Nach meiner Ansicht sind wir heutzutage nur berechtigt zu der Annahme, dass ein jedes Tier seine spezifisch charakteristische Bewegungsweise besitzt. Sehr schön sehen wir dies gerade bei den Phyllopoden, zu denen ja der *Branchipus* gehört, z. B. bei den Cladoceren. *Daphnia*, *Ceriodaphnia*, *Simocephalus*, *Scapholeberis*, *Sida* etc. sind alle phototaktisch, eine jede von diesen Gattungen verhält sich jedoch dabei in spezifischer Weise. *Simocephalus* z. B. ist ebenfalls ein Rückenschwimmer. Wenn irgendeine von diesen Formen auf photische Reize mit Bewegungen antwortet, so kann dies natürlich nur auf die mechanisch allein mögliche spezifische Art und Weise geschehen. Die Bewegungsweise ist wohl in erster Reihe durch die allgemeine Körperform bedingt. Von dieser gegebenen morphologischen Basis müssen wir bei allen unseren physiologischen Experimenten ausgehen. Wir betrachten natürlich diese Basis nicht als eine absolut unveränderliche, sie ist erst im Laufe der Entwickelung zu der heutigen geworden. Und es erscheint mir auch wahrscheinlich, dass der Entwickelungsgang vielleicht im Anschlusse an die stets gleichen direktiven Einflüsse des Lichtes und auch der Schwerkraft erfolgte. Aber etwas mehr darüber hinaus auszusagen sind wir heutzutage nicht berechtigt. Wir stehen hier wie auch anderswo vor dem großen Problem der spezifischen Form.

Ende September 1913.

Zur Biologie von Formica rufa und Formica fusca i. sp.

Von **Heinrich Kutter** (Zürich).

Im Laufe der letzten Monate habe ich einige interessante Experimente mit Ameisen ausgeführt, die sich namentlich auf die Adoption fremder Königinnen erstrecken und deren wesentlichen Inhalt ich hier kurz mitteilen möchte.

I.

Künstliche Allianz von zwei *F. rufa*-Stämmen.

Anfangs April 1913 holte ich aus dem Walde:

1. Einen kleinen Sack voll *rufa* einer Kolonie a.
2. Einen kleinen Sack voll *rufa* einer Kolonie B.

Aus a isolierte ich am 3. April gegen 100 *rufa*-Arbeiter in einem Brun'schen Torfapparate ohne Königin und Brut. Diese Kolonie soll mit a_1 bezeichnet werden. Ferner versetzte ich 8 Arbeiter nebst 2 Weibchen in einen Apparat. Diese zweite Kolonie benenne ich mit a_2.

1. Experiment in der Kolonie a_1.

Am 4. April setzte ich eine Königin aus B zu diesen Ameisen. Das fremde Weibchen wurde anfangs zwar heftig angegriffen; aber

nach Verlauf einer Viertelstunde wurde es beleckt und gefüttert; war also adoptiert.

Hierauf gab ich meinen *rufa* auch noch einen Arbeiter aus B. Er wurde schon nach 2 Minuten gar nicht mehr beachtet und war nach weiteren 3 Minuten vollständig adoptiert.

2. Experiment in der Kolonie a_2.

Diesen *rufa* gab ich noch am selben Tage ebenfalls eine Königin aus B. Zuerst wurde sie ziemlich scharf fixiert und namentlich auch die Weibchen von a_2 begegneten ihr feindselig. Jedoch nach Verlauf dreier Stunden herrschte über ihre Adoption kein Zweifel mehr.

Nun vereinigte ich a_1 mit a_2 und hatte nun also eine neue künstliche Kolonie A, welche aus ca. 100 Arbeiter nebst 2 Weibchen aus a und 2 Königinnen mit 1 Arbeiter des Nestes B bestand. B dagegen besitzt nur noch 14 Königinnen neben ungefähr 100 Arbeitern, nachdem von den ursprünglichen 16 Weibchen 2 in A adoptiert worden waren.

Am 6. April brachte ich nun sämtliche 14 Weibchen aus B zu A, und zwar in Zeitabschnitten von je 5 Minuten. Sie wurden alle ohne weiteres angenommen; ebenso die vielen Eier aus B. Somit befand sich also bei B kein Weibchen mehr. A hatte somit 16mal eine fremde Königin adoptiert.

Am 7. April verband ich nun die weisellose Kolonie B mit A. Sofort entwickelte sich ein eifriger Nestverkehr. Nirgends war eine Spur von Kampf zu sehen. Als jedoch die Arbeiter von B gemerkt hatten, dass A ihre Königinnen besitze, schafften sie ihrer so viel sie konnten in den alten Apparat hinüber. Dadurch versöhnten sie sich aber gleichzeitig mit der Gegenpartei, welche jene überhaupt ganz unbeachtet ließ. Abends 10 Uhr waren alle Ameisen in einem Nest und der andere Apparat konnte wieder abgetrennt werden.

