Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 20 (1946-1947)

Heft: 4

Artikel: Ein mehrtägiger Grossraubzug von Formica sanguinea ohne Zwischenheimkehr und seine instinktpsychologische Deutung

Autor: Brun, R. / Kutter, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-400994

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ein mehrtägiger Grossraubzug von Formica sanguinea ohne Zwischenheimkehr und seine instinktpsychologische Deutung

von

R. Brun (Zürich),

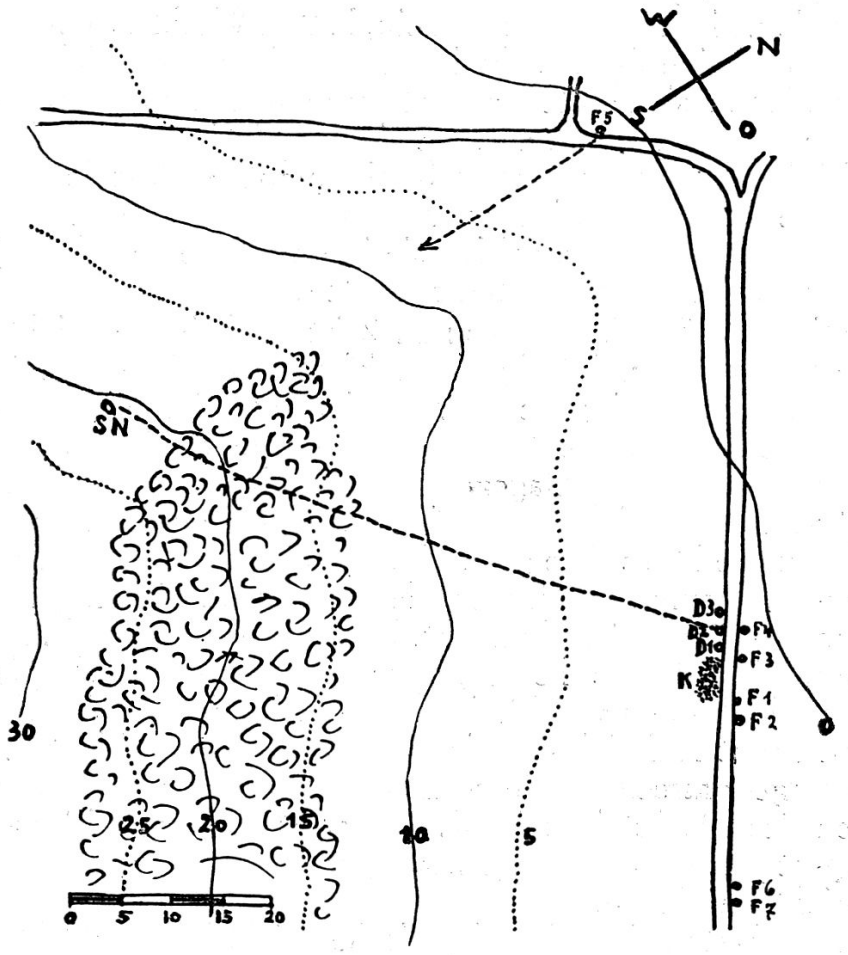
unter Mithilfe von

H. Kutter (Flawil).

Am 29. Juli 1946, kurz vor Mittag, sahen wir an dem Feldweg, der von der Brücke von Binn (Oberwallis) zum Kirchenhügel führt, etwa 100 vorwiegend kleine Exemplare von *Formica sanguinea*, die im Begriffe waren, ein am nordöstlichen Wegbord liegendes Nest von *Formica fusca* (Situationsplan F_1) anzugreifen. Es handelte sich offenbar um einen Puppenraubzug, der sich bereits im letzten Stadium befand, denn die *fusca* waren bereits im Begriffe, sich mit ihrer Brut zu flüchten, und zwar hauptsächlich das steile Wegbord hinab, wohin sie viele Larven trugen, während die *sanguinea* bereits Puppen aus dem Nestinneren heraustrugen. Manche dieser Puppen tragenden *sanguinea* liefen schräg über den Feldweg. Es gelang uns aber trotz eifrigem Suchen nicht, im näheren Umkreise von mindestens 20 m ein *sanguinea*-Nest zu finden. Da entdeckte Herr Prof. Handschin, der sich in unserer Gesellschaft befand, unter einem flachen Stein dicht neben einem Kieshaufen (K), der neben dem SW-Wegrand aufgeschichtet war, eine Unmenge aufgestapelter *f.*-Puppen, die von einigen *s.* bewacht wurden. Schon glaubten wir, das gesuchte *s.*-Nest gefunden zu haben. Die genauere Untersuchung dieses Depots (D. 1) ergab jedoch, dass es sich nicht um ein Nest handeln konnte, da unter dem Stein nirgends Gänge in die Tiefe führten. Andererseits war jedoch auch nach keiner Richtung ein von diesem Depot ausgehender Puppentransport zu beobachten. Es wurden vielmehr, wie gesagt, alle geraubten Puppen lediglich in dieses Depot getragen, worauf manche der Puppenträger offenbar wieder nach dem Kriegsschauplatz zurückeilten. Auch die Möglichkeit, dass das *s.*-Nest seinerzeit unter dem Kieshaufen verschüttet worden sein könnte,

