter Wasser lagen, nachher auf die Oberfläche zu kommen trachten. Auch die im Wasser liegenden Ameisen der Unterseite waren im Wesentlichen frisch und lebend. Vermuthlich schwammen diese Haufen noch nicht lange und bei

längerem Umhertreiben dürfte wohl ein beträchtlicher Theil der unter Wasser befindlichen und oft durch die Kiefer der Nachbarn am Entweichen gehinderten Ameisen absterben, ohne darum aufzuhören, der Gesammtheit von Nutzen zu sein, da auch die Leichen zum Schwimmen als Unterlage weiter dienen. Im Ganzen genommen schienen auch die unter Wasser befindlichen Arbeiter kaum recht vom Wasser benetzt zu sein und in das Innere des Haufens dringt kein Tropfen Wasser. Hier ruhen von allen Seiten aufs Beste geschützt die geflügelten Geschlechtsthiere und die gesammte Brut. Mögen nun immerhin von den Arbeitern grosse Mengen zu Grunde gehen, so bleibt doch durch diesen Schutz der Gesammtheit die Möglichkeit gewahrt, sofort bei der Landung ein neues Nest zu gründen. Natürlich werden manche dieser schwimmenden Nester zu Grunde gehen, vor Allem wenn sie in die Strömung gerathen und in die Lagoa dos patos getrieben werden. Allein selbst auf dem Wege dahin bietet sich in treibendem Holz, in zum Theil recht grossen schwimmenden Inseln von Pontederien u. s. w. Gelegenheit genug zur vorläufigen oder definitiven Rettung.

Ich fand keine einzige andere Ameise, welche dieses ingeniöse Mittel zur Rettung ergriffen hätte; da ich indessen versäumte, ganz besonders hierauf zu achten, so ist es wohl möglich, dass die an sandigen Stellen in der Nähe des Wassers im Boden lebenden Arten von *Pogonomyrmex*, *Brachymyrmex*, *Iridomyrmex* u. A. sich zu ihrer Rettung derselben Methode bedienten. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass Rengger¹⁾ denselben Vorgang in Paraguay, und an derselben Ameise, beobachtet hat, wie ich in Rio Grande. Die „in Gestalt, aber nicht in Lebensweise der *Formica amazona* gleichende Ameise“, von der Rengger spricht, ist offenbar *Solenopsis geminata* F. Rengger beschreibt sowohl die Niederungsnester wie das Schwimmen der Colonie, nur die Anordnung von Brut und Geschlechtsthiern im Innern des Haufens bemerkte er nicht.

Rengger beschreibt an derselben Stelle (p. 246) noch die Wohnheiten einer anderen Ameise, wie es scheint eine „röthlichbraune“ *Camponotus*-Art, welche an das äusserste Ende eines Baumastes ein kugeliges Nest anbringt von der Grösse einer Faust bis zu jener eines Kürbiss, das aus Holzfasern, Sand und Thon angefertigt wird. Es ist ziemlich fest und hat 3—4 an der Unterseite oder seitlich angebrachte Oeffnungen. Rengger sagt nun: „Die Schiffer versicherten mir, dass diese Ameisen nur zur Zeit des hohen Wasserstandes, wo der Strom über seine gewöhnlichen Ufer tritt und alle

1) A. Rengger, Reise nach Paraguay, Aarau 1835, p. 247—248.

Inseln überschwemmt, ihre Nester auf den Bäumen bauen, und dass sie, sowie die Wasser abgelaufen seien, dieselben verlassen und ihre alten Nester beziehen, die sie in abgestandenen Holzstämmen anlegen. Wie viel Wahres hieran ist, weiss ich nicht.“ Offenbar können die Ameisen zur Zeit des Hochwassers, wenn dieses sie vom Boden weg in die Bäume treibt, nicht „Sand und Thon“ vom Boden heraufschleppen. Das Nest muss also schon zuvor gebaut sein, und wird dann wohl nie ganz leer stehen, wenn auch immerhin während der trockenen Jahreszeit auch in modernden Baumstämmen neue Nester sich bilden.

Eine sehr ähnliche, vielleicht dieselbe Art erwähnt auch Lund.¹⁾ Er nennt diese Ameise *Form. elata* sp. n., sie scheint aber nie beschrieben zu sein. Lund giebt an, dass sie 2—3 Linien lang sei (5—7 mm), schwarz mit braunen Antennen und sparsamer weisser Behaarung des Körpers. Sie trage das Abdomen sehr auffallend, nämlich senkrecht nach abwärts gerichtet oder selbst mit der Spitze nach vorne. Von ihr giebt Lund an, dass sie ihr Nest aus Erde und Blättern gemischt auf den Bäumen anbringe. Ich kenne hier bis jetzt keine Ameise, welche Sand und Thon zu Nestern auf Bäumen verwendet. Da aber *Camponotus mus* Rog. die gleiche Gewohnheit hat, das Abdomen öfters ventralwärts gekrümmt zu tragen, und auch die Behaarung des Abdomen dazu stimmt, so denke ich, dass, wenn auch nicht gerade die mit reichlicher Behaarung versehene *Camp. mus*, so doch eine nahestehende Art aus der Gruppe von *Camp. senex* den Lund'schen Beobachtungen zu Grunde liegt. Für *C. senex* giebt Marshall²⁾ an, dass sie in Mexico derartige Nester herstelle.

Sehr bemerkenswerth sind die grossen überschwemmungssicheren Nester von *Camponotus rufipes* F. Diese wie es scheint in Südamerika sehr weit verbreitete grosse Ameise liebt vor Allem weiches, morsches Holz, zumal also solches, in dem bereits Insektenlarven, *Xylocopa*-Hummeln u. s. w. vielfache Löcher und Gänge gebohrt haben. In alten Stümpfen abgehauener Bäume findet man sie ebenso wie in abgestorbenen Bambusstangen. Diese Art, deren Nest ich so oft im Norden wie im Süden von Rio Grande in den Gebirgsgegenden beobachtet, baut in der Camaquam-Niederung sehr häufig auf Bäumen. Sie errichtet da zwischen den Aesten des Buschwerkes oder die Seile der Lianen mit benutzend grosse nicht selten über 1 m hohe Nester, deren eines unser Titelbild darstellt. Dasselbe ist bald kugelig,

1) Lund. Lettre sur les habitudes de quelques fourmis du Brésil. Ann. d. Sc. nat. Tom 23. Paris 1831, p. 18.

2) l. c. p. 54.

bald eiförmig oder cylindrisch von Gestalt und fest an die es durchsetzenden und meist absterbenden Zweige und Lianen befestigt. Es besitzt im Innern unregelmässig gewundene und gelagerte Gänge aus einer lockeren grauen Masse, während die Aussenfläche etwas härter aber doch leicht zu durchstossen und geglättet ist. Die Oberfläche des Nestes ist dabei unregelmässig höckerig und besitzt hie und da ein ziemlich grosses Loch. Wird das Nest gross wie an dem hier abgebildeten Exemplare, so hält das lockere Gefüge nicht mehr fest zusammen und die untersten Theile bröckeln ab, unter dem Neste einen kleinen Schutthaufen bildend.

Die Masse, aus welcher das Nest besteht, hat ganz das Aussehen von trockenem Kuhmist, enthält aber mancherlei Stengelhalme, Blätter u. s. w. eingeschlossen, welche darthun, dass falls wirklich frischer Kuhmist beim Baue mit verwendet wird, jedenfalls noch Blätter u. s. w. mit bei dem Baue verbraucht werden. Frisch angelegte Massen sind dunkelbraun und sehr feucht, sie könnten ganz wohl Kuhmist darstellen, doch habe ich die Ameisen nie solches Material holen sehen. Ich lasse daher diese Frage unentschieden. Das Interessanteste ist jedenfalls die Thatsache, dass hier im Ueberschwemmungsgebiete solche Baumnester gebaut werden, während schon wenige Meilen landeinwärts (40—50 km) in den gebirgigen Gegenden nie ein solches Baumnest angelegt wird. Die einzelnen Colonieen verfahren aber im Nestbau sehr ungleich. Während die Baumnester überaus gemein sind, nisten andere in morschen Baumstämmen, und wieder andere in Taquara-Rohr (*Bambus*), welches abgestorben ist und in welches sie sich Löcher hineinbeissen, wie sie denn auch die Zwischenwände durchnagen.

Während ich nun von Fritz Müller weiss, dass in Blumenau diese Ameise ebenso wenig Baumnester fabrizirt wie in den gebirgigen Gegenden von Rio Grande do Sul, hat Lund (l. c. p. 17) in Lagoa santa ebensolche Baumnester beobachtet und zwar ebenfalls in feuchten Niederungen, welche mit Rohr resp. wohl *Bambus* besetzt sind, an deren Schaften sie in einiger Entfernung von der Erde ihr Nest anbringen. Dasselbe werde aus den Exkrementen von Kühen und Pferden gebaut, weshalb Lund für die Art den Namen *Formica merdicola*¹⁾ vorschlug, der übrigens wie seine anderen Namen der nicht erfolgten Beschreibung halber keine Ansprüche auf Gültigkeit hat.

¹⁾ Mayr (No. 26 p. 50) berichtet, dass die brasilianische Art *Dolichoderus attelaboides* Fab. ihr Nest in sumpfigen Gegenden aus Mauleselmist auf Bäume baue, es könnte also auch diese Art *F. merdicola* von Lund sein, doch ist das nach dem weiterhin von mir zu bemerkenden unwahrscheinlich.

Es ist gewiss merkwürdig, dass an weit getrennten Stellen unter wiederkehrenden identischen Umständen ein Bauinstinkt aufs Neue bethätigt wird, den die Mehrzahl der zahlreichen Gesellschaften dieser Art nie zur Anwendung bringt, weil sie eben auf trockenem Walde-lande wohnen. Natürlich waltet, wie schon oben angedeutet, im Einzelnen viel Differenz ob und auch diejenigen, welche Baumnester anlegen, errichten sie bald 2—3 m hoch über der Erde, bald nur $\frac{3}{4}$ —1 m hoch, so dass schliesslich das Nest den Boden berührt. Es sind daher einzelne Nester besser, andere weniger gut geschützt. Im Ganzen haben wir es aber in diesen Baumnestern der *Camp. rufipes* ohne Zweifel mit einer gegen die Ueberschwemmungsgefahr gerichteten Schutzeinrichtung zu thun, und vermuthlich fallen alle freien Baumnester von *Camponotus* unter diesen Gesichtspunkt. Allgemeine Gültigkeit hat er natürlich nicht, bauen doch auch manche der baumbewohnenden *Crematogaster*-Arten solche Nester, die z. B. im Smith'schen Catalog des British Museum abgebildet sind.

Wenn erst einmal auf dieses interessante Kapitel des Schutzes gegen Ueberschwemmung die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt sein wird, werden wohl noch manche andere Beobachtungen sich anreihen und vermuthlich auch aus der Literatur weitere mir unbekannte Fälle herangezogen. Aber auch nach einer anderen Richtung hin verdienen die hier besprochenen biologischen Verhältnisse in den verschiedensten Theilen von Südamerika weiter verfolgt zu werden. Es ist von höchstem Interesse zu wissen, ob ein nur unter ganz bestimmten Bedingungen in Thätigkeit tretender Instinkt gleichwohl an weit getrennten Stellen in gleicher Weise auftritt, oder ob bei ein und derselben Art an verschiedenen Stellen andere Methoden, Materialien etc., beim Nestbau zur Verwendung kommen. Auch der nicht auf diesem Gebiete eingearbeitete Naturforscher kann hier nützen, vorausgesetzt freilich, dass er die seinen Beobachtungen zu Grunde liegenden Ameisen sammelt und tüchtigen Spezialisten zur Bearbeitung übersendet.

Es ist kaum wahrscheinlich, dass in anderen Gegenden der Erde nicht in ähnlicher Weise sich die Ameisen gegen Ueberschwemmung schützen sollten, und wäre es gewiss von Werth, wenn im Anschluss an diese Mittheilungen von anderer Seite das zusammengestellt würde, was anderwärts hierüber beobachtet wird. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird sich der Schutz der von Ueberschwemmung überraschten Ameisen auf eine ganze Reihe weiterer Arten ausdehnen. Ein Nachbar, dessen gute Naturbeobachtung wohl zum Theil auf das in seinen Adern rollende indianische Blut zurückzuführen sein mag und der mir zumal durch seine genaue Kenntniss der heimischen Flora und

ihrer Vulgärnamen schon viele Dienste leistete, behauptet, dass noch viele andere Ameisen die gleiche Gewohnheit haben wie *Solenopsis*, vor Allem die *Atta*-Arten. Er sagt mir, dass er bei Ueberschwemmung einen Topf mit siedendem Wasser nahm und in sein Canoe stellte, und nun umherrudernd die treibenden Nester der *Atta* mit beiden Händen schöpfend ergreife und in das heisse Wasser werfe, auf welche Weise er dann rasch und leicht eine erhebliche Menge von Blattschneidern vernichte. Die *Solenopsis* lasse er in Ruhe, weil sie so heftig stechen und ausserdem ja auch keinen Schaden anrichten. Da die Grösse der schwimmenden Kolonien von der eines Apfels bis zu jener eines Kopfes wechselt, so ist sehr wohl denkbar, dass unter den kleineren Nestern sich auch jene von *Pheidole*, *Brachymyrmex* u. s. w., also überhaupt den kleineren erd- und sandbewohnenden Arten befinden.

Eine Beobachtung die mich selbst überraschte, berichtete auch er mir, dass nämlich diese schwimmenden Nester, wenn sie an einen Busch oder Baum stossen, sich da festlegen, ohne aber an ihm in die Höhe zu klettern. Ob die Ueberschwemmung kurz oder lang währe, sei für die Ameisen ziemlich gleichgültig, sie blieben alle am Leben. Meine eigenen Beobachtungen stimmen hiermit besser als mit der Angabe von Rengger, wonach die Unterlage des schwimmenden Nestes aus den Leichen der ertrunkenen bestehen soll. Nur die *Atta*-Nester erlitten erheblichen Schaden, da sie bei ihrer Rettung nur sich selbst in Sicherheit brachten, nicht auch ihre Brut. (?) Da auf meiner Insel höhere Parteen an vielen Stellen die Möglichkeit eines Rückzuges auf trocken bleibendes Land geben, so habe ich selbst keine schwimmenden *Atta*-Nester beobachtet, ich hege aber keinen Zweifel an der Richtigkeit jener mir auch von anderer Seite bestätigten Angabe. Am meisten gewundert habe ich mich über die oben erwähnten kleineren Ameisen, welche auf einer niederen Sandbank hausen,¹⁾ in deren Nähe keinerlei höher gelegenes Land sich befindet. Vermuthlich haben sie das gleiche Verfahren zu ihrer Rettung angewandt, da es sonst nicht zu verstehen wäre, wie sie nicht sammt und sonders aus jener Gegend verschwunden sein sollten, was eben nicht der Fall ist. Eine Einbusse erleidet natürlich das Ameisenleben durch die Ueberschwemmung, aber der Schaden ist bald wieder ersetzt und sogar noch aufgewogen durch die weitere Verbreitung, welche die einzelnen Species durch solche schwimmende

¹⁾ Es sind: *Cyphomyrmex Morschi*, *Prenolepis fulva*, *Dorymyrmex pyramicus*, *Brachymyrmex patagonicus*, *Pheidole aberrans*, *Solenopsis geminata*.

Kolonieen erlangen können. In dieser Hinsicht ist eine von mir an Termiten gemachte Beobachtung lehrreich. Mehrere Arten finden sich von S. Lourenço bis in die Gegend von Porto Alegre, fehlen aber in der Nähe des Camaquã sowie auf den Inseln in seinem Delta. Die einzige auf diesen Inseln lebende Art ist ein unter Rasen lebender *Anoplotermes*. Es folgt daraus, dass die Verbreitung der andern Termiten quer über den Camaquã sich in der Gegend seines Oberlaufes oder Quellgebietes vollzogen haben muss. Die grossen soliden Erdbauten dieser Thiere würden, selbst wenn sie die Ueberschwemmungszone nicht mieden, dem Hochwasser widerstehen, der *Anoplotermes* aber kann leicht mit abgestürzten Bäumen der Uferbank und anhängenden Rasenpartieen bei Ueberschwemmung verschleppt werden.

Merkwürdig ist es, dass selbst auf den äussersten kaum erst dem Wasser entstiegengen Inselchen schon diese sandliebenden kleinen Ameisen sich vorfinden. Ihre Verbreitung sowie ihr Vorkommen an niederen leicht überschwemmbarren Stellen kann jedenfalls viel eher verstanden werden, wenn auch sie die gleiche Gewohnheit sich bei Hochwasser zu schützen haben, wie die *Solenopsis*. Die Ueberschwemmung erscheint in diesem Sinne nicht sowohl als eine Zerstörerin des Lebens, wie auch als eine Verbreiterin desselben.

Es ist eine bedauerliche Lücke in diesen Beobachtungen, dass ich, nachdem ich die *Solenopsis*-Kolonien schwimmend angetroffen, nicht eine grosse Anzahl solcher schwimmenden Nester untersuchte, um zu sehen, ob auch andere Arten diese Gewohnheit theilen. Ich muss gestehen, dass ich sehr zur Ansicht neige, dass bei Ueberschwemmung alle gefährdeten Nester unter Umständen den gleichen Instinkt bethätigen. Es wird sich mir wohl Gelegenheit bieten, das Versäumte nachzuholen. In der Literatur finde ich Nichts weiter hierüber bemerkt, nur die Gewohnheit gewisser Ameisen, im Ueberschwemmungsgebiete Baumnester anzulegen, fand schon Beachtung. Ich führe hier eine bezügliche Stelle aus Marshall's verdienstlicher Arbeit (l. c. p. 55) an:

„In den Tropen werden Ameisennester auf Bäumen und zwischen Rohr und Gräsern in der Regel da gefunden, wo das Terrain Ueberschwemmungen ausgesetzt ist. Das fiel selbst Livingstone, der eher Alles andere als ein Zoologe war, in Südafrika auf; Sallé fand solche Nester auf St. Domingo in Sumpfigegenden, welche während der Regenzeit einen grossen See bilden, und Loubiere erzählt in seiner Geschichte von Siam, dass in einem den Ueberschwemmungen sehr ausgesetzten Theile dieses Königreiches sämmtliche Ameisen ihre

Ansiedelungen auf Bäumen hätten, aber in keiner anderen Gegend des Landes.“

Mayr endlich (Myrmekol. Studien, p. 698) erwähnt, dass *Dolichoderus attelaboïdes* F. in sumpfigen Gegenden das Nest aus Mauleselsmist auf Bäumen baut. Es ist aber nicht daran zu denken, dass Lund's *Formica merdicola* auf diesen *Dolichoderus* zu beziehen sei, da Lund dieselbe sehr wohl kannte und gerade auf diese Species, deren Nest er übrigens nie antraf, sein neues Genus *Dolichoderus* gründete. Häufig sind solche kugeligen auf Bäumen errichteten Nester keinesfalls, da ich sie nur von *Camponotus rufipes* kenne. Dass sie das Aussehen von trockenem Kuhmist etc. haben, beweist nicht den Ursprung aus solchem, wogegen die Anwesenheit grösserer nicht gekauter Pflanzenstücke spricht. Jedenfalls dient klebriger Speichel zur Herstellung dieser Kartonmasse so gut wie auch bei Lehmnestern. Ich habe Versuche gemacht, aus demselben Erd-Material, aus dem Wespen und Ameisen hier ihre Bauten herstellen, ähnliches zu formen, aber vergeblich, denn es geht nicht ohne Kittmaterial. Ich verweise hierüber auf meine Mittheilungen an den Internationalen zoologischen Kongress zu Moskau 1892 und auf die Arbeit von A. Forel (No. 16), der ich ganz zustimme. So wird z. B. auch die Erde aus den Nestern der *Atta striata* in kleinen lockeren Kugeln herausgetragen, welche zusammengeklebt sein müssen, da sie nicht die natürliche Beschaffenheit von Erdklümpchen haben. Je besser der Kitt, um so vollkommener die Baukunst. Die vollendetsten Baukünstler sind unter den Insekten die Termiten und bei ihnen giebt es Individuen, die nur der Leimfabrikation dienen. Es sind das die s. g. Nasuti, ausgezeichnet durch einen Stirnfortsatz, an dessen Spitze ein extrem klebriges zähflüssiges klares Drüsensekret austritt. *Anoplotermes* dagegen, wo Nasuti fehlen, kann nur ganz bröckliche kleine Erdbauten herstellen.

Die vollendetsten Bauten stellen bei Ameisen gewisse Arten von *Polyrhachis*, *Crematogaster* und *Dolichoderus* her, allein die hiesigen zahlreichen *Crematogaster* gehören nicht zu ihnen. Nach der Entdeckung von Wroughton, welche Forel mittheilt, baut *Polyrhachis spiniger* Mayr Nester aus reinem Seidengespinnt. Während Kartonnester von Ameisen hier, von der oben erwähnten Ausnahme abgesehen, nicht vorkommen, ist doch die Herstellung von Kartonwänden im Innern der bewohnten hohlen Stämme eine zumal bei *Camponotus* sehr verbreitete Gewohnheit.

Wenn somit Marshall p. 50 sagt, dass sumpfige oder Ueberschwemmungen öfters ausgesetzte Stellen bei Gründung eines auf dem Boden befindlichen Nestes möglichst vermieden werden, so muss diese

Ansicht nach den von mir gemachten Beobachtungen wesentlich modifiziert werden. Marshall selbst erwähnt nur eine interessante derartige Beobachtung von Barbateau, wonach eine in westindischen Zuckerplantagen häufige Ameise, sobald der Boden unter Wasser kommt, Nester auf dem Rohr baut. Eigentlich sumpfiges Terrain finde ich hier von Ameisen kaum bewohnt, wiewohl selbst auf den Rasen der Wasserpflanzen noch vereinzelte von mir gefunden wurden. Dagegen ist Terrain, das abwechselnd längere Zeit über und dann wieder unter Wasser steht, vielfach bewohnt von Ameisen. Besonders interessant ist mir hierfür eine Stelle auf einer Insel des Camaquã-Delta, nahe am blinden Ende des Rio do meio, wo nach längerem Regen der niedere Campboden grossentheils und bei Ueberschwemmung völlig unter Wasser steht. Dort giebt es sehr viele Hügel von Ameisen, welche grossentheils die aussergewöhnliche Höhe von 1 m erreichen. Viele derselben sind in einem kleinen Gebüsch angelegt, andere völlig frei. Die Bauten sind ziemlich fest, so dass sie vom Wasser nicht leiden. Ich habe die Gegend weit und breit unter Wasser gesehen, aus dem dann zahlreiche Ameisenbauten hervorragten. Sie gehören alle zu einer Art, *Camponotus fastigatus* Rog.

Die Schutzmittel der Ameisen gegen Ueberschwemmungen sind somit: feste hohe Erdnester, Nester auf Bäumen, Bildung schwimmender Kolonien. Namentlich letzterer Punkt muss weiter verfolgt werden, weil diese für *Solenopsis* und *Atta* erwiesene Rettungsmethode vermuthlich von allen Ameisen gegebenen Falles angewandt wird.

3. Die Blattschneider.

Von *Atta*-Arten kommen zwar eine grössere Anzahl in Rio Grande do Sul vor, allein besonders häufig und durch den Schaden, den sie anrichten, bemerkenswerth sind vor Allem vier Arten:

Atta seardi L., die grösste, der nordbrasilianischen *A. cephalotes* entsprechend und wie sie als Sauba bezeichnet, von anderen „mineiro“ genannt, und die Cebus-Linie nach Süden hin nicht überschreitend, *Atta nigra* F. Sm., *A. Lundì* Rog. und *A. striata* Rog.. letztere drei weit verbreitet. Obwohl nun alle diese Arten in ihrer Lebensweise im Wesentlichen übereinstimmen, so hat doch auch jede wieder ihre besonderen Gewohnheiten, die ich hier schildern werde. Zwar besitze ich auch über die anderen *Atta*-Arten Aufzeichnungen, zumal das Nest betreffend, allein ich habe früher die verschiedenen mit *A. Lundì* verwandten Arten nicht scheiden können, habe auch jetzt noch den Eindruck, als ob die Systematik hier noch nicht ihr letztes Wort gesprochen, und deshalb beschränke ich mich hier auf

das, was ich neuerdings an meinem jetzigen Wohnorte beobachtet habe. Nur hinsichtlich der *Atta sexdens*, bezüglich deren Irrthümer überhaupt nicht möglich sind, nehme ich meine älteren in Taquara gemachten Beobachtungen hier auf.

Atta sexdens L. war bei dem Orte Taquara gemein. Sie ist gleichwohl nicht aller Orten zu finden, denn sie vermeidet ebenso den dichten Urwald wie den freien Camp. In Taquara befand sie sich namentlich auf den niederen, mit lichten, oft durchbrochenen Waldungen versehenen Hügeln, welche den Ort umgeben. An einer dieser Stellen lernte ich ihre Nester kennen. Sie befanden sich in einer durch Rodung geschaffenen Plantage, welche mit Mandiok bestellt war. Trotz der energischen Arbeit dieser „Schlepper“ blieb der mit giftigem Milchsaft versehene und durch ihn wohl geschützte Mandiok von ihnen gänzlich unbehelligt — aber wohl bemerkt nur so lange er gesund und unverletzt stand. Wurde vom Sturm oder sonst wie ein Ast abgebrochen oder ein Busch geknickt, so fiel das Laub, so bald es anfang schlaff zu werden, sofort bis auf den letzten Rest den „Mineiros“ zum Opfer. Ich habe hier kürzlich mit *Atta hystrix* die gleiche Erfahrung gemacht. Frisch verpflanzte Bäumchen verschiedener hiesiger Waldbäume, welche nach Behauptung hiesiger Waldkenner sonst nicht von den Blattscneidern behelligt wurden und an ihren Blättern keine Spur von *Atta*-Frass erkennen liessen, entblätterten sie so vollkommen, wie es eben nur anging. Der Schutz, den also gewisse Bäume und Sträucher vor den Blattscneidern haben, bezieht sich nur auf die frischen, saftstrotzenden Blätter.

Das Nest von *Atta sexdens* wird tiefer im Boden angelegt als jenes der kleineren Arten, nicht selten 4—5 Fuss tief. Dabei ist es nicht wie bei den anderen Arten ein einfacher Kessel, sondern besteht aus einer Anzahl von über- oder nebeneinander gelagerten, oft durch längere unterirdische Gänge mit einander communizirenden Kammern. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei nicht um ein zusammengesetztes Nest, sondern um zahlreiche mehr oder minder Hand in Hand arbeitende Kolonien, wie aus den weiterhin folgenden Mittheilungen wahrscheinlich wird. Die verschiedenen unterirdischen Wohnräume nehmen schliesslich einen beträchtlichen Raum ein, und demselben entspricht dann auch eine enorme Menge von herausgetragener Erde. Dieselbe ist, wahrscheinlich durch Speichel, zu kleinen linsen- bis erbsengrossen Kugeln zusammengeklebt¹⁾ und wird in dieser

1) So fand ich es hier auch bei *Atta striata*, sah es aber auch sonst noch zuweilen. Erwähnt finde ich diese namentlich für Sandboden vortheilhafte Gewohnheit nur bei Forel, Ferienreise, Tunesien l. c. p. 3, von *Aphaenogaster arenarius*, dessen Sandkugeln 2,5 mm messen.

Form aus dem Neste herausgeschafft und mehr oder minder weit vom betreffenden Eingange deponirt. Ist aber durch solche Erdmassen die Umgebung des Loches um 10—12 cm erhöht, so wird dieser Hügel nicht noch höher aufgethürmt, sondern nach der Peripherie hin verbreitert. Da nun diese Erdarbeit ununterbrochen weitergeht, so kann sie schliesslich ziemlich weite Strecken bedecken. Es ist mir das an einer anderen Stelle bei Taquara so auffallend gewesen, dass ich darüber eine kleine Mittheilung publizirte¹⁾: „Ueber Schichten-Bildung durch Ameisen“, der ich folgenden Passus entnehme.

„Ein Stück Weideland war durch einen frisch ausgehobenen mehrere Fuss tiefen Graben abgegrenzt. Der Boden an jener Stelle wie auch zumeist in der weiteren Umgebung ist aus Sand gebildet. Unter diesem folgt an den meisten Partien in dieser Gegend in einer Tiefe von 4 Fuss oder etwas mehr eine Schicht schweren rothen Lehm. Was mich nun an jenem Graben frappierte, war der Umstand, dass hier der Lehm zu oberst lag, und zwar in einer etwa 1 dm. hohen Schicht. Die Erklärung hierfür sollten aber nicht geologische, sondern zoologische Erfahrungen abgeben, indem eine nähere Inspektion alsbald Ameisen als die Urheber der Umkehrung der normalen Lagerungsfolge erwiesen. Es war das Werk der *Atta sexdens* (damals irriger Weise von mir als *A. cephalotes* bezeichnet). Es ist sehr fraglich, ob es ein Insekt giebt, welches diese enormen Leistungen der grossen *Atta*-Arten erreicht.“

Am 5. October 1883 beobachtete ich die Geschlechtsthiere resp. ihren Flug und ihr Schicksal. Eine auffallende Menge von eifrig umherfliegenden Vögeln machte uns auf das zu erwartende Schauspiel aufmerksam. Zumal die verschiedenen Tyranniden, Amseln u. s. w. waren unermüdlich. Bald wurde uns auch der Grund ihres auffallenden Gebahrens klar durch das Niederstürzen von geflügelten ♀ der *Atta sexdens*, welche den Hinterleib eingebüsst hatten. Um die kleineren ♂ bekümmern sich die Vögel gar nicht, ich fand keines, dem das Abdomen fehlte, begreiflich genug, dass die unendlich viel grösseren Hinterleiber der ♀ sie mehr reizen. Der Flug beginnt um 10—11 Uhr und ist um 2 Uhr etwa beendet. Ich suchte bald nach Mittag die oben erwähnte Plantage auf und traf da die ♀ sowohl in der Plantage als in deren Umgebung schon in voller Arbeit zur Begründung des neuen Hausstandes. Von ♂ sah ich da aber nichts. Sie scheinen mithin nach vollzogener Begattung sich zu zerstreuen und umzukommen. Auch diejenigen ♀, welche allzuweit fortfliegen und dabei auf einen Boden gerathen, der für ihre Bauten und sonstige

¹⁾ Neues Jahrb. f. Mineralogie, Jahrg. 1882, Bd. I, p. 156—157.

Arbeit minder günstig ist, müssen zu Grunde gehen. Je weiter übrigens ein solches ♀ sich von seinem alten Nest entfernt, um so weniger Aussicht hat es, den zahlreichen Feinden zu entrinnen. Ich habe auf dem Wege zwischen meinem Hause und jener Plantage, die nicht weit davon entfernt lag, nicht ein einziges intaktes ♀ gefunden, solche traf ich erst in der Plantage selbst, im Ganzen etwa 12 trotz langen Suchens.

In der Plantage traf ich nun, wie bemerkt, die ♀ in voller Arbeit, und zwar die intakten so gut wie jene, die kein Abdomen mehr besaßen. Das Verhältniss der letzteren zu den intakten zeigte sich wie 30:1. Diese ♀ nun arbeiteten sich röhrenförmige Gänge in den Boden, deren Durchmesser zwischen 13 und 18 mm wechselte. Einige der Röhren waren erst eben begonnen, andere bereits ca. 16—20 cm tief. Die Thiere schleppten die Erde in erbsengrossen Brocken heraus, welche sie ziemlich regelmässig um das Loch herum aufschütteten. Sie waren unermüdlich in ihrer Arbeit, zumal die intakten, während die verletzten, nachdem sie die Röhre auf eine ziemliche Tiefe gebracht, offenbar matter wurden. Ein Theil der Thiere besass noch die Flügel, bei anderen fehlten sie schon. Wie sie sich derselben entledigen, konnte ich nicht beobachten, so viel war nur offenbar, dass weder ♂ noch Arbeiter diesen jungen Müttern irgendwelche Hülfe leisteten. Zweierlei überraschte mich bei dieser Beobachtung. Der überaus segensreiche Einfluss der Vögel, welche so enorme Verheerung unter den fliegenden ♀ anrichten, und der irregeleitete Instinkt der verstümmelten ♀, welche, obwohl ihnen der gesammte Genitalapparat fehlt, gleichwohl sich ganz ebenso an die Begründung einer Kolonie machen, wie ihre glücklicheren unversehrten Schwestern — ein Beispiel, wie oft Instinkt und Ueberlegung so ganz verschiedene Dinge sind, trotzdem ja schliesslich der Instinkt nicht anderes repräsentirt als eine durch Vererbung fixirte, aber durch Ueberlegung zuerst erworbene zweckmässige Handlung. Wenn aber schon der Mensch oft zum Sklaven seiner Gewohnheit wird, wie soll es da nicht begreiflich sein, dass die Bethätigung eines Instinktes auch da noch in Kraft bleibt, wo dieselbe absolut zwecklos ist.

Atta sexdens fehlt südlich der Cebus-Linie, also südlich des 30° s. Br. An meinem gegenwärtigen Wohnorte sind die anderen oben erwähnten drei weitverbreiteten *Atta*-Arten sehr häufig. Sie ziehen Campos vor, welche mit Gebüsch hier und da bestanden sind, vermeiden sowohl feuchte Niederungen wie dichten Wald. Selbst der niedere seiner besten Bauhölzer längst beraubte Buschwald, der gegenwärtig die Camaquã-Niederung einnimmt, ist wo er noch geschlossen steht, völlig frei von *Atta*-Arten. Wird aber in ihm eine

Rodung angelegt für Plantagenbau, so stellen sie sich rasch genug ein, von den nächsten Waldrändern her vordringend.

Atta Lundi, vielleicht hier die häufigste, legt ihr Nest etwa 50—60 cm tief unter der Bodenoberfläche an. Es ist eine geräumige meist ziemlich regelmässige Höhlung, die bei jüngeren Nestern $1/2$ —1 Eimer fasst, bei älteren 5—10mal so viel. Diese Höhlung ist mit einer schimmeligen Pflanzenmasse erfüllt, in welcher die Ameisen geschickt umherlaufen und eine Menge kleiner Kämmerchen anbringen, je für eine Larve oder Puppe. Ich komme auf den Nest-Inhalt weiterhin zurück. Von dem Neste führt ein geräumiger Gang in horizontaler Richtung und zum Theil gewunden, 1—2 m lang oder wohl gelegentlich noch länger, zur äusseren Oeffnung, die ich kurzweg Pforte nennen will. Ist das Nest an einer abschüssigen Wand angebracht, z. B. nahe der Uferbank, so ist zuweilen dieser Gang ein äusserer, er wird dann aber, wo es die Umstände erlauben, überdacht durch reichliche Massen dürrer Blätter und Stücke von Stengeln, Aestchen u. s. w. Man glaubt dann, es seien diese trocknen Pflanzenreste da vom Regen zusammengespült, erkennt ihre Bedeutung aber, wenn man den Gang bis zum Neste zu verfolgen sich bemüht. Zerstört man ihn, so schleppen die Ameisen sofort das betreffende Material oder neues passendes wieder zusammen, um den Schaden auszubessern.

Von der Pforte an führt in die Umgebung ein breiter Gang, welcher meist schon sehr bald sich gabelt, oder es münden direkt verschiedene Strassen an der Pforte. Man kann diese Bahnen, die sich nicht selten wieder gabeln, oft 40 m weit verfolgen, oft gewiss viel weiter. Sie sind 15—20 mm breit und dadurch hergestellt, dass alle Gräser und sonstige Pflanzen, welche auf diesem Wege wachsen, an der Bodenfläche abgebissen werden. Natürlich wachsen neue Triebe nach, aber da auch diese wieder entfernt werden, so bildet sich ein bald ganz glatter, bald noch von stärkeren abgetrockneten wurzelähnlichen Trieben durchkreuzter Weg, der auch nicht selten eine andere Strasse, sei es derselben Species oder von *Atta nigra*, durchkreuzt. Betriebsstörungen entstehen aus solchen Kreuzungen nicht, auch die verschiedenen grösseren *Camponotus*-Arten, welche diese Strassen oft kreuzen, kümmern sich nicht um die *Atta*.

Auf diesen Strassen nun schleppt *A. Lundi*, sobald nur die Witterung es gestattet, in grossen Massen frisches grünes Pflanzen-Material zum Neste. Ihre Hauptarbeitszeit scheint die Nacht, doch arbeiten sie bei bedecktem Himmel auch häufig bei Tag. Nur bei starker Hitze stellen sie die Arbeit ein, ebenso natürlich bei Regen. Dagegen hält sie reichlicher Thaufall des Morgens nicht ab, in der Arbeit fortzufahren, trotzdem sie auf diese Weise feuchte Blattstücke

eintragen. Seit fast einem halben Jahre beobachte ich einige Nester sehr regelmässig, fast täglich gegen Sonnenuntergang. Die Ameisen sind dann immer fleissig an der Arbeit und schleppen vorzugsweise Gras. Es sind zumal zwei Sorten eines zarten nicht hoch werdenden weichen süssen Grases, dem sie nachstellen. Sie schneiden Stücke von 2—3 oder selbst 4 cm Länge ab, in der Regel die Spitze des Halmes. Wenn an demselben Blatt nochmals geschnitten wird oder gar vom dickeren Stiele Stücke abgeschnitten werden, so fallen dieselben kleiner aus. Ausser Blattstücken holen sie auch die Samen beider Gräser. Das eine derselben, dem deutschen *Cynodon* ähnlich im Habitus, hat ährenförmig angeordnete zweireihig stehende linsenförmige Samen. Nicht selten schleppt ein einziger Arbeiter ein Stück der Aehre mit 12—14 Körnern. Die andere Art ¹⁾ hat feine stielrunde Stengel, an denen ca. 2—3 cm unter der Spitze 1, 2 oder 3 Samen zusammenstehen. Diese werden stets einzeln geschleppt. Es kommt auch vor, dass eine Ameise von ersterer Art ein einzelnes Korn schleppt, indess nebenan eine andere ein Stück Aehre mit 12—14 Samen trägt, also ein ca. um das zwanzigfache höheres Gewicht sich aufgeladen hat. Es ist das eine Ungleichheit der Leistung, welche theils wohl von zufälligen Umständen abhängt, theils wohl von grösserer oder geringerer geistiger Befähigung der einzelnen Ameise. Ausser diesen Gräsern schleppen die Arbeiter von *A. Lundii* auch Blätter und kleine weisse Blüthen ein.

Die Ungleichmässigkeit der geförderten Last fällt auch bei den anderen Arten auf, indem z. B. *A. nigra* grosse Blattstücke, andere Individuen eine einzelne kleine Blüthe desselben Baumes tragen. Das Verhältniss ist etwa so, als ob bei einem Umzuge ein Packträger ein Piano, ein anderer Wagen mit Pferd trüge und ein dritter einen leeren Henkelkorb. Ich nahm einmal einer *Atta nigra* ein 0,05 gr. schweres Stück Zwieback ab. Ich musste zwanzig Ameisen auf die andere Wagschale legen, um Gleichgewicht herzustellen. Die Arbeitsleistung dieser Ameise entsprach also etwa jener, welche ein Lastträger von 100 Kilo Gewicht vollführen würde, wenn er 2000 Kilogramm trüge.

Wenn nun auch eine solche Verschiedenheit der beförderten Lasten überrascht, so wissen doch diese Insekten im Ganzen genommen ihren Vortheil auch in dieser Hinsicht zu wahren, denn sie schleppen die Gräser etc. in viel grösseren Stücken ein, als sie selbe verwerthen wollen. Im Neste findet die Zerlegung statt. Grasstücke

¹⁾ Ich kenne bis jetzt nicht die Namen der hiesigen Gräser, werde sie später mittheilen.

von 40 mm Länge werden in Stücke von 3—4 mm geschnitten, von den Aehren wird jedes einzelne Korn abgelöst und der Aehrenträger dann auch klein gemacht. Würde diese Zerlegung schon ausserhalb des Nestes geschehen, so würde die zehnfache Arbeit nöthig sein, da jeder Arbeiter nur ein Stück trägt und merkwürdiger Weise nie einer dem anderen auch nur den allergeringsten Dienst leistet. Statt beim Aufheben allzuschwerer Lasten zu helfen, setzen sie sich womöglich noch darauf und lassen sich eine Strecke weit mitschleppen. Bewundernswerth ist daher in vieler Beziehung die Leistung dieser fleissigen Insekten, aber von der Vollkommenheit, wie die menschliche Gesellschaft auch in ihren niedersten Anfangsstadien sie zeigt, doch in mancher Hinsicht weit entfernt. Bei den Insekten arbeitet jedes Individuum isolirt für sich, in der menschlichen Gesellschaft beruhen alle grösseren Erfolge in der zur weitgehendsten Arbeitstheilung führenden Spezialisirung einerseits, und der Vereinigung und Combinirung der Kräfte zur Ausführung von dem Individuum unmöglichen grossen gemeinsamen Leistungen, in der gegenseitigen Hülfeleistung und Unterstützung andererseits. Gerade in dieser gegenseitigen Hülfeleistung liegt wohl der wesentlichste Unterschied der menschlichen Gesellschaft dem Thierstaate gegenüber, in dem es zwar auch eine gewisse Arbeitstheilung giebt, in dem aber doch innerhalb dieser Begrenzung jedes Individuum völlig isolirt arbeitet. Ich habe seither nur erst einmal gesehen, dass zahlreiche Ameisen gemeinsam den Kadaver eines Insektes schleppten, was übrigens ja in Europa auch schon beobachtet ist. —

Gleichwohl wäre es auch für die *Atta*-Staaten ein Irrthum, wenn man glauben wollte, dass nur der Zufall, Instinkt oder das momentane Bedürfniss die jeweiligen Leistungen bestimme. Obwohl man nie irgend welche Leitung oder Anführung etc. beobachtet, ist es doch klar, dass alle Glieder eines jeden Stockes jeden Augenblick wissen, welches die jeweilig vorgeschriebene Aufgabe ist. Dies erkennt man namentlich auch bei der Arbeit des Blattschneidens. Wird von drei von der Pforte ausgehenden Wegen der westliche benützt, so findet man die anderen beiden leer. Theilt sich der benutzte Weg, so theilt sich hier der Strom der Arbeiter oder es ist nur einer von beiden weiterhin benutzt, und dies wechselt nach Tagen. Aber mehr noch. Obwohl dicht bei der Pforte Alles voll Gras steht, laufen die Thiere gleichwohl oft vierzig Schritte weit oder mehr — um da schliesslich dasselbe Gras zu holen, was sie unmittelbar neben der Pforte auch haben konnten. Ich hatte in Taquara einen Azara-Fuchs an der Kette. Als er sich losriss, raubte er jede Nacht irgendwo anders in der Nachbarschaft Hühner, nur den Hühnerstall, den er

am genauesten kannte, weil er lange daneben gelegen, verschonte er zum Aerger der Nachbarn. Sollte es bei den *Atta*-Raubzügen nicht ähnlich stehen? Vermuthlich reserviren sie sich die nächste Umgebung des Nestes für ungünstige Zeiten bei drohendem Gewitter u. s. w., jedenfalls aber treiben sie der einheimischen Flora gegenüber ihre Raubzüge wie Banditen, welche nach Massgabe der Verhältnisse Bente machen, nicht aber Alles verwüsten. Ich habe aus anhaltender Beobachtung bestimmter Nester die Ueberzeugung gewonnen, dass die *Atta* sich sehr wohl des Schadens bewusst sind, den sie anrichten, und dass sie denselben dadurch zu mässigen trachten, dass sie den geschädigten Pflanzen Zeit lassen, sich zu erholen. Nur aus diesem Grunde holen sie bald näher bald weiter weg, bald in dieser bald in jener Richtung ihr Grünzeug, und das ist gerade für *A. Lundi* besonders deutlich zu verfolgen, weil sie eben dasselbe Gras, das sie in nächster Nähe haben könnte, oft so weit her holt.