3. Das Verhalten der alten Nestgenossen von a gegenüber der Allianzkolonie.

Am 8. April brachte ich zu meinen Ameisen wiederum ca. 70 Arbeiter und 8 Königinnen der Waldkolonie a. Die neuen Ankömmlinge gingen zuerst sehr vorsichtig, ja feindselig vor, doch schon nach 2 Minuten herrschte kompletter Friede. Dabei fiel mir auf, dass sich von den 18 Weibchen der Allianzkolonie 16 erschrocken in einen Winkel zurückzogen, während die beiden übrigen ungeniert vor der Verbindungsröhre umherliefen.

Zu diesen Versuchen nur einige Bemerkungen:

1. Was zunächst die Adoptionen betrifft, so ist die Tatsache, dass eine *rufa*-Kolonie eine große Neigung zur Adoption fremder

Weibchen (Pleometrose) zeigt, nicht neu. Sie wurde durch Wasmann[1]) und Brun[2]) experimentell zur Genüge erwiesen. Das Interessanteste an den vorliegenden Versuchen ist jedoch, dass durch die vorangegangene Aufnahme der Weibchen aus B bei A, der Weg zu diesem Neste nun auch für die Arbeiter B sozusagen offen stand. Da die Arbeiter A die Fremden in keiner Weise belästigten, anderseits aber die letzteren ihre eigenen Königinnen und Brut unversehrt im Neste A wiederfanden, so ist diese rasch, und ohne künstliche Mischung der Parteien, also gewissermaßen spontan eintretende Allianz leicht zu erklären.

2. Bei unserem dritten Experiment fiel das Verhalten zweier Weibchen auf, welche ruhig vor der Verbindungsröhre, durch welche die neu Ankommenden in das Nest spazierten, verharrten, während die übrigen 16 Königinnen sich erschrocken flüchteten. Wenn diese letzteren dem ursprünglichen Stamme B angehörten, die beiden übrigen dagegen dem früheren Stamme a_2, so müsste aus diesem Verhalten geschlossen werden, dass sich innerhalb der 24 Stunden, seit welcher Zeit die Allianzkolonie A—B bestand, jedenfalls noch kein reizphysiologischer, einheitlicher Mischgeruch entwickelt hatte, der als neuer homogener Komplex wirken würde. Oder m. a. W.: dass sich die verschiedenen Parteien auch nach dieser Zeit noch wohl zu unterscheiden vermochten. Auch diese Resultate stimmen vollkommen überein mit den Anschauungen, die in neuester Zeit Brun[3]) über die Entstehung der künstlichen Allianzen bei den Ameisen entwickelt hat, nämlich dass diese Allianzen nicht auf einer einfachen Mischung der Nestgerüche beruhen, sondern auf der Fähigkeit, wenigstens gewisser höherer Ameisen, individuelle Erfahrungen zu machen und ihr Verhalten dementsprechend zu ändern.

Ein zweiter Versuch, eine Allianz zweier *rufa*-Stämme auf die eben beschriebene Weise[4]) zustande zu bringen, glückte ebenfalls. Die Resultate waren genau dieselben.

II.

Künstliche Massenadoption von *F. rufa*-Weibchen bei *F. fusca* i. sp.

In folgendem seien noch einige erwähnenswerte Adoptionsversuche bei *F. fusca* geschildert. Es ist mir nämlich gelungen, 16 befruchtete *rufa*-Königinnen in kurzer Aufeinanderfolge bei einer weisellosen *fusca*-Kolonie von ca. 200 Arbeitern zur Adoption

1) Biolog. Centralbl. 1905 u. f.

2) Biolog. Centralbl. 1912.

3) Biolog. Centralbl. 1912, Bd. XXXII, Nr. 5. — Journal für Psychologie und Neurologie Bd. 20, 1913.

4) Nämlich dadurch, dass man zuerst die Königinnen der fremden Partei adoptieren lässt und erst dann die Arbeiter in das Nest bringt.

zu bringen, was bisher, soviel ich mir bewusst bin, noch nicht beobachtet wurde.

Ich will vorausbemerken, dass alle diese adoptierten Weibchen meiner oben beschriebenen Allianzkolonie entstammten.

Nachdem die *fusca* eine Nacht ohne Königin und Brut in einem Torfapparate zugebracht hatten, gab ich ihnen am folgenden Morgen, es war der 11. April d. J., ein *rufa*-Weibchen. Dieses erlag jedoch bald den Misshandlungen seitens der *fusca*, ebenso ein zweites, dieses allerdings erst nach 8 Tagen.

Am 21. April brachte ich 2 neue *rufa*-Weibchen in meine *fusca*-Kolonie. Sie wurden noch am selben Abend adoptiert und nach 3 Tagen hatten sie schon eine ansehnliche Menge Eier gelegt. Von nun an wurden sämtliche, später eingebrachten *rufa*-Weibchen, ohne weiteres adoptiert.