worauf sich dann die *s.* später irgendwo am Rande desselben wieder ausgegraben hätten, bestätigte sich in der Folge nicht.

Am 29. 7. abends bestand das Depot 1 unverändert, enthielt aber noch wesentlich mehr *f.*-Puppen als am Mittag. Die *s.* hatten, obwohl



Situationsplan.

sich ihre Zahl kaum wesentlich vermehrt hatte, inzwischen ein ca. 1,5 m weiter südostwärts gelegenes, zweites *fusca*-Nest (F. 2) angegriffen; der Kampf blieb jedoch vorläufig unentschieden, ja, man hatte den Eindruck, dass diese wesentlich stärkere *f.*-Kolonie den Angriff der *s.*, die in relativ kleiner Anzahl erschienen waren, glatt abgeschlagen habe. Auch jetzt noch war von einem Abtransport der Puppen durch die *s.* — in Form der charakteristischen, langgestreckten Einerkolonne — nach keiner Richtung etwas zu sehen. Der vorläufige Abwehrerfolg der F. 2 war, wie wir weiter beobachteten, offenbar auch dem Umstande zu verdanken, dass die *s.* trotz ihrer geringen Anzahl die Frechheit hatten, gleichzeitig noch ein drittes *fusca*-Nest (F. 3) anzugreifen. Dieses Angriffs-Detachement reüssierte dabei sichtlich besser, denn man sah hier

bereits mehrere puppentragende *s.* den Feldweg in der Richtung nach Depot 1 überqueren.

Am 30. 7. 46 um 07.40 h unmittelbar vor Sonnenaufgang bei einer Temperatur von bloss 10° C. war die Situation folgende :

Das eroberte *fusca*-Nest 1 war von einer *s.*-Garnison besetzt worden ; die *s.* gingen dort aus und ein, hatten Wachtposten aufgestellt, und es waren keine *fusca* mehr in der unmittelbaren Nähe zu sehen. Dagegen hielten sich unten am Strassenbord noch immer einzelne *f.* mit Larven und Puppen auf, die sie dorthin in Sicherheit gebracht hatten. Einige *f.* sah man aber auch mit geretteter Brut den Weg kreuzen ; andere *f.* suchten mit ihrer Brut wieder das von den *s.* eroberte Nest zu erreichen, doch ergriffen sie in der Nähe desselben jedesmal die Flucht vor den ausgestellten *s.*-Posten.