Es muss mithin durch allgemeinen Beschluss oder sonst wie die Parole für die jeweilige Arbeit ausgegeben werden. Manchmal sieht man sie langsam, mehr wie aus Zeitvertreib die Heeresstrasse entlang ziehen, ohne dass gearbeitet würde, vielleicht Recognoscirung oder Wegeinspektion. Ein andermal wurde an der Galerie, welche von der Pforte zum Neste führte, gearbeitet, d. h. Stengelstücke, dürre Blätter etc. zur Bedeckung herangeholt. Ich war erstaunt, dennoch einzelne Ameisen mit grünen Halmstücken ankommen zu sehen, erstaunt desshalb, weil ich sonst als Regel beobachtet hatte, dass die Arbeit, welche einige unternehmen, auch von Allen ausgeführt wird. Ich sollte mich auch in diesem Falle nicht getäuscht haben, denn diese vereinzelt grünen Grasstücke wurden nicht in den Bau eingetragen, sondern zu den dürren Blättern der Galeriewand geworfen. Es war mir das als ein Zeichen für die Genauigkeit, mit der das gemeinsame Arbeitsprogramm durchgeführt wird, um so interessanter, als gleichzeitig in einem nahebei befindlichen Neste die Arbeit des Grasschleppens in vollem Gange war, ein Zeichen, dass keinerlei allgemeines Hinderniss auch in diesem Stocke dem im Wege gestanden haben würde, sondern dass eben nur die Arbeitsparole anders lautete. Und ebenso wie die jeweils zu leistende Arbeit nach Zeit, Ort, Gegenstand u. s. w. einheitlich geleitet wird, so auch der Schluss derselben. Ist die Arbeit eingestellt, so ist auch auf der ganzen bis dahin von Arbeitern wimmelnden Strasse nicht ein einziges Individuum mehr zu sehen, während im nebenanstehenden Neste die Arbeit weiter gehen kann. Es sind daher nicht allgemeine durch Witterung, Tageszeit u. s. w. gegebene Momente, welche das Arbeitsprogramm bestimmen, sondern

dieses wird in jedem Neste besonders je nach den Bedürfnissen festgestellt.

Die in den Bau eingeschleppten Pflanzentheile werden dort, wie schon oben erwähnt, zunächst in kleinere Stücke zerlegt und von den Aehren werden die Körner abgetragen. Es liegt nahe, zu denken, dass diese Körner als Nahrung dienen, allein man findet nie beim Oeffnen des Nestes derartige Körnermassen aufgespeichert, wohl aber findet man zwischen den von Schimmelpilzen überzogenen Pflanzenresten auch diese Körner vereinzelt wieder. Sie dienen mithin ebenso wie die übrigen Pflanzentheile nur als Nährboden für die Pilzkulturen, von denen diese Ameisen leben. Dementsprechend sind die Körner auch noch grün und unreif, wenn sie eingetragen werden, obwohl in Grösse vollkommen ausgebildet. Im Neste nun entwickeln sich auf diesen Pflanzenstücken Schimmelpilze¹⁾, welche oft in Form einiger kleiner isolirter weisser Flecken zuerst erscheinen, weiterhin aber mehr und mehr zusammenfliessend, das ganze Stück, auf dem sie wachsen, überziehen. Die Fäden sind cylindrisch, zart und saftig und über 0,007 mm dick. Sie sind farblos transparent mit überaus zarter Membran und enthalten im Innern kleine stark lichtbrechende Körperchen, die zuweilen streckenweise ziemlich regelmässig quer angeordnet stehen und so den Eindruck von einer quergestreiften Muskelfaser vortäuschen können. Weiterhin folgen aber auch Stellen, wo solche Körner fehlen oder ganz unregelmässig angeordnet sind, hie und da sieht man einen Faden dichotomisch getheilt, wobei der Nebenast in der Regel nur kurz ist. Ausserdem sah ich etwas grössere flachere Körperchen hie und da an den Fäden, welche ich auch im Magen der Ameisen wieder antraf. Vielleicht stehen sie zur Fruktifikation in Beziehung.

Untersucht man den Magen der Arbeiter, so findet man ihn häufig ganz leer. Da ich ihn nur bei den Abends und Nachts gesammelten Individuen gefüllt sah, so vermuthete ich anfangs, dass diese Insekten, pedantisch wie sie ja sind, auch für ihre Mahlzeiten bestimmte Zeiträume einhalten. Doch sah ich sie in der Gefangenschaft auch einzeln und bei Tage fressen. Ist der Magen gefüllt, so hat er eine leicht gelbliche Färbung. Der Inhalt ist zunächst schwer zu verstehen. Er besteht aus kurzen Stückchen der Pilzfäden, 0,02—0,03 mm lang, sehr zart und blass, in denen ich keine Körner mehr sah, die mithin bald herauszufallen scheinen. In der That sieht man auch sehr viele solche Körnchen im Mageninhalt, allein

1) Ueber die Natur dieser Pilze dürfen wir wichtige Mittheilungen erwarten von Dr. Moeller, nach dessen in Blumenau angestellten Untersuchungen.

eine Sicherheit der Deutung fehlt natürlich für diese kleinen Gebilde. Nur in geringer Zahl sieht man etwas grössere Körperchen, die ich für zufällig mit abgenagte Epidermiszellen der Gräser halte. Stücke von mehr als 0,04 mm Grösse fand ich nicht im Mageninhalte. Die Untersuchung desselben ist daher keine leichte und keine unzweideutige. Es scheint mir wünschenswerth, dass diese Untersuchungen an den grossen *Atta*-Arten wiederholt werden, weil da doch wohl die Bissen etwas grösser ausfallen werden. Im Verhältniss zur Körpergrösse der Ameise dürften sie der Grösse einer Bohne und Saubohne der menschlichen Nahrung entsprechen. Jedenfalls bildet das eingetragene Pflanzenmaterial nicht direkt die Nahrung der *Atta*'s, sonst müsste man doch auch einmal einen kleinen aus mehreren regelmässigen Zellreihen bestehenden Bissen im Magen finden, wohl aber werden gelegentlich einzelne Epidermiszellen mit abgenagt. Der Mageninhalt der Larve ist nicht wesentlich von jenem des Arbeiters verschieden, von dem sie wahrscheinlich geätzt wird. Jede Larve liegt in einer gesonderten kleinen Kammer. Ich habe das an einem in einem Glase gehaltenen Neste gut beobachten können. Hiernach kann ich nur Fritz Müller's Beobachtungen bestätigen, wonach die *Atta*-Arten sich von den Schimmelpilzen des Nestinhaltes nähren. In einem Artikel, den Fritz Müller in der Blumenauer Zeitung 1883 veröffentlichte, sagt er hierüber: „Man trifft im Innern jedes Schleppernestes eine lockere weissliche Masse die offenbar den Ameisen als sehr werthvoll gilt; sie sammeln dieselbe sorgfältig wieder ein, wenn man ein Nest aufgerührt hat, und wenn sie, wiederholter Störungen müde, ein altes Nest verlassen, um eine neue Wohnstätte zu suchen, so versäumen sie niemals, von dieser weissen Masse mitzunehmen. Dieselbe besteht nun aus kleinen Blattstückchen, die von den Fäden eines Schimmelpilzes durchwuchert sind. Von den zarten saftigen Pilzfäden leben nun die Schlepper; es sind Feinschmecker, die nichts als Champignons geniessen mögen. Die Blätter dienen ihnen nur als Unterlage oder Dünger für ihre Champignonbeete.“ —

An dem im Glase gehaltenen Neste konnte ich sehen, wie die grossen Arbeiter ebensowohl wie die mittleren und kleinsten — nur 3 mm Länge gegen $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ bei den grössten — am Bau des Nestes, dem Transport von Material und von Larven oder Puppen sich theiligen. Die grossen Arbeiter hingegen sind es vorzugsweise, welche Blätter beischleppen, die kleinsten¹⁾ nehmen daran fast gar nicht

1) Solche kleinste nur auf häusliche Arbeit beschränkte Arbeiter erwähnt Forel, Ferienr. Tunesien p. 4, von *Aphaenogaster arenaria*. Vielleicht zählen hierher auch die dickköpfigen Soldaten der *Pheidole*-

Theil, nur die mittelgrossen noch von 5 mm Länge. An Arbeit im Innern des Hauses wird es unterdessen gleichwohl nicht fehlen. Ich sah einmal, wie während die grösseren Arbeiter Blätter holten, die kleinen verbrauchte Pflanzentheile auf den Misthaufen trugen. Obwohl nebenan eine grosse Ansammlung dürre Blätter zur Galeriebedeckung lag, so wurden diese verbrauchten Stücke doch nicht dahin getragen, sondern auf eine eigene Stelle. Sehr deutlich ist dieser Misthaufen auch bei *Atta striata*, während *Atta nigra* sowohl den Mist wie Erdtheilchen ziemlich gleichmässig und oft weit herum um das Nest vertheilt oder selbst in die Strasse wirft.

In einem eben, Anfang März, also zu Ende des Sommers geöffneten Neste fand ich keine Geschlechtsthiere und auch keine Nymphen von solchen. Dagegen besaßen die Arbeiter, zumal die grossen, bedeutende Menge von Eikeimen, ca. 0,1 mm gross, aber bei einem Thiere war ein Ei schon gross, 0,8 mm lang. Vielleicht entstehen aus diesen Arbeiteriern auch hier die ♂?

Atta striata Rog. Das Nest ist unterirdisch. Die herausgeschaffte Erde wird rings um die Pforte hügel förmig angehäuft. Es entsteht so ein Schutthügel, welcher keine Vegetation mehr trägt und bei grösseren Nestern ist somit ein glatter, der Vegetation beraubter Raum von 1 □ m oder mehr vorhanden, in welchem der zunächst steil abfallende Gang mündet. Wegen dieser Gewohnheit nennen die Kolonisten diese Ameise „Saubermacher“. Der Hauptgrund, weshalb die Vegetation an dieser Stelle eingeht, ist aber die Aufschüttung der aus dem Baue getragenen Erde. Bei jungen Nestern stehen auf diesem Hügel noch die Halme der darunter liegenden Graspflanzen wohl erhalten. Ihre Rhizome sterben aber dann ab und die etwa noch nachtreibenden Blätter werden abgetragen. Ist die Aufschüttung auf die Höhe von etwa 10 cm gebracht, so wird nicht weiter erhöht, sondern an der Peripherie mit dem Abladen fortgefahren. Höchst interessant ist es aber, dass die verbrauchten Pflanzenreste, welche aus dem Nest entfernt werden, nicht ebenso abgeladen werden wie der Bauschutt, sondern etwas nach aussen von diesem auf eine besondere Stelle, den Misthaufen. Während die mit Erde aus dem Bau kommenden Arbeiter sich über die einzuschlagende Richtung oft nicht recht klar zu sein scheinen und die zuerst eingeschlagene Richtung bisweilen ändern, laufen die mit Mist ankommenden auf direktestem Wege sicher zum Misthaufen. Die daselbst abgeladenen Pflanzenreste bestehen zumeist aus verbrauchten etwas eingetrockneten Stücken.

Arten, die nichts weniger als kriegerisch sind, sondern wohl nur zum Aufbeissen der Samen dienen, daher auch meist im Nest bleiben und in nur geringer Anzahl existiren.

Ausserdem aber — und das kommt bei allen drei hier von mir beobachteten Arten vor — befinden sich zuweilen direkt trockene Pflanzenstücke dabei, die es nicht zur Schimmelbildung brachten. Es scheint, dass weder allzu nasse noch natürlich allzu trockene Blätter geeignet sind für die Pilzkultur, und so wird dann wohl nicht immer das richtige Mass genau getroffen, und solche Stücke, die bereits zu trocken waren als sie eingetragen wurden, werden dann ebenfalls wieder entfernt und auf den Misthaufen geworfen.

Ich sah *A. striata* dieselben Pflanzen schleppen wie *A. Lundi*, Gras und die Blumen, wohl auch Blättchen von einer anderen kleinen Pflanze. Im Gegensatz zu allen anderen *Atta*-Arten ist diese Species gegen Sonnengluth gar nicht empfindlich, im Gegentheile sind sie um so lebhafter, je wärmer die Sonne nieder strahlt. *A. Lundi* zieht kühlere Zeit zum Arbeiten vor, vermeidet aber auch den Sonnenschein nicht, so lange er nicht zu heiss wird. *A. nigra* dagegen arbeitet nie bei Sonnenschein, bei Tage überhaupt nur, wenn der Himmel bedeckt und trübe ist. Während *A. striata* zwar den Platz um die Pforte herum sauber hält, säubert sie hingegen ihre Wege kaum, so weit überhaupt von solchen die Rede sein kann. Schöne glatte saubere Strassen wie *A. Lundi* und *nigra* hat sie nie.

Atta nigra F. Sm. Einiges über diese Art ist bereits im Vorausgehenden bemerkt. Ihr Nest wird am liebsten in Büschen zwischen deren Wurzeln angelegt, ziemlich weit weg von der Pforte, mit der es durch einen oft langen unterirdischen Kanal verbunden ist. Der Zweck dieser Einrichtung ist offenbar der, den Regen zu verhindern, bis an das Nest zu gelangen. Uebrigens verschliessen die *Atta*-Arten zuweilen vor Regen und drohendem Gewitter ihre Pforten, wie ich das namentlich bei *Atta striata* sah, welche zu diesem Zwecke Klümpchen Erde und kleine Steinchen über dieselbe hinzog. *Atta nigra* errichtet in anderen Fällen ihr Nest über resp. auf der Erde und schützt dasselbe dann vor Regen durch einen ziemlich beträchtlichen Hügel aus kleinen Stücken von Zweigen, Halmen, dürren Blättern u. s. w., und dieselben sind so geschickt gelegt, dass weder der Wind noch der Regen diesen Bauten viel anhaben kann. Der Regen dringt nur in die äusserste Schicht ein. Welche Umstände die Thiere veranlassen, bald oberirdisch, bald unter der Erde zu banen, ist mir bisher nicht klar geworden.

Die Strassen sind wohl gepflegt; nur die dicken Rhizome der Gräser können sie so wenig wie *Atta Lundi* durchbeissen; dieselben bleiben daher quer über den Weg stehen, während Halme und weichere Stieltheile abgebissen und in's Nest getragen werden. In den Blattmassen, welche diese Art einschleppt, ist sie durchaus nicht wählerisch.

Zwar habe ich sie ebenso wie die anderen beiden eben besprochenen Arten häufig Gras schleppen sehen und zwar genau die gleichen Pflanzenspecies wie jene, allein darauf beschränken sie sich nicht. Während die anderen beiden Arten vorzugsweise Gras schleppen, ist diese Species omnivor. Sie ist daher auch in ökonomischer Hinsicht die gefährlichste. Sie ist es vor Allen, welche den importirten Obstbäumen und Gemüsesorten so gefährlich wird, oder Blumenanlagen, Rosenbeete u. s. w. entblättert. Ich habe angefangen, genau über alle von ihr angegriffenen einheimischen Pflanzen Buch zu führen, da ich alle meine früheren Aufzeichnungen wegen Ungenauigkeit der zoologischen wie der botanischen Bestimmung als unzureichend erkannte. Oefters habe ich sie an *Smilax campestris* gesehen. Vom 12.—18. Februar 1891 sah ich sie nur die bei *A. Lundi* erwähnten Pflanzen eintragen. Am 20. und 21. Februar holten einzelne noch Gras, die Mehrzahl lief auf einer anderen Strasse nach einem ziemlich grossen Gebüsch. Von hier holten sie Blüthen des *Aguaty vermelho* (*Chrysophyllum magtenoides* Mart.) und Blattstöcke eines auf diesem Baume sehr häufigen Parasiten (*Phorodendron* sp.), dessen Blätter einen unangenehm scharfen Geschmack besitzen. Vom 22.—25. Februar wurde kein Gras mehr geschleppt, sondern nur noch Blüthen und nun auch Blattstücke von *Chrysophyllum* und Blattstücke und Beeren von *Phorodendron*. Diese Beeren waren aber ausnahmslos leer, also offenbar solche, aus denen Vögel die Kernmasse herausgebissen hatten; einige dieser mit einem scharfen Riss aufgeschnittenen Beerenhülsen waren schon älter, die meisten ganz frisch, so dass die Möglichkeit immerhin nicht zu bestreiten wäre, dass die Ameisen selbst den klebrigen Inhalt der Beere entfernten, wahrscheinlich ist es nicht. Auch die Blüthenstände des *Phorodendron* wurden eingetragen, von den *Chrysophyllum*-Blüthen aber nur die abgehobene Blüthenkrone ohne den Fruchtknoten, aber mit den Staubfäden. Am 26. hatten sie offenbar genug, denn ich sah sie von da an 8—10 Tage gar nicht arbeiten. Es bestärkt mich das in meiner Meinung, dass *Atta nigra*, wenn sie eine Zeit lang genug geschleppt hat, Pausen eintreten lässt, was ich bei den anderen zwei Arten nicht beobachtete.

Die *Chrysophyllum*-Bäume waren 3—4 m hoch. Die Ameisen liefen aber nur an einem der zahlreichen Stämmchen in die Höhe, wieder ein Zeichen dafür, dass bei der Arbeit nicht lediglich der Zweck erfüllt werden soll und etwa jeder Arbeiter zu dem Zwecke das Passendste sich erwählt, sondern dass nach einem genau festgesetzten und von Allen eingehaltenen Plane gearbeitet wird.

Atta nigra erscheint im October und November im geflügelten Zustande. Am 7. Nov. 1891 untersuchte ich eine Anzahl einem Neste entströmende Imagines. Dasselbe Nest hatte schon vier Wochen zuvor ebenfalls geschwärmt. Die ♀ sind relativ nicht gross, ihr Abdomen ist kaum grösser als dasjenige des ♂, während bei *Atta sexdens* der Unterschied zwischen dem kleinen Abdomen des ♂ und dem enormen des ♀ ein so auffälliger ist. Hier aber ist das Abdomen des ♀ ebenso gross wie jenes des ♂ und matt glanzlos und ohne Stacheln, resp. nur mit Andeutungen von solchen. Auch die übrigen Stacheln, zumal jene des Kopfes sind schwach. Das Abdomen des ♂ dagegen ist ganz glatt, aber dick und sehr breit und glänzend schwarz.

Die untersuchten ♀ hatten das Abdomen sehr dicht voller Kugeln des Fettkörpers, so dass es ausserordentlich schwer hält, die noch ganz rudimentären Ovarien frei zu präpariren. Die Eiröhren sind noch ganz unentwickelt, sehr kurz, enthalten aber gleichwohl im hinteren Endabschnitte eine schon relativ grosse Eianlage. Das Receptaculum seminis war leer. Um wo möglich Klarheit darüber zu gewinnen, untersuchte ich noch zwei andere Individuen, ohne aber nur das Receptaculum zu finden, was wohl, wenn es gefüllt gewesen wäre, mir nicht begegnet sein würde. Bei den ♂ im Gegensatze dazu waren die beiden langen Samenleiter, deren jedem unten nahe der Vereinigung in den gemeinsamen Endgang eine breite blindsackförmige Anhangsdrüse ansitzt, prall mit lebhaft sich bewegenden Spermatozoën erfüllt.

Hiernach ist es klar, dass die Begattung in dem Hochzeitsfluge zur Ausführung kommt, denn auch bei *Atta nigra* beginnt, ganz wie bei *Atta sexdens*, das ♀ allein die Anlage einer neuen Kolonie, und da es den Stock jungfräulich und zusammen mit den ♂ verlässt, so kann es sein Sperma nur auf dem Hochzeitsflug erhalten. Der reiche Vorrath an Fettkörper-Material ermöglicht dem befruchteten ♀ offenbar lange zu arbeiten und Brut zu erzeugen, und gleichwohl so lange auf Nahrung dabei zu verzichten, bis die ersten von ihm eingeschleppten Blattstücke in Schimmelbildung übergegangen sind. Aufzuklären bleibt dabei nur, warum *Atta sexdens* ein so viel massigeres Abdomen besitzt. Sollte es schon in weiter vorgerücktem Stadium den Hochzeitsflug beginnen? Viel Nutzen würde das nicht bringen, denn ehe sich das koloniegründende Weibchen dem Geschäfte des Ablegens von Eiern und der Wartung von Brut hingeben kann, muss zunächst der provisorische Wohnraum hergestellt und mit Blattstücken besetzt sein. Es wird daher das Verhältniss wohl nicht anders liegen als bei *Atta nigra*, d. h. die ausfliegenden ♀ sind jungfräulich und werden auf dem Hochzeitsfluge begattet.

Nach dieser Darstellung der Gewohnheiten der einzelnen Arten sei im Folgenden die Gewohnheit des Blattschneidens noch im Allgemeinen nach ihrer Einwirkung auf die Vegetation und ihrer Entstehung etc. geschildert.

Die Regel ist es bei allen hiesigen Blattschneidern, dass sie das Stück fortschleppen, welches sie selbst schneiden. Es kommt aber auch gar nicht selten vor, dass ein Arbeiter ein von einer anderen Ameise geschnittenes und verlorenes Stück aufnimmt und zum Neste schleppt, während in anderen Fällen es liegen gelassen wird. Vermuthlich hat hierin jede Art ihre Eigenheiten. Lund erzählt, wie er *Atta cephalotes* an einem isolirt stehenden Baume die Blätter am Stiele abschneiden sah, welche nun zu Boden fielen und von anderen Arbeitern zerlegt und heim geschleppt wurden; er giebt aber ausdrücklich an, dass er dies nur einmal gesehen, und dass da, wo viel Unterholz etc. vorhanden ist, diese Gewohnheit schon um desswillen nicht in Kraft treten kann, weil die meisten Blätter gar nicht bis auf den Boden fallen würden. Es wäre sinnlos, eine so klare und einfache Beobachtung, wie die eben erwähnte von Lund anzweifeln zu wollen. Ich selbst habe dies nicht gesehen, aber doch beobachtet, dass von Georginen u. a. Gartenpflanzen grosse Blätter abgeschnitten wurden, die zu Boden fielen und aus denen dann kleinere Stücke ausgeschnitten wurden, indess ein Theil der Blättermasse unbenutzt liegen blieb. Es ist richtig, dass, wie allgemein angegeben wird, das geschleppte Blattstück meist senkrecht über dem Kopfe getragen wird, aber lange Grasstücke werden der Länge nach über dem Rücken liegend oder halbgeneigt geschleppt, wobei stets das eine Ende mit den Kiefern gefasst wird.

Auf das was schon allgemein bekannt ist, komme ich hier nicht zurück. Man findet es n. A. auch neuerdings zusammengestellt bei Schimper, Wechselbeziehungen zwischen Ameisen und Pflanzen, Jena 1888, p. 8—16. Ich wiederhole daher nicht, was dort über immune Gewächse gesagt ist. Ohne Zweifel giebt es solche, aber nicht nur unter den südamerikanischen. Von zwei aus europäischem Samen gezogenen Nelken meines Gartens wurde die eine von *Atta nigra* vollkommen abgetragen, die andere nicht berührt, so wenig wie die *Pyrethrum*-Art, die nebenan stand — dasselbe Verhältniss wie bei Orange und Mandarine! Wie sehr auf diesem Gebiete noch Beobachtungen nöthig sind, zeigt Schimper's irrige Meinung, dass Gräser gegen *Atta* immun seien, während sie für viele Arten die Hauptbeute sind. Schimper hat viel zu kurz in Südamerika gewelt, um seinen bezüglichen biologischen Beobachtungen viel Bedeutung beimessen zu können. So meint er z. B., dass auch die *Crematogaster*-

Arten die Bäume vor *Atta* schützen. Vielleicht trifft das für jene hier fehlenden in grösseren Massen zusammenwohnenden Arten zu, welche kugelige Nester auf Bäumen bauen. Hier habe ich es aber nie beobachtet. Wenn ich *Atta*'s auf Bäume setzte an Stellen, wo eine kleine Kolonie von *Crematogaster* sich aufhielt, so kümmerten sich letztere um die viel zu rasch vorbeilaufenden *Atta* ebensowenig wie um die *Camponotus*. Auch was Schimper über den Zweck des Blattschneidens sagt, widerspricht meinen Erfahrungen, die mich die Ansicht von Belt und Fritz Müller bestätigen lassen, wonach die Blattstücke nur der Schimmelbildung halber eingetragen werden, da sich die Thiere von den Pilzfäden nähren. Warum nun Schimper sagt: „Die etwas abenteuerliche Vermuthung entbehrt jedoch ernster Begründung“, ist mir unfasslich. Gewiss hat Schimper so wenig wie ich jemals eine *Atta* Beute machen resp. Insekten etc. heim-schleppen sehen. Die Ansicht von Mac Cook, „dass aus den Blättern ein papierartiger Stoff hergestellt wird, der zu innern Konstruktionen Verwendung findet“, ist jedenfalls viel eher abenteuerlich zu nennen; denn diese krümelige lockere pilzdurchwachsene Masse ist offenbar ein eminent schlechtes Baumaterial, dessen Bedeutung daher, da die Pflanzenstoffe selbst nicht gefressen werden, nur in der Erzeugung der Schimmelpilze liegen kann. Jedenfalls aber kann für diese Fragen nur die mikroskopische Untersuchung des Mageninhaltes als massgebend anerkannt werden.

Im Ganzen genommen macht sich in Schimper's Buch ebenso wie in so vielen anderen einschlägigen Werken und Aufsätzen eine ebenso enorme Ueberschätzung des Schadens der Blattschneider geltend als andererseits eine solche des Nutzens, den gewisse Ameisen gegen die Attiden entwickeln sollen. „Es ist klar,“ meint Schimper, p. 11, „dass diejenigen Gewächse, welche von den Blattschneidern hauptsächlich heimgesucht wurden, sich nicht erhalten konnten, während solche Arten und Varietäten bestehen blieben, welche sich aus irgend einem Grunde vollkommener oder relativer Immunität erfreuten; so ist der Kampf mit den Blattschneidern im tropischen Amerika jedenfalls ein wichtiger Faktor bei der natürlichen Zuchtwahl gewesen.“

Da diese ganze Theorie die „natürliche Zuchtwahl“ als Basis hat, so würden diejenigen, welche an dieselbe nicht glauben, sich bei ihr nicht aufzuhalten haben. Suchen wir aber vom Gedankengange des Darwinisten aus die Frage ernstlich zu prüfen. Da ist es zunächst wunderbar, dass trotz des vollkommenen Ameisenschutzes der *Cecropia adenopus* die Exemplare, welche der Ameisen entbehren, gleichwohl aufkommen. Ihre Blätter sind öfter von Ameisen zerfressen, was

bei den geschützten nicht vorkommt, allein wachsen und gedeihen thun sie darum doch. Ich verweise hier auf das, was ich im Abschnitte über Ameisenpflanzen bemerkt. Wenn es somit *Cecropia*-Arten giebt, die erst sehr spät oder gar nicht Ameisenschutz erlangen, alle aber ihn dann entbehren, wenn sie seiner am meisten bedürfen, in früher Jugend, so kann unmöglich die „natürliche Zuchtwahl“ diese Verhältnisse erzeugt haben.

Sehen wir uns aber die hiesigen Arten an, deren biologische Verhältnisse am besten nun bekannt sind. Wenn man an der Pforte eines Nestes von *Atta Lundi* steht und auf der Hauptstrasse Ameise um Ameise ankommen sieht, alle beladen, so kann man sich der Erwägung nicht entziehen, dass dieser wandelnde Blattstrom, wenn er Stunde um Stunde anhält, enorme Massen von Gras der Weide entziehen und selbe somit in ihrer der Viehzucht dienenden Aufgabe sehr schädigen müsse. Solche Erwägungen aber sind mehr oder minder müßig, entscheidend ist nur Mass und Gewicht. Ich habe daher mehrfach Zählungen und Messungen der pro Minute anlangenden Grasmassen vorgenommen. Da dieselben nur geringe Differenz unter einander ergaben, führe ich hier nur eine derselben an, weil sie am längsten fortgesetzt wurde. Während 10 Minuten griff ich mit der Pinzette alle mit Ladung ankommenden Arbeiter von *Atta Lundi* auf und warf sie in ein grosses leeres Glas. Zu Hause entfernte ich die Ameisen und untersuchte, was sie eingeschleppt hatten. Diese ihre Ladung bestand wie gewöhnlich aus Stücken von Grashalmen und Grasähren, im Ganzen 307 Stück im Gewicht von 1,75 Gramm. Für die Stunde würde das also 10,5 Gramm Ladung ausmachen oder 150—160 Gramm für den Zeitraum von 24 Stunden, sofern nicht nur die Nacht über, sondern auch noch einen grossen Theil des Tages hindurch geschleppt wird.

Vergleichen wir dies nun mit der Grasmenge, die in 24 Stunden einer Kuh zur Nahrung dient. Genaue Angaben über das Nahrungsquantum einer nur auf die Weide angewiesenen Kuh finde ich in den europäischen Werken über Viehzucht nicht. Da aber eine Kuh, welche den ganzen Tag auf der Weide ging, gleichwohl noch am Abend im Stall 15 Kilo Futtermais frisst und oft auch erheblich mehr, so wird 20 Kilo Grünfutter jedenfalls nur ein mittleres und nicht übertriebenes Quantum für ein auf guter Weide gehendes Thier repräsentiren für 24 Stunden. Es ergiebt sich daher, dass ein solcher Ameisenhaufen vier Monate braucht, um ein Quantum Gras einzuschleppen, das eine Kuh an einem Tage frisst. Da die *Atta*-Arten im Winter meistens feiern, auch im Sommer nicht immer schleppen, sowohl an Regentagen wie bei arger Hitze aussetzen, so wäre es sicher sehr

übertrieben, wollte man *Atta Lundi* acht volle Monate unausgesetzter Schlepper-Arbeit zuschreiben. Selbst in diesem Falle aber würden 183 Nester dieser Ameise nöthig sein, um an Gras soviel einzuschleppen, wie eine Kuh im Jahr verbraucht.

Das ist in dürren Worten die Leistung dieser Blattschneider. Sie ist mithin keine, welche der Vegetation ernsten Schaden bereitete. Können doch Gramineen einmal und selbst mehrmals bei günstigen Umständen geschnitten werden, ohne darum die Fähigkeit, Blüthe und Frucht zu treiben, zu verlieren. Und ebenso steht es nach meinen Beobachtungen mit dem an Bäumen und Sträuchern angerichteten Schaden. Wer sich vorstellen wollte, dass jedes *Atta*-Nest das Centrum eines mörderischen Vernichtungskampfes gegen die Vegetation sei, würde sicher für *A. nigra* und *sexdens* und offenbar auch für *A. cephalotes* die Verhältnisse falsch beurtheilen. Statt eine sich von Jahr zu Jahr ausbreitende Wüstenei zu finden, in welcher nur die im Kampfe ums Dasein erhaltenen immunen Pflanzen noch das Feld behaupten, alle anderen Sträucher und Bäume aber als entblätterte Gerippe kahl und grösstentheils schon abgestorben gen Himmel starren, trifft man in der Umgebung dieser Blattschneider-Nester dieselbe grünende und blühende lachende üppige Vegetation, wie auch in der weiteren Umgebung. Wohl gewahrt man hie und da Spuren des Tributes, den diese Vegetation den Blattschneidern zahlt, aber schon sind auch wieder schwellende Knospen im Begriff, den Schaden wieder auszugleichen. Natürlich stellt sich der Schaden schlimmer in einer Kaffeeplantage, wo das im Wald den Boden überziehende Buschwerk und Unterholz, ja selbst das Unkraut entfernt wird, als in der freien Natur, aber nur von dieser auch rede ich hier und ich behaupte, dass wie überall so auch hier dafür gesorgt ist, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Der an Bäumen und Sträuchern von den Attiden angerichtete Schaden ist meines Erachtens durchaus nicht eingreifender als jener, den *Atta Lundi* der Weide zufügt.

Was speziell *Atta nigra* betrifft, so ist sie zwar, da sie grössere Stücke einschleppt, wohl im Stande, eine grössere Blattmasse einzutragen als in gleicher Zeit *A. Lundi*, allein dafür ist sie auch gegen die Witterung viel empfindlicher, zumal gegen kühle Nächte wie auch gegen Sonnenschein und gönnt sich ausserdem, wie es nach meinen Beobachtungen scheint, längere Pausen der Ruhe, nachdem sie eine tüchtige Last eingeschleppt. Endlich ist hinsichtlich des in der freien Natur von den Attiden angerichteten Schadens auch wohl zu beachten, was ich über Wechsel der Weideplätze bemerkte, wodurch die geschädigte Vegetation Zeit findet, sich zu erholen. Uebrigens

betrachte ich das hier über Biologie der Attiden Mitgetheilte nur als einen bescheidenen Anfang auf einem Gebiete, auf dem bisher keinerlei systematisch betriebene anhaltende biologische Studien angestellt sind. Wie ich selbst dieselben weiter führe, so gebe ich mich der Hoffnung hin, dass dieselben dazu anregen möchten, dass von anderer Seite diese Studien fortgeführt und dass in gleicher Weise auch die Lebensgeschichte der beiden grossen Arten *A. cephalotes* und *A. sexdens* studirt würde.

Ebenso unklare Vorstellungen wie über den Schaden, den *Atta* in freier Natur anrichtet, scheint man im Allgemeinen auch ausserhalb Brasiliens über den in den Plantagen angerichteten Schaden zu haben. Am schlimmsten sind hierin unzweifelhaft die beiden grössten Arten, *A. cephalotes* und *sexdens*. Ich verweise auf das oben Bemerkte. Dass selbst ihnen gegenüber der Kampf möglich ist, beweist zur Genüge die kolossale Kaffee-Ernte von Brasilien. Man treibt mit kleinen Pumpmaschinen Schwefeldämpfe in ihre Gänge, verschliesst da wo Rauch der Erde entweicht, die übrigen Pforten und treibt so die todbringenden Dämpfe bis in das Nest oder in seine verschiedenen Kammern. Aehnlich verfährt man auch in Rio Grande an manchen Orten; die allgemeine und den kleineren Arten gegenüber auch ausreichende Methode ist die, dass man das Nest aufsucht und mit heissem Wasser abtödtet. Man findet daher bei jedem grösseren landwirthschaftlichen Betriebe einen grossen 10—12 oder mehr Eimer fassenden eisernen mit 3 Füüssen versehenen Topf, welcher dahin getragen wird, wo sich ein Nest befindet, das man tödten will. Dort wird er mit Wasser gefüllt und sobald dieses zum Sieden gebracht ist, wird das unterdessen allseitig freigelegte Nest geöffnet und werden dann seine Insassen mit sammt ihrer Brut mit siedendem Wasser eimerweise übergossen. Mit der Hacke werden dann etwaige versteckte Theile des Nestes noch beigezogen und unter weiterem Zugiessen siedenden Wassers Nest und Erde zu einem flüssigen Brei verrührt, aus dem sich auch diejenigen Ameisen nicht mehr retten können, welche nicht vom siedenden Wasser betroffen wurden. Die etwa dennoch Ueberlebenden tödtet man nach einigen Tagen, wenn sie sich frisch organisiren.

In dieser Weise tödte ich Nester, die sich im Garten zeigen oder in seiner Nähe. Nur ein unter dem Hanse befindliches Nest von *A. nigra* kann ich nicht vertilgen. Mit Gift und Petroleum etc. suche ich es möglichst unschädlich zu halten. Wird ein solcher Kampf sehr pedantisch täglich geführt, so verziehen sie sich schliesslich doch. In der ausser dem Garten gelegenen grossen Plantage haben wir nur selten einmal ein *Atta*-Nest „gebrüht“. Wozu auch —

da sie doch so ziemlich Alles in Ruhe lassen, was ich dort pflanze: Mais, Reis, Kartoffeln, Bataten, Mandiok, Kürbisse. Nur der Bohnenpflanzung schaden sie zuweilen während der Blüthezeit, wo sie Blüten wegschleppen, sonst bekümmern sie sich auch um die schwarzen Bohnen kaum. Dass der Kampf gegen die grossen Arten weit schwieriger ist, erwähnte ich schon; mit den zumeist verbreiteten kleineren Arten wird man leicht fertig, wenn man sich nur Mühe giebt, und in der Plantage ist es meistens nicht nöthig, sich diese Mühe zu nehmen. Ich habe zwar auch schon einmal *Atta nigra* in grossen Maispflanzen gesehen, aber stark und anhaltend bleiben sie da nicht darüber. —

Eine noch gänzlich unklare Frage endlich ist der Ursprung der Blattschneide-Gewohnheit. Ich bin auch nach dieser Seite hin in der Lage, durch eine wichtige Beobachtung den Fortschritt anzubahnen. Im Allgemeinen kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass eine so eigenthümliche Gewohnheit nicht ohne Weiteres und als solche fix und fertig entstand. Wir kennen eine ganze Anzahl von Ameisen, so Arten von *Pheidole* und *Pogonomyrmex*, ferner die *Aphaenogaster*-Arten, auch *Lasius*, welche Getreidekörner oder Sämereien einschleppen¹⁾, um sie als Nahrungsvorräthe einzutragen. Stellt man sich vor, dass solche Körner in unreifem Zustande eingetragen wurden, so mussten sie schimmeln und bei ihrer Nahrungsaufnahme frassen dann die Ameisen Theile des Schimmels mit. Wie leicht ist es da möglich, dass sie hieran mehr Genuss fanden als an der Körnernahrung selbst. Wenn *Atta Lundi* Graskörner noch jetzt in grossen Mengen einschleppt, und zwar in grösserer Menge, als sie der eingeschleppten Halmmassee in der Natur proportional ist, so kann das wohl nur als ein Gebrauch angesehen werden, der aus jener früheren „Kulturstufe“ sich erhalten hat. Diese Erklärung steht mit den beobachteten Erscheinungen in Einklang und enthält keinerlei unwahrscheinliche Voraussetzung, während es doch offenbar überaus unnatürlich wäre, anzunehmen, dass die Vorfahren der Attiden aus Zufall oder Zeitvertreib ihre Wohnung mit Laub ausgeschmückt hätten und dadurch auf die Entdeckung der Pilzkost geführt worden seien.

Eine andere Erwägung lässt uns voraussetzen, dass die Vorläufer von *Atta* kleinere minder volkreiche Staaten besaßen, und dass die

¹⁾ cf. C. Emery, Die Ernte der Ameisen in Südeuropa, Biolog. Central-Blatt, Bd. XI, 1891, p. 176, — Marshall, p. 134 ff. — Forel, Ferienreise Tunesien, l. c. p. 3 ff. — Saussure (l. c. p. 18) berichtet von *Pogonomyrmex occidentalis*, dass sie ausser Samen von Gras auch Stücke von Grashalmen und Blättern einschleppt. So noch Mac Cook, dessen Arbeit mir nicht zugänglich ist.

grössten Arten, bei denen die ganze Einrichtung des Attiden-Staates ihre höchste Vollkommenheit zeigt, am weitesten von dem ursprünglichen Zustande entfernt seien. Diese grossen Arten besitzen auch die weitestgetriebene Spezialisirung der Stände, da sie u. a. auch, wiewohl in geringer Zahl, einen mit mittlerem unpaarem Stirnocellus versehenen enorm grossköpfigen Arbeiter unbekannter Funktion besitzen. Ueberhaupt haben wir uns wohl die ältesten Ameisen-Staaten als mässig zahlreiche Kolonien kleinerer Arten vorzustellen, und enorm volkreiche Kolonien kommen sehr vielfach solchen Arten zu, die sich durch erhebliche, das Durchschnittsmass ihrer Gattungen überschreitende Grösse auch nach dieser Richtung hin als die weitest fortgeschrittenen documentiren.