Ich brachte ein:

Am	21. April	2	*rufa*-Weibchen	
„	29. „	1	„	„
„	8. Mai	2	„	„
„	12. „	4	„	„
„	13. „	2	„	„
„	18. „	1	„	„
„	25. „	1	„	„
„	27. „	1	„	„
„	6. Juni	2	„	„

Somit besaßen die *fusca* am 6. Juni 16 vollkommen muntere *rufa*-Weibchen.

Das Verhalten der Tiere war in allen Fällen ein ganz ähnliches: Es gab einen Augenblick Verwirrung im Apparate, indem die neuen Königinnen zunächst aufgeregt zwischen den *fusca* umherliefen, worauf sich rasch die Ruhe wieder herstellte, und die neuen Weibchen von den *fusca* genau so freundschaftlich behandelt wurden, wie die schon anwesenden.

In überraschendem Gegensatze zu diesen Resultaten wurden Arbeiter der nämlichen *rufa*-Allianzkolonie, welche ich den *fusca* zur Kontrolle gab, stets ohne Ausnahme von diesen hartnäckig angegriffen und getötet. Ich habe den Versuch zwölfmal wiederholt, und dabei zusammen nicht weniger als 30 *rufa*-Arbeiter nacheinander zu den *fusca* gesetzt, von denen jedoch kein einziger am Leben blieb.

Diese letzteren Ergebnisse stehen in auffallendem Widerspruch zu den Resultaten meiner früheren Experimente bei einer weiselsen Kolonie der *fusca*-Rasse *cinerea*, bei welcher es mir wiederholt nacheinander gelang, *rufa*-Arbeiter zur Aufnahme zu bringen[5]).

5) Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie Bd. IX, 1913, Heft 6/7, p. 193—196.

— Ein Resultat, das ich damals auf eine bedeutende plastische Anpassungsfähigkeit dieser Rasse beziehen zu dürfen glaubte.

Am 10. Juni verband ich meine Mischkolonie mit einem zweiten Apparate, welcher mit fremden *fusca*-Puppen angefüllt war, und zwar sowohl mit geschlechts- als auch mit Arbeiterpuppen. Diese reiche Beute wurde von den *fusca* sofort in Besitz genommen; jedoch wurden nur die Arbeiterpuppen gepflegt, während die männlichen und weiblichen Nymphen aus ihren Hüllen gezogen und im Laufe der nächsten Tage sämtlich umgebracht wurden.

Ich gab nun meiner Kolonie am 20. Juni eine Menge *rufa*-Puppen zugleich mit 2 Königinnen und 5 Arbeitern. Diese neuen Ameisen gehörten der im ersten Kapitel mehrfach erwähnten Kolonie a an. Abends 9 Uhr hatten die *fusca* einen großen Teil der *rufa*-Puppen zu sich hinübergenommen und zu schönen Häufchen zusammengetragen. Wie mir schien, war diese Brut adoptiert. Die 5 fremden Arbeiter waren sämtlich exekutiert worden; ebenso merkwürdigerweise die eine der 2 *rufa*-Königinnen, welche von den *fusca* ohne weiteres getötet und enthauptet wurde. Das zweite Weibchen konnte sich noch rechtzeitig vor den Angriffen in einen Winkel des Nestes flüchten, wo es sich 2 Tage lang still verhielt, worauf es dann schließlich doch aufgenommen wurde.

Dies letztere Resultat zeigt wiederum deutlich, wie automatisch Ameisen in solchen Fällen vorgehen können. Durch die *rufa*-Arbeiter und die viele Brut erschreckt und aufgeregt, gingen sie gegen alles, was nach *rufa* roch, feindselig vor, ohne im ersten Moment die Königinnen vom Arbeiter zu unterscheiden. Ich bin aber überzeugt, dass, wenn ich die beiden Weibchen allein zu den *fusca* hineingelassen hätte, dieselben ohne weiteres adoptiert worden wären, wie es bei den vorhergehenden 16 Königinnen der Fall gewesen war.

Die Erklärung der Bewegung bei einigen Protozoen.

Von Professor Dr. Lazar Car (Zagreb).

Schon vor vielen Jahren habe ich einen Versuch gemacht, das Schweben einiger Fliegen in der Luft in einem Punkte zu erklären. (Zool. Anzeiger 1893, Nr. 431). Ich will mich mit der Erklärung des Schwebens hier nicht von neuem befassen, und lasse selbst die Richtigkeit der von mir dort aufgeworfenen Hypothese vorläufig dahingestellt. Doch der Grundgedanke, von welchen ich damals ausging, nämlich die Erklärung der Bewegung der Flagellaten, scheint mir heute noch die richtige zu sein, und dies bewog mich auch zur weiteren Untersuchung der Lokomotion noch einiger anderen Protozoen und der Flimmerzellen bei anderen Tieren.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Kutter Heinrich

Artikel/Article: Zur Biologie von Formica rufa und Formica fusca i. sp. 703-707