Situation am 30. 7. Mittags : F. 2 ist noch immer nicht erobert, wird aber von den *s.* kräftig angegriffen. Das Depot D. 1 ist fast vollständig leer ! Gleichwohl ist auch jetzt noch nichts von einem Puppentransport über die Region der *f.*-Nester hinaus wahrzunehmen. Dagegen finden wir nach einigem Suchen etwa 1,2 m nordwestlich von D. 1 unter einem etwas grösseren Stein jetzt ein zweites Depot (D. 2), das vollgepfropft mit *fusca*-Puppen war, darunter auch Geschlechtspuppen. Das Depot war von einigen zwanzig *sanguinea* bewacht. Dass die Puppen in D. 2 aus D. 1 stammten, ging daraus hervor, dass man gerade noch die letzten *sanguinea* mit Puppen von D. 1 nach D. 2 unterwegs antraf. Es handelte sich somit lediglich um einen Umzug, der vielleicht von den *s.* deshalb vorgenommen wurde, weil sie sich von uns durch das häufige Aufheben des Decksteines in D. 1 gestört fühlten. Ein endgültiger Abtransport nach einem *sanguinea*-Nest war aber, wie gesagt, noch immer nicht im Gange.

Dagegen hatten sich die *s.* inzwischen sichtlich verstärkt, und vor allem waren jetzt auch viele Makrergaten an der Kampffront. Das hatte ihnen erlaubt, unbeschadet ihrer Belagerung des *fusca*-Nestes F. 2 noch ein weiteres *f.*-Nest F. 4 anzugreifen, das direkt gegenüber dem neuen Depot D. 2 lag, und es zu erobern und auszuplündern. Hieraus erklärte sich die starke Zunahme der geraubten *fusca*-Brut im Depot 2.

Beim Suchen nach dem unbekannten *s.*-Nest wurde dasselbe auch heute von uns weit und breit nirgends gefunden. Dagegen stiessen wir in einer Entfernung von nahezu 50 m vom bisherigen Kriegsschauplatz auf eine neue und scheinbar unabhängige Raubaktion von *sanguinea* gegen ein fünftes *fusca*-Nest (F. 5), das jenseits der Stelle lag, wo ein Seitenweg in ein kleines Tälchen abbiegt. Wegen der grossen Entfernung vom primären Kriegsschauplatz hielten wir diese Aktion zunächst für einen selbständigen Raubzug einer zweiten, unabhängigen *sanguinea*-Kolonie. Woher diese *s.* kamen, blieb allerdings vorerst auch noch

ein Rätsel, denn auch in der weiteren Umgebung von F. 5 fanden wir nirgends ein *s.*-Nest. Dagegen konnten wir auf dem abschüssigen Wiesenhang in südlicher Richtung bereits vereinzelte Puppenträger (SP) schräg aufwärts wandern sehen. Erst später erwies es sich, dass auch diese scheinbar unabhängige Aktion von der gleichen *sanguinea*-Kolonie bestritten wurde, die auch den Feldzug gegen die *fusca*-Nester am unteren Feldweg führte.

Am 31. 7. vormittags war die Situation folgende:

In F. 1 befand sich noch immer eine kleine *s.*-Garnison.

Um F. 2 war der Endkampf im Gange: Das grosse *f*-Nest war nun von zahlreichen *s.* belagert, von denen mehrere unter dem Stein ins Nestinnere einzudringen begannen. Die *fusca* verteidigten sich jedoch weiterhin wütend. Sie versuchten alle Eingänge sorgfältig von innen zu verrammeln, während die *s.* « auf der andern Seite der Barrikade » die Gänge von aussen wieder freizulegen trachteten. Für die *fusca* auf die Länge eine Sisyphusarbeit!

F. 3 und F. 4 waren endgültig erobert, desgleichen das weit entfernte *fusca*-Nest F. 5.

Um die Mittagszeit war das alte Depot D. 1 vollständig leer; wir fanden unter dem kleinen Stein nur noch vereinzelte kleine *s*-Arbeiterinnen, die aber keine Gänge gegraben hatten.

Dagegen enthielt die neue Sammelstelle D. 2 sehr viele *f*-Puppen. Der freie Raum unter dem Stein schien erweitert worden zu sein; auch hatte sich die Bewachungsmannschaft deutlich verstärkt. Von einem Abtransport der Beute-Puppen nach irgend einer Richtung war jedoch auch jetzt, 48 h nach Beginn des Feldzuges, immer noch nichts zu sehen. Es blieb nach wie vor ein Rätsel, woher die *s*-Armee gekommen war; die *s*-Krieger erschienen uns wie heimatlose Pioniere, und doch musste irgendwo ihr Heimatnest existieren.