Wir würden daher die grossen Arten als die meist modificirten anzusehen haben und voraussetzen dürfen, dass die Vorfahren der Attiden noch minder differenzirte Formen mit weniger volkreichen Staaten repräsentiren. Es ist nun sehr merkwürdig, dass die einzige von mir bisher entdeckte nicht zu den Attiden gehörige Blattschneider-Ameise sehr wohl diesen Bedingungen entspricht. Es ist das *Cyphomyrmex Morschi* Em., eine mässig grosse, zwei undeutliche Rückenstacheln tragende Ameise, welche in ihrem kleinen Neste von der Grösse einer Orange dieselbe schimmelüberzogene Blattmasse hat wie *Atta*. Ein Gegensatz von sehr verschiedenartigen Arbeitern existirt bei ihr so wenig wie bei *Atta nigra*. Leider ist das an seiner Oeffnung von einer kreisförmigen wallartigen Erdaufschüttung umgebene kleine Nest schwer zu finden, und kann ich z. Z. daher noch nichts über die Arbeit des Blattschneidens und Schleppens dieser Art mittheilen, doch hoffe ich es später nachholen zu können.

Dieser Fund scheint mir um so beachtenswerther, als er eine nicht zu den Attiden sondern zu den Cryptoceriden gehörige Art betrifft und die Vermuthung nahelegt, dass *Cyphomyrmex*-artige Formen den Ausgangspunkt für die Attiden bildeten. Mir ist dies auch bei Vergleichung der Thiere keineswegs unwahrscheinlich. Zu beachten dürfte dabei u. a. auch sein, dass der Unterschied in den Stirnleisten, der zwischen *Atta* und *Cryptocerus* besteht, durch eine neue von mir aufgefundene Art, *Atta Jheringi* Em., mehr verwischt wird; auch die Stacheln des Rückens sind bei den von mir aufgefundenen *Cyphomyrmex*-Arten einigermassen jenen von *Atta* ähnlich. Auch die 4-gliedrigen Kiefertaster, 2-gliedrigen Lippentaster und die 11-gliedrigen Antennen der *Cyphomyrmex* schliessen sich ganz den bei *Atta* getroffenen Verhältnissen an.

Es ist mir besonders wichtig, hierin mich mit hervorragenden Kennern der Ameisen einverstanden zu wissen. Soviel ich sehe, ist

der Erste, der den Zusammenhang der Attiden und Cryptoceriden Südamerikas erkannte, Forel, welcher in seinen Etudes von 1884 p. 49 bemerkte, dass *Sericomyrmex* mit *Cyphomyrmex* sicher verwandt sei, indem er u. a. sagt: „diese beiden Gattungen bilden einen direkten Uebergang von den Attiden zu den Cryptoceriden.“ Die Reihe geht von *Cryptocerus* durch *Cyphomyrmex*, *Glyptomyrmex* zu *Sericomyrmex* und *Atta*.¹⁾

Wenn noch kürzlich Marshall unter Bezugnahme auf Schimper's Darstellung äussern konnte, dass die Bedeutung der Blatteintragung noch unklar bleibe, so dürfte es wohl meinen Beobachtungen gelungen sein, derartige Zweifel zu heben. Die Blätter, Blüthen und unreifen Samen werden nur eingetragen, um als Grundlage für Züchtungen von Schimmelpilzen zu dienen, wie dies zuerst Fritz Müller richtig erkannte. Die Temperaturerhöhung in diesen Kulturen ist unbeabsichtigte Nebenerscheinung. Das Pflanzenmaterial wird in Form von Gängen, Wänden und kleinen Kammern angeordnet, in welch' letzteren die Larven liegen und von den Arbeitern gepflegt und geätzt werden, doch darf man diese lockeren, beständig neu umgeordneten Constructionen nicht den solidern Zellenbauten aus Kartonmasse vergleichen, die bei vielen andern Hymenopteren beobachtet werden. Gerade die Frage der Eintragung der Blätter etc. ist eine der best aufgeklärten Eigenthümlichkeiten der Attiden und das sowohl in biologischer wie in phylogenetischer Hinsicht. Die ächten Attiden²⁾ sind auf das tropische östliche Amerika beschränkt und wie ich im letzten Abschnitte zeigen will, offenbar im nördlichen Theile Südamerikas aus Cryptoceriden während der Tertiärzeit entstanden. Von da konnten sie pliocän ebenso wie *Eciton* über Centralamerika und Westindien sich bis Mexico ausbreiten, sowie nach Brasilien und Argentinien, während ihrer Verbreitung nach Chile die Anden eine Schranke zogen.

Immerhin bleibt die Biologie der Attiden gewiss noch auf lange eine unerschöpfliche Fundgrube für wichtige biologische Beobachtungen. Ein dahin gehöriges Problem bilden die Nester von *Atta nigra*. Dieselben sind hier bald unter Wurzelwerk im Boden, dann wieder über dem Boden durch massenhafte Ansammlung von Blättern und Zweigstückchen gebildet. Soviel ich sehe, hängt dies zum Theil mit dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens zusammen. So habe ich in einer besonders niederen Campgegend, welche nach heftigen Regen

1) In einer neueren Arbeit (1892) hat Forel *Cyphomyrmex* und *Glyptomyrmex* von den Cryptocerini getrennt und mit *Apterostigma* zu den Attini gestellt [Emery].

2) Dass alle Attiden Blätter etc. eintragen, ist zunächst nur eine für eine Anzahl von Gattungen erst zu erweisende Vermuthung, die indess nach der bei *Cyphomyrmex* gemachten Beobachtung sehr nahe liegt.

grossentheils voll Wasser steht, *Atta nigra* nur oberirdische Nester bauen sehen. Hier auf meiner Insel habe ich beobachtet, dass oberirdische Nester im Sommer verlassen, resp. also wohl tiefer in den Boden verlegt waren. Es würde dann das oberirdische Nest ein Winternest, das tiefergelegene im Sommer bewohnt sein. Allein in dieser Verallgemeinerung ist der Satz keinesfalls richtig, da ich auch an nicht ganz niedrig gelegenen Stellen oberirdische Nester traf, die im Sommer noch bewohnt waren. Entweder giebt es keine allgemein gültigen Regeln hierfür oder es kommen noch andere mir seither entgangene Momente mit in Betracht. Dass die Bodenfeuchtigkeit aber ein, und wie ich glaube der wesentlichste Faktor für diese Differenzen des Nestbaues ist, muss ich nach hier gemachten Erfahrungen unbedingt annehmen. Nach Forel ist auch bei manchen europäischen Ameisen die Bauart der Nester in den verschiedenen Jahreszeiten eine ungleiche. Jetzt eben Ende Juli sehe ich mehrere Nester aus aufgeschütteter Erde und Stücken alter Blätter, Kehrlicht etc. zu einem frei zu Tage liegenden Haufen in vollem Wachsen begriffen, wogegen ich an anderen Stellen *Atta nigra* im Boden verschwinden sehe, ohne das Nest zu finden, da die ausgetragene Erde offenbar weithin fein vertheilt wird. An jenen oberirdischen Winternestern führen die Strassen offen bis an den Haufen. *Atta Lundi* sehe ich jetzt nicht arbeiten und die Strassen sind überwachsen. Auch auf den im Sommer so rein gehaltenen freien Plätzen der *Atta striata* keimen üppig zahlreiche Pflänzchen. Das ist der Winter.

Eine andere Frage, die ich noch nicht lösen konnte, ist diejenige der Todtenbestattung. Marshall hat in seiner vortrefflichen kleinen Schrift auch darüber (p. 25 ff.) das Nöthige aus der Literatur zusammengetragen. Ich habe nur einmal eine *Atta* mit einer Leiche aus dem Baue kommen sehen und diese glitt an abschüssiger Stelle aus. Am ehesten dürfte *Atta striata* geeignet sein zu bezüglichen Beobachtungen, weil sie Bauschutt und Mist auf gesonderte Haufen wirft und also wohl auch die Todten besonders unterbringen könnte. Ich habe aber an den betreffenden Stellen vergebens nach Leichen von *Atta* gesucht.

Die klügste der hiesigen *Atta*-Arten ist *Atta nigra*. Sie weiss sich in ganz besonderem Grade den Umständen anzupassen. Wird sie z. B. bei Tage an einer Stelle öfters verfolgt, so lässt sie sich bei Tage nie mehr in Scharen sehen, sondern arbeitet bei Nacht. Alle ihre Kunst zielt vor Allem darauf, ihr Nest so gut zu verstecken, dass es vor Nachstellungen sicher ist. Darum führen die Strassen nie direkt in's Nest. Zuweilen setzen sie sich erst noch in eine von Blattstücken etc. bedeckte Galerie fort, in der Regel aber gehen sie

direkt in eine Pforte, die als unterirdischer Kanal noch eine grosse Strecke weit sich bis zum Nest hin fortsetzt. Möglichst versteckt bringen sie auch die aus dem Bau geschleppte Erde an. Ich habe in vielen Fällen vergebens danach gesucht und glaube, dass sie absichtlich weit weggetragen und hie und da vertheilt wird.

Diese Vorsichtsmassregeln machen es in der That oft ausserordentlich schwer, das Nest zu finden. Wenn dasselbe nun unter dem Fundamente eines Hauses etc. liegt, so ist es kaum möglich, es zu vertilgen. Es muss die Aufgabe der Zukunft sein, dafür sichere Methoden zu ermitteln. Es scheint die Aufgabe zu sein, die in's Nest mit Blattladung ziehenden Ameisen mit Trägern des Vernichtungstoffes zu machen. Man kann z. B. Schweinfurth's Grün ihnen aufstreuen und es mag sein, dass auf diese Weise mit der Zeit ein Nest getödtet werden kann, doch setzt das sehr pedantisch und regelmässig geführte Behandlung voraus. Auch ist ja da, wo viele Hühner u. a. Hausthiere um das Haus gehen, die Anwendung von Giften misslich. Leider kennen wir seither kaum etwas von natürlichen Feinden der Blattschneider. Perlhühner sind eifrig in ihrer Vernichtung, doch werden die klugen Ameisen in solchem Falle wohl ihre Arbeitszeit auf die Nacht verlegen. Das Ideal eines Vernichtungsmittels wären pathogene Bakterien, welche von den mit ihnen bestäubten Ameisen in's Nest geschleppt würden.

Von den Edentaten, also Gürtelthieren und Ameisenfressern, hat man keine Hülfe zu erwarten. In der Nähe der Wohnungen können sie schon der Hunde wegen sich nicht halten, und dann sind sie keineswegs auf Ameisen in ihrer Ernährung beschränkt. Gürtelthiere fressen gerne Mistkäfer u. a. Insekten, die sie unter Kuhdünger finden. Mehr als die Ameisen ziehen sie die Termiten an, deren solide Lehm-bauten ihren riesigen Krallen nicht widerstehen. Die Ameise, welche ihnen am häufigsten zur Beute wird, ist *Solenopsis geminata*, auch die Erdhaufen von *Camponotus fastigatus* sah ich oft halbgeöffnet. Die schwer zu findenden Nester der *Atta* werden, d. h. die unterirdisch angelegten, wohl nur sehr selten von den Edentaten gefunden und selbst in diesem Falle von ihnen nur geschädigt, nicht aber zerstört. Es kann daher der Einfluss der Edentaten bei der Zerstörung der „Schlepper“ nur ein ganz untergeordneter sein. Trotzdem ist es unbegreiflich, warum die Brasilianer diese nützlichen Thiere so unerbittlich verfolgen¹⁾, dass z. B. die *Myrmecophaga*-Arten in Rio Grande schon sehr selten sind und langsam aber sicher ihrer

¹⁾ Gegessen werden nur *Praopus novemcinctus* und *Praopus hybridus*.

Ausrottung entgegengehen. Es sollten diese Thiere durch Gesetz geschützt werden wie z. B. die Aasgeier. Mehr als für Vertilgung der Ameisen kommen für die Dezimierung der Heuschrecken diese und andere des Schutzes würdige Thiere wie die Rhea-Strausse etc. in Betracht.

4. Ueber Ameisenpflanzen.

In Bezug auf Ameisenpflanzen vertrete ich¹⁾ eine von der herkömmlichen etwas abweichende Auffassung und ich fasse daher das Wenige, was ich darüber bemerken möchte, in einen besonderen Abschnitt zusammen, dessen nothwendige Ergänzung allerdings der Abschnitt über die Blattschneider bildet.

Einleiten muss ich diese Bemerkungen mit der etwas überraschenden Thatsache, dass es im Süden von Rio Grande, jenseits der Cebus-Linie, keine einzige Ameisenpflanze mehr giebt, obwohl die eigentliche brasilianische Urwaldsflora erst ungefähr am 32° S.Br. mit der Pacca-Linie ihre Südgrenze hat. Es giebt hier im Süden von Rio Grande nur eine einzige Pflanze, welche man vielleicht mit ebenso viel Recht oder Unrecht wie manche andere zu den Ameisenpflanzen rechnen könnte, es ist das ein Lorbeerbaum, *Orcodaphne pulchella* Nees. Derselbe hat im Stamme und in den grösseren Zweigen sehr oft Hohlräume, welche von schwarzem abgestorbenem Gewebe umgeben und sehr häufig von Ameisen bewohnt sind. Es ist aber nicht eine einzelne Ameisenart, die man hier regelmässig antrifft, am häufigsten gewisse *Camponotus*- und *Pheidole*-Arten.

Die Thiere treten in die Stammhöhle ein durch eine kleine Oeffnung, welche an der Stelle eines abgefallenen Zweiges sich befindet. Oeffnet man einen von Ameisen nicht bewohnten Stamm, so sieht man, wie in der Nähe des Mittelpunktes des Querschnittes an einzelnen Stellen das Holz abgestorben ist. Die peripherischen Theile dieser Partie sind schwarz und noch hart, die centralen sind mehr bräunlich, saftig und sehr leicht zu entfernen. Dieser Arbeit nun unterziehen sich die Ameisen. Da die Kernfäule sich bis an die Aeste erstreckt, so bildet sich an der Bruchstelle eines Aestchens eine natürliche Oeffnung, die nun als Pforte dient. Die lockere Masse wird dann von den Ameisen leicht entfernt und die Wohnung ist fertig. Ich traf u. a. auch solche von erst 2—3 cm Länge, die noch nicht bewohnt wurden.

Eine hiesige Schlingpflanze fiel mir durch ihre enormen Dornen auf, die sich aus dem basalen Theile älterer davon abfallender Blätter

¹⁾ cf. H. v. Jhering, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen in den Tropen. Ausland 1891, p. 474—477.

bilden. Sie würden Ameisen ebensolche Dienste leisten können wie die Dornen der Ochsenhornakazie, da das Innere sehr zart und saftig ist. Es hat aber keine Ameise bis jetzt diese Charge entdeckt, nur ein winziges Insekt bohrt sich zuweilen ein, durch eine ca. $\frac{1}{2}$ mm grosse Oeffnung sich verrathend. Setzen wir den Fall, dass Ameisen hierauf aufmerksam würden, so würden sie das weiche Innere entfernen und, falls an Pflanzennahrung gewöhnt, fressen und die Pflanze damit nicht schädigen, da die harten Aussenwände allein die Festigkeit des Dornes bedingen — dann wäre die Ameisenpflanze fertig, da die Ameisen Wohnung und Nahrung von der Pflanze hätten und diese Schutz gegen Raupen, Blattschneider etc. in ihren Kolonisten finden könnte — könnte, hierin liegt der Haken. Man ist heutigen Tages sehr rasch, viel zu rasch damit bei der Hand, die Anwesenheit von Ameisen an einer Pflanze als Schutz zu deuten, während die Zahl der nach dieser Richtung hin festgestellten Fälle noch eine minimale ist.

Es ist nun aber doch ohne Zweifel auch der Fall möglich, dass diese Gast-Ameisen bedeutungslos für die Pflanze sind, etwa wie die Cocciden, deren Saftausscheidung die Ameisen anlockt, in solchem Masse anlockt, dass extranuptiale Nektarien unmöglich eine höhere Bedeutung als Lockmittel für Ameisen haben können, als die Massen von Cocciden, die hier zumal die Myrtaceen in oft ungeheurer Masse bedecken und die beständig von *Camponotus*-Arten besucht werden. Es wäre wohl möglich, dass die Cocciden eines der wirksamsten Schutzmittel der hiesigen Vegetation gegen Blattschneider bilden, allein Beobachtungen über das Verhalten der *Camponotus* gegen etwa anrückende *Atta*-Colonnen sind mir noch nicht gelungen — und gerade auf diesem Gebiete der biologischen Forschung liegt doch wohl der Fortschritt in der Kenntniss der Ameisenpflanzen.

Es wird mithin viele Fälle geben können, in denen die Ameisen lediglich von den natürlichen Hohlräumen Besitz ergreifen, ohne höhere Bedeutung für die Wohnpflanze zu haben als die Epiphyten, die sie auf ihren breiten Aesten trägt, oder als die Epizoën für den Thierkörper. Während aber der thierische Organismus kaum gegen Epizoën und selbst Parasiten reagirt, wird die Pflanze oft zu den eigenthümlichsten Bildungen durch sie angeregt. Das Thier sucht den Fremdkörper im Gewebe in Folge reaktiver Entzündung durch Cystenbildung unschädlich zu machen oder wenn der in sein Inneres abgelegte Keim sich entwickelt, so erträgt es eben den Schaden, ohne zu besonderen auffallenden Neubildungen dadurch veranlasst zu werden. Ganz anders die Pflanze; sie reagirt in vegetativen Neubildungen mit einer Leichtigkeit, in einer je nach Species und Art des Eingriffes

ganz bestimmt variirenden Weise, die an's Wunderbare grenzt. Es ist mir leider nicht bekannt, ob durch künstliche Injektion von Fremdkörpern mit oder ohne Säure-Zusatz etc. eine experimentelle Teratologie auf botanischem Gebiete schon bemerkenswerthe Erfolge errungen hat. Jedenfalls liegt die Thatsache vor, dass die Pflanze gegen thierische Parasiten etc. überaus mannigfach reagirt, und so ist es auch sehr wohl möglich, dass die Anfangs unbedeutenden Hohlräume der *Myrmecodia* erst, seit sie Ameisen zur Wohnung dienten, grössere Entwicklung erlangten und dass dann auch die Vererbung ihr Theil zur Erhaltung und weiteren Ausbildung der Deformität beitrug. Einen Nutzen für die Pflanze braucht darum diese Symbiose nicht zu bedeuten. Es werden sich ohnehin nur solche Ameisen in jenen Hohlräumen angesiedelt haben, die so wie so schon in der Nähe dieser Pflanze lebten und welche andernfalls zwischen den Epiphyten oder unter der Rinde etc. nisten würden. Ueberall wo geeignete Schutz gebende Hohlräume sich darbieten, werden sie von den Ameisen profitirt, mögen es Höhlungen in Stämmen und Aesten sein oder Galläpfel oder harte Raupenbauten wie z. B. jene von *Mimalla*.

In Bezug auf *Myrmecodia* meint Huth¹⁾, dem wir so werthvolle Zusammenstellungen alles dessen verdanken, was sich auf Ameisenpflanzen bezieht, dass die Ameisen, welche aus den Knollen auf den herausstürzen der sie abbricht, einen ausgezeichneten Schutz darstellen. Das ist kaum verständlich. Auch andere Ameisen stürzen wüthend aus ihren Nestern, wenn man daran stösst, mögen diese Nester auf Bäumen oder in der Erde angebracht sein. Wüthender kann keine Ameise auf Störung des Nestes reagiren als *Solenopsis geminata*, obwohl sie in der Erde baut. Natürlich sind verschiedene Arten und Gattungen in diesem Punkte recht verschieden. Wie sehr man sich vor Ueberschätzung eines solchen vermeinten Schutzes hüten muss, zeigt das Beispiel der *Cecropia*. Bricht man einen Ast ab, so zwingen die wüthend vorschwärmenden Ameisen zum sofortigen Fortwerfen, und doch geben diese Ameisen der *Cecropia* keinen Schutz gegen den einzigen schlimmen Feind, den der ausgewachsene Baum besitzt, das Faulthier.

Ueber die Verhältnisse der *Cecropia* muss ich hier Einiges bemerken. Wir besitzen darüber ein vorzügliches Werk von Schimper²⁾,

1) E. Huth. Myrmekophile und myrmekophobe Pflanzen. Berlin 1887, cf. auch Marshall l. c. und C. Emery. Alleanze difensive tra Plante e Formiche. Nuova Antologia Ser. III, vol. 19, 1889. In diesen Arbeiten findet man die übrige Literatur von Beccari, Delpino u. A. citirt.

2) A. F. W. Schimper. Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. Jena 1888.

welches im Wesentlichen eine Bestätigung und Weiterführung der bekannten Beobachtungen von Fritz Müller ist. So gut nun Schimper auch die anatomischen Verhältnisse der Pflanze und deren Zusammenhang mit der Lebensweise der sie bewohnenden Ameise *Azteka instabilis* (richtiger *A. Mülleri* Emery) geschildert hat, so anfechtbar sind doch in vielen Beziehungen seine Deutungen. Schimper weist nach, dass die Ameisen bei dieser Pflanze Nahrung und Wohnung finden, was richtig ist und er nimmt an, dass die Ameisen als eine Anpassung der Pflanze anzusehen seien gegen die Gefahr der Blattschneider. Hierin geht er offenbar viel zu weit. Richtig ist, dass *Cecropia adenopus*, sobald sie von *Azteka* bewohnt ist, nicht von *Atta*-Zügen behelligt wird, und dass dagegen Exemplare, welche ohne Ameisen aufwuchsen, oft Spuren der Thätigkeit der Blattschneider aufweisen. Hieraus aber lässt sich lediglich der Schluss ziehen, dass die mit *Azteka* besetzten Exemplare gegen *Atta*-Züge geschützt sind, nicht aber der weitere Schluss, dass hier ein Fall natürlicher Züchtung vorliege, wobei nur die gut geschützten sich erhalten, denn dann müssten eben die nicht geschützten Exemplare sammt und sonders den Attiden erliegen, aber — das thun sie nicht. Sie werden wohl geschädigt, aber der Schaden ist kein unersetzlicher. Aber hiervon noch abgesehen entbehren die Cecropien den Ameisenschutz in zarter Jugend, wo sie seiner am meisten bedürften, während sie am reichlichsten damit ausgestattet sind, wenn sie ihn am wenigsten bedürfen, im Alter. *Atta nigra*, um deren Eingriffe es sich in St. Catharina handelt, entnimmt die geschnittenen Blätter zumeist dem Boden und niederen Unterholz, d. h. in der freien Natur natürlich. Ich würde nach meinen seitherigen Erfahrungen das Verhältniss so fixiren, dass sie 60 % der Blattstücke bis zu 1 m Höhe holt, 35 % in einer Höhe von 1—4 m und 5 % in noch beträchtlicherer Höhe. Jedenfalls ist es sehr selten, dass *Atta nigra* Blätter aus beträchtlicher Höhe holt. Weder Fritz Müller noch ich sahen je Blattschneider von starken hohen Waldbäumen Blätter herunter tragen, auch die Brasilianer, mit denen ich darüber sprach, wussten keinen derartigen Fall anzugeben. Eine Theorie also, welche für einen hohen „kandelaberartigen“ Cecropiabaum mit den Blattschneidern rechnet, setzt Verhältnisse als Basis voraus, die faktisch nicht existiren. Der einzige schlimme Feind grosser Cecropien ist das Faulthier und gegen den schützen die *Azteka* ihren Wirth nicht. Nöthig hätte *Cecropia* den Ameisenschutz nur in der Crsten Entwicklungszeit, aber gerade da fehlt er. Bei einer anderen *cecropia*-Art, jener von Rio de Janeiro, fehlt jeder Ameisenschutz, statt dessen ist nach Schimper der glatte Stamm durch Wachsausscheidung geschützt. Das mag sein, allein im Wald, wo Baum an

Baum steht und Lianen, Rohr u. s. w. sich dazwischen schlingen, wäre ein Schutz doch nicht vorhanden — falls eben die *Atta*-Arten das ganze Laubwerk des hohen Waldes durchstreifen und plünderten, was sie jedoch nicht thun. Bei einer dritten *Cecropia*-Art, jener der Serra do Pico, erfolgt die Besetzung mit Ameisen noch später und nur die älteren Exemplare erwiesen sich als ameisenführend und Schimper sieht sie der erst spät sich bildenden Bohrstelle halber wohl mit Recht als eine „auf niederem Niveau der Anpassung verbliebene Art“ an (l. c. p. 47).

Wenn diese Auffassung, wie ich nicht zweifle, richtig ist, so ist klar, dass die Besetzung mit Ameisen Anfangs erst bei solchen Bäumen erfolgte, die bereits eines Schutzes gegen Blattschneider nicht bedurften, dass dieselben überhaupt auch ohne „Ameisenschutz“ bestehen konnten, und dass erst im Laufe der Zeit diese Besetzung bei *C. adenopus* in frühere Stadien verlegt wurde, so dass nun ein Nutzen den Attiden gegenüber zu Stande kam. Es ist daher ganz unmöglich, diese Erwerbung als eine durch „natürliche Zuchtwahl“ erfolgte sich vorzustellen, und ebensowenig kann dieser natürlichen Zuchtwahl die Bohrstelle für die spätere Pforte zugemessen werden. Diese Stelle ist nicht nur dünner, sondern auch frei von harten dickwandigen Gefässbündeln. Wie soll nun die natürliche Zuchtwahl das Zustandekommen oder die Erhaltung einer solchen prädestinirten Bohrstelle erklären, wenn ameisenlose Bäume so gut aufkommen wie ameisenbesetzte, und wenn dieser „Schutz“ überhaupt erst eintrat, nachdem er nicht mehr nöthig war? Nur eine einzige Erklärung bietet sich da klar und ungezwungen dar, die nämlich, dass die Bohrstelle durch Vererbung der in unzähligen Generationen wiederholten Verletzung entstand. Ganz der gleiche Fall kehrt auch bei *Clerodendron fistulosum* Becc. von Borneo wieder. Beccari deutet sie auch richtig als ererbte Anpassungen und nicht wie Schimper als Produkte der natürlichen Zuchtwahl. Gegenwärtig ist zwar vom Darwinismus die Ansicht von der Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften in Abrede gestellt — allein Theorien gehen und kommen. Giebt es doch auch Geologen, welche das feurig-flüssige Erdinnere bestreiten und andere, welche die Ablagerung von Meermuscheln in einer Höhe von 4000 m über dem Meeresspiegel nicht der Hebung des Gebirges, sondern einem ehemals um mehr als 4000 m höherem Stande des Meeresspiegels zuschreiben. Wo so extrem verschiedene Theorien mit einander ringen, besteht für den urtheilsfähigen Naturforscher kein Zwang, sich der jeweils die Majorität habenden Modetheorie anzuschliessen oder zu unterwerfen, er wird sich vielmehr auch auf Gebieten, auf denen er nicht direkt competent

ist, selbst den scharfsinnigsten und spitzfindigsten Theorien gegenüber das Recht des gesunden Menschenverstandes wahren dürfen, der oft das Richtige eher ergreift als die gelehrtesten Theorieen.

Wenn man die Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften nicht prinzipiell abweist und andererseits die oben erwähnte Reaktion des Pflanzenorganismus parasitären und anderen Eingriffen gegenüber genügend würdigt, so scheint kein Grund vorhanden, um daran zu zweifeln, dass die Erklärung der mit der Ameisen-Symbiose in Beziehung stehenden Organisations-Verhältnisse mit der Zeit gelingen werde. Warum sollen auch durch den Reiz, den eine an bestimmter Stelle sich ansiedelnde kleine Ameisenkolonie auf die Gewebe hervorbringt, nicht ebenso gut Ameisengallen entstehen können wie an andern Stellen Milben- und Insektengallen? Die biologische Forschung allein kann hier zumal in Verbindung mit dem Experiment Klarheit schaffen, während alle vorgefassten Meinungen nur Schaden bringen. Eine solche vorgefasste Meinung ist es, in allen Ameisenpflanzen Südamerikas Einrichtungen gegen die Blattschneider zu sehen.

Im Gegensatz hierzu zweifle ich nicht daran, dass im Allgemeinen die Symbiose gewisser Ameisen und Pflanzen ein mehr zufälliges und gleichgültiges Zusammentreffen repräsentirt, welches daher auch in seiner ersten Entstehung für beide Theile von viel zu untergeordneter Bedeutung war, um durch die natürliche Zuchtwahl erzeugt oder auch nur fixirt werden zu können. Selbst die Steigerung des Verhältnisses durch weitere gegenseitige Anpassung kann möglicher Weise ohne besonderen Nutzen für die Wohnpflanze sich entwickeln. Dass die alleinige Beziehung auf Schutz gegen Attiden verfehlt ist, geht schon daraus hervor, dass ja die ganze Frage der Ameisenpflanzen erst in Fluss gekommen ist durch die schönen Entdeckungen von Beccari, welche bekanntlich im indischen Archipel angestellt wurden, in Gegenden, wo es gar keine Blattschneider giebt. Warum sollen ähnliche Umstände, wie sie jene ostindischen Ameisenpflanzen entstehen liessen, nicht auch im tropischen Südamerika massgebend gewesen sein?

Besondere Umstände mögen es wohl sein, welche die Beschränkung der Ameisenpflanzen auf die tropischen Zonen bedingen. Im Norden von Rio Grande giebt es noch eine *Cecropia*, wohl dieselbe Art wie in St. Catharina, nur zwischen den Wendekreisen sind diese Pflanzen zahlreicher. Vom Standpunkte derjenigen aus, welche alle Ameisenpflanzen mit den Blattschneidern in Beziehung bringen, wäre es merkwürdig, dass beide Gebiete sich nicht decken, indess wäre auf dieses Argument in sofern kein Werth zu legen, als, wie ich im III. Abschnitte zeigen will, die Attiden überhaupt nach Norden und Süden sich weit über ihr ursprüngliches Gebiet ausgedehnt haben.

Auch diejenigen, welche den hier erörterten Fragen ganz anders gegenüberstehen durch den prinzipiell verschiedenen Standpunkt, den sie als Darwinisten einnehmen, werden doch darin mir beipflichten, dass hinsichtlich des „Ameisenschutzes“ der Pflanzen gegen Attiden die bisher gezogenen Folgerungen ziemlich werthlos sind, da nur ausgedehnte biologische Beobachtungen eine zuverlässige Grundlage für allgemeine Betrachtungen abgeben können. Vor Allem ist das Verhalten anderer Ameisen den Attiden gegenüber und jenes der Attiden selbst zu den von ihnen geschädigten Pflanzen zu untersuchen. Es giebt ohne Zweifel Pflanzen, welche von Attiden sehr bevorzugt, und andere, die von ihnen gemieden werden, die ihnen gegenüber immun sind. Die Ursachen dieser Immunität sind z. Z. noch ganz unklar, klar ist nur soviel, dass trotz aller Immunität züchtenden Zuchtwahl es nie und nirgends den Blattschneidern an Pflanzen fehlt, deren Blätter sie massenhaft eintragen.

II. Systematischer Theil.

Im Folgenden gebe ich die Liste aller bisher aus Rio Grande do Sul nachgewiesenen Ameisen, indem ich bei einer Anzahl von Arten meine biologischen Beobachtungen beifüge. Für einen Theil der Arten kann ich nur angeben, dass sie aus Rio Grande do Sul stammen, von einem der gleich zu nennenden Orte, für die andern sind die genaueren Fundorte mitgetheilt. Im Wesentlichen habe ich nur an zwei Orten und in deren Umgebung gesammelt, nämlich in Taquara do Mundo novo, 29° 40' S. Br. und in S. Lourenço an der Logoa dos patos ca. 31° 28' S. Br. Als ich 1880 nach Rio Grande do Sul übersiedelte, hatte ich mich zuerst in Taquara als Arzt niedergelassen. Im Oktober 1881 zog ich nach Porto Alegre, um die Redaktion der „Deutschen Zeitung“ zu übernehmen, 1882 erfolgte meine Ernennung zum Naturalista des brasilianischen Reichsmuseums. Ich wohnte dann eine Zeit lang wieder in Taquara und siedelte Anfang 1884 nach der Stadt Rio Grande über, auf der Reise dahin einen sechs-wöchentlichen Aufenthalt in Pedras brancas nehmend, Porto Alegre gegenüber, um den Guatyba und seine Thierwelt kennen zu lernen. Ende 1884 ging ich von Rio Grande nach der Kolonie S. Lourenço, von da nach einem halben Jahre nach dem einige Meilen entfernten Orte S. Lourenço. Seit Juli 1887 wohne ich in der Mündung des Rio Camaquam in die Lagoa dos patos auf einer mir gehörigen Insel von ca. 1 □ km Grösse, welche von S. Lourenço nur ca. 20 km entfernt ist.

Etwa 20 km von Taquara entfernt wohnt in der Picada Solentaria mein Freund Lehrer Th. Bischoff, von dem ich mehrere in der unmittelbaren Nähe von Taquara nicht vorkommende Arten erhielt. Es sind somit meine Sammlungen im Wesentlichen in Taquara einerseits, S. Lourenço andererseits, sowie in deren Umgebung angestellt. Diese beiden Orte liegen 1²—2 Breitengrade von einander entfernt und dieser an sich geringen Differenz entspricht in Bezug auf Fauna und Flora ein sehr bedeutender Unterschied. Taquara gehört dem ächten brasilianischen Urwaldsgebiete zu, S. Lourenço aber den nur hie und da von niederen Wäldern durchzogenen Campos des Südens an. Es ist daher nur begreiflich, wenn letztere in ihrer Thierwelt vielerlei Anklänge an den La Plata aufweisen, erstere Gegend aber sich enger an die Thierwelt von St. Catharina anschliesst. Ueber das Nähere verweise ich auf den letzten Abschnitt.

Die Summe dessen, was vor mir aus Rio Grande do Sul an Ameisen gesammelt wurde, ist eine sehr geringe. Mayr erwähnt nur eine einzige Art, *Dinoponera grandis* Guér., als aus S. Leopoldo stammend. Ob er ausser dieser Art noch andere von mir nicht gesammelte aus S. Leopoldo erhielt, ist aus seinen Publikationen nicht zu ersehen. Sodann hat Hensel auch einige Ameisen in Rio Grande gesammelt, wie aus Forel's Etudes en 1879 ersichtlich ist, indess hat Forel nur die *Camponotus*-Arten bis jetzt publizirt. Auf Grund meiner Sammlungen hat dann Prof. Emery seine weiterhin angeführte Arbeit geschrieben. In der folgenden Liste habe ich in Klammern hinzugefügt, welche Arten auch in St. Catharina gefunden sind, worüber ich die betr. Notizen zum Theil Herrn Mayr verdanke, in dessen Sammlung die betreffenden Arten aus St. Catharina sich vorfinden.

Meine Stellungnahme zu dem Speciesbegriff habe ich bereits im ersten Abschnitte dargelegt. Hinsichtlich der Ameisen überhaupt glaube ich, dass dieselben den Rang einer Unterordnung einzunehmen haben und nicht den einer Familie. Betrachten wir z. B. die Myrmiciden. Dieselben zerfallen nach der von Forel und Mayr modifizirten Eintheilung Emery's in vier natürliche grosse Gruppen von Gattungen. Es scheint mir nur natürlich, wenn man diese Gruppen nächstverwandter Gattungen als Unterfamilien zusammenfasst und demgemäss die Myrmicidae als Familie gelten lässt, woraus dann von selbst folgt, dass die Formiciden überhaupt nicht eine Familie, sondern eine Unterordnung repräsentiren. Dieselbe zerfiele dann in die fünf Familien: Camponotidae, Dolichoderidae, Poneridae, Dorylidae und Myrmicidae.

I. Camponotidae Forel.

1. *Camponotus sericeiventris* Guér.

Mayr, Myrm. Studien p. 20.

Berg, l. c. p. 32.

Emery, l. c. p. 13.

Taquara. (St. Catharina.)

Es ist dies eine streng an den Wald gebundene Ameise, wo man sie an Baumstämmen laufend häufig trifft. Den Beschreibungen habe ich nichts zuzufügen, als dass der kräftige Kiefer sechs Zähne hat. Im Süden von Rio Grande habe ich diese Art noch nicht gefunden, sie scheint also der Cebus-Linie zu folgen. Damit stimmt, dass sie auch in Argentinien nur in Corrientes und den Missionen gefunden wurde. Nach Norden reicht sie über Brasilien bis Mexiko.

2. *Camponotus rufipes* F.

Mayr, Myrm. St. p. 15 (663).

Forel, Et. 1879, p. 77.

Berg, l. c. p. 31.

Emery, l. c. p. 13.

Taquara, S. Lourenço, Camaquã, S. Leopoldo.

Ueberall in den Waldungen die gemeinste Ameise. Ueber ihre Lebensweise ist das im ersten Abschnitt Bemerkte zu vergleichen. Im Süden bis Corrientes, im Norden bis Venezuela und Columbien reichend. Mayr hatte sie durch Tischbein aus S. Leopoldo. (St. Catharina.)

3. *Camponotus atriceps* Sm.

Mayr, Myrm. St. p. 12.

" F. novogr. p. 8.

Forel, Et. 1879, p. 76.

" Et. 1884, p. 24.

Berg, l. c. p. 27.

Emery, l. c. p. 13.

Taquara. (St. Catharina.)

Im Süden von Rio Grande scheint diese Art nicht vorzukommen, auch in Argentinien ist sie nur in Corrientes nachgewiesen, während sie nach Norden bis Mexiko reicht. Sie unterscheidet sich von allen andern Arten dieser Gattung dadurch, dass sie bei Tage ruht und erst in der Dämmerung erscheint, wo man sie dann z. B. auf den Zäunen umherlaufen sieht. Wir nannten sie daher in Taquara die Dämmerungsameise.

4. *Camponotus simillimus* (Sm.) Mayr.Forel, Et. 1886, p. 22 (152) als Rasse von *C. rubripes* Drur.Emery, l. c. p. 13 (*C. rubripes* st. *simillimus*).? *C. herculaneus* (L.), Berg, l. c. p. 29.

Taquara. (St. Catharina.)

Ich vermuthete, dass diese *C. herculaneus* ähnliche Art mit der von Berg in den Missiones gefundenen Art identisch ist. Wenn Berg's wohl auch von Mayr gebilligte Bestimmung richtig ist, so ist diese Art über Nordasien, Europa, Nordamerika und das östliche Südamerika verbreitet. Es kann in diesem Falle wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wir es in ihr mit einer holarktischen Art zu thun haben, die über den Isthmus von Panama nach Südamerika vorgedrungen ist.

5. *Camponotus riograndensis* Emery.

Emery, l. c. p. 13 (*C. rubripes* v. *riograndensis*).

6. *Camponotus fuscocinctus* Emery.

Emery, l. c. p. 13 (*C. rubripes* v. *fuscocinctus*).

Emery hat Anfangs diese beiden Varietäten als Rassen von *C. simillimus* betrachtet, was mir zumal für *riograndensis* das Richtigste scheint. Nachdem Emery aber Forel's Riesenart *C. maculatus* (die genannten Autoren brauchten früher den später als unrichtig verlassenen Namen *C. rubripes*) acceptirt, liess sich das nicht mehr durchführen. Mir gilt dies nur als ein Beleg für meine Ansicht, dass diese Arten zu gross geworden, zu weit gefasst sind.

7. *Camponotus bonariensis* Mayr.

Mayr, Form. Strobel p. 4.

Berg, l. c. p. 27.

Emery, l. c. p. 14 (*C. rubripes* st. *bonariensis*).

Ich habe diese Art nur bei S. Lourenço und am Camaquã gefunden. Im November 1886 traf ich häufig die Nymphen der geflügelten Stände in den Nestern, nur vereinzelt geflügelte. Mitte Januar 1887 fand ich ein im Camp in der Erde gebautes Nest, worin zahlreiche ♂ und ein flügelloses ♀ sich befanden. Die meisten Nester dieser Art traf ich in den verlassenen harten Hülsen, welche sich die Raupen von *Mimalla despecta* aus Kothballen und Gespinnstmasse anfertigen. Wenn diese Hüllen, welche die Raupe vor der Verpuppung auf einen Ast befestigt, nach Ansschlüpfen des Falters leer geworden sind, so werden sie entweder von Ameisen, zumal *C. bonariensis*, besetzt oder eine Wespe (*Nortonia Jheringi* Sauss.) baut ihre Lehmzellen hinein. Ich habe diese Art für eine Verwandte von *C. picipes* resp. *atriceps* gehalten, aber Forel und Emery halten sie für eine Unterart von *C. maculatus*.

8. *Camponotus personatus* Em. in litt.

C. novogranadensis, Emery, l. c. p. 13 (nec Mayr).¹⁾

¹⁾ *Camponotus personatus* n. sp.

♀ major. Dem grossen ♀ von *C. novogranadensis* Mayr sehr ähnlich, aber kleiner, mattschwarz, Vorderkopf, Mandibeln, Fühler, Kniee,

9. *Camponotus senex* Sm. var. *mus* Rog.

Forel, Et. 1879, p. 95 ff.; 1884, p. 30; 1886, p. 50.

Berg, l. c. p. 30.

Emery, l. c. p. 13.

Sowohl in Taquara wie in S. Lourenço.

An letzterem Orte traf ich am 1. Dezember 1886 ein Nest mit Imagines in einem alten *Opuntia*-Stamme, wo sie theils zwischen dem faserigen Netzwerke des Stammes, theils unter der Rinde sich eingenistet hatten. Die Länge incl. Flügel betrug beim ♀ 14 mm, beim ♂ 9 mm, aber die entsprechenden Puppen hatten nur die Länge von 10 und 6 mm. Grössere Arbeiter als solche von 10 mm sah ich nicht, und diese hatten den Scapus über den hinteren Kopfrand hinausreichend. Bei *C. bonariensis* aber hat der kleine Arbeiter einen Kopf von 1,5 mm Länge, der grosse einen solchen von 2,5 mm Länge und gleichwohl ist bei beiden der Scapus nur 2 mm lang. Er ist mithin bei dem Soldaten oder grossköpfigen Arbeiter relativ viel kürzer. Diese Verkürzung des Scapus fiel mir auch auf bei einem Neste von *Camponotus punctulatus*, worin ich sehr grosse 14 mm lange Soldaten antraf, bei denen der Scapus nicht über das Hinterende des Kopfes hinausreicht. Die Nester findet man in alten Baumstümpfen.

10. *Camponotus senex* Sm. var. *crassus* Mayr.

Mayr, Myrm. St. p. 22; Novara p. 37.

Forel, Et. 1879, p. 95.

Berg, l. c. p. 28.

Emery, l. c. p. 13.

Taquara, S. Lourenço. (St. Catharina.)

Tibien und Tarsen roth; abstehende Behaarung lang, weiss, anliegende Pubescenz weiss, spärlich, besonders am Hinterleib, welcher sehr fein, unregelmässig quergestreift ist. Kopf etwas länglicher als bei *novo-granadensis*; Mandibeln spärlicher punktiert; Clypens vorn nicht herabgedrückt, scharf gekielt; der Fühlerschaft erreicht den Hinterrand nicht. Abschüssige Fläche des Metanotum viel kürzer als die Basalfläche, mit ihr einen sehr stumpfen stark abgerundeten Winkel bildend. Länge 5¹/₂–6 mm.

♀ minor. Farbe, Skulptur und Behaarung wie beim grossen ♀. Kopf langgestreckt, hinten abgerundet-gestutzt. Der Fühlerschaft überragt um ¹/₃ seiner Länge den Hinterhaupttrand. Thorax gestreckt, Metanotum mit sehr kurzer abschüssiger Fläche, die bogenförmig in die lange Basalfläche übergeht. Schuppe klein, dick, mit abgerundetem Oberand. Länge 4–5 mm.

1 grosser und 1 kleiner ♀ aus Rio Grande do Sul; 1 grosser und 1 kleiner ♀ aus Paraguay von Balzan gesammelt; ich besitze auch einen kleinen ♀ dieser Art aus Rio Janeiro [Emery].

Camp. senex mit seinen Varietäten ist eine weit verbreitete, von Argentinien bis Mexiko reichende Art. Bei *C. mus* ist mir aufgefallen, dass diese Ameise gern beim Laufen das Abdomen senkrecht nach abwärts gerichtet hält oder es mit der Spitze noch nach vorn gerichtet hält, unter der Brust. Ich kenne diese Gewohnheit von keiner andern Ameise und da Lund (l. c. p. 18) von seiner *Formica elata* angiebt, dass sie die gleiche Gewohnheit habe, so ist klar, wozu auch die Beschreibung stimmt, dass diese *F. elata* in den Formenkreis von *C. senex* gehört. Sie errichtet nach Lund ihr Nest aus Erde mit Blättern untermischt auf Bäumen. Ich kenne solche Nester nicht. Vielleicht handelt es sich bei der Lund'schen Art um *Camp. crassus*, sicher nicht um *C. mus*. Die Herstellung von Nestern aus Papiermasse auf Bäumen erwähnt auch Forel (Et. 1879, p. 97) für *C. senex* i. sp., nach einer Beobachtung, die Saussure in Mexiko machte. Das auffallende an der Beobachtung von Lund ist die Verwendung von Erde beim Nestbau. Ein ebensolches aus Sand und Thon sowie Holzfasern erbautes Nest erwähnt Rengger (p. 247). Die Ameise „röthlichbraun, grösser als die europäische Waldameise“ könnte *C. rufipes* sein, doch verwendet dieser hier nie Erde bei seinen Bauten.

11. *Camponotus Koseritzi* Emery.

Emery, l. c. p. 15 (*C. tenuiscapus* Rog. st. *Koseritzi*).

Ich habe diese Art nur in der Kolonie S. Lourenço angetroffen, wo sie auf Buschwerk umherstreifend häufig war. Uebergangsformen zu *C. tenuiscapus* kenne ich nicht; ich glaube nicht, dass eine Einreihung unter *C. tenuiscapus* natürlich ist.

12. *Camponotus tenuiscapus* Rog.

Forel, Et. 1886, p. 43.

Berg, l. c. p. 32.

Emery, l. c. p. 14.

Von Hensel nach Forel bei St. Cruz gesammelt. Von mir in Taquara und S. Lourenço. Bei Taquara war sie gemein und hatte ihr Nest gern unter den abgestorbenen Blattscheiden der Palmen (*Cocos coronata*).

13. *Camponotus punctulatus* Mayr.

Mayr, F. Strobel, p. 3.

Berg, l. c. p. 31.

Emery, l. c. p. 14 (*C. tenuiscapus* Rog. st. *punctulatus*).

Die Verbreitung scheint nicht von jener der vorigen verschieden. In Taquara war sie häufig auf Orangenbäumen. Das Nest fand ich einmal unter Steinen, ein andermal in einem alten Holzstocke. Sie

kam dort auch gern in's Haus, um Zucker zu suchen, wie schon im ersten Abschnitte erwähnt. Der Campspecht *Colaptes agricola* (Malh.) stellt ihnen eifrig nach. Ich fand den Magen desselben mit dieser Ameise erfüllt.

14. *Camponotus punctulatus* Mayr var. *minutior* Forel.

Forel, Et. 1886, p. 43 (173).

Emery, l. c. p. 15.

Berg, l. c. p. 31.

Rio Grande do Sul und Argentinien (Forel, Berg).

15. *Camponotus fastigiatus* Rog. var. *Naegelii* Forel.

Forel, Et. 1886, p. 42 (172).

Camp. arboreus Mayr, Myrm. St. p. 18 (nec Sm.).

Nach Forel hat Hensel diese Art in St. Cruz gesammelt.

16. *Camponotus fastigiatus* Rog. var. *Schmalzi* Em. i. litt.¹⁾

Rio Grande do Sul und Joinville in St. Catharina (F. P. Schmalz).

17. *Prenolepis fulva* Mayr.

Mayr, Myrm. St. p. 50; N. Form. p. 9.

" Novara p. 51.

Forel, Et. 1884, p. 34; Et. 1886, p. 82.

Berg, l. c. p. 25.

Emery, l. c. p. 13.

Taquara, Rio Grande, S. Lourenço. (St. Catharina.)

In S. Lourenço traf ich am 16. November 1886 ein Nest in einem Gestrüpp von Gravatá-Bromelien. Die Brut und das flügellose ♀ befanden sich in einem todten Gehäuse von *Bulimus oblongus*. Die der Cocons entbehrenden Nymphen waren nur solche von Arbeitern. Näheres über Lebensweise etc. dieser Art vergleiche man im ersten Abschnitte dieser Arbeit.

18. *Myrmelachista gallicola* Mayr.

Mayr, Südam. Form. p. 20.

Berg, l. c. p. 23.

Emery, l. c. p. 13.

Von Berg in Uruguay, von mir in S. Lourenço gesammelt. Berg traf diese Art in Cynipiden-Gallen einiger hier nicht vorkommenden Bäume an. Cynipiden-Gallen kenne ich überhaupt von

¹⁾ *Camponotus fastigiatus* Rog. var. *Schmalzi* n. var.

♀. Vom Typus der Species besonders durch die anliegende Pubescenz zu unterscheiden, welche viel feiner und dichter ist, wodurch der Hinterleib einen schwachen Seidenglanz bekommt. Ausserdem sind die Seiten des Kopfes etwas weniger abgerundet, hinter den Augen bis zu den vorspringenden Hinterecken kaum verschmälert.

Rio Grande (v. Jhering); auch aus Joinville in St. Catharina von Herrn J. P. Schmalz erhalten [Emery].

hier nicht. Dagegen sind an *Durana dependens* Kunth bei S. Lourenço häufig die holzigen Gallen mit grosser Höhlung und abfallendem Deckel, welche ein Schmetterling, *Cecidoses eremita* Curtis, erzeugt (cf. H. v. Jhering, die Galläpfel des südbrasilianischen Molho-Strauches, Entomolog. Nachrichten, XI. Jahrg., 1885, p. 129—132), In solchen verlassenen Gallen habe ich öfters kleine Ameisenkolonien gefunden, zumal auch *Cryptocerus*-Arten, und, wie ich glaube, auch die hier in Rede stehende Art.

19. *Myrmelachista gagatina* Emery i. litt.¹⁾

Rio Camaquam.

20. *Brachymyrmex patagonicus* Mayr.

Mayr, Form. Strobel. p. 6.

Berg, l. c. p. 26.

Emery, l. c. p. 13.

S. Lourenço, sowie auch am La Plata und in Patagonien. Die Antennen sind 9-gliedrig, die Kiefertaster 6-gliedrig, die zwei freien Endglieder kürzer als die vorhergehenden, die Lippentaster 4-gliedrig. Mandibeln mit 5 Zähnen.

Diese Ameise bevorzugt Sandboden. Vor dem Neste wird der Sand in Form eines halbkreisförmigen Hügels aufgeworfen. Am 20. November 1886 traf ich im Neste Images sowie Nymphen im Cocon. Ocellen fehlen den ♀♀, die alle von einer Grösse sind. Hier-nach ist Mayr's Gattungsdiagnose etwas zu ergänzen.

21. *Brachymyrmex coactus* Mayr.

Mayr, Süd-am. Formiciden p. 15.

Emery, l. c. p. 13.

Taquara. (Nach Mayr auch in St. Catharina.)

¹⁾ *Myrmelachista gagatina* n. sp.

♀. Durch die glänzende, bei gewöhnlicher Lupenvergrösserung ganz glatt erscheinende Oberfläche des ganzen Körpers und durch die 10-gliedrigen Fühler stimmt diese Art mit *M. nigella* Rog. und *Schumanni* Emery überein. Mit einer sehr scharfen Lupe erscheinen der ganze Thorax, das Stielchen und die Beine oberflächlich, aber deutlich sehr fein genetzt, der Hinterleib noch feiner quer genetzt; der Hinterkopf erscheint bei derselben Vergrösserung abgesehen von einzelnen haartragenden Punkten ganz glatt, der Vorderkopf äusserst fein längsrnuzlig. *M. nigella* und *Schumanni* sind viel undeutlicher skulptirt. Die neue Art ist besonders ausgezeichnet durch die dünne Schuppe mit ziemlich scharfem gerade abgestütztem oberen Rand, durch die wenig vorragenden Stigmen des Mesothorax, welche, wenn man das Thier von der Seite betrachtet, auf dem Umriss nur sehr wenig vorspringen. Die Farbe ist pechschwarz mit dunkelbraunen Beinen und Fühlern und helleren Mandibeln und Tarsen. Länge 2—2½ mm. [Emery.]

II. Dolichoderidae Forel.

22. *Dorymyrmex pyramicus* Rog.

Mayr, For. Nov. Grand. p. 25.

Berg, l. c. p. 24.

Emery, l. c. p. 11.

S. Lourenço. (St. Catharina.) Die Art ist von La Plata und Chile bis Nordamerika verbreitet. Am 18. November 1886 nahm ich auf sandigem Terrain ein Nest aus, das u. a. eine Anzahl ♂ enthielt. Die Nymphen sind frei, unbedeckt.

23. *Forelius Mac Cooki* Forel.

Forel, Esp. nouv. p. 2.

Emery, l. c. p. 11.

Taquara und S. Lourenço. Von Forel aus Texas beschrieben.

24. *Iridomyrmex humilis* Mayr.

Mayr, Form. Strobel p. 6; Neue F. p. 21.

Berg, l. c. p. 25.

Emery, l. c. p. 11.

Rio Grande do Sul und Taquara. Es ist dies die Haus- und Zuckerameise von Rio Grande. Die Kiefertaster sind 6-, die Lippentaster 4-gliedrig.

25. *Iridomyrmex iniquus* Mayr.

Mayr, Formicidae novogranadenses p. 23.

Rio Camaquã. Zuerst von Neu-Granada beschrieben.

26. *Iridomyrmex leucomelas* Emery i. litt.¹⁾1) *Iridomyrmex leucomelas* n. sp.

Der ♀ dieser Art sieht dem *Tapinoma atriceps* in Gestalt und Färbung täuschend ähnlich aus, lässt sich am etwas schlankeren Bau, an den gestreckteren Gliedern der Fühlergeißel, deren 1. Glied kaum länger ist als das 2., und besonders an der zwar geneigten aber doch deutlich ausgebildeten Stielchenschuppe erkennen. (*T. atriceps* hat wie seine Gattungsgenossen ein ganz niedriges nicht schuppenartiges Hinterleibsstielchen). Der Rücken des Thorax bildet auf der Profilansicht einen gleichmässigen Bogen vom Vorderrande bis zur Mesometanotnaht; von dieser Stelle erhebt sich die gewölbte Basalfläche des Metanotum, welche ohne Winkel in die abschüssige Fläche übergeht. Durch die Bildung des Thorax und des Stielchens sowie sonst durch Formverhältnisse steht die neue Form dem *I. humilis* nahe. Der ganze Körper ist ziemlich matt, dicht aber sehr kurz und fein pubescent; am Hinterleib ist die Pubescenz dichter und etwas gelblich schimmernd; nur sehr wenige lange Haare am Kopf und Thorax. Farbe hellgelb, Kopf mit Ausnahme der Mandibeln und Fühlern dunkelbraun, Mesopleuren gebräunt, Hinterleib schwarzbraun mit hellen Segmenträndern, manchmal gelbbraun, an der Basis heller; Fühler und Beine weisslichgelb. Länge 1³/₄—2 mm.

27. *Tapinoma (Micromyrma) atriceps* Emery.

Emery, l. c. p. 12.

S. Lourenço.

Die Nymphen sind frei, d. h. nicht in einen Cocon eingeschlossen

28. *Azteca instabilis* Sm.¹⁾

Mayr, Neue Form. p. 22; Myrmek. Beitr. p. 14.

" Form. Nord Bras. p. 870.

Taquara in *Cecropia* sp. (wohl *adenopus*). (St. Catharina.)

Mayr hält diese brasilianische Art, welche nur in der Stammhöhle von *Cecropia* vorkommt, für identisch mit der mexikanischen Art *A. xanthochroa* Mayr, welche in *Epidendron tibicinum* lebt. Es ist wichtig, durch fernere Untersuchungen festzustellen, ob *Azteca* nie mehr freilebend, also ausserhalb ihrer bekannten Wirthspflanzen vorkommt, und ob wirklich diese in verschiedenartigen Pflanzen lebenden Ameisen gleichwohl specifisch identisch sind. Ich nehme die Art hier nur vorläufig auf, weil die Imbauba *Cecropia* bei Taquara auch vorkommt und von Ameisen bewohnt wird.

III. *Poneridae* Sm.

29. *Acanthostichus serratulus* Sm.

Mayr, Süd-am. Form. p. 43.

Emery, l. c. p. 2.

Diese aus St. Catharina und Cayenne²⁾ bekannte Art wurde von mir bei Taquara unter einem Haufen Holzspähne angetroffen, scheint somit dort ihre Südgrenze zu haben.

Beim ♀ ist der Kopf schwarzbraun, mit hellgelben Mandibeln und Fühlern, der Thorax braunroth mit helleren Nähten und Rücken; Stielchen und Hinterleib dunkelbraun, mit rothgelben Segmenträndern. Die Schuppe fast aufrecht, viel höher als dick. Beine hellgelb, Schenkel kaum gebräunt. Skulptur und Behaarung wie beim ♂. Länge fast 5 mm.

Ich erhielt von Herrn v. Jhering damals 2 nicht ganz reine ♀ aus Rio Grande; später eine Anzahl ♂ und ein ♀ aus St. Catharina von Herrn Schmalz. Einige ♂ aus Rio de Janeiro sind grösser (2—2 1/2 mm) mit ganz gelbem Thorax [Emery].

1) Falls diese Art, die ich nicht gesehen habe, dieselbe ist, welche F. Müller in St. Catharina beobachtet hat, so ist es nicht *A. instabilis* Sm., sondern eine andere von mir als *A. Mülleri* beschriebene Species [Emery]. — Vergl. Emery: Studio monografico del genere *Azteca* in Mem. Accad. Bologna (5) Tomo III, p. 331.

2) Einige sehr kleine Exemplare aus Cayenne (von Jelski gesammelt) gehören einer besonderen noch unbeschriebenen Art (*A. brevicornis* Emery) an. Exemplare, welche denen aus Rio Grande nahestehen, erhielt ich aus Paraguay, Matto Grosso und Amazonas [Emery].

30. *Ectatomma edentatum* Rog.

Berg, l. c. p. 20.

Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço. Sie ist dort auf Sandboden nicht selten und hat da in einer Tiefe von nur 25 cm ihr kunstloses Nest, in dem ich im November 1886 stets nur eine geringe Anzahl von Arbeitern (6—8) antraf, daneben freilich auch noch Brut in Cocons. Der grosse Kiefer hat hinter der Spitze 4 kleine Zähnechen.

31. *Pachycondyla striata* Sm.

Berg, l. c. p. 22.

Emery, l. c. p. 2.

Taquara. Sie hält sich vorzugsweise am Boden unter Buschwerk u. s. w. auf und sticht empfindlich. Ich fand ein Nest mit Imagines am 14. September 1881. (St. Catharina.)

32. *Pachycondyla carinulata* Rog.

Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço.

33. *Pachycondyla marginata* Rog.

Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço.

34. *Ponera opaciceps* Mayr.

Mayr, Südam. Form. p. 28.

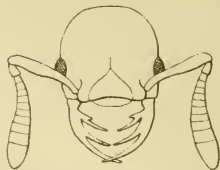
Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço. (Nach Mayr in St. Catharina.)

35. *Dinoponera grandis* Guér.

Mayr, Myrmek. St. p. 82.

Der Beschreibung nach dürfte diese Ameise auch am Camaquã vorkommen, doch gelang es mir noch nicht, sie zu erhalten. Mayr erhielt durch Tischbein Exemplare aus S. Leopoldo.



Kopf von *Thaumatomyrmex mutilatus* ♀

36. *Thaumatomyrmex mutilatus* Mayr.

Mayr, Südam. Form. p. 23.

Emery, l. c. p. 2.

Die Mayr'schen Typen stammen von St. Catharina.

Diese wunderbare Ameise wurde bis jetzt noch nicht abgebildet.

(Die nebenstehende Figur gibt ein Bild der Stirnseite des Kopfes vom ♀.)

37. *Odontomachus chelifer* Latr.

Berg, l. c. p. 22.

Emery, l. c. p. 2.

In Taquara und S. Lourenço, aber nirgends häufig. Sie laufen am Boden zumal im Gebüsch und Bromeliengestrüpp. Sie können mittelst der langen Kiefer weit springen, ob das aber beabsichtigt ist, konnte ich nicht entscheiden. Ich gewinne den Eindruck, als ob die festzusammengepressten Kiefer unabsichtlich an der Spitze über einander gleiten und dadurch in unbeabsichtigter Weise den Körper von der Unterlage fortschleudern. Berg fand diese brasilianische Art auch in den Missiones und sah sie mittelst der Kiefer bis einen Meter weit springen. Die Kiefertaster sind 4-gliedrig, die Lippentaster 3-gliedrig. (St. Catharina.)

IV. Dorylidae Mayr.

38. *Eciton legionis* Sm.

Mayr, Ueber Eciton-Labidus p. 120.

Emery, l. c. p. 2.

Kolonie S. Lourenço. Sie laufen flink und weithin umher, ohne aber regelmässige Züge zu bilden. (St. Catharina.)

39. *Eciton angustinode* Emery.Emery, l. c. p. 2 („*Eciton Hetschkoi* Mayr“).

„ Form. Argent. Spegazzini p. 14.

Diese nach Emery von *E. Hetschkoi* verschiedene Species entnahm ich in S. Lourenço dem Magen eines Gürtelthieres (*Xenurus gymnurus* Ill.). — Neuerdings auch in Paraguay von Borelli gefunden [Emery].

40. *Eciton omnivorum* Ol. (*coecum* Latr.).Mayr, Eciton-Labidus p. 119 (*E. coecum*).Emery, l. c. p. 2 (*E. coecum*).

In Taquara in der Erde gefunden. Die Art reicht von Rio Grande bis Texas. (St. Catharina.)

41. *Eciton praedator* Sm. (*omnivorum* Koll.).Mayr, Eciton-Labidus p. 118 (*E. omnivorum*).Smith, Catalog p. 152 (*E. praedator*).Emery, l. c. p. 2 (*E. omnivorum*).

Diese Art ist bei Taquara nicht selten, fehlt aber im Süden von Rio Grande do Sul ebenso vollkommen wie die folgende Species. Wären sie am Camaquã oder in der Kolonie S. Lourenço noch vorhanden, so würden sie ihrer auffallenden Gewohnheiten halber nicht

unbemerkt haben bleiben können. *Eciton praedator* hat vermuthlich kein Wandernest, wenigstens erschienen ihre Schwärme immer von Zeit zu Zeit in der Küche meines Hauses von Taquara, von wo aus sie dann zuweilen auch in's Haus eindrangen. Wir schützten dann durch nasse Lumpen mit Erfolg den Eingang zum Schlafzimmer. Sie kommen in grossen Massen an ohne regelmässigen Zug. Einen Zug von ihnen im Freien zu beobachten gewährt hohen Genuss. Ich traf einmal einen solchen Zug an bei einem Graben, der eine Weide vom angrenzenden Walde schied. Alles was von Insekten im Bereich war und nicht rechtzeitig fliehen konnte, fiel ihnen zum Opfer. Selbst ein grosser Skolopender erwies sich ihnen gegenüber als machtlos; während er sich gegen die eine oder andere zu wehren suchte, immer noch fliehend dabei, packten immer neue Peiniger ihn an und wüthend um sich schlagend, suchte er vergebens noch eine Weile seine aussichtslose Flucht fortzusetzen. Auch einen Regenwurm erbeuteten sie, am ehesten entkamen noch springende Orthopteren, am wenigsten die Spinnen. Aufmerksam geworden war ich auf das seltsame mir unvergessliche Schauspiel durch eine Menge die Stelle umkreisende Vögel, unter denen die seltenen Formicivorinen und Verwandte vorwiegend vertreten waren. Leider habe ich nicht beobachten können, ob sie den Ameisen selbst oder den von ihnen aufgeschreckten Insekten nachstellten.

Das Erscheinen der Raubzüge von *Eciton praedator*, bei denen ich nie Brut oder geflügelte Thiere bemerkte, fiel fast immer in die Zeit kurz vor Eintritt starken Regens, so dass man sie dort als „Regenameise“ bezeichnete. (Nach Mayr auch in St. Catharina.)

42. *Eciton quadriglume* Halid.

Eciton lugubris Rog., Berl. Ent. Z. 1863, p. 203.

Mayr, *Eciton-Labidus* p. 118.

Emery, l. c. p. 2.

Taquara, resp. Urwälder der Kolonie Mundo novo. Ich habe die Züge dieser Ameise nie selbst gesehen und verdanke Mittheilungen darüber wie die Exemplare selbst meinem Freunde Th. Bischoff. Hierzu dürfte nach Mayr *Labidus Burchelli* Westw. als ♂ gehören (cf. G. Mayr, Ueber *Eciton-Labidus*, Wiener Entom. Zeit. V, 1886, p. 36). (St. Catharina.)

43. *Eciton Hetschkoi* Mayr.

Mayr, Ueber *Eciton-Labidus*, p. 33 ff.

Herr Prof. Mayr schrieb mir, dass unter den oben erwähnten Exemplaren des *Eciton legionis* sich untermischt auch Exemplare

von *E. Hetschkoi* fanden, welche Herr Prof. Emery versichert, nie von mir erhalten zu haben. Da diese Thiere zusammen liefen, *Eciton*-Arten hier selten gesehen werden und niemals mit andern Arten untermischt laufen, so wäre zu prüfen, ob es sich nicht etwa um eine einzige Art mit polymorphen Individuengruppen handelt. (St. Catharina.)

V. Myrmicidae Mayr.

A. Pseudomyrminae Forel.

- 44. *Pseudomyrma flavidula* Sm.
Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço. Eine der gemeineren Ameisen in den Wäldern, wo man sie auf Blättern und Zweigen der Büsche und Bäume oft bemerkt, wenn auch nie massenhaft. (St. Catharina.)

45. *Pseudomyrma mutica* Mayr.
Mayr, Südam. Form. p. 627.
Berg, l. c. p. 7.
Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço und Taquara. (St. Catharina.)

46. *Pseudomyrma gracilis* F. var. *sericata* Sm.
Mayr, Form. Nov. Granad. p. 39.
Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço und Taquara.

47. *Pseudomyrma gracilis* F. var. *squamifera* Emery.
Emery, Bull. Soc. Entom. Ital. XXII, p. 50.

B. Cryptocerinae (Sm.) Emery.

48. *Procryptocerus convergens* (Mayr) var. *regularis* Em.
Cataulacus convergens, Mayr, Südam. Form. p. 56.
Berg, l. c. p. 75.
Emery, l. c. p. 11.

Ausser in Rio Grande auch in St. Catharina, Rio Janeiro, Corrientes gefunden.

- 48^{bis}. *Procryptocerus subpilosus* Sm.

Herr E. Wasmann S. J. sandte mir ein Exemplar dieser Art von Rio Grande [Emery].

49. *Cryptocerus angustus* Mayr.
Mayr, Myrm. Stud. p. 111; Südam. Form. p. 57.
Emery, l. c. p. 11.
Taquara und S. Lourenço. (St. Catharina.)

50. *Cryptocerus Jheringi* Emery i. litt.¹⁾51. *Cryptocerus striativentris* Emery n. sp.²⁾

Unter meinen Exemplaren von *Cryptocerus angustus* fand ich ein Exemplar mit eigenthümlicher Furchung des Abdomen, wie sie seither von keiner Art dieses Genus bekannt ist. Ich sandte sie an Herrn Prof. Emery, der sie auch schon früher von mir und ferner auch aus St. Catharina erhalten hatte. Ich weiss nicht genau, ob das Exemplar aus Taquara stammt oder aus S. Lourenço.

1) *Cryptocerus Jheringi* n. sp.

Der kleine ♀ ist dem *C. angustus* ähnlich, unterscheidet sich aber durch die Form des Thorax: am Pronotum stehen jederseits drei stumpfe Zähne; der Rand des Mesonotum bildet eine beinahe rechtwinklige Ecke; am Metanotumrand steht ganz vorn ein kleiner Vorsprung, dann ein dornartiger Zahn, weiter hinten ist dieses Segment ganz unbewehrt und gegen sein Hinterende allmählich schmaler. Das eigentliche Abdomen ist länglicher als bei *angustus* und an der Basis nur sehr schwach gerandet. — Beim grossen ♀ (Soldat) sind die Pronotumzähne stumpfer und kräftiger, eine sehr stumpfe Querkante ist vorhanden; am Metanotum stehen jederseits drei Zähne, deren hinterster der grösste und etwas aufgebogen ist. Abdomen ohne Flecken. Der Kopf ist ganz verschieden von dem des *C. angustus* gebaut; er hat kein allseitig abgegrenztes Schild, sondern hinten eine quere Kante, welche mit den Seitenrändern nicht verbunden ist. Die Skulptur hält die Mitte zwischen *angustus* und *striativentris* [Emery].

2) *Cryptocerus striativentris* n. sp.

Dem *C. angustus* Mayr nahe verwandt, aber kleiner und besonders dadurch leicht zu erkennen, dass bei der neuen Art die untere Fläche des Abdomens regelmässig und tief längsgestreift ist. Bei *angustus* bietet nur der grosse Arbeiter am Hinterende des ersten unteren Segmentes des eigentlichen Hinterleibes eine Spur von Längsstreifung. Beim kleinen ♀ der neuen Art hat der Seitenrand des Prothorax nur ganz vorn einen spitzigen Zahn und der Mesothorax hat jederseits einen flachen nicht spitzigen Fortsatz. (Bei *angustus* hat der Seitenrand des

*C. striativentris**C. angustus**C. Jheringi*

Thorax des kleinen Arbeiters.

52. *Cryptocerus Pinelii* Guér.¹⁾

Emery, l. c. p. 11 (*C. grandinosus* Sm.).

S. Lourenço.

C. Attinae Forel.

53. *Rhopalothrix Jheringi* Emery.

Emery, l. c. p. 10.

(Nebenstehend ein Bild der Stirnseite des ♀ Kopfes.)



54. *Cyphomyrmex simplex* Emery.

Emery, l. c. p. 10.

S. Lourenço.

R. Jheringi ♀ Kopf.

55. *Cyphomyrmex Morschi* Emery.

Emery, l. c. p. 9.

S. Lourenço. Antennen 11-gliedrig, Kiefertaster 4-gliedrig, Lippen-taster 2-gliedrig; der Kiefer hat hinter der schlanken Spitze sechs Zähne des Kaurandes. Die Thiere sind wenig lebhaft, timide; zu- weilen ziehen sie bei Berührung die Beine an den Leib, sich tod- stellend. Am 12. Januar 1887 beobachtete ich auf meiner Insel ihr Nest. Sie warfen die Erde um dasselbe zu einem Wall kreisförmig auf. Das Nest selbst befand sich in geringer Tiefe im Boden und enthielt schimmelbedeckte Pflanzenstücke wie jenes der *Atta*-Arten.

56. *Apterostigma Wasmanni* Forel.

Forel, Attini und Cryptocerini, 1892, p. 15.

Emery, l. c. p. 10 (*A. pilosum*).

Taquara. (St. Catharina.)

Prothorax zwei spitzige, dornartige Zähne und einen kurzen stumpfen Zahn, der Mesothorax trägt jederseits eine scharfe Spitze). — Beim grossen ♀ (Soldat) ist der Kopf ganz hellroth, vollkommen glanzlos, seine obere Fläche ausgehöhlt, mit erhabenem Rand und trägt sehr grosse dicht gestellte genabelte Punkte (beim Soldaten von *angustus* ist der Kopf dunkelbraun, mit rostrothem Rande; die convexe Mitte der Scheibe ragt über das Niveau der Ränder hinaus und die Punkte sind klein und weiter von einander entfernt). Länge der kleinen ♀ $3\frac{1}{2}$ —4 mm; der grossen ♀ $4\frac{1}{4}$ — $4\frac{1}{2}$ mm.

Rio Grande, St. Catharina. Exemplare von Rio de Janeiro bieten in Bezug auf die Form des Thorax geringe Verschiedenheiten [Emery].

¹⁾ Ich hielt damals diese Art für identisch mit *C. grandinosus* Sm., welche mit ihr nahe verwandt ist, aber doch verschieden, wie ich in einer jetzt in Vorbereitung begriffenen Schrift feststellen werde [Emery].

57. *Atta (Atta) sexdens* L.

Mayr, Novara p. 80.

Berg, l. c. p. 16.

Emery, l. c. p. 6.

Taquara. Im Süden von Rio Grande fehlt diese Ameise, über welche Näheres im Allgemeinen Theil bemerkt ist.



58. *Atta (Acromyrmex) lobicornis* Emery.

Emery, l. c. p. 7.

Taquara.

Sie gehört in die Verwandtschaft von *A. Jheringi*.

(Nebstehend ein Bild des Fühlers vom ♀.)

59. *Atta (Acromyrmex) Jheringi* Emery.

Emery, l. c. p. 8.



Atta Jheringi ♀.

S. Lourenço. Dies ist unter den von mir entdeckten neuen Arten wohl die merkwürdigste. Nicht nur durch den Lappen am Scapus, worin sie der vorhergehenden Art sich anschliesst, auch in ihren andern Verhältnissen ist sie abweichend. Die Kiefertaster haben übrigens 4, die Lippentaster 2 Glieder. Der Kiefer hat mit der Spitze 7 Zähne. Auffallend ist auf der oberen retikulirten Fläche des Kopfes eine glatte Grube, in welche der Scapus sich einlegt, sowie neben ihn der Funiculus. Zuweilen stellen sich die Thiere tod, wenn man sie aufnimmt, indem sie Beine und Antennen an den Leib anziehen. Es geschieht das aber nicht immer. Ich fand bei S. Lourenço zwei Farbenvarietäten, rothbraune und schwarze. Am 12. und 13. Januar 1887 traf ich Nester mit ♂ und ♀. Das in der Erde angebrachte Nest enthält schimmelbedeckte Pflanzentheile wie bei den

andern Arten. Von allen andern Arten von *Atta* verschieden ist der Nesteingang, welcher in Form einer kleinen 3 mm weiten schornsteinförmigen Röhre aufgemauert ist, entweder aus Stückchen von Grashalmen, die mit etwas Erde verkittet sind, oder nur aus Erde.

60. *Atta (Acromyrmex) nigra* Sm.¹⁾

Forel, Et. 1884, p. 39 (*A. hystrix*).

Berg, l. c. p. 15 (*A. hystrix*).

Emery, l. c. p. 6 (*A. hystrix*).

Taquara, S. Lourenço und Camaquam. (St. Catharina.)

Ich finde von *Atta nigra* sowohl die einfarbig dunkle und sehr stachlige typische Form als eine mit rothbraunem, bald hellerem bald dunklerem Kopfe und Thorax versehene Varietät. Letztere nun scheint mir den Uebergang zu *Lundi* zu vermitteln. Auch biologisch steht ja *Atta Lundi* der *nigra* am nächsten. Wenn ich gleichwohl auch biologisch Differenzen finde, so ist eben doch die Frage, wie weit etwa solche Unterschiede auch zwischen Varietäten einer Art vorkommen, und ob nicht auch darin Uebergänge sich finden.

61. *Atta (Acromyrmex) Lundi* Rog.

Forel, Et. 1884, p. 41.

Berg, l. c. p. 16.

Emery, l. c. p. 7.

Taquara und S. Lourenço resp. Camaquam.

Es ist offenbar die Scheidung dieser nahe verwandten Formen noch sehr ungenügend durchgeführt. So giebt Berg an, dass die Ameise, welche den meisten Schaden in Gärten anrichtet, *Atta Lundi* sei, welche den Namen der hormiga negra führe, während die ähnliche minder schädliche Art als *hormiga colorado* bezeichnet werde. Da nun die Exemplare, welche mir von Emery als typische *Atta Lundi* bestimmt wurden, hier in Gärten minder gefährlich sind als *A. nigra* und stets dunkles Abdomen und rothen oder rothbraunen Kopf und Thorax haben, so muss ich annehmen, dass meine *A. Lundi* Berg's *A. hystrix* entspricht und umgekehrt. Von *Atta Lundi* beschrieb Emery eine var. *ambigua* (l. c. p. 7). Ich muss dieselbe für eine var. von *nigra* halten und ziehe den Namen daher lieber ein. Nach meinen Erfahrungen ist *Atta Lundi* gekennzeichnet:

1. durch rothbraunen Vorderleib und dunkles, nicht glänzendes Abdomen;

¹⁾ Vergl. über die Synonymie der mit *A. octospinosa* Reich (*hystrix* Latr.) verwandten Arten meine soeben erschienene Schrift in: Bull. Soc. Entom. Ital. XXVI, 1894, p. 218—220 [Emery].

2. durch die dicken Dornen des Prothorax, zwischen denen das bei *A. nigra* selten fehlende mediane kleinere Paar stets fehlt;
3. durch den tief ausgeschnittenen Hinterrand des Kopfes und den glatten glänzenden Hinterkopf, der bei *A. nigra* rauh und höckerig ist;
4. durch geringere Entwicklung der Tuberkeln des Abdomen;
5. in der Lebensweise dadurch, dass *A. Lundi* nur Gras einschleppt, d. h. in der freien Natur, während *A. nigra* auch Bäume und Sträucher entblättert.

Auf weitere Unterschiede in der Lebensweise beider Arten habe ich im ersten Abschnitt schon hingewiesen. Noch bemerke ich, dass mir auch die von Forel als Hauptunterschied angegebene Punktirung nicht durchgreifend scheint; das Wesentlichste ist doch wohl der bei *A. nigra* rauhe tuberkulirte Hinterkopf, während er bei *A. Lundi* nur einige feine Spitzen trägt, im Uebrigen aber glatt und glänzend ist. Auch hat *A. Lundi* einen breiteren stärkeren und, wie bemerkt, hinten tief eingeschnittenen Kopf. Ob *Atta Lundi* als Species bleiben wird, ist fraglich.

62. *Atta (Acromyrmex) striata* Rog.

Berg, l. c. p. 17.

Emery, l. c. p. 6.

Taquara, S. Lourenço, Camaquã.

D. Myrmicidae genuinae Forel.

63. *Tetramorium auropunctatum* Rog.

var. *australe* Emery i. litt. 1)

Mayr, Südam. F. p. 623.

Forel, Et. 1884, p. 60; Esp. nouv. 1886, p. 12.

Emery, l. c. p. 2 (var. *rugosum* Forel).

S. Lourenço.

Eine ähnliche var. ist von Forel von Guatemala beschrieben. Roger beschrieb die Art aus Cuba. Also weit verbreitet. Ich finde Forel's Angaben bestätigt in meinen Aufzeichnungen, nämlich: Kiefertaster 3-gliedrig, Lippentaster 2-gliedrig, Antennen 11-gliedrig. Die Mandibel hat 5—6 stumpfe Zähne am Kaurande. In Bezug auf

1) Ich trennte damals diese Form nicht von der var. *rugosum* Forel. Für diese Art und für *T. sigmoideum* Mayr hat jüngst Forel die neue Gattung *Wasmannia* aufgestellt. Eine neue Art, von welcher mir Herr v. Jhering ein ♀ aus Rio Grande sandte, habe ich als *Wasmannia villosa* n. sp. beschrieben [Emery].

die Antennenangabe scheint mir diese Art mit *Cyphomyrmex* verwandt resp. mit den Cryptoceriden. (St. Catharina.)

64. *Leptothorax vicinus* Mayr.¹⁾

Mayr, Südam. F. p. 112 (620).

Emery, l. c. p. 2.

S. Lourenço. (St. Catharina.)

65. *Pogonomyrmex Naegeli* Forel.

Mayr, Südam. F. p. 609—612.

Forel, Esp. nouv. 1886, p. 4.

Emery, l. c. p. 3.

Taquara und S. Lourenço. Die Mandibel hat sechs Zähne. Die Kiefertaster sind 4-gliedrig, die Lippentaster 3-gliedrig. In S. Lourenço, wo sich diese Ameisen auf sandigem mit Gebüsch besetztem Terrain aufhalten, traf ich am 2. Dezember 1886 ein Nest mit Larven, aber noch ohne Nymphen. Ein grösseres Nest, das ich am 4. Januar 1887 untersuchte, enthielt ca. 150 Arbeiter sowie Larven und Nymphen von Arbeitern. Das Nest enthielt keine ♂, aber drei flügellose ♀, welche durch den viel kürzeren Funiculus der Antennen und die drei Scheitelocellen auffallen. Die aus dem Neste geschleppte Erde wird vor dem Loche zu einem Hügel aufgeworfen. (St. Catharina.)

66. *Pheidole Radowszkowskii* Mayr var. *australis* Emery.

Emery, l. c. p. 3 (*Ph. Radowszkowskii*).

" Bull. Soc. Entom. Ital. XXII, p. 50, nota.

67. *Pheidole exigua* Mayr var. *tuberculata* Mayr.²⁾

Mayr, Südam. F. p. 585.

Emery, l. c. p. 3.

Taquara und S. Lourenço. An letzterem Orte traf ich Ende Dezember ein Nest in der Erde, worin auch einige ♂. Das Nest fand ich beim Durchwühlen eines Termitenhaufens, doch befand es sich nach aussen und unabhängig davon. In Taquara traf ich sie in einem vermoderten Baumstamme im Walde. Die Taster sind beide

¹⁾ Vom Mayr'schen Typus durch die helle Farbe abweichend; ich bezeichne diese Form als var. *testaceus* [Emery].

²⁾ Wie ich mich durch Vergleichung des Typus, den mir Herr Mayr gütigst zur Ansicht schickte, überzeugen konnte, ist diese Form mit *Ph. exigua tuberculata* nicht identisch, sondern weicht durch grössere Ausdehnung des hinteren glatten Theiles der Kopfoberfläche, wie durch viel schwächer genetzte Fühlergruben ab. Diese Form habe ich jüngst als var. *Jheringi* beschrieben [Emery].

2-gliedrig, aber der Lippentaster hat an seiner Basis eine kleine abgesetzte etwas eingeschnürte Partie, welche vielleicht der Rest eines dritten, mit dem basalen verschmolzenen Gliedes ist. Der Kiefer hat an der Spitze zwei Zähne, dann folgt der einfache Kaurand, der unten zwei stumpfe Zähne trägt, die etwas vorspringen. Auffallend waren mir auf der Zunge in der Höhe der Taster zarte ziemlich lange Tasthaare von kolbiger oder keulenförmiger, am Ende verdickter Form, wohl Geschmacksorgane. (St. Catharina.)

68. *Pheidole Jelskii* Mayr.¹⁾

Mayr-Radowszkowski, F. Cayenne, p. 6.

Mayr, Südam. F. p. 587 (*Ph. fallax* var. *Jelskii*).

Emery, l. c. p. 3.