Da konnte am 31. 7. um 18.00 h, also 54 h nach Beginn der Operation, plötzlich im Grase in der Nähe des alten Depots 1 eine Kolonne Puppentragenders. beobachtet werden, und zwar bewegte sich diese Trägerkolonne in leicht schräger Richtung den Steilhang aufwärts nach Westen durch die inzwischen abgemähte Wiese. Gleichzeitig konnten viele leergehende *s.* — Arbeiterinnen in der umgekehrten Rechtung, also abwärts gehend, in der gleichen Durchgangsstrecke beobachtet werden. Einer von uns (*K*) konnte nun in geduldiger, mühsamer Nachforschung die aufwärtskletternde Kolonne von Puppenträgern weiter verfolgen; sie strebte über den allmählich immer steiler werdenden westlichen Wiesenhang gegen ein kleines Wäldchen, das den Steilhang auf der NO-Seite bekleidete, durchquerte dieses Wäldchen, das mit dichtem Unterholz bestanden ist und kleine Steilabstürze mit überhängendem Pflanzenwuchs aufweist, und gelangte schliesslich noch ca. 4 m weiter südwestlich im steilen Wiesland bis zu einem etwa 1 m breitem, flach gewölbten Stein, der tief im Boden

steckt und unter welchem sich endlich das lange gesuchte Nest der Räuber fand. (SN.) Dieses Nest — es handelte sich um eine wahre Riesenkolonie — lag schätzungsweise in einer Höhe von ca. 20 m über dem Hauptkriegsschauplatz und in einer linearen Entfernung von etwa 60 m von demselben ! Man konnte die Puppenträger, die nach der langen, steilen Bergwanderung ziemlich erschöpft vom Depot D. 2 her ankamen, nacheinander in verschiedenen Nesteingängen verschwinden sehen. — Bis zum soäten Abend (18.45 h) war denn auch das Depot D. 2 fast völlig leer.

Am 1. August lauteten die Nachrichten vom Kriegsschauplatz wie folgt :

Das grosse *fusca*-Nest F. 2 war nach über zweitägigem tapferem Widerstand von den *s.* definitiv erobert und ausgeplündert worden. Beim Aufdecken des betreffenden grossen Steines fanden wir neben einigen *s*-Wächtern auch mehrere tote *sanguinea* im eroberten *fusca*-Nest, ein Zeichen, dass der Kampf ziemlich hart gewesen war. Von den geflüchteten *f.* war nichts mehr zu sehen.

Dagegen fand sich nun in D. 2 wieder ein neues Depot von zahlreichen *fusca*-Puppen; darunter waren auch zahlreiche Geschlechtspuppen, aus denen inzwischen auch einige *fusca*-Männchen ausgeschlüpft waren. Die *s*-Garnison im Depot war recht zahlreich, und man hatte den Eindruck, als ob hier eventuell die Gründung einer Zweigkolonie im Gange wäre, denn die *s.* hatten mittlerweile einige Gänge in die Tiefe gegraben, die allerdings erst wenige Zentimeter massen.

Ein neuer Abtransport von D. 2 nach SN war nicht zu beobachten.

Auch am 2. August um 11.30 h hatte sich die Situation kaum wesentlich verändert. Vor allem konnten keine Träger-Kolonnen mehr in der Richtung aufwärts gegen SN beobachtet werden. Die Sammelstelle D. 2 war neuerdings wieder vollgepfropft mit *f*-Puppen, darunter zahlreiche Männchen und einige Weibchen, die inzwischen im Depot ausgeschlüpft waren.

Um 16.30 h fanden wie ein weiteres *fusca*-Nest (F. 6) angegriffen, das ca. 17 m abwärts (südostwärts) von F. 2 lag. Die Aktion hatte eben erst begonnen. D. 2 war noch nicht evakuiert, doch wurden bereits einige *f*-Puppen von D. 2 weggetragen, und zwar scheinbar in der Richtung D. 1, darunter auch ein totes *fusca*-Männchen.