S. Lourenço, Camaquã. Mayr hat diese zuerst als Species aufgestellte Form nachträglich als var. zu *fallax* gezogen, der sie ja ohne Zweifel sehr nahe steht. Es mag einigermassen schwer sein, zu entscheiden, was das Richtigere sei. In S. Lourenço traf ich beide neben einander an, von der Kolonie S. Lourenço kenne ich nur *Ph. fallax*. Es wäre somit möglich, dass die eine Form die Varietät der Campos, die andere jene der Gebirgswaldungen darstellte, die dann in den Waldungen der Campos gelegentlich neben einander vorkommen. Die Farbe ist bei *Ph. Jelskii* beim ♂ wie beim ♀ rostroth bis brannroth, mit Ausnahme des Abdomen, das braun ist.

Der Arbeiter ist 4 mm lang, der kaum gebogene Scapus reicht bis an's Ende des Pronotum. Die Mandibel hat an der Spitze einen scharfen starken Zahn, dahinter einen gezähnelten Kaurand mit 7 oder 8 Zähnchen. Der Kopf ist glatt und glänzend.

Der Soldat ist 7 mm lang, der Scapus ist kurz, reicht bei weitem nicht bis zum Hinterrande des Kopfes, der Funiculus reicht ausgestreckt bis zum Mesonotum. An der Mandibel folgt auf die zahnartige Spitze ein vorn und hinten durch einen Einschnitt abgesetzter Kaurand ohne Dentikel. Kiefer- und Lippentaster 2-gliedrig.

Das ♂ ist 5,5 mm lang mit 5 mm langen Flügeln. Der kleine Kopf ist, soweit ihn nicht Augen und Ocellen einnehmen, glatt. Das ♀ ist 10,5 mm lang mit 8 mm langen Flügeln. Der Scapus gleicht jenem des ♀, ist also kurz, obwohl etwas länger als bei jenem und

¹⁾ Diese Form wurde mir von Herrn Mayr als solche bestimmt; bei genauerer Vergleichung mit der Beschreibung ergibt sich, dass sie zwar in Färbung mit *Jelskii* stimmt, aber durch stärkere Skulptur des Hinterkopfes, dessen Lappen nicht glatt und glänzend sind, und durch die glanzlose Basis des Hinterleibes abweicht. Sie ist auch etwas grösser. Ich schlage für die Form aus Rio Grande den Namen var. *arenicola* vor [Emery].

knieförmig gebogen. Der Kopf ist wie beim Soldaten gerieft, hiernach möchte man fast glauben, dass die Arbeiter den ♂, die Soldaten den ♀ entsprechen.

In Bezug auf das Nest verhält sich diese Art wie die ihr so nahestehende nächstfolgende. Beide Arten sind in der sandigen, mit Buschwerk und hie und da auch waldbedeckten Umgebung von S. Lourenço sehr gemein. Sie nisten im Sande, legen ihr Nest aber nicht im losen Sande an, sondern zwischen den tieferen Wurzeln der Gräser und Kräuter. Von da führt ein ziemlich langer und mehrfach die Richtung wechselnder Gang zur Oeffnung, um welche herum im Kreis die herausgetragene Erde aufgeschüttet wird. Dieser kreisförmige Wall misst 5–10 cm im Durchmesser. Ich habe ausser dem Nest nur Arbeiter gesehen; erst beim Oeffnen des Nestes bekam ich die Soldaten zu sehen, deren Zahl in einem Neste von ca. 500 Arbeitern kaum ein Dutzend überschreitet.

69. *Pheidole fallax* Mayr.

Mayr, Neue F. p. 984; Süd. F. p. 587.

Emery, l. c. p. 3.

Kolonie S. Lourenço, S. Lourenço, Camaquã.

Der ♀ ist 3,5 mm lang, schwarzbraun. Der Scapus ist etwas kürzer, da er nur bis auf die Mitte des Pronotum reicht. Die bei voriger Art gut ausgebildeten Metanotum-Dornen sind obsolet, auch Form und Grösse des zweiten Stielgliedes ist etwas abweichend. Der ♂ ist etwas kleiner, 5,5–6 mm lang mit weniger stark erhabenen Längsleisten des Kopfes, ebenfalls dunkler in Farbe.

Ich besitze Exemplare, die ich in dem Hohlraume des Baumes *Oreodaphne pulchella* Nees traf, und andere aus den Höhlungen von *Bambus*, von denen ich nicht recht weiss, ob sie eine weitere hierher gehörige Varietät repräsentiren. Der Kopf des Arbeiters ist bei ihnen grösser, der Scapus kürzer.

Es ist merkwürdig, dass diese Ameise, die gemeinste *Pheidole*-Art in Rio Grande do Sul, bisher in Argentinien und Uruguay nicht gefunden wurde. Die Imagines von *Ph. fallax* kenne ich noch nicht, jene von *Ph. Jelskii* traf ich im Januar in den Nestern. Es war dabei auffallend, dass ein Nest nur ♀, ein anderes nur ♂ enthielt. Ich habe dies an zahlreichen Nestern beobachtet, und diese Nester hatten zwei Monate zuvor noch keine geflügelten Thiere. Forel hat in der Schweiz gleiche Beobachtungen gemacht, ohne dass, glaube ich, die Bedeutung des Verhältnisses bisher aufgeklärt wäre. Sollten die ♂ nur aus solchen Nestern stammen, welche kein ♀ besitzen und aus Arbeitereiern stammen?

70. *Pheidole Hohenlohei* Emery.

Emery, l. c. p. 3.

Kolonie S. Lourenço.

71. *Pheidole Spielbergi* Emery.

Emery, l. c. p. 3.

Rio Grande, S. Lourenço.

Der Arbeiter ist 3—3,5 mm lang. Der Scapus ist wenig länger als der Kopf. Das basale Glied des Kiefertasters ist kurz und würfelförmig, das andere cylindrisch, lang. An den Lippentastern sind beide Glieder nahezu gleich lang. Der Kiefer hat an der Spitze einen scharfen Zahn, am Kaurande 8—9 Dentikel. Ich denke, es wäre lohnend, eine grössere Zahl *Pheidole*-Arten in allen Ständen auf ihre Kiefer zu untersuchen, um die Resultate auf ihre systematische Bedeutung zu prüfen.

Dies ist die Dünenameise von Rio Grande; auch in S. Lourenço findet man sie am sandigen Strande der Lagoa dos patos. Sie wirft den Sand um den Eingang zum Nest kreisförmig auf. —

72. *Pheidole Risii* Forel.

A. Forel, Notes myrmecologiques. Annales de la Soc. Entomolog. de Belgique, Tom. 36, 1892, p. 1—6 (des Sep.-Abdr.).

Diese von mir am Camaquã gesammelte Art erhielt Herr Forel auch aus Buenos Ayres.

73. *Pheidole aberrans* Mayr.

Mayr, Form. Arg. Strobel p. 14.

Mayr, Süd. Am. F. p. 583 und 602.

Berg, l. c. p. 12.

Emery, l. c. p. 3.

S. Lourenço, in der Rasenerde.

Arbeiter 4 mm lang. Scapus nur bis zum Hinterrande des Kopfes reichend. Mandibel mit 2 starken Zähnen an der Spitze und 7—9 Dentikeln am Kaurande. Kiefer- und Lippentaster 2-gliedrig. Der Soldat 6½ mm lang, wovon 2,7 mm auf den Kopf entfallen. Dies ist neben *Ph. Risii* bis jetzt die einzige in Argentinien und Rio Grande gefundene *Pheidole*-Art, — ein Wink, wie viel lohnende Arbeit auf diesem Gebiete noch in Aussicht steht!

74. *Solenopsis geminata* F.

Berg, l. c. p. 8.

Emery, l. c. p. 4.

Taquara, S. Lourenço, Camaquã, Rio Grande.

Eine der gemeinsten Ameisen in Rio Grande. Bei Taquara wurde sie oft dadurch lästig, dass sie sich unter der Rinde von Holz-

scheitern aufhielt, die zu Brennholz bestimmt waren. Sie baute dort auf bergigem Terrain ziemlich hohe aber nicht sehr feste Hügel mit einem gleichmässigen Gewirre von Gängen. Hier am Camaquã, wo es in der Mündung an Steinen gänzlich fehlt, etabliren kleine Kolonien sich in der Regel unter den grossen trocknen Stücken alten Kuhmistes. Alte volkreiche Nester errichten auch Erdhügel, ganz besonders aber werden solche in feuchten, leicht der Ueberschwemmung ausgesetzten Niederungen hoch aufgebaut, wie ich das schon im ersten Abschnitt erwähnte. In Taquara fand ich am 13. Mai 1881 geflügelte ♀ in einem Baue. Ich habe späterhin noch öfters bei dieser *Solenopsis*-Art, wie auch bei *S. brevicornis*, über die Anwesenheit nur einer Geschlechtsform von Imagines in einem Neste mich gewundert.

75. *Solenopsis nigella* Emery.

Emery, l. c. p. 4.

S. Lourenço auf Sandboden.

Die Imagines noch unbekannt. Der Gegensatz zwischen den kleinen Arbeitern und den grossen, resp. Soldaten, sehr auffallend.

76. *Solenopsis brevicornis* Emery.

Emery, l. c. p. 5.

S. Lourenço, auf Sandboden. Am 15. Dez. 1886 entnahm ich einem Neste 2 ♀. Der Gegensatz zwischen grossen und kleinen ♀ ist bei dieser Art und den 2 folgenden Arten sehr unbedeutend.

77. *Solenopsis angulata* Emery i. litt.¹⁾

1) *Solenopsis angulata* n. sp.

♀. Röthlichbraun, Sehnen und Hinterleib dunkler, Mund, Gelenke und Tarsen hellroth. Kopf mässig lang, die Seiten bogig, Hinterrand gerade; Augen mit 6—8 undeutlichen Facetten. Clypeus mit scharfen, in spitzige Zähne ausgezogenen Kielen, nach aussen von diesen Zähnen und dicht daneben jederseits eine stumpfe Ecke. Der Fühlerschaft erreicht ungefähr $\frac{2}{3}$ der Kopflänge, 3.—7. Geisselglied wenig dicker als lang. Mandibeln scharf 4-zählig. Der Rücken des Thorax erscheint von der Seite gesehen fast gerade, mit einem kleinen Einschnitt an der Mesometanotalnaht: die Basalfläche des Metanotum ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie die abschüssige Fläche und bildet mit derselben auf der Seitenansicht einen scharfen Winkel, was davon abhängt, dass die abschüssige Fläche jederseits scharf gerandet ist. Zweites Stielchenglied wenig breiter als lang, wenig breiter als das erste, aber bedeutend niedriger. Tegument glatt und glänzend, auf dem Kopf mit zerstreuten haartragenden Punkten, Stirn um das Stirnfeld fein punktiert. Beine und Fühlerschaft schief abgehend behaart. Länge $1\frac{3}{4}$ —2 mm.

♂. Schwarzbraun, Mandibeln, Fühlergeissel mit Ausnahme der Keule, Gelenke, Tibien und Tarsen röthlich; oder röthlich, Stirn, Fühlerschaft, Keule, ein Theil des Thorax, Stielchenknoten und Hinterleib braun, Kopf breiter als der Thorax; Clypeus wie beim ♀; Skulptur des

78. *Solenopsis* sp.^{?)}79. *Crematogaster victima* Sm.

Mayr, Südam. F. p. 624.

Berg, l. c. p. 8.

Emery, l. c. p. 5. (var. *cisplativalis* Mayr).

S. Lourenço. Ich habe auch die Imagines gesammelt.

80. *Crematogaster crinosa* Mayr.

Mayr, Myrm. Stud. p. 119; Novara p. 104, Fig. 31.

Südam. F. p. 118.

Emery, l. c. p. 5.

Taquara. (St. Catharina.)

81. *Crematogaster sulcata* Mayr.

Mayr, F. Novo Gran. p. 34; Südam. F. p. 624.

Emery, l. c. p. 5.

Durch die langgestreckte Form des ersten Stielgliedes leicht von allen anderen riograndenser Arten zu unterscheiden. (St. Catharina.)

82. *Crematogaster atra* Mayr.

Emery, l. c. p. 5.

Taquara und S. Lourenço. An letzterem Orte kamen sie vor in den früher erwähnten leeren holzigen Gallen des Molhostrauches. Ich kann für diese Art wie für *C. victima* bestätigen, dass die Kiebertaster 5, die Lippentaster 3 Glieder haben. Es ist amüsant, diese Thiere zu beobachten, wie sie auf Bäumen herumklettern, und, sobald sie behelligt werden, drohend wie ein *Staphylinus* den Hinterleib dorsalwärts in die Höhe schlagen, so dass die Spitze nach vorne gerichtet ist. Ob dies eine Drohstellung ist oder ein Mittel, um beim raschen Laufe leichter das Abdomen zu tragen, kann ich nicht entscheiden.

83. *Crematogaster distans* Mayr, var. *corticicola* Mayr.

Mayr, Form. N. Granad. p. 33; N. Form. p. 54.

Südam. F. p. 625.

Emery, l. c. p. 5.

(Auch St. Catharina.)

Kopfes stärker, Seiten der Stirn rauh punktiert. Basalfläche des Metanotum wenig länger als die abschüssige Fläche; an der Grenze der beiden bildet der Thorax jederseits einen stumpfen Winkel. Stielchen stärker als beim ♂, zweiter Knoten ungefähr 1 $\frac{1}{2}$ mal so breit wie lang, viel breiter als der erste. Länge 3 $\frac{1}{2}$ —4 $\frac{1}{2}$ mm. [Emery].

1) Diese Art ist hellgelb und der *S. parva* Mayr, wie es scheint, nahe verwandt, aber doch verschieden. Da es in Südamerika mehrere sehr ähnliche Formen giebt, will ich lieber eine einzelne Art nicht beschreiben und behalte mir vor, später diese schwierige Gruppe in ihrer Gesamtheit zu bearbeiten [Emery].

84. *Crematogaster rudis* Emery i. litt.¹⁾Emery, l. c. p. 6 (*Crematogaster quadriformis* Mayr).

S. Lourenço. Ich traf auch ♂, die aber der hellbraunen Farbe nach wohl noch nicht ganz ausgefärbt sind. Sie sind 6 mm lang, mit 4 mm langen Flügeln. Der Mesothorax springt höckerförmig vor, ohne aber Dornen zu besitzen. Das ♂ von *C. crinosa* ist 3,5 mm lang mit hellbraunem Abdomen und dunklem Thorax, ohne Dornen des Metanotum. Ihm ganz ähnlich ist das ♂ von *C. victima*, das nur etwas grösser ist, 5 mm, gleichwohl enorm an Grösse zurücksteht gegen sein 9 mm langes ♀. Bei diesem ♀ von *Cr. victima* sind die Metanotum-Dornen wenigstens angedeutet, aber doch ganz kurz, während dieselben bei den zugehörigen ♀ ganz besonders lang und auffällig sind. Es scheinen daher bei *Crematogaster* die Metanotum-Dornen in guter Ausbildung nur beim ♀ entwickelt zu sein. Auffallend ist noch, dass die Imagines das Abdomen hellbraun haben, also heller als den Thorax, während bei den Arbeitern gerade das Gegentheil stattfindet.

III. Die geographische Verbreitung.

Meine faunistischen Studien haben mich in Bezug auf die geographische Verbreitung der Thiere vielfach zu Anschauungen geführt, welche zu den z. Z. herrschenden, zumal von Wallace vertretenen, in starkem Gegensatze stehen. Es schien mir daher nützlich, dieselben auf ihren Werth auch an dem Beispiele der Ameisen zu prüfen und somit diesen meines Wissens überhaupt noch nicht behandelten Gegenstand etwas eingehender zu erörtern, als es eigentlich dem Rahmen dieser Arbeit entspricht. Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass andere Entomologen für ihre Spezialgebiete diese Arbeit als

1) *Crematogaster rudis* n. sp.

Der ♀ dieser Art, die ich früher mit *C. quadriformis* Rog. vermengt hatte, lässt sich von letzterer leicht durch die bedeutende Grösse (4—4½ mm), den stämmigeren Bau (Thorax kaum 2 mal so lang wie breit), die von einander an der Basis mehr entfernten, fast parallelen Dornen und die stärkere Skulptur unterscheiden. Der Kopf ist, die Mitte der Stirn ausgenommen, dicht genetzt punktirt, die Seiten, auch medial von den Augen, mit Längsrünzeln; der Thorax ebenso punktirt und verworren grob gerunzelt, die Basalfläche des Metanotum längsgestreift, die abschüssige Fläche zwischen den Dornen punktirt und mit einzelnen Querrünzeln; Stielchen ganz matt, dicht punktirt; ebenso ist die Basis des eigentlichen Hinterleibes ziemlich stark punktirt und glanzlos [Emery].

Anlass benutzen mögen, um auch für jene andern Gruppen in ähnlicher Weise die Verbreitung zu studiren, und zu untersuchen, ob meine Darstellung oder jene von Wallace den Thatsachen eher entspricht.

Ehe ich zu diesem prinzipiellen und unüberbrückbaren Gegensatze mich wende, will ich jedoch die Verhältnisse der geographischen Verbreitung in Rio Grande do Sul schildern. Indem sich daran der Vergleich mit den Nachbargebieten anreicht, ergibt sich in natürlicher Weise der Uebergang zum vergleichenden Studium der Fauna von Südamerika und ihrer Beziehungen zu anderen geographischen Regionen.

In meiner Abhandlung über „die Vögel der Lagoa dos patos“¹⁾ habe ich zum ersten Male über die Grenzlinien der geographischen Verbreitung der Thiere von Rio Grande do Sul berichtet. Die von mir aufgefundenen Grenzlinien haben sich im weiteren Verlaufe meiner Forschungen sowohl für die Thierwelt als auch für die Flora als gut begründet erwiesen; sie sind nicht mehr oder minder glückliche Abstraktionen, sondern durch die geographischen und klimatischen Verhältnisse bedingte Grenzscheiden. Rio Grande do Sul nimmt in dieser Hinsicht eine bedeutsamere Stellung ein, als irgend ein anderer Staat von Brasilien. Während seine nördliche Hälfte noch ganz und gar dem brasilianischen Waldgebiete angehört und in seiner Fauna im Wesentlichen mit St. Catharina übereinstimmt, schliesst sich der Süden mit seinen weiten Campos in Thier- und Pflanzenleben vielfach mehr den Grasebenen der La Plata-Staaten an. Es ist danach leicht verständlich, dass gerade Rio Grande do Sul in faunistischer Hinsicht ein Gebiet repräsentirt, dessen genaue Kenntniss ganz besonders wesentlich für die Kenntniss der geographischen Verbreitung der Organismen sein muss.

Von den vier hierbei in Betracht kommenden Grenzlinien ist die erste die *Cebus*-Linie, weil über sie hinaus keine Affen der Gattung *Cebus* mehr weiter südwärts vorkommen. Diese Linie erreicht nirgends den 30° S. Br., sie fällt in der östlichen Hälfte von Rio Grande zusammen mit den Ausläufern der Serra geral oder des Küstengebirges, überschreitet aber, am Jacuhy angekommen, diesen nicht, sondern zieht an dessen linkem Ufer nordwärts und wendet sich dann westlich zum Yjaby, um südlich der argentinischen Missiones weiter gegen den Gran-Chaco zu ziehen. Ihr Verhalten dort wie im Norden von Corrientes ist nicht bekannt.

Die zweite oder *Mycetes*-Linie bringt den Umstand zum Ausdruck, dass die Verbreitung der Brüllaffen sich nicht mit jener von

¹⁾ Zeitschr. f. d. ges. Ornithologie von Madarász 1887 p. 142—165, Taf. I.

Cebus deckt, sondern weiter nach Süden reicht. Diese Linie, die also durchweg südlich des Jacuhy gelegen ist, reicht bis an den Rio Camaquã, den sie aber nicht überschreitet. Diejenigen Thiere, welche den Camaquã überschreitend in der Serra dos Tapes bis gegen den 32° S. Br. reichend die Grenze der brasilianischen Waldregion markiren, wie Pacca, Tapir, Cati's u. A., folgen der Pacca-Linie. Endlich giebt es eine Reihe von Thieren, die noch viel weiter südlich gehen und sowohl im Süden von Rio Grande als in Uruguay angetroffen werden, aber in letzterem Staate den Uruguaystrom nicht überschreiten. Diese Thiere sind in ihrer Verbreitung charakterisirt durch die *Myrmecophaga*-Linie. Da nun die Ameisenbären in der Banda oriental nach Westen hin den Uruguay nicht überschreiten, während andererseits eine argentinische Charakterform, das *Viscacha*, nach Osten hin den Uruguaystrom nicht überschreitet, so betrachte ich die *Myrmecophaga*-Linie als die Grenzscheide der argentinischen und brasilianischen Subregion. Im Einzelnen muss ich natürlich auf obige Abhandlung verweisen.

Von diesen Linien haben nicht alle gleiche Bedeutung. Es gilt dies zumal für die *Mycetes*-Linie und die Pacca-Linie, welche wohl nur die beiden im Osten divergirenden Schenkel einer nach Westen hin vereinigten Grenzlinie repräsentiren. Ich werde daher auf die *Mycetes*-Linie im Folgenden um so weniger zurückzukommen Veranlassung haben, als ich wohl in der Serra dos Tapes, nicht aber in der Serra do Heewal gesammelt habe.

Zur Beurtheilung der Frage, in wie weit etwa die Ameisen von Uruguay und dem Süden von Rio Grande Differenzen zeigen gegen jene von Argentinien, ob mithin einzelne Arten oder Gattungen auch hier der *Myrmecophaga*-Linie folgen, fehlt es noch zu sehr an einschlägigen Beobachtungen. Bis jetzt ergiebt sich als wesentlichstes Resultat, dass im Süden von Rio Grande eine Anzahl bisher nur vom La Plata her bekannter Arten vorkommen, während im Norden von Rio Grande zahlreiche Arten vorkommen, die aus dem nördlichen Brasilien seither bekannt waren, neben solchen, die bisher nur in St. Catharina angetroffen wurden. Ein ähnliches Verhältniss findet auch bei den Tagfaltern statt, wo z. B. der argentinische *Colias Lesbia* F. im Süden von Rio Grande do Sul häufig ist, aber bei Taquara fehlt. Instrukтив ist hierin das Verhalten der Gattung *Pyrameis*. Von ihr kommt die über fast ganz Amerika verbreitete Art *P. virginensis* Drur. in Rio Grande wie im La Plata oder in St. Catharina vor. Aber die in St. Catharina häufige *P. Myrinna* Doubl. überschreitet nach Süden die *Cebus*-Linie nicht, während die La Plata-Art *P. cacye* Hbn. nur im Süden von Rio Grande vorkommt, also

die Cebus-Linie nach Norden hin nicht überschreitet. Aehnliches kommt auch bei Ameisen vor. So haben wir *Brachymyrmex patagonicus* Mayr am La Plata und im Süden von Rio Grande, aber die St. Catharina-Art *Br. coactus* Mayr bei Taquara. Es ist mir wahrscheinlich, dass auch *Myrmelachista nodigera* Mayr wie so viele andere St. Catharina-Arten noch im nördlichen Theile Rio Grande's wird nachgewiesen werden, wogegen im Süden von Rio Grande *Myrmelachista gallicola* Mayr von mir gesammelt wurde, die Berg in Uruguay antraf. Letztere Art scheint also ebenso wie die auch von mir hier nachgewiesene *Ectatomma edentatum* Rog. der Myrmecophaga-Linie zu folgen. Es giebt nur noch zwei in Uruguay gesammelte Arten, welche bisher nicht in Rio Grande do Sul gesammelt wurden: *Ectatomma triangulare* Mayr und *Pogonomyrmex uruguayensis* Mayr. Ohne Zweifel werden auch sie in Rio Grande noch aufgefunden werden.

Diejenigen Arten von Rio Grande do Sul, welche, soweit wir wissen, die Cebus-Linie nach Süden nicht überschreiten, sind:

Camponotus sericeiventris Guér. (Misiones).

„ *atriceps* Sm. (Misiones).

„ *simillimus* Sm.

Brachymyrmex coactus Mayr.

Azteca instabilis Sm. (wohl richtiger *A. Mülleri* Em.).

Acanthostichus serratulus Sm.

Pachycondyla striata Sm. (Misiones).

Atta sexdens L. (Misiones).

Eciton omnivorum Ol.

„ *praedator* Sm.

„ *quadriglume* Halid.

Für einige dieser Arten wird man die Möglichkeit nicht ganz bestreiten können, dass sie späterhin doch noch südlich der Cebus-Linie angetroffen würden, für andere ist das wohl ziemlich leicht auszuschliessen. So sicher für *Atta sexdens*, die ihres Schadens halber nicht unbeachtet bleibt, so für die *Azteca Mülleri*, deren Wohnpflanze südlich der Cebus-Linie fehlt. *Camponotus sericeiventris* und *Pachycondyla striata* sind so auffallende Erscheinungen, dass es nicht wahrscheinlich ist, dass sie mir sollten im Süden nur entgangen sein. Sicher aber müssen *Eciton quadriglume* und *praedator* südlich der Cebus-Linie fehlen, denn ihre Züge sind zu auffallend, um nicht überall, wo sie vorkommen, die Aufmerksamkeit der Bewohner zu erregen.

Gerade diese auffallenden Charakterformen nördlich der Cebus-Linie sind nun auch in den Misiones nachgewiesen worden, und für

diejenigen, bezüglich deren ein solcher Beweis noch aussteht, wie zumal der *Eciton*-Arten, ist es doch sehr wahrscheinlich. So beschreibt E. L. Holmberg in seinen *Viajes à Misiones* (Boletín Ac. nac. Cienc. Córdoba, Tom. X, Buenos Ayres 1887, p. 228) als „hormiga Correccion“ die Züge eines grösseren *Eciton*, welcher der Schilderung des Marsches zufolge *Eciton praedator* Sm. zu sein scheint. Nach dem, was ich über den Verlauf der Cebus-Linie südlich der Misiones, vermuthlich durch die nördliche Hälfte von Corrientes, mitgetheilt, kann das nicht überraschen. Bei anderen, in den Misiones angetroffenen, aber in Rio Grande weiter gen Süden reichenden Arten, wie *Odontomachus chelifer* z. B., bildet nicht die Cebus-, sondern die Pacca-Linie die Südgrenze.

Ich muss bei dieser Gelegenheit eine Bemerkung über die Verbreitung von *Eciton* machen. Bei rein systematischer Betrachtung erscheint die in Argentinien noch in zahlreichen Arten vertretene Gattung *Eciton* von der patagonischen Grenze her bis nach Mexiko und Texas über das ganze östliche Südamerika verbreitet. Und doch besteht ein grosser Unterschied. Alle Reisenden des tropischen Südamerika haben, Bates zumal am gründlichsten, über die sonderbaren Züge der *Eciton*-Heere berichtet. Sie gehören am Amazonas wie überall sonst in Brasilien zur charakteristischen Signatur des tropischen Urwaldes, aber dieser Charakterzug erreicht mit der Cebus-Linie seinen Abschluss. In den kleinen Gebirgszügen Rio Grande's südlich jener Linien giebt es wohl noch *Eciton*-Arten wie ja auch am La Plata, allein dieselben führen entweder unterirdisch ein verborgenes Leben oder laufen doch mehr isolirt, wenn auch zuweilen massenhaft. Nie aber ordnen sie sich zu jenen breiten Heermassen oder zu schmälern, von Offizieren kommandirten Colonnen, wie sie die Bewunderung des Naturforschers bilden und den Schrecken jeglicher Creatur, deren Bahn sie kreuzen. Es hält schwer zu glauben, dass keinerlei systematische Abtheilung diesen scharf ausgeprägten biologischen Gegensatz der Arten zum Ausdruck bringen sollte, und doch hat die Morphologie bisher keinen Anhalt geboten zu generischer oder subgenerischer Trennung der in Lebensweise so verschiedenartigen Arten-Gruppen.

Viele der in Rio Grande und am La Plata beobachteten Arten besitzen eine enorm weite Verbreitung, und dieser Umstand giebt uns andererseits auch das Mittel an die Hand, um einige Lücken in unserer gegenwärtigen Kenntniss der Ameisen von Rio Grande zu erkennen. Wenn eine am La Plata angetroffene Art auch in Brasilien, zumal in St. Catharina, und Guiana gefunden wurde, so ist kaum anzunehmen, dass sie in Rio Grande fehlen sollte. Ich zweifle

daher nicht daran, dass die im Folgenden namhaft gemachten Ameisen dieser Gruppe mit der Zeit grösstentheils oder alle noch in Rio Grande do Sul aufgefunden werden. Es sind das folgende Species:

- Cryptocerus atratus* (L.). Argentinien, Uruguay, Brasilien.
 " *causticus* (Koll.). Corrientes, Brasilien.
 " *clypeatus* Fab. Corrientes, Brasilien.
Eciton Foreli Mayr. Missiones, Paraguay, Brasilien, Neu-Granada.
 " *nitens* Mayr. Argentinien, Uruguay, Neu-Granada.
Ectatomma quadridens Fab. Argentinien, Brasilien, Cayenne.
Dorymyrmex flavescens Mayr. Argentinien, Brasilien.
Camponotus fasciatus Mayr. Corrientes, Neu-Granada, Cayenne.
 " *herculeus* L. Missiones, Nord-Amerika, Eurasien.
 " *pellitus* Mayr. Corrientes, Brasilien.
 " *ruficeps* (Fab.). Corrientes, Brasilien, Paraguay, Cayenne.

Ausser diesen mit grosser Wahrscheinlichkeit in Rio Grande zu erwartenden Arten dürften wohl noch die meisten der bisher nur aus den angrenzenden Gebieten bekannten Arten noch im Bereiche des Staates Rio Grande aufgefunden werden. Es wird diese weiteren Forschungen erleichtern, wenn ich im Folgenden die Listen der bisher nur am La Plata und noch nicht in Rio Grande etc., sowie der noch nicht südlich von St. Catharina aufgefundenen Arten mittheile.

Liste der in Rio Grande noch nicht nachgewiesenen
Arten des La Plata.

- Lobopelta australis* Em. Argentinien.
Ectatomma triangulare Mayr. Uruguay.
Eciton sulcatum Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *Spegazzinii* Em. Argentinien.
 " *Strobeli* Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *nitens* Mayr. Argentinien, Neu-Granada.
Solenopsis parva Mayr. Argentinien.
 [*Monomorium pharaonis* (L.). Argentinien, Uruguay, Chile,
 Aegypten etc.]
Pogonomyrmex coarctatus Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *cunicularius* Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *rastratus* Mayr. Argentinien.
 " *uruguayensis* Mayr. Uruguay.
Pheidole Bergi Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *cordiceps* Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *obtusipilosa* Mayr. Argentinien, Uruguay.
 " *spininodis* Mayr. Argentinien.
 " *triconstricta* Forel. Argentinien.
Cryptocerus quadratus Mayr. Argentinien. (San Luis.)

Liste der in Rio Grande noch nicht nachgewiesenen
Arten von St. Catharina.

<i>Camponotus alboannulatus</i> Mayr.	<i>Eciton Foreli</i> Mayr. ¹⁾
" <i>pallescent</i> Mayr.	<i>Atta discigera</i> Mayr.
" <i>Lespesii</i> Forel.	<i>Glyptomyrmex uncinatus</i> Mayr.
" <i>sericatus</i> Mayr.	<i>Apterostigma Moelleri</i> Forel.
" <i>divergens</i> Mayr.	" <i>pilosum</i> Mayr.
" <i>trapezoideus</i> Mayr.	<i>Cyphomyrmex rimosus</i> Spin.
" <i>propinquus</i> Mayr.	" <i>strigatus</i> Mayr.
" <i>scissus</i> Mayr.	" <i>auritus</i> Mayr.
" <i>tripartitus</i> Mayr.	" <i>asper</i> Mayr.
<i>Brachymyrmex decedens</i> Mayr.	<i>Procryptocerus Adlerzi</i> Mayr.
" <i>pictus</i> Mayr.	" <i>carbonarius</i> Mayr.
" <i>admotus</i> Mayr.	<i>Strumigenys cultriger</i> Mayr.
" <i>pilipes</i> Mayr.	" <i>imitator</i> Mayr.
<i>Myrmelachista catharinae</i> Mayr.	" <i>sulians</i> Mayr.
" <i>nodigera</i> Mayr.	" <i>unidentata</i> Mayr.
<i>Anochetus altisquamis</i> Mayr.	" <i>subdentata</i> Mayr.
<i>Belonopelta curvata</i> Mayr.	" <i>denticulata</i> Mayr.
<i>Pachycondyla pallipes</i> Sm.	" <i>crassicornis</i> Mayr.
" <i>villosa</i> Fab.	" <i>Friderici-Muelleri</i>
<i>Ponera Foreli</i> Mayr.	For.
" <i>punctatissimu</i> Rog. var.	<i>Acanthognathus ocellatus</i> Mayr.
" <i>trigona</i> Mayr.	<i>Rhopalothrix rugifer</i> Mayr.
<i>Typhlomymex Rogenhoferi</i>	" <i>petiolata</i> Mayr.
Mayr.	<i>Ceratobasis convexiceps</i> Mayr.
<i>Ectatomma muticum</i> Mayr.	" <i>disciger</i> Mayr.
" <i>dentinode</i> Mayr.	<i>Pheidole Guilelmi-Mülleri</i> For.
" <i>striatulum</i> Mayr.	" <i>pubiventris</i> Mayr.
" <i>rimulosum</i> Rog. var.	" <i>auropilosa</i> Mayr.
" <i>annulatum</i> Mayr.	" <i>brevicornis</i> Mayr.
" <i>continuum</i> Mayr.	" <i>lignicola</i> Mayr.
<i>Cylindromyrmex striatus</i> Mayr.	" <i>Emeryi</i> Mayr.
<i>Amblyopone armigera</i> Mayr.	" <i>crassipes</i> Mayr.
<i>Prionopelta punctulata</i> Mayr.	" <i>gibba</i> Mayr.
<i>Eciton hamatum</i> Fabr. ²⁾	" <i>Gertrudae</i> Forel.

1) Ich vermuthe eine Verwechslung mit *E. Foreli* [Emery].

2) Die drei Arten *Labidus* von St. Catharina, *L. Latreillei* Jur., *L. Burchellii* Westw. und *L. Hartigii* Westw. führe ich nicht mit auf, da sie als ♂ zu *Eciton* gehören. Leider ist die Frage der Zusammengehörigkeit noch ganz unklar, da *L. Burchellii* von W. Müller mit *Eciton Foreli*, von Hetschko mit *Eciton quadriglume* angetroffen wurde.

<i>Pheidole fabricator</i> Sm.	<i>Leptothorax asper</i> Mayr.
" <i>flavida</i> Mayr.	" <i>sculptiventris</i> Mayr.
" <i>subarmata</i> Mayr.	<i>Crematogaster limata</i> Sm.
" <i>laevifrons</i> Mayr.	" <i>quadriformis</i> Mayr.
<i>Monomorium rostratum</i> Mayr.	" <i>curvispinosa</i> Mayr.
<i>Solenopsis punctaticeps</i> Mayr.	" <i>brevispinosa</i> Mayr.

Mit den im systematischen Theil notirten 35 Arten, die St. Catharina und Rio Grande gemeinsam sind, 109 Arten, wovon also 32 % auch in Rio Grande vorkommen. Es sind dies nicht weniger als 74 Arten, die bisher nur in St. Catharina und noch nicht in Rio Grande do Sul beobachtet wurden, welchen nur 17 in Rio Grande noch nicht nachgewiesene La Plata-Arten gegenüberstehen, oder 10 Gattungen von St. Catharina gegen nur 2 vom La Plata, welche in Rio Grande bis jetzt fehlen. Es ist hierbei, wie schon erwähnt, zu beachten, dass ich nur im Süden von Rio Grande sorgfältige Ameisen-Sammlungen angestellt habe, während jene von Taquara kaum über die gemeineren häufigeren Arten hinausgingen. Die Sammlungen im Norden der Provinz sind daher als überaus unvollkommen anzusehen, und sicher werden zahlreiche jener St. Catharina-Arten auch bis zur Cebus-Linie reichen. Eingehender sind meine Beobachtungen hinsichtlich des Südens von Rio Grande. Auffallend ist in dieser Hinsicht die grosse Anzahl von Arten der Gattungen *Pogonomyrma*, *Eciton* und *Pheidole*, welche bisher nur am La Plata und noch nicht in Rio Grande gefunden wurden. Es muss fernerer Untersuchungen überlassen bleiben, uns darüber aufzuklären, ob jene Arten wirklich alle oder grösstentheils dem La Plata eigen sind, oder ob sie nicht, wie wohl wahrscheinlicher, grösstentheils noch im Süden von Rio Grande aufgefunden werden.

Sicher scheint hiernach zweierlei:

1. dass von St. Catharina her zum La Plata hin successive eine wesentliche Verarmung der Ameisen-Fauna auftritt, wie das übrigens auch bei allen andern Thiergruppen der Fall ist;

2. dass im Süden von Rio Grande do Sul ein viel geringerer Unterschied in der Ameisen-Fauna gegenüber jener des La Plata besteht als nördlich der Cebus-Linie, dass andererseits aber im Norden von Corrientes resp. in den argentinischen Missiones Formen wieder auftreten, welche am unteren La Plata wie in Uruguay und dem Süden von Rio Grande do Sul fehlen, aber nördlich der Cebus-Linie sich auch in Rio Grande vorfinden. So überaus dürftig in dieser Hinsicht auch erst die Missiones bekannt sind, so wissen wir doch bereits, dass dort Vertreter der weiter südlich in Argentinien fehlenden

Genera *Procryptocerus*, *Dinoponera*, *Pachycondyla*, *Odontomachus* und Heerzüge formirende *Eciton* vorkommen.

Gattungen von St. Catharina, welche jedoch wahrscheinlich auch im Norden von Rio Grande vorkommen, ohne aber die Cebus-Linie nach Süden zu überschreiten, sind: *Anochetus*, *Belonopelta*, *Typhlomyrmex*, *Cylindromyrmex*, *Amblyopone*, *Prionopelta*, *Strumigenys*, *Acanthognathus*, *Ceratobasis*, *Monomorium*. Nur hinsichtlich der Genera *Amblyopone* und *Monomorium* lässt sich, weil sie auch in Chile vorkommen, erwarten, dass sie auch am La Plata und in Rio Grande do Sul noch nachgewiesen werden.

Die Cebus-Linie überschreiten nach Süden hin nicht die Genera: *Azteca*, *Dinoponera*, *Thaumatomyrmex*, *Rhopalothrix*, *Apterostigma*, *Procryptocerus*, *Acanthostichus*.

Durch die Pacca-Linie endlich sind begrenzt: *Pachycondyla*, *Odontomachus*, *Cyphomyrmex*.

Bevor ich mich nun zu einer vergleichenden Erörterung dieser faunistischen Ergebnisse wende, muss ich den Gegensatz meiner Anschauungen zu denen von Wallace begründen, welche sich auf die Geschichte von Amerika beziehen, sowie auf jene der oceanischen Inseln. Für Wallace ist es eine ausgemachte Sache, dass im Wesentlichen die Meerestiefen wie auch die Continente eine constante Beziehung zu einander von jeher aufweisen. In etwas willkürlicher Weise betrachtet Wallace die 1000 Faden-Linie¹⁾ als die ungefähre Grenzlinie der ehemaligen Ausdehnung der Continente und er rechnet auf diese Weise Madagaskar und Neu-Seeland zu den continentalen, die Inseln des stillen Oceans zu den oceanischen Inseln, welche niemals durch Landverbindung mit den benachbarten resp. mehr oder minder weit entfernten Continenten verbunden gewesen sein sollen. Ihre Thier- und Pflanzenwelt sollen diese Inseln von Australien und den umgebenden Inseln her erhalten haben, weshalb Wallace dieselben auch seiner australischen Region zurechnet. Wirbelstürme, treibendes Holz, schwimmende ganze Bäume und Eisberge sind für Wallace die Mittel, auf denen diese Transporte vor sich gegangen sein sollen, und wo er wie bei den Eidechsen doch selbst einige Zweifel empfindet, nimmt er an, dass diese Thiere doch noch uns unbekannte Verbreitungsmittel besitzen müssten.

Was Amerika anbetrifft, so verwirft Wallace jede Theorie, welche Südamerika in früheren Zeiten mit andern Erdtheilen in Verbindung treten lässt. Weder eine antarktische Verbindung zwischen Patagonien,

1) Es ist daher inkonsequent, wenn Wallace Neu-Seeland, das durch 2600 Faden Meerestiefe von Australien getrennt ist, jetzt gleichwohl als continentale Insel ansieht in Aenderung der früheren Ansicht.

Australien und Neu-Seeland sei zur Erklärung der uns vorliegenden Thatsachen nöthig, noch auch eine hypothetische Atlantis zwischen Afrika und Amerika. Die einzige Verbindung Südamerikas mit andern Theilen der Erde sei von jeher nur die allerdings zeitweise unterbrochene mit Nordamerika gewesen. Die auffallende Erscheinung des Auftretens nördlicher Formen im antarktischen Südamerika resp. dessen Süden erklärt er als „eine Folge der Wanderung arktischer und nördlich gemässigter Formen die Grate und Plateaus der Anden entlang“, höchst wahrscheinlich während der Eiszeit (Geogr. Verbr. II, p. 97).

Dem gegenüber stelle ich folgende Darstellung:

Südamerika hat als geographischer Begriff vor der Tertiärzeit und zu deren Beginn gar nicht existirt. An Stelle der Anden befand sich während der Juraformation an den meisten Stellen Meer, und dieses erhielt sich auch noch in der Kreidezeit in dem peruanisch-bolivianischen Theile der Anden. In der Tertiärzeit erst begann die Hebung der Anden, welche die Brücke schuf, mittelst deren die inselförmigen Plateaus von Guiana und von Brasilien mit dem alten Landgebiete im Süden in Verbindung traten. Die La Plata-Staaten, Süd-Brasilien und Chile bildeten in der Sekundärzeit ein einheitliches Festland, das ich Archiplata genannt habe, und welches damals eine gemeinsame einheitliche Fauna besass. Dieselbe hat sich bis auf den heutigen Tag zumal im Süsswasser erhalten, so dass wir sogar noch eine ganze Reihe identischer Arten von Süsswasser-Mollusken und Krustazeen zu beiden Seiten der Anden besitzen. Als aber die Hebung der Anden begann, war eine Wasserscheide geschaffen, welche die nun von Norden her nach dem östlichen Archiplata einwandernden Süsswasserthiere nicht überschritten. So kommt es, dass neben einer bis zur Identität von Species gehenden Uebereinstimmung der Süsswasserfauna auch wieder ein Gegensatz besteht, wie er gleich schroff nirgends in der Welt wieder angetroffen wird. Nur so erklärt es sich, dass nach Chile weder Krokodile und Schildkröten, noch Characiniden, Chromiden u. a. Süsswasserfische des östlichen Südamerikas vordrangen, noch auch *Glabaris*, *Aplodon*, *Mycetopus* etc. und Ampullarien. Hinsichtlich jener Süsswasserfauna und, wie ich hinzufügen kann, auch Süsswasserflora, repräsentirt Chile ebenso eine continentale Insel wie Madagaskar oder Grossbritannien, denn die Rolle, die bei jenen Inseln das Meer einnahm, hat hier die Gebirgskette vertreten. Diese wohl kaum anfechtbare Erklärung wird gestützt durch den Umstand, dass alle in Chile vorkommenden Typen von Süsswasser-Thieren schon aus der mesozoischen Zeit oder schon aus der paläozoischen bekannt sind, oder Gruppen angehören, die ein

derartiges Alter besitzen. Die Chile und Südbrasilien gemeinsamen Elemente der Süßwasserfauna repräsentiren mithin den ursprünglichen mesozoischen Grundstock der Fauna, welche sich in Chile unverändert erhielt, in Südbrasilien und in den La Plata-Staaten aber durch die tertiären Einwanderungen von Norden her enorm umgestaltet wurde.

Die für die Süßwasser-Thiere unüberschreitbare Barriere war natürlich für die Landthiere als solche nicht vorhanden oder nur in geringem Grade, und das um so mehr, als die offenbar noch heute nicht zum Abschluss gelangte Hebung der Anden nur sehr langsam vor sich ging. Man hat tertiäre Pflanzen in 4000 m Höhe in Potosi gefunden, welche sehr für die Ansicht der neuerlichen Hebung der Anden von Ochsenius sprechen, und dieselben bestehen nicht aus Pflanzen der heutigen Flora von Chile, sondern aus solchen Gattungen, die wir heute in Brasilien antreffen. Die heutige Flora Chiles ist daher an die Stelle einer tropischen getreten und aus antarktischem Gebiete in der zweiten Hälfte der Tertiärzeit eingedrungen. Dieses früher, das giebt selbst Wallace zu, sehr viel weiter reichende antarktische Gebiet hat nun, so nehme ich mit Hutton¹⁾ an, während der mesozoischen Zeit mit Australien und Neu-Seeland in Verbindung gestanden. Daher nun wieder die so überaus auffallende Uebereinstimmung der Süßwasser-Fauna von Chile und Neu-Seeland. Ich komme hierauf zurück.

Während somit lediglich die Hutton'sche, nicht aber die Wallace'sche Theorie eine natürliche Erklärung liefert für die alten Beziehungen von Neu-Seeland und Südamerika, zwingen uns gerade auch wieder die Verhältnisse der Süßwasser-Fauna, auch für den nördlichen Theil Südamerikas die Wallace'sche Lehre zu verwerfen. Während der Kreidezeit machte, von allen andern geologischen Momenten abgesehen, ein im Süden der Vereinigten Staaten quer das Land durchziehender Meeresarm einen Austausch mit Südamerika unmöglich. Auch ganz Mittelamerika war vom Kreidemeere bedeckt. Erst zu Ende der Miocänzeit kam eine Landverbindung zu Stande, welche zu einem sofortigen sehr ergiebigen gegenseitigen Austausch der Säugethiere führte. Noch mehr weist die Süßwasser-Fauna eine alte Landverbindung zwischen Südamerika einerseits und Central- und Nordamerika andererseits zurück. Süßwasserfische, Schildkröten, Urodelen, Unioniden u. s. w. weisen alle auf eine sehr lange Trennung hin, und auch nach der erfolgten Verbindung ist der Austausch ein minimaler oder wie bei Najaden absolut fehlender geblieben. Alle

1) On the origin of the Fauna and Flora of New-Zealand. Philos. Inst. of Canterbury 1883.

Beziehungen der Süßwasser-Fauna weisen uns für das nördliche tropische Südamerika nach Afrika, und diese Beziehungen sind so überaus auffallend und wichtig, dass lediglich die Annahme einer alten Landbrücke zwischen dem nördlichen Südamerika und dem äquatorialen und südlichen Afrika sie zu erklären vermag. Wenn diese Brücke, wie ich denke, schon in der eocänen oder oligocänen Epoche abgebrochen wurde, so verstehe ich nicht, warum die Fortsetzung der Senkung nicht soll zu Tiefen von mehreren tausend Faden geführt haben können. Wer Senkungen von über 1000 Faden als Faktoren in seinen Erörterungen gelten lässt, hat nicht das mindeste Recht, die Möglichkeit solcher von 2000 Faden oder mehr zu bestreiten! Nimmt doch Wallace sogar und richtiger Weise für Neu-Seeland einen alten Zusammenhang an mit Australien trotz der beide trennenden Tiefe von 2600 Faden.

Meines Erachtens wird S. Helena einen Rest dieser Brücke darstellen, über deren Lage im Uebrigen erst die Zukunft uns Andeutungen geben mag. Auch Fernando Noronha hing, wie ich nachwies, ehemals mit Brasilien zusammen.

Was nun die australische Region betrifft, so glaube ich, dass bei Beginn des Tertiäres und mindestens während der eocänen und oligocänen Formation Australien noch mit dem asiatischen Festlande zusammenhing. *Canis dingo* ist eine *Canis*-Art, kein Haushund, ausserdem kommen Fledermäuse und Muriden vor und auf Neu-Guinea die Gattung *Sus*. Die Verbindung mit Neu-Seeland aber wird schon etwas eher abgebrochen gewesen sein, sowie jene zu den Fidji-Inseln. Vielleicht sind letztere etwas länger angeschlossen geblieben als Neu-Seeland. Noch früher aber, in der mesozoischen Epoche, vermuthlich schon vor der Kreide-Formation, verlor auch der in Senkung begriffene alte ostpazifische Continent die Verbindung mit Neu-Seeland und Viti. Die Vertheilung der Thiere auf jenen Inseln ist meines Erachtens nur zu verstehen, wenn man deren geologisches Alter berücksichtigt. Wallace umgekehrt bekümmert sich fast nur um die Vögel. „Von den Ladronen im Westen bis zu den Marquesas im Osten, eine Entfernung von mehr als 5000 englischen Meilen, herrschen dieselben charakteristischen Vogelgattungen vor, und dieses ist die einzige Thierklasse, auf welche wir etwas geben können; Säugethiere fehlen gänzlich und Reptilien sind sehr selten“ (l. c. I, p. 514).

Es wird jedenfalls viel eher zu verantworten sein, wenn man den Satz dahin umdreht, dass die Vögel die einzige Thierklasse sind, auf die wir nichts geben können beim Studium der altoceanischen Geographie. Denn die Vögel mit ihrem aktiven Flugvermögen können

früher wie noch heutigen Tages trennende breite Meeresarme überflogen haben. Säugethiere, Frösche, Eidechsen etc. aber lassen dies bleiben, und die Arche Noah-Theorie von Wallace ist nichts als ein überaus widernatürlicher Nothbehelf für eine falsche Theorie, eine Hypothese, an die glauben mag, wer es verantworten kann, die aber weit davon entfernt ist, eine zwingende und ausreichende Erklärung abzugeben. Die von Wallace so vollkommen verkannten Verhältnisse erscheinen in einem ganz andern Lichte, wenn man die Thierwelt dieser Inseln auf ihr geologisches Alter prüft. Säugethiere fehlen, was nicht unverständlich ist bei einer schon in die mesozoische Epoche fallenden Abtrennung. Batrachier, welche in's Eocän und vermuthlich auch in die Kreide zurückreichen, sind ziemlich gut noch auf den Fidschi-Inseln, mit einer Art noch in Neu-Seeland vertreten, aber auf die östlichen Inselgruppen nicht gelangt. Ebenso steht es mit den in Australien reichlich, auf den Fidschi-Inseln schwach vertretenen, in Neu-Seeland und auf den östlichen Inseln Polynesiens fehlenden Schlangen. Die Eidechsen aber, deren geologisches Alter weit in der mesozoischen Epoche zurückreicht, sind auf allen Inseln, selbst noch auf den Sandwichs-Inseln vertreten. Zur Zeit von deren erster Verbreitung war also die Landverbindung noch erhalten. Wenn nach deren Abbruch die Fauna so überaus arm blieb, so ist dies eben nur ein Beweis für die Unzulänglichkeit der Theorie von den bevölkerten schwimmenden Bäumen. Oder wie sollte es sonst sich erklären, dass diese gefälligen Bäume nur solchen Typen Passage gewähren, welche ein hohes Alter besitzen, allen modernen Formen aber den Zutritt verweigern? Sonderbare Bäume!

Fragen wir uns, welche andere lebende Thiergruppen denn bereits zu Beginn der mesozoischen Epoche auf Erden verbreitet waren, so kommen ausser den Lacertiliern und mancherlei Mollusken und Insekten nur noch Bewohner des Süsswassers in Betracht, zumal Mollusken. Hier überrascht uns auf's Neue die Thatsache, dass die weitest verbreiteten Genera die ältesten sind. Bis Nordaustralien gelangte noch ein *Mycetopus*, im Uebrigen aber giebt es in Australien ebenso wie in Neu-Seeland nur *Unio*, und letztere sind nur den Chilenischen vergleichbar. In Australien wie auf den polynesischen Inseln kommen Vertreter der zum Theil noch über die mesozoische Epoche hinaus zurückreichenden Gattungen *Limnaea*, *Physa*, *Ancylus*, *Planorbis* etc. vor, aber die erst bei Beginn des Tertiäres oder höchstens kurz zuvor erscheinenden Ampullarien und Anodonten sind wie ächte *Helix* nicht einmal bis Australien oder Neu-Seeland, geschweige denn bis Polynesien vorgedrungen. Diese Süsswasser-Thiere sterben sofort in Meerwasser ab, können also nicht durch Bäume vertrieben sein;

auch für die in Polynesien endemischen Gattungen *Partula* und *Achatinella* passt die Baumtheorie nicht, denn es sind keine andern resp. continentalen Fundorte bekannt.

Es ist daher unabweisbar, mit der Wallace'schen Theorie von der Constanz der Continente und Meerestiefen zu brechen, und an deren Stelle diejenige eines paläozoischen pazifischen Continentes zu setzen, von dem sich zunächst die Sandwichs-Inseln, dann die übrigen östlichen Inselgruppen, zuletzt auch die Fidschi-Inseln und Neu-Seeland abtrennten, indem das ganze Gebiet eine Senkung erfuhr, in deren Folge nur noch die vulkanischen Gebirgsketten und Spitzen hervorragten. Auch Wallace erkennt, auf Darwin's Forschungen gestützt, diese Senkungen an, durch welche die früher grossen Inseln immer mehr reduzirt wurden; er scheut nur den weiteren Schritt, dass diesen Senkungen ein Zustand vorausging, in welchem die Thierwelt, deren Reste wir heute noch antreffen, über einen pazifischen Continent sich ausbreiten konnten, der vermuthlich nach Osten und Westen mit heutigen Continentalbildungen in Zusammenhang stand. Ohne Zweifel wird es mit der Zeit gelingen, alle diese geographischen Veränderungen aus der Kenntniss der gegenwärtigen und früheren Verbreitung der Organismen zu reconstruiren.

Auf Grund der eben dargelegten Theorien wird es nunmehr unsere Aufgabe sein, die geographische Verbreitung der Ameisen zu studiren und zu sehen, mit welcher von beiden Theorien die vorliegenden Thatsachen am ehesten stimmen. Misslich sind diese Forschungen immer bei einer Gruppe von Thieren, für welche das fossile Material so überaus kärglich fliesst. Trotzdem muss, auch auf die Gefahr hin, Correkturen zu erleiden, der Versuch unternommen werden.

Vergleichen wir die Ameisen von Chile mit jenen des La Plata, so fällt uns zunächst die Armuth der Fauna wieder auf, dann auch die Abwesenheit von charakteristischen endemischen Gattungen. So überaus arm, wie sie sich bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse präsentirt, wird aber wohl kaum die Fauna von Chile bezüglich der Ameisen sein. Mir scheint, dass C. Berg dieselbe sehr genau zusammengestellt hat, wenigstens vermag ich keine Ergänzungen zu geben. Folgendes ist die Liste der Formiciden von Chile.

Camponotus chilensis (Spin.).

„ *distingendus* (Spin.) (auch in Cordoba).

„ *ovaticeps* (Spin.) (auch in Uruguay und Argentinien).

„ *Spinolae* Rog.

Lasius nigriventris (Spin.)¹⁾ (auch Patagonien).

1) Wie Emery mir nach Untersuchung von Spinola's Typen mittheilt, ist *Lasius dichrous* Rog. synonym mit *nigriventris*.

Lasius picinus Rog.

Prenolepis fulva Mayr (auch Argentinien, Brasilien, Nordamerika).

" *longicornis* (Latr.) (a. Senegal, Europa, Nordamerika).

Plagiolepis gracilipes (Sm.) (auch China, Ostindien).

Myrmelachista Mayri Forel.

Dorymyrmex planidens Mayr (auch Argentinien).

" *pyramicus* Rog. (auch La Plata, Brasilien, Mexiko).

Heteroponera carinifrons Mayr.

Amblyopone chilensis Mayr.

Pseudomyrma lyncea Spin.

Solenopsis geminata Fabr. (auch La Plata, Brasilien).

Monomorium bidentatum Mayr.

" *denticulatum* Mayr.

" *Pharaonis* L. (auch La Plata, Ostindien etc.).

Pogonomyrmex angustus Mayr.

" *bispinosus* (Spin.).

Pheidole chilensis Mayr.

Ehe wir diese Liste einer vergleichenden Betrachtung unterziehen können, müssen wir zunächst suchen, die muthmasslich in Chile importirten Species kennen zu lernen, um sie von der Betrachtung ausschliessen zu können. Eine weit in den Tropenländern verbreitete, wohl ursprünglich ostindische Art ist *Monomorium pharaonis* L. Neben ihr kommen aber zwei ächt chilenische Arten desselben Genus vor. Eine importirte Art dürfte sein *Prenolepis longicornis* Latr., eine indisch-australische Art, welche wohl durch Verschleppung an die amerikanische Westküste kam, wo sie sowohl im Norden, im Columbia-District, als auch in Chile angetroffen wurde. Das gleiche dürfte für *Plagiolepis gracilipes* Sm. gelten, welche Art in Singapore, China, Celebes, Australien und Polynesien bekannt ist und wohl von Südost-Asien und dessen Inseln, dem Hauptverbreitungsgebiete der Gattung, nach Polynesien und Chile verschleppt ist; denn im Uebrigen existirt keine amerikanische Species des Genus, welches in Amerika durch *Brachymyrmex* vertreten wird.

Ausser diesen wohl sicher importirten Arten kämen nur noch als fraglich in Betracht *Prenolepis fulva* und *Solenopsis geminata*. Vermuthlich wird die Art der Verbreitung dieser Arten in Chile darüber aufklären, ob sie weit über das Land verbreitete, alteinheimische Arten sind oder etwa nur in Hafenplätzen vorkommen. Der Umstand, dass diese Arten auch zum Theil eine weitere Verbreitung haben, spricht allein noch nicht für Importirung. *Prenolepis fulva* ist in Brasilien und Argentinien doch wohl die ursprünglich einheimische Art, welche auch ohne verschleppt zu sein bis nach Nordamerika

vorgedrungen sein kann, wie so viele andere Arten. *Solenopsis geminata* mag in Polynesien wohl importirt sein, kann aber in Chile ebenso gut ursprünglich zu Hause sein, wie in Brasilien und am La Plata. Es giebt nämlich noch eine ganze Anzahl Arten, die sowohl am La Plata als in Chile angetroffen werden und somit als ursprüngliche alte Bewohner des Archiplata-Gebietes genau ebenso gut angesehen werden dürfen, wie etwa der Krebs *Aeglea laevis* oder *Unio auratus* Sws.¹⁾ u. a. *Unio*-Arten, welche zu beiden Seiten der Anden vorkommen.

Diese zu beiden Seiten der Anden vorkommenden Arten sind:

Camponotus distinguendus Spin.

" *ovateiceps* Spin.

Lasius nigriventris Spin.

Prenolepis fulva Mayr.

Dorymyrmex planidens Mayr.

" *pyramicus* Rog.

Solenopsis geminata F.

Es sind das mithin nicht weniger als 7 Arten von den 20, die wir als acht chilenische, d. h. mit Ausschluss der importirten, kennen lernten, oder soviel wie 35 Procent. Von besonderem Interesse ist es, dass alle rein amerikanischen Gattungen von weiterer Verbreitung auch in Chile vertreten sind, nämlich: *Myrmelachista*, *Dorymyrmex*, *Pogonomyrmex*. Für diese Gattungen wird man daher annehmen dürfen, dass sie zum Theil von Anfang an dem Archiplata-Gebiete angehörten und von da aus nordwärts bis Nordamerika sich ausbreiteten. Die einzige *Dorymyrmex*-Art, welche bis nach Mexiko und Virginia vorgedrungen ist, *D. pyramicus*, ist von La Plata aus über Brasilien und Cayenne weit verbreitet, repräsentirt also offenbar einen pliocänen Einwanderer nach Nordamerika, während umgekehrt in Argentinien schon vier Arten, sowohl in der Ebene als in den Anden nachgewiesen wurden. *Pogonomyrmex* dagegen scheint vom nördlichen Südamerika aus nach allen Seiten, auch nach Chile über die Anden zur Zeit, da selbe noch minder hoch waren, sich verbreitet zu haben, ebenso wohl *Pseudomyrma*.

Von hervorragendem Interesse ist das Auftreten der Gattung *Lasius*. Diese im Uebrigen wesentlich holarktische Gattung ist in Nordamerika und der paläarktischen Region weit verbreitet, eine Art (*L. crinitus*) kommt in Ostindien vor, die Arten der Sunda-Inseln hat Emery als Gattung *Pseudolasius* abgetrennt. Vielleicht ist die

1) *U. auratus* ist identisch mit *rhuacoicus* Orb., *U. diplodon* Phil. mit *U. lepidior* Ba., beide von Uruguay u. s. w.

ostindische Art in grösserer Höhe gesammelt? Jedenfalls ist es auffallend, eine sonst der gemässigten Zone angehörige Art südlich des Wendekreises in Chile wieder auftreten zu sehen und das nicht in Chile allein; denn *Formica advena* Smith von Neu-Seeland ist nach Forel ein ächter *Lasius*. Es ist das aber kein isolirtes Faktum. Auch die Botaniker haben derartige Erfahrungen gemacht und unter den übrigen Insektenordnungen fehlt es nicht an Seitenstücken. So tritt die Gattung *Colias* schon im Süden von Rio Grande do Sul in einer auch am La Plata gemeinen Art wieder auf, indessen die Gattung *Argynnis*, hierin *Lasius* gleichend, erst in Patagonien auftritt, sowie in Chile. In Chile treten von charakteristischen Gattungen der nördlichen gemässigten Zonen die vier Gattungen¹⁾ *Argynnis*, *Lycaena*, *Colias*, *Deilephila* auf und daraufhin hat man versucht, Chile nur als einen peripheren Theil einer grossen nördlichen Region anzusehen. Sehr richtig macht aber Wallace hiergegen geltend, dass *Argynnis* auch auf Java, *Lycaena* auf Neu-Seeland vorkommt, während *Colias* bis Südafrika, Malabar und zu den Sandwichs-Inseln geht. Ganz richtig bezeichnet Wallace (II, p. 57) dies als Fälle vom Ueberleben einst weit verbreiteter Gattungen in den beiden südlichen gemässigten Arealen, eine Erklärung, die sich ganz besonders auf die zahlreichen Fälle von zerstreuter und discontinuirlicher Verbreitung beziehe.

Merkwürdig ist nun, dass Wallace nicht an dieser Erklärung es genügen lässt, sondern, wie oben schon erwähnt, noch eine weitere Theorie successiver neuerer Einwanderungen über die Andenkette von Nord nach Süd hinzunimmt. Selbst wenn man annimmt, dass diese Wanderungen zur Eiszeit erfolgten, so denkt doch heute Niemand mehr daran, die Wirkungen dieser Kälteperiode auch in Brasilien und Centralamerika nachweisen zu sollen. Die Unterbrechung der Cordillere in Centralamerika, die überaus geringe Erhebung der Berge am Isthmus von Panama erweisen in Verbindung mit den geologischen Thatsachen klar, dass hier auch zur Eiszeit²⁾ lediglich eine rein tropische üppige Waldflora bestand, welche für arktische Arten keinen Raum gab.

Es lässt sich daher an Stelle dieser Wanderungs-Theorie eine andere setzen, welche annimmt, dass mit der schärferen Accentuirung der verschiedenartigen Klimate gegen Ende der Tertiärzeit, auch ganz abgesehen von der Eiszeit, gewisse Gattungen von Thieren entweder

1) Dass sie auch auf den Gallopagos vorkommen, spricht sehr für Baur's und gegen Wallace und Agassiz's Auffassung.

2) Seit der Versuch von Agassiz, für Brasilien eine Eiszeit nachzuweisen, gescheitert ist, wurde er für die tropischen Gebiete Amerikas nicht wiederholt. Nicht einmal am La Plata gab es eine Eiszeit.

wärmere oder kältere Regionen so sehr viel mehr ihrer Organisation angemessen fanden, dass sie in dem Masse, wie die Aenderung des Klimas erfolgte, sich nach den ihnen mehr zusagenden Zonen zurückzogen, resp. in den übrigen erloschen. Eine solche Aenderung haben wir mit den Gattungen *Elephas* und *Rhinoceros* vor sich gehen sehen, die heute auf die Tropen beschränkt, während der Eiszeit noch in Formen existirten, die der gemässigten Zone angepasst waren, resp. einem nordischen Klima. In umgekehrter Weise haben offenbar *Lasius*, *Argynnis*, *Colias*, *Carabus* u. a. Insektengattungen mehr und mehr dem Klima der gemässigten Zonen sich angepasst. Alle diese Anpassungen aber, sofern sie zur Coexistenz arktischer und antarktischer Vertreter einer und derselben, in den Zwischengebieten jetzt fehlenden Gattung führten, konnten sich nur an kosmopolitischen Gattungen vollziehen. Kein einziges nordisches Genus, für welches eine einst kosmopolitische Verbreitung sich ausschliessen liesse, tritt antarktisch wieder auf. Ich bin auf diese Erklärung zuerst gebracht worden durch das Auffinden von marinen Fischgattungen resp. Arten (*Pogonias chromis* L. und *Lobotes auctorum* Günth.) an der Küste von Rio Grande, welche im nördlichen Brasilien fehlen, aber an den südlichen Küsten der Vereinigten Staaten und bis zu den Antillen auf's Neue erscheinen. Es scheint mir unmöglich, hierfür eine andere Erklärung gelten zu lassen als die, dass diese ursprünglich zwischen den Wendekreisen überall verbreiteten Gattungen späterhin sich von den Gebieten mit niedrigerer Meerestemperatur mehr angezogen fühlten. Und dieselbe Erklärung wird auch wieder für die Aehnlichkeit arktischer und antarktischer Küsten-Seethiere in Anspruch zu nehmen sein. Unsere heutigen klimatischen Gegensätze sind ein Produkt der jüngeren Tertiärzeit und diese Aenderungen blieben nicht ohne Einfluss auf die Thierwelt, die sich, soweit es ihrer Constitution mehr angemessen war, nach den beiden Polen zu auf die gemässigten Zonen zurückzog. Nur diese Erklärung, nicht aber jene der Wanderungen über die Grate der Anden vermag die mancherlei überraschenden Thatsachen uns verständlich zu machen, welche wir hier besprochen haben. Wäre es anders, so müsste in der ganzen Länge der Anden überall in bestimmter Höhe nordische Thierwelt die tropische ablösen. Was man bis jetzt in den argentinischen Anden gefunden hat, zeigt aber nicht nordische Züge, sondern gehört einfach in den Rahmen derjenigen Archiplata-Fauna, welche eben die alte, Chile und Argentinien gemeinsame Fauna umfasst. Erst weiter südlich tritt *Lasius* auf.

Die in Chile bisher nachgewiesenen Gattungen von Formiciden sind, von einer einzigen Poneride, der bisher anderswo nicht nachgewiesenen Gattung *Heteropona*, abgesehen, alle auch östlich der

Anden vorhanden, abgesehen, wie schon bemerkt, von der in Amerika ganz fehlenden Gattung *Plagiolepis*, welche in Chile durch eine ostasiatische, offenbar importirte Art vertreten ist. Alle anderen Gattungen Chile's sind auch am La Plata gefunden, ausser *Amblyopone*, welche, bisher nur in Südbrasilien nachgewiesen, offenbar auch in Argentinien nicht fehlen wird.

Wir begegnen somit bei den Ameisen ganz derselben wunderbaren Erscheinung wie bei der Süßwasserfauna: einerseits einer bis zur Identität der Species gehenden Uebereinstimmung zwischen der Fauna von Chile und jener von Argentinien und Südbrasilien, andererseits einem enormen Contrast durch die Anwesenheit der vielerlei für die neotropische Region charakteristischen Gattungen östlich der Anden; in Chile einer offenbar sehr alten einfachen, theils kosmopolitische, theils amerikanische Genera umfassenden Fauna, im östlichen Südamerika jener überraschenden unerschöpflichen Fülle von charakteristisch neotropischen Typen, welche, eben ganz im Gegensatz zu Chile und dem La Plata, gerade Südamerika zu einem der an Ameisen reichsten und eigenthümlichsten Gebiete der Erde stempeln.

Von argentinisch-südbrasilianischen Gattungen fehlen in Chile die Genera:

Brachymyrmex —

Tapinoma, *Iridomyrmex* —

Odontomachus, *Ectatomma*, *Lobopelta*, *Dinoponera*, *Pachycondyla*, *Ponera*, *Leptogenys* und *Anochetus* —

Cryptocerus, *Cyphomyrmex*, *Strumigenys* —

Eciton —

Crematogaster, *Atta* und sonstige Attiden,

sowie noch eine ganze Reihe hier weniger interessirender brasilianischer Gattungen. Wenn man bedenkt, wie sehr die *Crematogaster* und mancherlei Poneriden, die Doryliden, Cryptoceriden und Attiden das Gesamtbild der Ameisenfauna des südöstlichen Südamerikas bestimmen und einen wie grossen Procentsatz derselben sie ausmachen, so wird man diese enorme Differenz der Fauna beiderseits der Anden um so mehr bewundern müssen, als ja neben ihr andererseits die oben erwähnte Identität der Gattungen und Species in um so auffallenderem Gegensatze hervortritt!

Ich bezweifle, dass eine andere Erklärung als die von mir für die Süßwasserfauna gegebene diese merkwürdigen und bisher allgemein übersehenen Thatsachen unserem Verständnisse erschliessen kann. Wir haben es danach zunächst mit einem Stock von gemeinsamen Arten und Gattungen zu thun, welche die alte mesozoische Ameisenfauna des noch von keiner Gebirgskette durchschnittenen

Archiplata-Gebietes repräsentirt. Diese Fauna ist uns nur wenig verändert in Chile erhalten geblieben, welches nach und durch Hebung der Anden vom übrigen östlichen Südamerika so abgeschnitten wurde, dass die später vom Norden her in das La Plata-Gebiet einwandernden Gattungen Chile nicht erreichten. Und eben diese in Chile fehlenden Gattungen sind daher auch als Gattungen von Brasilien und Venezuela etc. anzusehen, welche erst später eine so weite Verbreitung erlangen konnten.

Hierbei ist natürlich wohl zu beachten, dass die Liste der chilenischen Arten nicht complet sein wird. So wäre es z. B. leicht möglich, dass *Brachymyrmex* noch in Chile aufgefunden würde; denn diese Gattung ist in den Vereinigten Staaten nur durch eine einzige weithin verschleppte Art repräsentirt, deren ursprüngliche Heimath nicht sicher feststeht, indess sie in Südbrasilien und am La Plata durch eine grössere Anzahl von Arten vertreten wird. Sollte diese Voraussicht sich bestätigen, so würde *Brachymyrmex* zur Reihe jener Gattungen zählen — *Dorymyrmex*, *Myrmelachista*, *Pogonomyrmex* — welche, ausserhalb Amerikas nicht vorkommend, wahrscheinlich zumeist dem Archiplata-Gebiete entströmt sind. Ausserdem könnte man in Chile noch diejenigen Gattungen erwarten, welche mehr oder minder kosmopolitisch sind und sowohl in der Südsee als in Südamerika Repräsentanten besitzen. Es sind das:

Colobopsis, *Tupinoma*,

Odontomachus, *Anochetus*, *Leptogenys*, *Ponera*, *Ectatomma*,

Lobopelta, *Strumigenys*,

Leptothorax, *Tetramorium*, *Crematogaster*, *Aphaenogaster*.

Als ursprünglich nördlichen Bestandtheil der südamerikanischen Fauna wird man nun jene anderen in Chile fehlenden Gattungen anzusehen haben. Dieselben werden theils im centralen Brasilien, theils in Guiana und Venezuela entstanden sein und erst später, als die Configuration Südamerikas sich änderte, die verschiedenen, früher getrennten Theile in Verbindung setzend, nach Norden und Süden ihre Wanderungen ausgeführt haben. Am wenigsten wird das für Nordamerika bezweifelt werden können. In seiner Ameisenfauna erscheinen die Doryliden und Attiden als Eindringlinge aus Süden. Grossentheils sind sogar die Species mit südamerikanischen identisch, denn überaus viele Arten reichen von Brasilien oder gar dem La Plata bis Mexiko oder noch weiter nordwärts. Da bis zum Ende der Miocänformation die Landbrücke über Centralamerika nicht existirte, so konnte erst nach jener Zeit, als die grosse gegenseitige Auswechslung der Fauna begann, auch eine Einwanderung von südamerikanischen Ameisen erfolgen. Es ist daher nicht überraschend, dass Nordamerika weder

an Doryliden noch an Attiden eigene Genera besitzt, ja, wie bemerkt, zum grossen Theil Species, die schon in Südamerika aufgefunden sind. Von den Attiden ist *Atta* in Nordamerika in zwei Arten vertreten. Die zahlreichen Cryptocerinen Südamerikas, aus denen ja die Attiden hervorgingen, fehlen in Nordamerika.

Die Ameisenfauna von Nordamerika setzt sich daher zusammen: 1. aus kosmopolitischen Gattungen; 2. aus solchen der holarktischen Region, wozu man *Polyergus*, *Formica*, *Myrmica*, nicht aber *Lasius* rechnen kann; 3. aus südamerikanischen, seit Ende der Miocänzeit eingedrungenen Einwanderern. Zu letzteren gehören sicher die Attiden und Doryliden, ebensowohl *Iridomyrmex Mac Cooki*, *Dorymyrmex pyramicus*, *Brachymyrmex Heeri*, welche je in nur einer, zugleich auch südamerikanischen Species vorkommen; fraglich bleibt das Verhältniss der Gattungen *Pseudomyrma* und *Crematogaster*. Bei der minimalen Kenntniss, die wir z. Z. noch über die Formiciden des nördlichen Südamerikas besitzen, bleibt abzuwarten, ob es sich nicht etwa um auch in Südamerika verbreitete Arten handelt. Uebrigens ist *Pseudomyrma* in Ostindien, Australien und Afrika durch die nahe verwandte Gattung *Sima* vertreten, welche in Europa im Bernstein fossil erscheint. *Crematogaster* ist bis Australien verbreitet. Es ist daher wohl möglich, dass beide Gattungen während der Tertiärzeit auch in den tropischen Waldungen der holarktischen Region verbreitet waren und erst später hier in Nordamerika sich auf die südlichen Staaten zurückzogen; wahrscheinlicher erscheint es mir, dass beide ursprünglich nur den Tropenwäldern angehörten und dem Archiplata-Gebiete ursprünglich ebenso fehlten, wie noch heute den Südseeinseln.

Jedenfalls liegt hinsichtlich der Ameisen kein Grund vor, die nearktische und paläarktische Region als wirklich verschiedene Regionen zu betrachten. Die Uebereinstimmung ist dazu eine viel zu grosse. Mayr zählt 105 Arten aus Nordamerika auf. Rechnet man davon die oben erwähnten südamerikanischen Einwanderer ab, sowie 6 vermuthlich importirte Arten (*Prenolepis* 3 sp., *Odontomachus haematodes*, *Tetramorium guineense*, *Monomorium pharaonis*), so bleiben 86 Arten jener Liste übrig, unter denen sich allerdings immerhin wohl noch eine grosse Anzahl Arten befinden mögen, die sich noch als südamerikanische Einwanderer erweisen können, was zumal hinsichtlich der *Pogonomyrmex*-Arten zu entscheiden wesentlich wäre. Die in Mexiko vorkommenden beiden *Camponotus*-Arten *sericeiventris* Guér. und *atriceps* Sm. sind in Südamerika weit verbreitet, bis nach Argentinien. Unter jenen 86 Arten sind 16, also nahezu ein Fünftel, auch in Europa nachgewiesen. Es hat daher

jedenfalls während der Tertiärzeit ein lebhafter Austausch zwischen Nordamerika und Europa stattgefunden. Mayr macht darauf aufmerksam, dass sich diese nahen Beziehungen auch bei Gattungen erkennen lassen, welche gemeinsame Species nicht aufweisen, wie z. B. *Dolichoderus*. Es wäre wichtig, das Verhältniss der südamerikanischen *Dolichoderus*-Arten zu jenen Nordamerikas zu studiren, um zu sehen, ob erstere etwa von letzterem Gebiete her eingewandert seien.

Nöthig ist die eben ausgesprochene Annahme allerdings angesichts der sehr weiten Verbreitung der Gattung nicht. Andererseits aber ist doch sehr wahrscheinlich, dass Nordamerika Ameisenarten nicht nur von Südamerika empfangen, sondern auch dahin abgegeben habe. Sicher fällt unter diesen Gesichtspunkt die sehr merkwürdige Auffindung der über die ganze holarktische Region verbreiteten Art *Camponotus herculeanus* (L.)¹⁾ in den argentinischen Missiones durch Berg. Wahrscheinlich wird aber doch Nordamerika noch andere Kolonisten abgegeben haben. Es wäre immerhin möglich, dass ein Theil der panamerikanischen Gattungen, die ich oben als muthmasslichen alten Antheil der Archiplata in Anspruch nahm, aus Nordamerika kamen und vom Isthmus von Panama aus zu beiden Seiten der Cordilleren weiter gen Süden wanderte, wofür man speziell für *Pogonomyrma* die Thatsache anführen könnte, dass die Arten zu beiden Seiten der Anden verschiedene sind. Jedenfalls muss diese Frage weiter verfolgt werden; denn Nord- und Südamerika haben niemals, seit der mesozoischen Epoche wenigstens, eine einheitliche zoologische Region gebildet, und Gattungen, die jetzt in beiden Amerikas, aber anderweit nirgends vorkommen, müssen einem der verschiedenen Componenten ursprünglich eigen gewesen sein. Bis jetzt scheint Alles dafür zu sprechen, dass Nordamerika hinsichtlich der Ameisen viel von Südamerika empfangen, wenig dahin abgegeben hat. Begreiflich genug. Die charakteristisch holarktischen Gattungen, wie *Formica* z. B., werden wohl im Gebiete der Vereinigten Staaten, nicht aber in Centralamerika, Guiana etc., zusagende Lebensbedingungen antreffen, wogegen die südamerikanische Fauna sich über Centralamerika und Mexiko verbreiten konnte, ohne wesentlich andere klimatische und floristische Bedingungen zu finden. Schwierig aber scheint es zu sein, sich diejenige Ameisenfauna zu reconstruiren, welche vor dem Austausch mit Südamerika in Centralamerika

1) Nur der Umstand, dass die Berg'schen Ameisen von Mayr determinirt wurden, bestimmt mich, diese sonst noch nicht bestätigte Angabe aufzunehmen.

existirte. Fossile Land-Conchylien sind von Westindien nur aus jüngerem Tertiär bekannt. Vermuthlich ist ganz Mittelamerika und Westindien erst relativ spät dem Oceane entstiegen und von den angrenzenden Theilen Südamerikas besiedelt worden, so dass die geringe Entwicklung eigenartiger Typen nicht befremden kann. Viel mehr als diese Fragen aufzuwerfen ist gegenwärtig wohl kaum möglich.

Wenn wir uns nunmehr die Frage vorlegen, wie weit etwa alte Beziehungen zwischen Südamerika und Afrika sich in der Ameisen-Fauna zu erkennen geben, so wird im Allgemeinen wohl gesagt werden müssen, dass davon wenig zu bemerken ist. Dass diese Beziehungen, sofern sie überhaupt bestehen, nicht auf die Archiplata-Fauna sich beziehen, bedarf nach dem, was wir darüber schon bemerkten, keines Beweises weiter. Die Ameisenfauna des nördlichen Südamerika enthält neben kosmopolitischen und weit verbreiteten tropischen Formen, nebst einzelnen, auf die Region beschränkten, kleineren Gattungen, an solchen Formen, welche zur Charakterisirung der Region geeignet sind:

1. zahlreiche eigenthümliche Cryptoceriden, besonders die Genera *Cryptocerus*, *Procryptocerus*, *Cyphomyrmex*, *Rhopalothrix*, *Ceratobasis*;
2. die aus diesen südamerikanischen Cryptoceriden, zumal der *Cyphomyrmex*, hervorgegangenen Attiden mit den Gattungen *Atta*, *Sericomyrmex*, *Apterostigma*, *Glyptomyrmex*;
3. die Anwesenheit von Doryliden (Gattung *Eciton*).

Da die Cryptoceriden in einzelnen Gattungen (*Strumigenys*, *Meranoplus*, *Cataulacus*) eine sehr weite Verbreitung besitzen und für die spezifisch südamerikanischen Gattungen ein engerer Anschluss an Cryptoceriden einer anderen Region nicht nachweisbar ist, so bleibt nur der Schluss übrig, diese charakteristisch südamerikanischen Formen auch als im nördlichen Südamerika entstanden anzusehen. Oder sie kamen von Afrika und haben sich mehr oder minder modificirt in Südamerika erhalten, sind aber in Afrika erloschen oder noch nicht nachgewiesen. Dafür, dass die erste Verbreitung dieser Formen theilweise zu einer Zeit erfolgte, wo die geographischen Verhältnisse Südamerikas von den heutigen sehr verschieden waren, spricht meines Erachtens auch der Umstand, dass fast alle diese spezifisch südamerikanischen Gattungen auch Vertreter in Westindien haben. Mehr noch complicirt sich die Frage durch die Anwesenheit der Doryliden in Südamerika. Diese Gruppe ist vorzugsweise in Afrika entwickelt, von wo einzelne Vertreter bis in die orientalische und den Süden der paläarktischen Region vorgedrungen sind. Kosmopolitisch dürfte die Gruppe kaum je gewesen sein, denn sie fehlt in Australien, Neu-Seeland, Chile und der Südsee, was dafür

spricht, dass ihre Verbreitung erst während der Tertiärzeit erfolgte. Die Gattung *Eciton* ist die einzige Gattung dieser Familie ausserhalb des orientalisch-afrikanischen Gebietes, und sie schliesst sich anatomisch wie biologisch aufs engste an die afrikanischen Treiberameisen der Gattung *Anomma* an. Es liegen zur Erklärung dieser auffallenden Verbreitung nur zwei Annahmen uns als gegeben vor: entweder diese enorm rasch sich verbreitenden *Eciton* resp. deren Verlänger wanderten über eine tropisch-atlantische Brücke zur Eocänzeit von Afrika nach Südamerika ein, oder es gab in der Tertiärzeit auch in Nordamerika und Europa Doryliden, als deren einziger erhaltener und nach Süden gedrängter Rest *Eciton* zu gelten hat. Nirgends hat man indessen in Europa seither Doryliden im Tertiär gefunden. Wenn wir daher finden, dass *Eciton* ursprünglich nur Südamerika, nicht Nordamerika eigen gewesen sein kann, dass die Gattung dem Archiplata-Gebiete ursprünglich und zum Theile (Chile) auch jetzt noch fehlt, so bildet dieses Vorkommen einer vorzugsweise in Afrika entwickelten Familie auch im nördlichen Südamerika ein Anzeichen dafür, dass die alten Beziehungen, die wir für die Süsswasserfauna zwischen dem nordöstlichen Südamerika und Afrika nachweisen können, einst auch bezüglich der Ameisen bestanden.