Um 18.40 h war die neue Raubaktion gegen F. 6 abgeflaut ; das *f*-Nest wurde nur von wenigen *s.* bewacht. Zahlreiche *fusca* waren auf dem Stein über ihrem Neste versammelt. Der Angriff war vorläufig abgeschlagen.

Die *sanguinea* haben nun mit der zweiten Evakuation des Depots 2 begonnen, wiederum mehr als 48 h nach der ersten Leerung desselben. Man

kann jetzt etwa ein Dutzend *s*-Puppenträger den steilen Wiesenhang aufwärts verfolgen, und zwar genau in der Durchgangsstrecke der ersten Evakuation, also ziemlich genau in der Richtung SN.

Am 3. August vormittags 08.00 h war das Depot 2 leer, es waren darin nur noch wenige *s*-Arbeiterinnen zu sehen. Auf der ganzen Strecke längs des Wegbordes war nirgends mehr eine Raubaktion im Gange, so dass wir schon glaubten, dass der ganze Feldzug nun beendigt sei.

Dem war aber nicht so : Um 15.30 h konnten beim *s*-Nest noch vereinzelte, ankommende Puppenträger und vereinzelte, abgehende Leergänger beobachtet werden. Eine Kontrolle auf halber Höhe zwischen dem Feldweg und SN ergab, dass zwischen 15.50 h und 16.00 h 27 Leergänger abwärts eilten, wogegen in der gleichen Zeit nur 7 Puppenträger und 7 aufwärtskletternde Leergänger die Kontrolle passierten. Das Depot 2 war nach wie vor leer ; dagegen hatten die *s*. ein neues Depot (D. 3), 1 m entfernt von D. 2, unter einem neuen Stein angelegt. Zugleich konnte jetzt wieder eine lebhaft begangene Durchgangsstrecke längs dem Feldweg dorfwärts, also in südöstlicher Richtung, beobachtet werden. Die Verfolgung dieser neuen Ameisenstrasse ergab, dass die *s*. im Begriffe waren, ein weiteres *fusca*-Nest (F. 7) anzugreifen, das noch 2 m südöstlich von F. 6, also fast 29 m vom neuen Depot 3 und folglich fast 90 m vom *sanguinea*-Hauptnest gelegen war. Der Feldzug war demnach noch keineswegs beendigt, sondern schien unentwegt weiter zu gehen ; doch brachen wir die Beobachtung nunmehr ab, da die weitere Verfolgung dieser Grossaktion uns keine neuen Ergebnisse und Erkenntnisse mehr über die bisher gewonnenen hinaus versprach.

Die eben mitgeteilte Beobachtung scheint uns von mehreren Gesichtspunkten aus von ungewöhnlichem Interesse zu sein :

I. Zunächst ist schon die Tatsache an und für sich durchaus neu und ungewöhnlich, dass unsere Sklavenräuber nicht etwa einen einmaligen und eintägigen Raubzug gegen ihre Sklavenameisen unternahmen, sondern dass sie ihre diesjährigen « Sklavenjagden » in der Form einer mehr als sechstägigen Grossaktion, und zwar gleichzeitig mit einer Haupt- und einer Nebenunternehmung, also auf zwei weit von einander entfernten Kriegsschauplätzen durchführten. Es handelte sich dabei also nicht bloss um eine einmalige Tagesexpedition, sondern um einen eigentlichen Feldzug. Von FOREL, WASMANN u. a. war zwar sowohl bei der Amazonenameise *(Polyergus rufescens)* als auch bei *F. sanguinea* wiederholt festgestellt worden, dass die Tiere bei schönem und heissem Wetter bisweilen während mehreren Tagen täglich neue Sklavenraubzüge unternehmen, wobei es gelegentlich auch vorkommen kann, dass von der gleichen Kolonie gleichzeitig zwei verschiedene Expeditionen nach verschiedenen

Richtungen starten. Immer aber kehrten die betreffenden Expeditionen nach gelungenem Überfall stets noch am gleichen Tage nach Hause zurück. Einzig STITZ [1] erwähnt, dass *f. sanguinea* gelegentlich, besonders wenn das geplünderte Sklavennest von ihrem eigenen Nest weit entfernt liegt und die Beute beträchtlich ist, den Rückschub « ohne Hast » bewerkstelligen, d. h., dass unter diesen Umständen der Rückschub der geraubten *fusca*-Puppen manchmal noch den ganzen folgenden Tag, ja sogar bis zu 3 Tagen andauern kann. Aber dann bleibt die Beute stets im eroberten *fusca*-Nest selbst, bewacht von der üblichen *sanguinea*-Garnison.