Zur Lösung dieser verschiedenen Fragen bedarf es nicht nur eines sehr viel reicheren Beobachtungsmateriales, sondern auch besserer Kenntnisse der geologischen Geschichte von Centralamerika und Westindien. Ich vermuthete, dass für die faunistische Forschung die Antillen eine ähnliche Bedeutung gewinnen werden, wie Chile für das östliche Südamerika. Diejenigen Inseln, welche an Centralamerika noch angeschlossen waren, als der Zusammenhang mit Südamerika zu Stande kam, konnten natürlich auch südamerikanische Einwanderer an Ameisen erhalten. Es würde daher der Vergleich ihrer Ameisen mit denen der länger isolirten Inseln sehr lehrreich werden können. Das würde aber eine ganz systematische Erforschung aller in Betracht kommenden Inseln erfordern. Welch' eine prächtige Aufgabe für die Unternehmungslust gelehrter Gesellschaften! Ganz besonders zu achten wäre aber bei solchen Untersuchungen auf die Importirungswege der modern verbreiteten Arten. Da in den Antillen erhebliche Senkungen offenbar stattgefunden haben, von neueren Hebungen zum Theil wieder gefolgt, so ist auch der Fall möglich, dass auf einzelnen Inseln zeitweise alles Leben erlosch, und lediglich durch natürlichen und künstlichen Import wieder später eingeführt wurde. Es scheint mir, dass man dem Verdachte, als ob dies der Ursprung der von Forel beschriebenen Ameisenfauna von St. Thomas sei, kaum mit ernstlichen Gegengründen würde begegnen können, denn ausser den von Forel

selbst schon als importirt angesehenen Arten sind auch fast alle anderen weit, zumal in Südamerika oder Nordamerika, verbreitet, so dass also die wenigen neuen Arten eventuell ähnlichen Ursprung haben könnten. Nach solchem Ursprunge sieht z. B. auch die von Smith beschriebene Fauna von Rodriguez aus, und das in höherem Grade.

Wenden wir uns zur Betrachtung der Ameisen Südamerikas zurück, so sind mithin gerade diejenigen Gattungen und grösseren Gruppen, welche wir als ursprünglich der nördlichen Hälfte Südamerikas eigenthümlich erkannten, in Chile nicht vertreten. Obwohl dieses Ergebniss nur eine Bestätigung der hinsichtlich der Süsswasserfauna von mir erlangten Resultate ist, so übertrifft eine so weit gehende Bestätigung doch so sehr das, was sich etwa erwarten liess, dass hier noch irgend welche besonderen Momente versteckt scheinen. Man kann sich ja sehr wohl vorstellen, wie ein hohes Kettengebirge eine Grenze bilden kann, welche auch Ameisen, zumal solche, die an tropische Waldungen gebunden sind, nicht überschreiten; allein hinsichtlich Chiles liegt ja eben der Fall so, dass dort in der Tertiärzeit das Gebirge niedriger und mit tropisch-südamerikanischem Urwalde überzogen war. Sollten nun jene Waldungen nicht auch von Cryptoceriden, Attiden, Doryliden u. s. w. besetzt gewesen sein? Es ist ebenso schwer, hieran nicht zu glauben, wie andererseits zu begreifen, warum nicht ein Theil dieser Formen bei der Aenderung des Klimas und der Flora sich den neuen Verhältnissen sollte angepasst haben.

Wahrscheinlich wird wohl eine genauere Erforschung Chiles uns noch mit Resten dieser älteren Waldfauna bekannt machen. Nicht einmal *Crematogaster* ist bisher aus Chile bekannt. Sollte auch diese Gattung der alten Archiplatafauna fremd gewesen sein, und wie kam sie dann nach Südamerika? *Pseudomyrma lyncea* ist zur Zeit der einzige uns bekannte Vertreter der Ameisen der tropisch-amerikanischen Waldungen, den wir aus Chile kennen, vielleicht also ein Rest einer früher verbreiteten und später wieder zurückgedrängten und erloschenen brasilianischen Einwanderung. Das Faktum steht keineswegs isolirt da. So überrascht uns die Thatsache, dass aus Chile noch kein Laubfrosch der Gattung *Hyla* bekannt ist, trotzdem diese in den brasilianischen Waldungen so enorm reich entwickelte Gattung doch in jenen tertiären Tropenwaldungen Chiles kaum dürfte gefehlt haben. Andererseits aber sind doch gerade die Attiden und die *Eciton*-Arten so überaus auffallende und auch dem Laien sich bemerkbar machende Gattungen, dass ihr gänzliches Fehlen in Chile nicht lediglich auf muthmasslich ungenaue Durchforschung Chiles könnte gesetzt werden.

So muss doch wohl die Annahme zu Recht bestehen bleiben, dass mit einer so vollkommenen Aenderung von Klima und Pflanzenwelt, wie sie im Laufe der Tertiärzeit in Chile sich vollzog, auch die Thierwelt wesentliche Umgestaltungen erfuhr; denn die Anden konnten, so lange sie noch relativ niedrig und mit tropischem Urwalde bekleidet waren, wohl für die Süßwasser-Thierwelt als Wasserscheide schon eine unübersteigliche Schranke bilden, nicht aber für Landthiere, welche eben diese tropischen Waldungen bevölkern. Trotzdem ist es wahrscheinlich, dass auch die heutige Thierwelt von Chile in ihrer Fauna noch mancherlei Relikten aus jener Episode aufzuweisen hat.

Nicht minder interessant als im Westen Südamerikas scheinen auch im Osten, im südlichen Brasilien, die Verhältnisse zu liegen. Auch hier wieder stossen wir auf unerwartete Analogien mit der Verbreitung der Süßwasserthiere. Rio Grande do Sul und St. Catharina repräsentiren in dieser Hinsicht merkwürdige Gegensätze. In den Flüssen, die in St. Catharina zur Küste fliessen, finden wir die bekannte alte typische Süßwasserfauna von Archiplata wieder, fast so rein, wie in Chile; denn es kommt nur eine einzige *Ampullaria* hinzu, *A. intermedia* Sow., welche offenbar bei Beginn der Tertiärzeit, als der Uebergang der Ampullarien vom marinen zum fluviatilen Leben sich vollzog, von der Küste von Rio de Janeiro bis gegen Rio Grande do Sul Besitz nahm, resp. von den hier ausmündenden Gewässern. In Rio Grande aber treffen wir neben der primitiven Archiplata-Fauna ein ganzes Heer von Süßwasser-Mollusken, welche sowohl im La Plata, als auch grossentheils im Amazonasgebiete vorkommen. Die Süßwasserfauna des La Plata ist somit grossentheils vom Norden her eingedrungen und von ihr bildete auch Rio Grande do Sul zeitweise einen Theil, nicht aber St. Catharina und Parana. Es scheint nun, als ob dieses breite La Plata-Thal auch die Gasse bildete, durch welche die übrige Thierwelt gen Süden wanderte. Charakteristisch ist z. B. in dieser Hinsicht die Verbreitung der Gattung *Atta* und zumal des Subgenus *Atta*. Die hierhergehörigen Arten fehlen im südlichen und östlichen Rio Grande, sowie ganz und gar in St. Catharina, vermuthlich auch in der östlichen Hälfte von Parana. Dagegen kommt *Atta sexdens* von Matto grosso und Paraguay aus einerseits bis St. Fé in Argentinien, andererseits bis zu den argentinischen Missiones vor und von da aus hat sie sich weiter auf das Hochland von Rio Grande do Sul und selbst schon durch die Serra geral bis nach Taquara do Mundo novo hin ausgedehnt. Sie folgt dabei vorzugsweise den Lichtungen und es wird wohl ein Einfluss der Kolonisation auf ihre Verbreitung mit der Zeit festzustellen sein. Es wird dadurch auch begreiflich, warum sie in Gebiete, die, wie St. Catharina,

in ihrem Hinterlande ganz von Waldgebiet umgeben sind, nicht hat eindringen können. Es sind aber überhaupt bisher erst zwei Arten *Atta* aus St. Catharina bekannt geworden gegen sechs aus Rio Grande do Sul. In S. Paulo kommt, wie mir Dr. Dafert schreibt, keine der *Atta*-Arten von Rio Grande und St. Catharina vor, sondern die aus Norden stammende *Atta cephalotes*. So haben die *Atta*-Arten also in ungleicher Weise vom Amazonas- und La Plata-Thale aus Besitz genommen von Brasilien, dem sie ursprünglich gefehlt haben dürften.

Ein ähnliches Verhältniss scheint sich für *Pogonomyrmex* zu ergeben, von welcher Gattung nur die eine auch von Rio und Rio Grande bekannte Art, *P. Naegeli*, aus St. Catharina bekannt ist. Auch die andern Thiergruppen bieten uns vielfach Belege für Wanderungen vom Amazonas bis Paraguay und Missiones von Thieren, welche im östlichen Brasilien fehlen. So geht z. B. der Amazonen-Papagei vom Amazonas bis Missiones und dem nordwestlichen Rio Grande do Sul, fehlt aber in der Küsten-Serra von Brasilien. In ähnlicher Weise hat auch schon R. Hensel die Herkunft der Säugethierwelt von Rio Grande do Sul erklärt, doch hat er wohl die trennende Bedeutung des oberen Uruguay etwas zu hoch angeschlagen. Wenn er annimmt, dass nur zwischen den Quellen des Uruguay und der Küste das schmale Thor offen stand, durch welches von Norden her diese Thierwelt einzog, so scheint mir dem die Identität der Fauna zu beiden Seiten des Uruguay in den Missiones zu widersprechen. Jedenfalls aber trifft diese Auffassung nicht zu für einen grossen Theil der Ameisen, wie aus dem eben Dargelegten klar hervorgeht. Diese müssen daher den Uruguay direkt passirt haben. So wenig alle diese Verhältnisse bis jetzt klar liegen, so ist doch einleuchtend, dass damit Gesichtspunkte und Probleme erschlossen sind, welche bei dem Studium der geographischen Verbreitung der Thiere Südamerikas nicht mehr ausser Acht gelassen werden können.

Es erübrigt uns nunmehr noch, die Frage der ehemaligen Beziehungen Südamerikas mit der australischen Region zu prüfen. Die Frage liegt relativ einfach: hat Wallace Recht und sind die Südsee-Inseln niemals Theile eines pazifischen Kontinentes gewesen, sondern vulkanische Erhebungen aus dem Meeresgrunde, so müssen, da sie ihre ganze Thierwelt nach Wallace von Australien und dessen Umgebung erhielten, die Ameisen mehr oder minder identisch sein mit denen Australiens; ist dagegen meine Darstellung richtig, so müssen umgekehrt gerade die spezifisch australischen Formen den Südsee-Inseln fehlen, weil sie ja erst nach Abtrennung dieser Inselgruppen Australien erreichten; es müssen vielmehr nur kosmopolitische resp. auch in Südamerika vertretene Gattungen sich vorfinden, aber mit

Ausschluss aller derjenigen spezifisch südamerikanischen Gattungen, welche erst in der Tertiärzeit von Norden her in's Archiplata-Gebiet einwanderten, zu einer Zeit also, wo dieses den Zusammenhang mit der australischen Region schon verloren hatte.

Sehen wir uns nun die Liste der polynesischen Formiciden an, wie sie aus der Literatur unter Hinzuziehung einiger nur in den Catalogen des Museum Godeffroy, von dessen gediegener Arbeit ja im Wesentlichen das dort gesammelte und von Mayr bearbeitete Material herrührt, angeführten Arten sich ergibt; zu welchem Behufe ich hier auf die weiter hinten folgende Liste verweise.

Es geht nicht an, im Sinne von Wallace diese ganze Ameisenfauna für importirt zu halten. Einem so radikalen Verfahren würde aber doch der Umstand im Wege stehen, dass mehr als die Hälfte der Arten dieser Liste neue, in keinem andern Theile der Erde bisher nachgewiesene Species repräsentiren. Wollte man nun auch annehmen, dass alle diese pazifischen Arten noch in andern Theilen der Erde aufgefunden werden könnten, so widersprechen doch innere Gründe einer so weitgehenden Hypothese. So ist z. B. einer der hervorstechendsten Züge die starke Entwicklung, welche hier das Genus *Colobopsis* gewonnen hat. Wo sollen nun alle diese neuen *Colobopsis*-Arten herstammen? Aus Australien kennt man eine Art, zwei andere von Borneo etc., in Polynesien schon sechs! Manche der polynesischen Arten sind sehr weit verbreitet, sie brauchen aber darum nicht importirt zu sein. Wir kennen bereits zuviele Arten von immenser Verbreitung, um solche auch für andere weit verbreitete Arten zu bestreiten. *Camponotus rubripes* Drury z. B. ist nach Forel und Emery über alle fünf Erdtheile verbreitet, und dieser Kosmopolitismus ist, wie Forel sagt (Et. 1886, p. 146), nicht ein von künstlicher Verschleppung durch Dampfschiffe etc. herrührender, sondern ein phylogenetischer, auf entfernte geologische Perioden zurückgehender.

Es scheint mir wünschenswerth, für diese Begriffe des künstlichen, durch Verschleppung bewirkten einerseits und des ursprünglichen Kosmopolitismus andererseits besondere Bezeichnungen zu haben, als welche ich in Anschluss an die Bemerkungen von Forel die Ausdrücke cenokosmisch und palinkosmisch einzuführen vorschlage. Werden Artbegriff etwas enger fasst als Forel, wird gleichwohl der Thatsache dieser enormen Verbreitung sich nicht entziehen können, denn jedenfalls sind alle diese Formen überaus nahe verwandt und ihnen schliesst sich auch *Camp. seaguttatus* an, dessen Vorkommen in Südamerika und auf den Sandwichs-Inseln ich auch nur als einen weiteren Beleg für die Richtigkeit der Forel'schen Darlegungen ansehen kann. So kommt

z. B. *Myrmecocystus viaticus* in Ostindien und Europa vor, ohne dass meines Erachtens an Verschleppung zu denken wäre. Die enorme Verbreitung von *Camponotus herculeanus* L. über Nord- und Südamerika, Europa, Asien etc. besprach ich schon. Es wäre möglich, dass auch *Solenopsis geminata* eine derartige palinkosmische Art darstellt, jedenfalls aber muss man gerade hinsichtlich der polynesischen Fauna sich hüten, vorschnell mit der Behauptung des Importes bei der Hand zu sein. Ich zweifle nicht, dass auch Polynesien seine ihm ursprünglich eigene *Prenolepis*-Art hat; gerade *Pr. vividula* ist ja auf Exemplare gegründet, welche nach Europa mit Südsee-Pflanzen importirt wurden. Nur wer in dem Sinne von Forel auch die palinkosmische Verbreitung mit in's Auge fasst, wird hinsichtlich der *Prenolepis*-Arten zu befriedigenden Resultaten gelangen können.

Betrachtet man nach Ausschluss der muthmasslich cenokosmischen Arten die obige Liste der polynesischen Formiciden, so bieten sich wohl einige Beziehungen zu benachbarten Regionen, indem einige wenige Arten vorkommen, die auch in Australien oder auf den Molukken sich vorfinden; allein diese wenigen Species können ganz wohl palinkosmische sein, die Hauptmenge der Arten ist aber diesen Inseln ganz eigenthümlich. Man wird daher nicht umhin können, diese Ameisenfauna als eine ursprüngliche, nicht durch den Verkehr eingeschleppte anzusehen, und man wird suchen müssen zu ermitteln, ob sie in ihrer Zusammensetzung besondere Anklänge an eine oder die andere benachbarte Region aufweist.

Zunächst haben wir zu untersuchen, ob Ameisengattungen der australischen Region resp. von Australien und den umliegenden Inseln vorkommen, welche einen Transport durch Treibholz, Stürme etc. im Sinne der Wallace'schen Hypothese wahrscheinlich machen könnten. Australien und die Molukken sind nun an eigenartigen charakteristischen Gattungen nichts weniger als arm. Ich gebe im Folgenden eine Liste dieser Gattungen, wenigstens der hervorragenderen, und ihrer Verbreitung. Ich sehe hierbei ab von den Doryliden, welche, obgleich sie mit den Gattungen *Typhlatta* und *Dorylus* noch Sumatra, Borneo und Celebes erreichten, nach Australien nicht gelangten, offenbar, weil zur Zeit ihrer Ausbreitung bereits die Landbrücke nach Australien abgebrochen war. Aus demselben Grunde fehlen ja die Doryliden auch in Chile und Polynesien. Sehen wir auch ab von solchen weit verbreiteten Gattungen, welche, wie *Plagiolepis*, *Bothroponera*, *Aphaenogaster*, *Heptacondylus*, *Myrmecaria*, die indischen Inseln, nicht aber Australien erreichten, auch von *Myrmecocystus*, obwohl in Australien noch vertreten, weil alle diese Gattungen keine Vertreter in Polynesien haben.

Folgende wesentlich tropische Gattungen sind besonders für Australien und die benachbarten, zwischen ihm und Asien gelegenen Inseln charakteristisch:

Polyrhachis. Afrika, China bis Australien (fehlt in Madagascar).

Echinopla. Ostindien, Sunda-Inseln, Celebes.

Oecophylla. Afrika, Ostindien bis Australien (fossil im Bernstein).

Pseudolasius. Java, Ostindien.

Acropyga. Sumatra, Molukken, Birma, Ceylon.

Technomyrmex. Sumatra, Borneo, Ostindien, Madagascar (fossil im Bernstein).

Leptomyrmex. Neu-Guinea, Australien, Neu-Caledonien (fossil im Bernstein).

Myrmecia. Australien, Tasmanien, Neu-Caledonien.

Myopopone. Sumatra, Neu-Guinea, Birma, Ceylon.

Diacamma. Australien, Molukken, Ostindien.

Carebara. Afrika, China, Java, Molukken, Ostindien.

Pheidologeton. Afrika, Ostindien, Molukken, Australien.

Auch von allen diesen Gattungen ist nicht eine einzige in Polynesien vertreten. Das will viel sagen! Emery führt in seiner Uebersicht der indo-australischen Ameisen nicht weniger als 53 Arten *Polyrhachis* an; auch *Myrmecia* ist eine artenreiche, ganz besonders charakteristische Gattung (der Poneriden). Wäre nun die Ansicht von Wallace richtig, so müssten wir diese australischen und malayischen Gattungen ganz besonders reich in Polynesien vertreten sehen. In Wahrheit fehlen sie vollständig, sicher ein schlagender Beweis dafür, dass die Verbreitung der Ameisen auf diesen Inseln nicht durch treibende Bäume, Winde u. s. w. erfolgte, wie Wallace es annahm; zugleich ein Wink, die Ueberführung der Arten durch den Handelsverkehr nicht zu überschätzen. Die Arche Noah-Theorie von Wallace erfährt hiermit eine Widerlegung, von der sie sich schwerlich je wieder erholen wird.

Dieses Ergebniss muss uns noch viel bedeutungsvoller erscheinen, wenn wir die Vergleichung auf Südamerika ausdehnen. Unter allen polynesischen Gattungen ist nur eine einzige, welche im Archiplata-Gebiete vermisst würde. Zwar ist gerade mit Chile keine besondere Aehnlichkeit zu bemerken, aber diejenigen kosmopolitischen Gattungen, welche in Chile noch nicht nachgewiesen wurden, sind doch von Südbrasilien oder dem La Plata schon bekannt. Alle diejenigen Gattungen hingegen, welche vorzugsweise resp. ganz auf Südamerika beschränkt sind, haben keinerlei Repräsentanten in Polynesien. Alle

polynesischen Genera sind kosmopolitisch. Wir müssen daraus schliessen, dass diese Genera aus der Mitte der Sekundärepoche stammen, wie dies ja für einen Theil derselben schon nachgewiesen sein soll. Wäre noch in der Tertiärzeit ein Zusammenhang dieser Inseln mit Südamerika oder Australien vorhanden gewesen, so hätten ja auch alle modernen Gruppen des Thierreiches sich über diese Inseln ergiessen müssen.

Dass die polynesischen Inseln einst erheblich grösseren Umfang besaßen, verkennt auch Wallace nicht; nur einen ehemaligen Zusammenhang mit Continentalgebilden bestreitet er. Dass die von ihm angeführten Gründe nicht stichhaltig sind, haben wir schon oben gesehen, und die polynesischen Ameisen widersprechen auch auf's vollständigste der Wallace'schen Ansicht, während sie eine kräftige Stütze für die hier vertretenen Ansichten bilden. Es ist in der That ein sonderbares Verhältniss, dass gerade Wallace es sein muss, der eine so verkehrte Darstellung giebt und zäh vertheidigt. Die vortrefflichen Arbeiten von Hutton über die Geschichte Neu-Seelands hätten Wallace den Anlass geboten zur Korrektur seiner Irrthümer, welche er jedoch auch in den späteren Werken aufrecht zu erhalten sucht. Mir kommt auch die vermeintliche scharfe Trennung der australischen und orientalischen Region von Wallace unzutreffend vor; das Studium der Ameisen wenigstens hat uns nichts kennen gelehrt, was zu deren Gunsten könnte angeführt werden. Wenn noch in der Eocän-Formation das asiatische Festland bis Australien sich ausdehnte, so fallen sowohl Australien selbst wie die umgebenden Inseln sammt und sonders unter denselben Begriff und nur ein gradueller Unterschied bringt die Verschiedenartigkeit der Zeitpunkte, zu denen die Abtrennung der einzelnen Theile erfolgte, zum Ausdruck. Ist auch die Darstellung von Wallace vielfach zu modificiren, so glaube ich doch, dass es rathsam ist, seine Trennung der orientalischen und australischen Region beizubehalten; dagegen muss ich sehr entschieden gegen die Einverleibung Polynesiens in die australische Region protestiren; die Grundlage dieser Zusammenfassung ist ein Irrthum. Die polynesischen Inseln sind nicht vulkanische Erhebungen des Meeresgrundes, welche, Anfangs ohne jede Spur von Leben, successive von Australien und den benachbarten Inseln aus bevölkert wurden, sondern sie sind der Rest eines mesozoischen pazifischen Continentes, welcher, zu Beginn der mesozoischen Epoche noch mit andern Continentalmassen in Verbindung stehend, im Verlaufe dieser Epoche durch fortgesetzte Senkung immer mehr an Ausdehnung reduzirt wurde und von welchem heute nur noch die höchsten vulkanischen Gebirgspartien über den Ocean hervorragten.

Auf ihnen hat sich, von den später zugewanderten Vögeln, wie auch von mancherlei eingeschleppten Organismen abgesehen, reiner als sonst irgendwo auf Erden derjenige Theil der mesozoischen Fauna erhalten, welcher sich bis auf unsere Tage fortgepflanzt hat. Sicher ist daher die polynesische Inselwelt als eine selbständige zoologische Region anzuerkennen, in welcher drei Subregionen anzunehmen wären, von denen die Sandwichs-Inseln eine, Neu-Seeland und die Fidschi-Inseln eine andere darstellen würden.

Eine weitere Stütze haben die Ansichten von Hutton und mir neuerdings gefunden durch die Entdeckung eocäner Beuteltiere australischer Gruppen in Argentinien durch Florentino Ameghino, welche es wahrscheinlich machen, dass während der Kreidezeit eine mehr oder minder einheitliche Beutler-Fauna auf dem pazifischen, Australien und Archiplata verbindenden Continente sich verbreitete, welche aber, wie es scheint, die polynesische Region nicht erreichte oder doch dort eben so vollkommen ausstarb, wie in Südamerika, abgesehen von den Didelphiden. Jedenfalls aber wurde diese pazifische Brücke nach Südamerika eher abgebrochen, als jene von Asien nach Australien. In dieser Hinsicht spricht sich auch Ameghino ganz so aus wie Hutton und ich. Der Grund unserer Differenzen mit Wallace scheint mir vor Allem darin zu bestehen, dass Wallace fast nur Thiergruppen für seine Classificationen heranzieht, welche erst in der Tertiärzeit ihre wesentlichste Verbreitung erlangten. Will man sich aber Rechenschaft geben über die geographischen Verhältnisse des Erdballes während der Sekundär-Epoche, so können eben alle diese Thiergruppen nicht in Betracht kommen. Schon mit der Kreide ändert sich das, bis dahin aber kommen an Wirbelthieren lediglich Eidechsen in Betracht. Wallace selbst ist es, der uns Allen die Wege gewiesen durch sein klassisches Werk, das die Grundlage und das Muster für alle folgenden thiergeographischen Forschungen bleiben wird. Die einzigen Mängel sind eben 1. die ungenügende Behandlung der mesozoischen Geographie; 2. die Ueberschätzung der zufälligen Momente, der Verbreitung durch schwimmende Bäume, Eisberge u. s. w., deren gelegentliches Vorkommen ohne Zweifel erwiesen ist, die aber in nur sehr geringem Grade an der gegenseitigen Beeinflussung und Veränderung der Thierwelt theilhaftig sind.

Die polynesische Fauna und zum Theil diejenige Chiles und wohl noch einiger Inseln liefern uns die Mittel, die Unvollständigkeit der geologischen Daten zu ergänzen in der Erkenntniss der mesozoischen Ameisenfauna. Wir müssen hiernach schliessen, dass schon in der Mitte der mesozoischen Epoche die wesentlichsten Gruppen der Formiciden ausgebildet waren, wenn auch zum Theil erst in wenigen

Repräsentanten. Als einzige fehlende Gruppen, deren Entstehung und Verbreitung erst in den Beginn der Tertiärzeit fällt, sind die Doryliden und Attiden zu nennen. Neben diesen gehen der mesozoischen Fauna natürlich eine grosse Menge von Gattungen ab, welche heute auf bestimmte Regionen beschränkt sind, wie die erwähnten Cryptoceriden u. a. Genera für Südamerika, wie die *Myrmecia*, *Polyrhachis* u. a. der australischen und indischen Fauna. In letzterer Hinsicht besteht nur ein einziger Widerspruch mit meiner Darstellung, das angebliche Vorkommen zweier Arten von *Polyrhachis* in Südamerika (*P. cubaensis* Mayr in Cuba und *P. rugulosus* Mayr von Brasilien), indessen beruht, wie Mayr mir bestätigt, dies auf einem auch von Emery¹⁾ schon corrigirten Irrthume.

Da die Doryliden doch offenbar nichts anderes sind, als eine Entwicklungsstufe der Myrmiciden, so überrascht es uns nicht, sie und auch die aus Cryptoceriden hervorgegangenen südamerikanischen Attiden der mesozoischen Fauna noch fehlen zu sehen. Hiervon abgesehen aber sind die Haupttypen der Ameisen, wie es scheint, alle schon repräsentirt. Die Frage der Phylogenie der Ameisen ist bisher kaum ernstlich behandelt. Nur Emery²⁾ machte einen einschlägigen Versuch, der mir im Wesentlichen gelungen scheint. Aendern muss nach meiner mit Forel's übereinstimmenden Ansicht darin die Stellung der Attiden, die mir nur eine modificirte Gruppe der Cryptoceriden sind. Sehr richtig scheint mir Emery die Poneriden als den Stammformen der Ameisen sehr nahestehend anzusehen, welche, wie die Mehrzahl der Hymenopteren, als Larven einen Cocon angefertigt haben werden.

Ueber die muthmassliche Beschaffenheit der Vorfahren der Ameisen möchte ich hier einige weitere Bemerkungen anschliessen. Niemand ist wohl darüber im Zweifel, dass diese Vorfahren mit Stachel versehen waren und dass sie nur ein Stielglied des Abdomens besaßen. Als weitere Punkte aber, in denen diese ältesten Ameisen mit andern stacheltragenden Hymenopteren übereinstimmten, möchte ich bezeichnen: Fühler mit beim ♀ 12-gliedrigem, beim ♂ 13-gliedrigem Funiculus, Lippentaster 4-gliedrig, Kiefertaster 6-gliedrig. Es sind dies die Zahlenverhältnisse, die wir bei allen andern aculeaten Hymenopteren auch als die häufigsten und offenbar ursprünglichsten anzusehen haben. Sie sind auch bei Formiciden und Dolichoderiden

1) cf. Emery, No. 6, p. 1.

2) C. Emery, Saggio di un ordinamento naturale dei Mirmicidei e considerazioni sulla filogenesi delle Formiche. Bullet. Soc. Entom. Ital. Vol. IX, 1877, p. 1—17, Tav. I.

die Regel, unter den Myrmeciden noch bei *Myrmica*, sowie wohl auch bei andern, mir nicht in der Hinsicht bekannten Gattungen anzutreffen. Höhere Zahlen trifft man nie, wohl aber niedrigere in allen möglichen Abstufungen. Offenbar liegen darin Reduktionserscheinungen vor. Ob auch unter den Poneriden noch Gattungen mit 6-gliedrigen Kiefertastern vorkommen, ist mir nicht bekannt. Es ist dies also ein Punkt, in dem die Poneriden schon modificirt erscheinen und nicht rein das Bild der Vorfahren der Ameisen überliefern. Im Uebrigen leben die Poneriden, soweit ich sie beobachtet habe, immer nur in kleinen oder sehr kleinen Gesellschaften, offenbar auch ein Erbtheil ihrer Vorfahren, zugleich ein Grund für sparsames fossiles Auftreten.

Ein Wort noch in Bezug auf den Kropf unter Bezugnahme auf die grundlegende Studie von Forel (Et. 1878). Wenn wir die Poneriden als den Stammformen der Ameisen besonders nahestehend ansehen, so ist es gewissermassen eine Bestätigung dafür, dass ihr Kaumagen jenem der Doryliden und Myrmeciden sehr ähnlich ist, und dass auch jener von *Dolichoderus* so wenig abweicht, dass Forel statt besonderer Figuren auf jenen verweist. Die vier bei Camponotiden und Dolichoderiden gut ausgebildeten valvulae im Kaumagen (gésier) sind bei Poneriden etc. verlängert und verstrichen. Sie werden ja wohl auch nicht stets fehlen. Eine Verlängerung des Hinterendes ergibt bei *Camponotus* die bei jenen fehlende cylindrische Partie — aber auch nur wieder ein unwesentlicher und gradueller Unterschied. Die eigenthümliche Ausbildung aber, welche der calix, d. h. die vorderste Partie des gésier, bei Dolichoderiden erleidet, indem er in den Kopf eingestülpt wird, findet sich in ähnlicher Weise auch schon bei *Prenolepis* u. a. Camponotiden. Wenn Forel Recht hat, und diese Aehnlichkeiten in Bezug auf die Muskulatur sich ungleich darstellen, so liegen Parallelbildungen vor. Man wird sich dann, im Anschluss an Forel, hüten müssen, ähnliche Bildungen ohne Weiteres auf Verwandtschaft zu deuten. Sicher hat Forel Recht, wenn er in diesem Sinne den eingestülpten Calix von *Cryptocerus* nur als ähnlich entstanden im Vergleiche zu jenem gewisser Dolichoderiden ansieht und nicht etwa darum *Cryptocerus* aus seiner sonstigen Verwandtschaft herausreisst. Wir sehen daher keinen erheblichen Unterschied zwischen dem Typus der Poneriden etc. einerseits und jenem von *Camponotus* und *Dolichoderus* andererseits, so dass nichts im Wege steht, alle diese mehr oder minder untergeordneten Modifikationen auf einen ursprünglich gemeinsamen Typus zu beziehen. Von ihm aus sind dann zunächst *Camponotus* und daraus *Prenolepis* etc., andererseits die Verhältnisse vieler Dolichoderiden

entstanden. Das Verhältniss zwischen gewissen Dolichoderiden und manchen Camponotiden wird vielleicht noch erhebliche Wandlungen erfahren, aber so viel scheint doch durch Forel schon erwiesen, dass nämlich die Form des eingestülpten Calix die höhere, modificirtere Bildung ist. Von diesem Gesichtspunkte aus würde es nicht überraschen können, wenn die Dolichoderiden¹⁾ oder wenigstens deren Typen mit eingestülptem Calix d. h. also alle ausser *Dolichoderus* (incl. *Hypoclinea* nach Forel) nicht jene weite geographische Verbreitung zeigen, wie Poneriden, Camponotiden und Myrmiciden.

Die Existenz dieser letzteren drei grossen Gruppen in dem schon mesozoisch isolirten Polynesien macht es wahrscheinlich, dass die Differenzirung der Hauptgruppen der Ameisen schon im Beginne der mesozoischen Epoche erfolgte.

Seit ich vor etwa anderthalb Jahren die vorausgehende Darstellung niedergeschrieben, sind mir mehrere wichtige Arbeiten zugegangen, die ich im Folgenden besprechen muss. Zunächst die kleine, aber inhaltsreiche Studie von Emery (No. 6), über die myrmekologische Fauna von Afrika. Zunächst erwähnt Emery, dass in Afrika, abgesehen von dem mediterranen Abschnitte natürlich, seither vermisst werden: Delichoderiden und Vertreter der Genera *Odontomachus*, *Ectatomma*, *Strumigenys*, *Colobopsis*, *Formica* und *Myrmica*. Diese negativen Charaktere, die neue Funde jeden Tag ändern können, werden nicht zu hoch angeschlagen werden dürfen. *Formica* und *Myrmica* allerdings scheinen niemals die holarktische Region überschritten zu haben, *Colobopsis* aber, wie *Strumigenys* und *Ectatomma*, sind im Uebrigen kosmopolitisch, werden also wohl auch noch in Afrika gefunden werden, sofern sie nicht da erloschen sind. Als autochthonen Stock der Ameisenfauna Afrikas sieht Emery an vor allem eine Anzahl von Poneriden und Doryliden. Andere dagegen, welche mehr im indoaustralischen Gebiete entwickelt sind, hält Emery für spätere Einwanderer, wie *Oecophylla*, *Polyrhachis*, *Sima* u. a. Diese Ameisen, meint er, möchten durch Treibholz in relativ später Zeit eingeführt sein. Wozu diese unwahrscheinliche Hypothese, die eben doch Niemand zu glauben braucht, der nicht dazu Lust hat? Wir wissen heute, dass Madagascar seine Säugethiere nur durch miocäne Landverbindungen hat erhalten können und eine derartige Landbrücke hat noch pliocän der Fauna der indischen Siwalikhügel gestattet, sich über Japan, die Philippinen und Sunda-Inseln etc. zu verbreiten. Weder die fossilen Elephanten dieser Inseln, noch die in Borneo, Neu-Guinea etc. vertretene Gattung *Sus* haben auf den

1) Vielleicht fehlten sie ursprünglich Archamazonien und Afrika.

Wallace'schen schwimmenden Bäumen jene Gebiete erreichen können. Wir brauchen daher für die Ameisen nicht zu unwahrscheinlichen Hypothesen unsere Zuflucht zu nehmen, denn Landmassen, auf denen Schweine und Elephanten sich verbreiten konnten, sind auch von Ameisen bevölkert gewesen, und eben die enorme Verbreitung vieler dieser indoaustralischen Arten beweist uns, in Verbindung mit ihrem Auftreten im Bernsteine von Europa, woselbst sie jetzt erloschen sind, dass es sich in ihnen um Gattungen handelt, die ebenso alt und zum Theil älter sind, als viele der recenten Gattungen der Säugethiere. Ich zweifle um so weniger, dass auch Emery in Anerkennung dieser Thatsachen sich von der Wallace'schen Treibholz-Theorie lossagen wird, als gerade die Ameisen, wie ich im Anschluss an Mayr für die australisch-polynesische Fauna zeigte, dazu zwingen.

Die früher erwähnte weite Ausbreitung vieler dieser indoaustralischen Gattungen wird, sobald einmal die Verbreitung der fossilen Säugethiere jener Regionen völlig erkannt ist, die wichtigsten Anhaltspunkte liefern für Beurtheilung von deren Entstehungs-Centren. *Oecophylla*, *Sima*, *Leptomyrmex* u. a. tropische, jetzt Europa fehlende Gattungen sind dort im baltischen wie im sicilischen Bernsteine nachgewiesen, also enorm weit verbreitet gewesen. Trotzdem hat keine von ihnen Südamerika erreicht. Ich stimme daher Emery ganz bei, wenn er annimmt, dass *Polyrhachis* u. a. Afrika erst in der zweiten Hälfte des Tertiäres erreicht haben können. Emery nimmt als eine dritte Gruppe der afrikanischen Fauna die kosmopolitischen Genera *Ponera*, *Tetramorium*, *Monomorium*, *Camponotus*, *Lobopelta*, *Anochetus*, *Prenolepis* u. a. an, denen er *Pheidole* hätte zufügen müssen, indess *Aphaenogaster* und *Crematogaster* meines Erachtens von jener Liste zu streichen sind, da sie weder in Chile und Neu-Seeland noch in Polynesien existiren. Von besonderem Interesse ist endlich eine vierte Gruppe, diejenigen amerikanischen Ursprungs. Als solche führt Emery an: *Macromischus*¹⁾ (Goldküste, Mexiko, Antillen, Bernstein), *Pachycondyla* (neotropisch, Cap) und *Pogonomyrmex* (Benuë, Amerika). Ihnen muss man offenbar die Gattung *Eciton* anschliessen, welche der afrikanischen *Anomma*, auch in der Lebensweise, so nahe steht. Es ist schon durch die Lebensweise der Doryliden ganz ausgeschlossen, dass sie mit Strömungen im Sinne von Wallace sollten nach Südamerika verschleppt sein. Fänden

1) Dies ist, soviel ich sehe, die einzige der afrikanisch-neotropischen Gattungen, die auch im Bernstein sich findet. Sie verhält sich wie unter den Säugethiern *Centetes*, der miöcän in Europa lebte, recent nur in Cuba und Madagascar sich erhielt. In beiden Fällen handelt es sich um tertiär holarktische Arten, nicht um neotropische oder äthiopische.

solche Uebertragungen statt, so müssten doch auch afrikanische Genera durch sie übertragen werden. Wallace nimmt an, dass in dieser Weise Fernando Noronha von Afrika aus besiedelt wurde. Sehen wir aber die Thatsachen nach¹⁾, so zeigt sich, dass keine Spur eines spezifischen afrikanischen Elementes dort zu finden ist, vielmehr südamerikanische Züge neben kosmopolitischen. Erstere sind repräsentirt durch *Camponotus ruficeps* und eine *Monedda*, letztere durch Vertreter der Genera *Pheidole*, *Pompilus*, *Tachytes*, *Polistes*, *Halictus*, sammt und sonders auch in Neu-Seeland und Polynesien vertreten. So etwas ist kein Zufall! Wären alle diese Hymenopteren nur von Wind und Treibholz in Fernando Noronha eingeschleppt, so hätten auch moderne Typen und spezifisch südamerikanische oder afrikanische eingeführt werden müssen. Interessant sind besonders die socialen Wespen, in Brasilien etc. durch *Nectarinia*, *Polybia* und viele andere Genera vertreten, die Fernando Noronha völlig fehlen, während *Polistes* sich findet, welches zugleich die einzige sociale Wespe von Tahiti, Samoa und andern polynesischen Inseln ist. Fernando Noronha ist trotz der 12000 Fuss tiefen Meeresrinne, welche die Insel vom Festlande scheidet, einst ein Theil des angrenzenden Festlandes gewesen, so gut wie Chiloë ein Theil von Chile war, wie Neu-Seeland trotz der 2600 Faden betragenden Meerestiefe, welche es von Australien scheidet, einst mit Australien, und, wie die Philippinen mit Japan, wie Madagascar mit Afrika und Indien zusammenhing. Je früher aber eine solche Trennung stattfand, um so grösser ist die Summe recenter Genera, die von der Besiedelung ausgeschlossen blieben, um so mehr tritt ein alterthümlicher Charakter hervor. Wenn wir auf den schon mesozoisch isolirten Südsee-Inseln nur alterthümliche Typen finden, d. h. solche, welche Gruppen angehören, die schon mesozoisch nachgewiesen sind, wie mancherlei Land- und Süswasserschnecken und Muscheln, Eidechsen und kosmopolitische Insektengenera, von den zugewanderten Vögeln aber natürlich absehen, so fehlt uns jede Möglichkeit, zu verstehen, wie Wallace sich zu einem so absolut falschen Satze²⁾ hat verleiten lassen können, wie jenem, dass weder die Sandwichs-Inseln noch sonst andere oceanische Inseln irgend welche aus mesozoischer Zeit stammenden Typen bewahrt habe. Dass kosmopolitische und auch polynesische Gattungen, wie *Planorbis*, *Physa*, *Ancylus* etc., bis zum Jura und zum Theil weiter zurückreichen, mag als bekannt bei Seite bleiben, aber neuerdings haben wir die polynesische Gattung *Partula* aus europäischem

1) cf. meinen Artikel darüber im Globus 1892.

2) A. R. Wallace, *Island Life*, II. Ed., London 1892, p. 330.

Eocän und amerikanischem Miocän kennen gelernt und ähnliche Formen existiren noch heute z. B. auf den Galapagos. Schlangen, Frösche, Schildkröten u. a., in recenten Typen erst in der Kreide auftretende Gruppen fehlen auf den polynesischen Inseln so gut wie Säugethiere, allein die viel älteren Eidechsen sind gut vertreten. Wie die dahin sollen gekommen sein, weiss auch Wallace nicht.

Wallace zieht eben aus den Thatsachen immer einen andern Schluss, als er sollte. So redet er (Isl. L. p. 320) von den eigenthümlichen Aglycyderidae der Sandwichs-Inseln, einer sehr alten generalisirten Form und von den eigenthümlichen Gattungen der *Anchomenini* u. a. Carabiden und Bembidiinen und er bemerkt, es sei interessant, dass eigenthümliche Species derselben Carabiden-Gruppen ausser auf den pazifischen Inseln auch auf den Canaren, Azoren und St. Helena gefunden würden. ein Zeichen, dass sie besondere Mittel haben müssten, um sich über weite Oceane zu verbreiten und auf oceanischen Inseln niederzulassen. Richtiger wäre es doch, den Schluss zu ziehen, dass es sich um alte Typen handelt, deren Verbreitung in eine Zeit fällt, wo eben andere geographische Verhältnisse obwalteten. Jedes Jahr lehrt uns neue derartige Thatsachen. So macht eben F. Karsch¹⁾ auf das Vorkommen einer sehr alterthümlichen Type von Arachniden, *Cryptostemma Westermanni* Guér., in Afrika (Guinea) und Brasilien (am Amazonas) aufmerksam. Solche Typen haben eben die Trennung von Archamazonas und Afrika überdauert, wie manche Süsswasserformen und viele Süsswasserpflanzen.

Wir müssen daher auch für die Ameisen einen ehemaligen Zusammenhang zwischen Afrika und Südamerika annehmen. Wie lange derselbe erhalten blieb, ist uns noch unbekannt, weil wir weder von Brasilien noch von Archiguinea oder von Afrika irgend einen Knochen placentaler Säugethiere aus alttertiären Schichten kennen. Die eocäne Säugethierwelt Argentiniens muss über die antarktische Brücke ihren Einzug gehalten haben; ob aber der Rest von Südamerika und ob Afrika während der eocänen und oligocänen, zum Theil vielleicht noch miocänen Formation irgend ein placentales Säugethier besass, wissen wir noch nicht. Von dem Fortschritt auf diesem Gebiete wird auch die Ameisenkunde profitieren. Einige bemerkenswerthe Resultate ergeben sich indessen auch jetzt schon. Der Zusammenhang Afrikas mit Südamerika ist ein alter gewesen und daher in der heutigen Fauna wenig mehr erkenntlich. Während in Amerika drei total differente Regionen sich zu einem Continente zusammenschlossen und ihre Ameisen dann unter einander vielfach austauschten, trat Afrika

1) Berliner Entom. Zeitschr. Bd. XXXVII, 1892, p. 25—32; Taf. IV.

mit der indischen und mit der mediterranen Region in Connex. Kein Wunder, dass die alten Züge der Gemeinsamkeit fast bis zur Unkenntlichkeit verwischt wurden. Um so bemerkenswerther ist es doch, dass die amazono-afrikanischen Beziehungen nur in der alten Fauna von Archibrasil und Archiguiana nachzuweisen sind und dass keine dieser gemeinsamen Formen etwa auch in der Südsee auftritt. Umgekehrt fehlen *Lasius*, *Acanthoponera* etc., welche der polynesischen Fauna nur mit Archiplata gemein sind, in Afrika. Die alten Beziehungen zwischen diesen heute so entfernten Gebieten waren eben schon gelöst, als die Componenten Südamerikas zusammentraten und ihre Faunen austauschten. Der Fall liegt also ganz ähnlich, wie bei den Süßwasserfischen, wo Cypriniden in Afrika vorkommen, in Südamerika nicht. Chromiden und Characiniden, welche auf Afrika und Südamerika beschränkt sind, waren mithin Glieder der alten gemeinsamen Fauna, und Cypriniden gelangten nach Afrika erst, als die atlantische Brücke schon zum Theil gesunken war. Derartige Parallelismen begegnen uns in den verschiedensten Thiergruppen und sie zeigen eben, dass ich Recht habe und nicht Wallace.

Besonders wichtig ist mir unter diesen Umständen die Uebereinstimmung, welche für die australisch-polynesishe Fauna zwischen Mayr und mir besteht. Mayr (No. 33) rechnet nicht, wie Wallace, die Südsee-Inseln zur australischen Region, sondern scheidet das continentale Gebiet, Neu-Holland mit umliegenden Inseln, von dem oceanischen, von dem er speziell die Tonga-, Samoa- und Ellice-Inseln nebst Viti berücksichtigt. Diese oceanische Ameisenfauna ist eine äusserst arme. Die 35 Species zerfallen in drei Gruppen: 1. charakteristische Arten; 2. solche, die bis Australien oder Ostindien verbreitet sind; 3. kosmopolitische. Was letztere betrifft, so denkt Mayr für ihre Verbreitung weniger an Treibholz, als an direkte Einschleppung durch den Menschen, der fünf von ihnen: *Prenolepis longicornis* und *vividula*, *Tetramorium simillimum* und *guineense*, sowie *Monomorium pharaonis* mit Pflanzen nach europäischen Gewächshäusern verschleppte. Nur die Verschleppung von *Odontomachus* kommt mir nach meinen Beobachtungen nicht so wahrscheinlich vor. Zur ersten Gruppe rechnet Mayr 19 Arten: „Sämmtliche Gattungen, zu welchen diese für die benannten Südsee-Inseln charakteristischen Arten gehören, haben ihre Arten in allen Erdtheilen zerstreut.“ Die drei charakteristischen *Camponotus*-Arten (*C. laminatus*, *Schmeltzi*, *cristatus*) sind ausgezeichnet durch einen ganz besonderen Bau des Thorax, „wie er bei keinem andern *Camponotus* der ganzen Erde vorkommt“. Ganz auffallend ist sodann der ungewöhnliche Reichthum an *Colobopsis*-Arten (6 gegen eine in Australien).

Ich gebe hier eine Liste der Südsee-Ameisen, welche etwas reichlicher ausgefallen ist, als die von Mayr gegebene Zahl, was indess wohl zum Theil auf Vermehrung der Zahl der importirten Species fällt. Auch mögen einige zweifelhafte untergelaufen sein. Einige der bez. Angaben, wie z. B. von *Camponotus pallidus* und *subtilis*, entnehme ich dem Cataloge des Museum Godeffroy, dessen Reisenden im Wesentlichen zu danken ist, was von jenen Inseln bekannt wurde. Sehr wenig ist von den Sandwichs-Inseln bekannt. Ich habe auch die Arten von Neu-Seeland mit aufgenommen nach Forel (No. 17), — sie sind durch gesperrten Druck hervorgehoben, weil myrmekologisch diese Insel sich nicht an Australien, sondern an Polynesien anschliesst, insofern beide eine alte Ameisenfauna wenig verändert conservirt haben, ohne Spur jener indischen Einwanderer, die in Australien noch so reich vertreten sind, und deren Einzug dort in die erste Hälfte des Tertiäres gefallen sein dürfte. Die Unterschiede in den Faunen der einzelnen Inseln übersteigen nicht jene, die auch in andern Inselgruppen vorkommen; wahrscheinlich wird die polynesische Region in drei Provinzen zerfallen, Neu-Seeland, die Sandwichs-Inseln und die Samoa- nebst and. kleineren Inseln.

Ameisen der polynesischen Region.

Camponotus ectatommoides Forel. Neu-Seeland (oder Australien?).

Camp. novae hollandiae Mayr. Australien, Samoa, Tonga, Ellice.

„ *cristatus* Mayr. Viti.

„ *laminatus* Mayr. Viti.

„ *Schmeltzi* Mayr. Viti.

„ *sexguttatus* Fabr. (var.?). Sandwichs-Inseln.

„ *pallens* Guill. Tonga.

„ *pallidus* Sm.¹⁾ Viti, Samoa, Tonga.

„ *subtilis* Sm. Viti.

Lasius advena Sm. Neu-Seeland.

Colobopsis dentata Mayr. Viti.

„ *carinata* Mayr. Viti.

„ *oceanica* Mayr. Viti.

„ *nigrifrons* Mayr. Tonga.

„ *conica* Mayr. Tonga.

„ *rufifrons* Sm. Tonga, Viti, Molukken.

Prenolepis vividula Nyl. Tonga, Samoa, Ellice, Australien.

1) *C. pallidus* und *subtilis* wurden von den ostasiatischen Inseln beschrieben, indess hält Prof. Emery den *pallidus* Oceaniens für sp. n.

- Prenolepis longicornis* Latr. Samoa (Tropen).
 " *clandestina* Mayr. Sandwichs-Inseln, Java.
Plagiolepis gracilipes Sm. Samoa, Tonga, Ellice, Ostindien, Chile.

Tapinoma melanocephalum F. Samoa, Tonga (Tropen).
Technomyrmex albipes Sm. Samoa, Tonga, Ceylon, Sunda-Inseln.
Iridomyrmex gracilis Lowne. Samoa, Australien.
 " *rufoniger* Lowne. Samoa, Australien.

Ponera insulana Mayr. Samoa.
 " aff. *contracta* Latr. Sandwichs-Inseln.
 " *castanea* Mayr. Neu-Seeland.
Ectatomma metallicum Sm. Samoa, Australien.
 " *Mayri* Em. Neu-Seeland (oder Australien?).
 " (*Acanthoponera*) *Brownii* Forel. Neu-Seeland.
Amblyopone cephalotes Sm. Neu-Seeland.
 " *Saundersii* Forel. Neu-Seeland.
Leptogenys insularis Sm. Sandwichs-Inseln.
Odontomachus haematodes. Tonga, Samoa, Australien, Tropen.
 " *angulatus* Mayr. Viti.
Anochetus Gracfei Mayr. Samoa.

Strumigenys antarctica Forel. Neu-Seeland.
 " *Godeffroyi* Mayr. Samoa.
Orectognathus antennatus Sm. Neu-Seeland.
 " *perplexus* Sm. Neu-Seeland.
Meranoplus oceanicus Sm. Ellice-Inseln, Australien.
 " *pubescens* Sm. Ellice-Inseln, Australien.
Monomorium pharaonis L. Samoa, Australien (Tropen).
 " *speculare* Mayr. Samoa, Tonga, Ostindien, Borneo.
 " *antarcticum* White. Neu-Seeland.
 " *nitidum* Smith. Neu-Seeland.
 " *Suteri* Forel. Neu-Seeland.
 " *Smithii* Forel. Neu-Seeland.
Cardiocondyla nuda Mayr. Viti, Samoa, Tonga, Ostindien.
Tetramorium pacificum Mayr. Tonga, Samoa.
 " *simillimum* Sm. Samoa, Java, Cap.
 " *tonganum* Mayr. Tonga.
 " *guineense* Fabr. Sandwichs-Inseln, Viti, Tonga (Tropen).
Vollenhovia samoensis Mayr. Samoa.
Huberia striata Sm. Neu-Seeland.
Solenopsis geminata Fabr. Sandwichs-Inseln, Tahiti (Tropen),
 Neu-Seeland.

Pheidole megacephala Fabr. Sandwichs-Inseln (Tropen).

„ *searipinosa* Mayr. Samoa, Ellice.

„ *umbonata* Mayr. Samoa, Tonga.

„ *oceanica* Mayr. Samoa, Tonga, Ellice.

Eine schwierige Frage ist es, ob, wie man heute zu glauben geneigt ist, die kosmopolitischen Arten alle importirt sind. *Solenopsis geminata* ist hier überall, auch in den entlegeneren Gegenden so gemein, dass ich sie unmöglich für importirt halten kann, eben wenig wie *Prenolepis fulva*. Wenn *Camponotus maculatus* nach Forel und Emery in allen fünf Erdtheilen zu Hause sind, so können noch viele andere Arten in gleicher Lage sich befinden und scheint mir mit der blossen Annahme der Importirung die Frage kaum gelöst. Wahrscheinlich sind manche jetzt für importirt gehaltene Ameisen palinkosmisch.

Wenn man, nur auf die Ameisen Rücksicht nehmend, die natürlichen zoologischen Regionen zu ermitteln sucht, so ergeben sich zwei derselben ohne Weiteres, die eine ist die holarktische mit Arten von *Formica*, *Myrmica* und einigen kleineren Genera, deren Ursprung Emery gewiss mit Recht in nordische Gebiete verlegt, von wo sie mit den Tannen spätkretäcär gen Süden vorrückten, das zweite ist das pazifische, zu dem die Südsee-Inseln, Neu-Seeland und im Wesentlichen auch Archiplata mit Patagonien und Chile gehört. Dieses Gebiet enthält nur alte kosmopolitische Genera und einzelne zum Range kleiner Gattungen erhobene Modifikationen. Mit Rücksicht auf die ehemalige Verbindung eines Theiles von Südamerika mit Afrika könnte man alle übrigen Gebiete als eine pantropische Region zusammenfassen; allein dem stehen doch ernste Bedenken gegenüber. *Oecophylla* u. a. Gattungen sind über die ganze Alte Welt bis Australien verbreitet oder doch tertiär verbreitet gewesen, nie aber nach Südamerika gelangt. Auch *Polyrhachis* u. a., fossil in Europa nicht nachgewiesene Gattungen finden sich in Afrika, fehlen Südamerika. Es geht nicht an, alle die successiven Wandlungen eines Erdtheiles und seiner Fauna in einer einzigen Classification zu berücksichtigen, und eine Eintheilung der heutigen Fauna wird daher für die verschieden-altrigen Gruppen überall verschieden ausfallen. Eine Eintheilung der Unioniden und der Süsswasserfische kann sich nicht decken mit jener der Säugethiere. So hat denn bez. der Ameisen Afrika so viele und wesentliche Beeinflussungen von Indien her etc. erfahren, dass die südamerikanischen Beziehungen mehr zurücktreten. Es scheint mir daher natürlicher, eine neotropische und eine paläotropische

Region für die Ameisen anzuerkennen, von denen erstere durch Cryptocerinen, Attiden und *Eciton*, letztere durch *Oecophylla*, *Polyrhachis*, *Pheidologeton* und andere, nicht ganz so weit verbreitete Genera charakterisirt ist. Die Doryliden sind offenbar von Afrika und Indien aus relativ spät gen Osten vorgedrungen, als der Weg nach Australien schon verlegt war, d. h. also, ihre Verbreitung fällt zusammen mit jener von *Elephas*. Erst nach dieser Trennung dürften in Australien *Myrmecia*, *Podomyrma* u. a. australische Genera entstanden sein, welche daher nur noch bis zu den nächstgelegenen, also wohl später von Australien abgelösten Inseln gelangen konnten. Wahrscheinlich fällt der Abbruch der indoaustralischen Brücke in die oligocäne oder untermiocäne Formation. In ähnlicher Weise gelangten die Cypriniden erst spät nach Afrika, als die Brücke nach Südamerika schon abgebrochen war.

Die Doryliden erweisen sich somit in ihrer Verbreitung als die interessanteste Familie der Ameisen. Ihr Fehlen in Chile, Neu-Seeland, Südsee, Australien etc. beweist uns ihr relativ spätes Erscheinen; fossil sind sie in Europa nicht bekannt. Ihre Verbreitung in Amerika weist auf Entstehung in Archamazonien hin. Nehmen wir den Fall an, sie seien frühtertiär in der ganzen holarktischen Region entwickelt gewesen, so hätten sie vom Norden Amerikas sowohl gen Mexiko wie gen Florida und Georgien wandern müssen. Ihr völliges Fehlen östlich des Mississippi weist eine solche Annahme zurück und diese Thatsache gewinnt an Bedeutung, wenn man sieht, dass die anderen Ameisengruppen, deren Ursprung aus Archamazonien ich nachwies, sich ebenso verhalten. Cryptocerinen, Attiden, Doryliden sind von Südamerika nach Cuba, Mittelamerika, Mexiko und Texas gelangt und zwar fast durchweg in Arten, die auch schon in Südamerika gefunden wurden. Oestlich des Mississippi fehlen sie sammt und sonders, mit einer einzigen Ausnahme, *Atta tardigrada* Buckley, die in Florida, aber auch in New-Jersey gesammelt wurde. Es ist dies also die am weitesten gen Norden vorgedrungene Art der *Acromyrmex*-Gruppe, von der sie eine nach Norden versprengte, weit verbreitete, degenerirte Abart darstellt. Diese Verhältnisse sind auch geologisch gut zu verstehen. Tertiär befand sich an Stelle des Mississippi-Thales ein tief in's Land einschneidender Golf, der also den von Süden her kommenden neotropischen Eindringlingen den Weg verlegte. Florida ist seit der Miocänepoche Land; die schon oligocän beginnende Hebung scheint aber nie zu einem Zusammenhang mit den grossen Antillen geführt zu haben, so dass der Hauptsache nach wenigstens Florida von Norden her besiedelt wurde. Begreiflich daher, dass die tropische pliocäne Einwanderung aus Südamerika, so weit sie nicht etwa bis in gemässigte

Breiten vordringen konnte, wohl nach Mexiko und Texas, nicht aber nach Florida zu gelangen vermochte.

Um Missverständnisse zu vermeiden, bemerke ich, dass die von mir supponirte atlantische Brücke zwischen Südamerika und Afrika, die ich Archhelenis nenne, nicht verwechselt werden darf mit der Atlantis von Heer u. A., welche eine miocäne Landverbindung zwischen Europa und Nordamerika herstellen sollte, wogegen die Archhelenis mesozoisch und wohl noch eocän bestanden haben muss. Die Annahme einer Atlantis ist zurückzuweisen. Der Weg von der alten Welt nach Nordamerika führte von Ostasien nach Californien und Mittelamerika resp. Westindien. Als Archinotis kann man die zum Theil antarktische mesozoische Landmasse bezeichnen, von der sich zuerst die Südsee-Inseln, dann Archiplata abtrennte, und welche die holarktische Region durch Ostasien an Australien angliederte. Viele Organismen sind mesozoisch oder frühtertiär auf einen dieser Archicontinente beschränkt gewesen, bis tertiär bei dem Zerfall der Archicontinente früher getrennte Gebiete in Zusammenhang traten und ihre Faunen und Floren austauschten.

Es ist hieraus ersichtlich, dass ich, ehe mir noch Mayr's Darstellung bekannt war, zu einer mit der seinigen sich deckenden Auffassung gelangte. Es ist ganz unzweifelhaft, dass diese Südsee-Inseln, neben mancherlei importirten Arten, auch eine eigene Ameisenfauna besitzen. Dieselbe ist arm und besteht nicht aus australischen, sondern aus kosmopolitischen Gattungen. Es ist daher falsch, wenn Wallace diese Inseln der australischen Region zuschreibt, und von dort aus ihre Thierwelt durch Treibholz etc. eingeführt sein lässt. Diese Ameisenfauna ist kosmopolitisch und sie kann weder von Amerika noch von Australien her angeschwemmt oder zugetrieben sein, weil eben die betreffenden charakteristischen Elemente fehlen. Käme es überhaupt vor, dass in dieser Weise Treibholz, Wind oder Eisberge etc. Ameisen u. a. Thiere von Australien aus verbreiteten, so müssten wenigstens die in Australien mit zahlreichen Arten vertretenen charakteristischen Genera durch eine oder die andere Art vertreten sein, wie *Podomyrma* die 6, *Myrmecia* die 19 oder *Polyrhachis* die 21 Arten in Australien hat. Und was wir bei den Ameisen beobachten, zeigt sich auch bei den anderen Hymenopteren. Es giebt auch von ihnen Gattungen, die in Australien charakteristisch und sehr artenreich sind, wie *Paragia*, *Aelurus*, *Thynnus*. Letztere Gattung zählt über 100 Arten in Australien, und doch hat der Wind etc. nicht eine einzige in der Südsee heimisch machen können, wohl aber giebt es auf diesen Inseln Arten von *Megachile*, *Halictus*, *Rhynchium*, *Pison*, *Odynerus*, *Evania*, *Polistes*, *Pelopoeus* u. s. w.,

d. h. wiederum eigene Arten von Gattungen, die kosmopolitisch sind! Es giebt keine Bäume, welche die Eigenschaft haben, nur kosmopolitischen Gattungen als Passagieren Freipassage zu gewähren und solche Arten zurückzuweisen, die nicht jene Bedingung erfüllen, ganz abgesehen davon, dass diese, mit Eidechsen, Landschnecken, Insekten aller Art oder selbst Säugethieren beladenen Bäume eben nur Phantasiegebilde sind. Krokodile und grössere Schlangen sind in Flussmündungen angetroffen und gelegentlich von da wohl mit treibender Vegetation einige hundert englische Meilen weit verschlagen worden; Eidechsen aber, Frösche, Säugethiere, Landschnecken etc. sind nicht in solcher Weise, die eben doch auch nur Ausnahmen repräsentirt, vertrieben worden. Gerade die scharfen geographischen Grenzen, die wir so vielfach auch in Bezug auf Inseln beobachten, und auf die ja Wallace selbst hinwies, zeigen, dass der von ihm so oft in Anspruch genommene Vertrieb durch schwimmende Bäume die zoogeographischen Grenzen nicht verschiebt und verwischt. Wo wir daher Verhältnisse in der geographischen Verbreitung der Organismen antreffen, welche sich bei jetziger geographischer Vertheilung der Länder ohne Zuhülfenahme abenteuerlicher und unglaublicher Hypothesen nicht erklären lassen, da müssen wir auf die Aenderungen zurückgreifen, welche die Geographie des Erdballes im Laufe der Zeiten erlitten hat. Es kann gewiss nur für die Berechtigung dieser Ergebnisse sprechen, dass man auf geologischem, also auf ganz anderem Forschungswege, zu übereinstimmenden Anschauungen gelangte. Man braucht nur einen Blick auf die Erdkarte der Juraformation in Neumayr's Erdgeschichte zu werfen, um da den von mir geforderten atlantischen, Südamerika und Afrika verbindenden Continent wieder zu treffen. Derartige geologische Ergebnisse sind zwar für zoogeographische Studien nicht massgebend, aber sicher sehr beachtenswerth. Was wir brauchen, ist unbefangene und ehrliche Prüfung der Thatsachen; ihr aber stellen sich die Wallace'schen Irrlehren von den schwimmenden Bäumen und von der Unveränderlichkeit der Continente und Meerestiefen entgegen.

Ich möchte zum Schlusse noch besonders darauf hinweisen, dass meine Auffassung von der Entstehung Amerikas und von der alten Geschichte seiner zoogeographischen Regionen nicht im Mindesten dem Studium der Ameisen entstammt, sondern dass ich eben nur die auf anderem Wege gewonnenen Resultate an ihnen auch prüfen wollte. Die verschiedenen Thiergruppen sind ja von sehr ungleichem Werthe für zoogeographische Studien. Nächst der Süsswasserfauna sind unzweifelhaft die Säugethiere und Mollusken am wichtigsten, weil wir bei ihnen reichlich fossiles Material haben. Da die Insekten in dieser Hinsicht überaus dürftig bestellt sind, so wird eben Derjenige, welcher

mit ihrer Verbreitung sich befasst, auf die in besser gestellten Gruppen gewonnenen Resultate Rücksicht nehmen müssen. Wenn z. B. *Bombus*, eine holarktische Gattung, sich theilweise nach Süden weiter verbreitet hat, so auch mit einigen Arten nach Südamerika, dagegen in der Südsee, in Australien und in Afrika fehlt, so wird man ohne Zweifel die südamerikanischen Arten mit jener Einwanderung in Beziehung setzen müssen, welche pliocän Südamerika mit Widerkäuern und anderen, seiner alten Säugethierfauna fremden Elementen versah. Dass nun die Ameisen den auf anderem Wege gewonnenen Resultaten sich gut einfügen, dürfte aus dem Vorausgehenden klar geworden sein. Trotz der durch die Anden bedingten theilweisen Vermischung der Faunen sind doch auch jetzt noch drei differente faunistische Gebiete in Amerika vorhanden. Zunächst das nordamerische Gebiet, durch seine *Formica*- und *Myrmica*-Arten nicht nur, sondern auch durch zahlreiche, mit Europa gemeinsame Species sich als Theil der holarktischen Region erweisend. Das zweite Gebiet ist das archamazonische, welches erst tertiär mit den übrigen beiden in Connex kam, nachdem es die alte mesozoische Verbindung mit Afrika verloren. Nur diese Region weist daher Beziehungen zur afrikanischen Fauna auf. Sie überbietet 6—8 mal, vielleicht 10 mal beide andern amerikanischen Regionen zusammengenommen an Artenzahl, sie ist reich an eigenen Gattungen und selbst grösseren Gruppen, wie den Cryptocerinen, Attiden und Doryliden. Diese Region muss zur Zeit, da sie mit Afrika zusammenhing, eine einheitliche Fauna besessen haben, aber als dieser Zusammenhang schwand, trennte das Meer des Amazonas-Thales Archiguiana und Archibrasil kürzere Zeit. Es werden in der Zeit dieser Isolirung beide Gebiete ihre besondere Geschichte gehabt und Gattungen zur Entwicklung gebracht haben, die sich erst in der zweiten Hälfte des Tertiäres vermischten. Die einzelnen faunistischen Elemente ihrem Ursprunge nach zu verfolgen, ist Sache der Zukunft. Einen Beitrag in diesem Sinne habe ich schon geben können. Wenn in Brasilien besondere Arten von *Atta* kaum vorkommen, wenn Arten des nördlichen Südamerika, die im südlichen und mittleren Küstengebiete Brasiliens fehlen, in Rio Grande wieder erscheinen, eine auch bei Mollusken u. a. Gruppen gemachte Erfahrung wiederholend, so spricht das um so mehr für ein Vordringen dieser Arten von Norden her durch das La Plata-Thal, als selbst die von mir neu entdeckte *Atta Jheringi* Em. unterdessen schon aus Paraguay bekannt wurde, überhaupt alle diese Arten nicht nach dem östlichen Brasilien¹⁾ hin,

1) *Atta nigra* scheint so ziemlich über das ganze südöstliche Brasilien verbreitet zu sein, *Atta sexdens* fehlt in St. Catharina, hat aber einerseits in Rio Grande, andererseits in S. Paulo und Rio de Janeiro

wie man erwarten sollte, sondern über das nördliche Argentinien und Paraguay hin sich verfolgen lassen. Ich werde für alle exakten Fundortsmitheilungen von *Atta*-Arten verbunden sein und rechne sicher darauf, durch Mithülfe meiner vielen Freunde und Mitarbeiter in Brasilien diese Frage zur Lösung bringen zu können. Schwieriger dürfte sich das Verhältniss bez. *Eciton* stellen, das vielleicht ebenso liegt.

Das dritte Gebiet endlich ist das artenarme, fast nur mit kosmopolitischen Gattungen versehene Archiplata-Gebiet, welches in *Lasius* und *Acanthoponera* einige nähere Beziehungen zu Neu-Seeland etc. aufweist. Die trennende Scheidewand der Anden erhob sich zwar wohl erst in der zweiten Hälfte des Tertiäres zu einer Höhe, die sie für Ameisen ungangbar machte; trotzdem scheint ein ähnliches Verhältniss, wie bei der Süsswasserfauna, auch hinsichtlich der Ameisen zu bestehen. Da ich die myrmekologische Erforschung Chile's noch als eine ganz oberflächliche ansehe, so wird man in dieser Hinsicht mit dem Urtheile noch zurückhalten müssen. Bemerkt muss indessen werden, gleichviel wie immerhin sich dereinst die Erklärung ausweist, dass das, was wir bisher bez. der Ameisen Chile's bemerken, nicht im Mindesten ohne Parallele bei Landthieren stehen würde. Sind doch auch die Edentaten, zumal die seit dem älteren Tertiär in Argentinien so reich entwickelten Gattungen der Gürtelthiere, nicht über die Anden nach Chile gelangt. Wie wir diese Erscheinung zusammenreimen sollen mit der tertiären, rein tropischen Waldvegetation Chile's¹⁾ und warum in dieser nicht die ganze tropische Ameisenfauna nach Chile fluthete, bleibt noch aufzuklären. Irgend welche, uns noch unbekannte, geographische Faktoren müssen die Erklärung bieten. Dem Geologen ist heute noch die Kette der südamerikanischen Anden ein einheitliches Gebiet. Hier sind wir Zoogeographen den Geologen weit vorausgeeilt. Meine faunistischen Studien weisen nach, dass die Anden in Chile eine Grenzscheide bildeten, welche alle spätertertiären Einwanderer nicht überschreiten konnten. So sind die Thiere des Amazonas-Thales bis in die Pampas Argentinien's vorgedrungen; doch muss auf Grund der bisherigen paläontologischen Befunde angenommen werden, dass dies bezüglich der Süsswasserthiere erst pliocän geschah. Jedenfalls haben wir die merkwürdige Thatsache zu verzeichnen, dass Chromiden, Characiniden, Schildkröten, Krokodile, *Glabaris*, *Myce-*

sich schon ziemlich weit, wenn auch zum Theil nicht bis an die Küste, sich verbreitet. Die Art kann also nicht von Brasilien stammen, sondern hat es vom Amazonas- und La Plata-Gebiete aus erreicht.

1) Das von Engelhardt untersuchte Material besteht lediglich aus Blättern, so dass erhebliche Correkturen vielleicht bei intensiverer Kenntniss bevorstehen.

topus etc., Ampullarien u. s. w. Argentinien zukommen, Chile nicht; dass also diese Thierwelt durch die Anden eine scharfe Scheidung erfährt. In Ecuador und Columbien aber ist dem nicht so und gehen diese Thierformen dort über die Anden weg zu den Gewässern des Westabfalles. Diese Thatsache deute ich in dem Sinne, dass der chilenische Theil der Anden älter ist als der nördliche und dass also in Ecuador die Wasserscheide der Anden noch nicht bestand, als die Ausbreitung der genannten Thiergruppen erfolgte. Das, was wir jetzt die südamerikanischen Anden nennen, besteht in der That aus zwei, bezüglich ihrer Thierwelt enorm differenten Stücken; und diese sonderbare Erscheinung kann nur bei Berücksichtigung der Geologie und der alten Geographie ihre Erklärung finden.

Auch diese Thatsachen müssen bei dem fernerem Studium der Ameisen Südamerikas berücksichtigt werden. Von Ecuador ist wohl kaum etwas an Ameisen bekannt, viel jedoch aus Neu-Granada, ohne dass bisher etwas von faunistischen Unterschieden der Ost- und West-Seite bekannt geworden wäre, wogegen Attiden und Doryliden seither aus Chile nicht bekannt wurden.

Welch ein Kontrast zwischen den bezüglich der Anden sich ergebenden zoogeographischen Resultaten und Problemen, und der Idee von einer einheitlichen Andenkette mit kaltem Klima, auf der nordische Typen¹⁾ über die Tropen hin nach antarktischen Breiten ziehen sollten! Den mythischen thierbeladenen schwimmenden Bäumen der Wallace'schen Schule, diesem unbewiesenen und unglaublichen Desiderate und testimonium paupertatis einer hoffentlich bald überwundenen falschen Theorie, habe ich hiermit zu sorgfältiger Prüfung und eventueller Widerlegung eine andere Auffassung entgegengestellt, welche die zum Theil schon geologisch nachgewiesenen, zum Theil aus thiergeographischen Thatsachen zu erschliessenden Veränderungen der Continente und Meerestiefen während der mesozoischen und tertiären Epoche zur Basis hat. Diejenigen nun, welche diese Darstellung für irrig halten, mögen wenigstens in Zukunft uns mit hypothetischen Verschleppungen durch Wind und Wogen verschonen, vielmehr die Discussion aus diesem Gebiete willkürlicher Glaubenssachen

¹⁾ Auch Botaniker, welche vorurtheilsfrei die Thatsachen prüfen, wie Engler, erkennen an, dass die antarktisch wieder auftretenden Elemente kälterer Klimate nicht continuirlich über die Anden verbreitet sind, wie *Veronicaceen* und *Fagus*. Da eine eigentliche Eiszeit in Südamerika nicht bestand, und tertiär bei wärmerem Klima umgekehrt tropische Genera sich weiter ausdehnten, so weisen die vergleichende Betrachtung der Verbreitung von Pflanzen wie von Thieren gleichermaßen diese Wallace'schen Deutungen zurück.

heraus auf dasjenige gesicherter wissenschaftlicher Discussion verlegen, wie sie nur die Untersuchung des Charakters der gesammten Fauna geben kann. Sind jene Faktoren im Sinne von Wallace wirklich ernst zu nehmen, so werden diese zufälligen Transportmittel keine Auswahl treffen können zwischen geologisch alten und jungen Typen. Dies ist der gewichtigste Einwurf, den man gegen die Wallace'sche Lehre erheben muss. Gerade die vorliegende Studie zeigt, dass weder von Südamerika noch von Australien aus diese zufälligen Transportmittel charakteristische und moderne Typen auch nur bis zu den nächsten Inselgruppen haben tragen können. Auch darin erheischen meine Studien Wandelung, dass man aufhöre mit einer neotropischen Region als einer gegebenen Grösse zu rechnen; die Aufgabe der Zukunft ist es vielmehr, die Entstehungs-Centren für alle die verschiedenen Einzelelemente zu finden, aus deren tertiärer Vermischung die heutige Fauna Südamerikas hervorging. Die Begründung meiner Anschauungen habe ich natürlich hier nur zum Theile geben können, weshalb ich noch auf die im Literatur-Verzeichnisse citirten Arbeiten verweise.

Indem ich hiermit diese Studie zum Abschlusse bringe, gebe ich mich der Hoffnung hin, dass sie nicht nur zur intensiven Fortführung der Untersuchungen über die Verbreitung der Ameisen anregen möge, sondern, dass sie auch Entomologen, welche andere Gebiete als Spezialisten kultiviren, den Anlass bieten möge, die Verbreitung der von ihnen studirten Gruppen zu prüfen mit Rücksicht auf die von mir gewonnenen Resultate oder die hier discutirten Probleme. Jede einzelne in's Auge zu fassende Gruppe wird wieder ihr besonderes Gepräge aufweisen, und nur die Hand, die alle diese einzelnen verworrenen Fäden zu vereinen verstehen wird, vermag dereinst ein zutreffendes Gesamtbild der Veränderung zu entwerfen, welcher die Oberfläche der Erde und ihr organisches Leben während der mesozoischen und känozoischen Epoche unterlag. Dass aber die Wallace'sche Lehre von der Constanz der Continente und Meerestiefen in ihrer heutigen, auf die tertiäre Geographie zugeschnittenen Form, zu einem klaren Verständnisse nicht führen kann, dass vielmehr neben denjenigen Thiergruppen, deren Verbreitung wesentlich in die Tertiärzeit fällt, auch andere sich finden, deren Familien, Gattungen und zum Theil selbst Arten schon in der mesozoischen und paläozoischen Epoche reich vertreten waren, und deren Verbreitung auf eine total andere Vertheilung von Wasser und Land während jener Epochen hinweist, das dürfte wohl eine unbefangene Prüfung der vorliegenden Studie auch weiteren Kreisen von Fachgenossen darthun. Je nach

ihrem geologischen Alter hat jede Gattung, jede Familie u. s. w. andere geographische Bedingungen für ihre Ausbreitung gefunden, und wenn uns für alle lebenden Organismen die geologische und geographische Verbreitung gegeben wäre, so würden wir die Veränderungen der Erdoberfläche während des Tertiäres und der mesozoischen Epoche mit grösserer Sicherheit reconstruiren, als die Geologie es vermag, weil diese über grosse, unter den Meeresspiegel versenkte Gebiete gänzlich im Stiche lässt, während die geographische Verbreitung der Thiere und Pflanzen die sichere Erkenntniss der heute fehlenden Landbrücken ermöglicht.

Rio Grande do Sul, 5. Mai 1891.

Dr. H. von Jhering.

Literatur-Verzeichniss

(soweit nicht schon früher notirt).

1. C. Berg, Enum. sist. y synonym. de los Formicidos argentinos, chilenos y uruguayos. Anal. de la Soc. Scient. Argent. Tom. 29, Buenos Ayres 1890, p. 5—43.
2. C. Emery, Saggio di un ordinamento naturale dei Mirmicidei. Bulletino Soc. Entomol. Ital. Anno IX, 1877, p. 1—17, T. 1.
3. C. Emery, Alcune formiche della Rep. Argentina racc. da C. Spengazzini. Annal. del Mus. civico di Stor. natur. di Genova, Ser. 2, vol. VI, 1888, p. 690—694.
4. C. Emery, Formiche della prov. di Rio Grande do Sul nel Brasile racc. d. H. von Jhering. Bullet. Soc. Entomol. Ital. Anno XIX, 1887, p. 1—15.
5. C. Emery, Alleanze difensive tra piante e formiche. Nuova Antologia Ser. 3, vol. 19, Roma 1889.
6. C. Emery, Alcune considerazioni sulla fauna mirmecologica dell' Africa. Bulletino Soc. Entomol. Ital. Anno XXI, Firenze 1889 (7 p.).
7. C. Emery, Zur Biologie der Ameisen. Biolog. Centralblatt Bd. XI, 1891, p. 165—180.
8. C. Emery, Origine de la faune actuelle des fourmis de l'Europe. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. Vol. XXVII, Lausanne 1892, p. 258—260.
9. A. Forel, Etudes myrmecologiques en 1878. Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat. Vol. XV, 1878, p. 337—392, Pl. 23.
10. A. Forel, Etudes myrmecol. en 1879. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. Vol. XVI, 1879, p. 53—128, Pl. I.

11. A. Forel, Etudes myrmecol. en 1884. Ibid. Vol. XX, 1884, p. ; Pl. XI. (64 p.)
12. A. Forel, Etudes myrmecol. en 1886. Annales d. l. Soc. Entomol. de Belgique Tom. 30, 1886, p. 131—215.
13. A. Forel, Einige Ameisen aus Itajahy (Brasilien). Mittheil. Schweiz. Entom. Ges. 1886 (8 p.).
14. A. Forel, Espèces nouv. de fourmis américains. Compt. rend. de la Soc. Entomol. de Belgique, Fevr. 1886 (12 p.)
15. A. Forel, Eine myrmekolog. Ferienreise nach Tunesien. Humboldt 1890 (12 p.) Sept.
16. A. Forel, Norwegische Ameisen und Drüsen-Kitt als Material zum Nestbau der Ameisen. Mittheil. Schweiz. Entom. Ges. Bd. 8, 1892.
17. A. Forel, Die Ameisen von Neu-Seeland, sowie Attini und Cryptocerini. Mittheil. Schweiz. Entom. Ges. Bd. 8, 1892 (24 p.).
18. A. Forel, Notes myrmecologiques. Annales de la Soc. Entom. de Belgique Tom. 36, 1892 (6 p.).
19. H. v. Jhering, Die geographische Verbreitung der Flussmuscheln. Ausland 1890, No. 48 und 49, p. 941 ff. und p. 968 ff.
20. H. v. Jhering, Ueber die alten Beziehungen zwischen Neu-Seeland und Südamerika. Ausland 1891, No. 18, p. 344—351; cf. auch Philos. Trans. of the N.-Seeland Inst. 1892.
21. H. v. Jhering, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen in den Tropen. Ausland 1891, p. 474—477.
22. H. v. Jhering, Unioniden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Unioniden in Südamerika. Archiv für Naturgesch. 1893.
23. H. v. Jhering, Ueber die Beziehungen der chilenischen und südbrasilianischen Süsswasserfauna. Verhandl. d. deutsch. wiss. Vereins zu Santiago in Chile, Bd. II, 1891, p. 143—149.
24. M. Lund, Lettre sur les habitudes de quelques fourmis du Brésil. Ann. d. Sc. nat. Paris 1831 (26 p.); cf. auch: On the Brazilian Ants, Calcutta Journ. of Nat. Hist. Vol. III.
25. W. Marshall, Leben und Treiben der Ameisen. Leipzig 1889.
26. G. Mayr, Myrmekolog. Studien. Verh. d. k. k. zoolog.-botan. Ges. Wien 1862, p. 649—776, Taf. 19.
27. G. Mayr, Myrmekologische Beiträge. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. LIII, 1866, p. 1—34, Taf. I.
28. G. Mayr, Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. Jahrb. der k. k. Geolog. Reichs-Anstalt, Bd. 17, 1867, p. 47—62, Taf. I.

29. G. Mayr, Formicidae novae americanae coll. d. Strobel. Annuar. d. Soc. d. Naturalisti, Anno III, Modena 1868, p. 1—20.
30. G. Mayr, Die Ameisen des baltischen Bernsteines. Königsberg 1868.
31. G. Mayr, Neue Formiciden. Verh. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien, 1870, p. 939—996.
32. G. Mayr, Formicidae novogranadenses. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. LXI, 1870, p. 1—48 mit Taf.
33. G. Mayr, Die australischen Formiciden. Hamburg 1876 (Journ. d. Mus. Godeffroy).
34. G. Mayr, Formiciden ges. in Brasilien von Trail. Verh. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien 1877, p. 867—878.
35. G. Mayr (u. O. Radoszkowsky), Fourmis de Cayenne. Hor. Soc. Entom. Ross., Tom. 18, 1883, p. 1—10.
36. G. Mayr, Die Formiciden der Vereinigten Staaten v. Nord-Amerika. Verh. d. k. k. zool.-botan. Ges. Wien 1886, p. 419—464.
37. G. Mayr, Ueber Eciton-Labidus. Wiener Entom. Zeitung V, 1886, p. 33—36 und p. 115—122.
38. G. Mayr, Südamerikanische Formiciden. Verh. k. k. zool.-botan. Ges. Wien 1887, p. 511—631.
39. J. R. Rengger, Reise nach Paraguay. Aarau 1835.
40. H. de Saussure, Les fourmis américaines. Archives d. Sc. phys. et nat., Tom. X, Genève 1883, p. 1—27.
41. Fr. Smith, Catalogue of Hymenopt. Insect. British Museum, Part VI, Formicidae. London 1858.

Erklärung des Titelbildes,
 Ueberschwemmungssicheres Nest von *Camponotus rufipes* F.,
 siehe Seite 334 u. f.

Fehlerberichtigung.

- Seite 394, Zeile 5 von oben, lies *cisplatinialis* [statt *cisplativalis*].
 „ 401 links, letzte Zeile, lies 1) [statt 2)].
 „ 401 rechts, erste Zeile, lies 2) [statt 1)].
 „ 410, Fussnote, lies Lea [statt Ba].
 „ 412, letzte Zeile, lies *Heteroponera* [statt *Heteropona*].
 „ 422, Zeile 17 von unten, lies *maculatus* Fab. [statt *rubripes* Drury].
 „ 428, „ 16 von unten, lies Kropf [statt Kopf].
 „ 428, „ 15 von unten, lies Camponotiden [statt Componotiden].
 „ 428, „ 4 von unten, lies alle [statt allle].
 „ 429, „ 20 von oben, lies Dolichoderiden [statt Delichoderiden].
 „ 432, „ 13 von unten, lies Archiguiana [statt Archiguinea].