II. Ganz neu und bisher noch nicht beschrieben sind dagegen die von uns in Binn beobachteten Tatsachen, dass

1. die Raubaktionen gegen verschiedene *fusca*-Kolonien nicht täglich neu vom *s*-Nest aus, sondern in Form eines mehrtägigen Feldzuges von einer weit vom *s*-Nest entfernten und in der Nähe des Kriegsschauplatzes gelegenen Basisstellung aus durchgeführt werden;

2. dass die *sanguinea*-Armee dabei m. a. W. zunächst überhaupt nicht heimkehrt, sondern mehrere Tage nacheinander «im Felde» bleibt; — und endlich

3. dass dabei zunächst auch kein Rückschub der Beute nach dem *s*-Nest vorgenommen wird, sondern dass vielmehr die in den verschiedenen *fusca*-Nestern erbeuteten Puppen vorläufig in besonderen Depots oder Sammelstellen aufgestapelt werden, die in der Nähe des «Kriegsschauplatzes», also gleichsam in der Endetappe angelegt sind.

III. Versuchen wir nun, diese Tatsachen biologisch zu erklären und zu deuten, so tauchen dabei sofort zwei verschiedene Fragestellungen auf, nämlich

1. die Frage, durch welche besonderen Umstände die betreffende Instinktmodifikation ausgelöst worden ist, und

2. die instinktpsychologische Deutung dieser eigenartigen Modifikation.

Ad 1. — Die Beantwortung der ersten Frage ergibt sich zwanglos aus der Betrachtung der besonderen topographischen Verhältnisse, unter deren Einfluss unsere Binner *sanguinea* ihre Raubzüge durchzuführen gezwungen waren: Ihr Nest liegt

---

[1] STITZ H., *Die Tierwelt Deutschlands*, Teil 37, Hymenoptera, *I*, Ameisen, Jena 1939, S. 322.

etwa 20 m über den Nestern der Sklavenart und ca. 60 m von ihnen entfernt an einem sehr steilen Abhang, auf Dreiviertelhöhe eines den Feldweg nordwestlich begleitenden Hügelzuges. Der « Weg » vom *sanguinea*-Nest zu den tief unten im Tale gelegenen *fusca*-Nestern war also ungeheuer mühsam und beschwerlich, zumal für die aufwärtsgehenden Puppenträger, die dabei nicht allein auf lange Strecken durch hohes Gras über den Steilhang hinauf mussten, sondern auch noch ein kleines Wäldchen zu durchqueren gezwungen waren, das dicht mit Unterholz bestanden ist. Unter diesen Umständen lag es also für die *s.* gewiss nahe, eine derart praktische Modifikation ihrer Sklavenraubzüge vorzunehmen, d. h. dieselben zeitlich in einem einzigen zusammenhängenden Feldzuge durchzuführen und dabei die aus den einzelnen geplünderten *fusca*-Nestern gewonnene Beute zunächst in provisorischen Depots aufzustapeln, anstatt gegen die einzelnen Nester jeweilen an verschiedenen Tagen lauter Einzelexpeditionen zu unternehmen. Unsere Sklavenräuber ersparten sich somit durch diese Modifikation nicht allein viel Zeit, sondern ebenso auch viele überflüssige Mühe und Arbeit, da bekanntlich Arbeit gleich Kraft mal Weg ist.

Immerhin wurden in Abständen von zwei bis zweieinhalb Tagen doch zweimal Rückschübe nach dem Hauptnest vorgenommen und die angelegten Depots dabei jeweilen entleert ; doch kann man sich fragen, ob nicht diese Teilevakuationen unterblieben wären, falls wir die Depots nicht durch das beständige, täglich mehrmals wiederholte Aufdecken gestört hätten : Vielleicht wäre dann während der ganzen Dauer des Feldzuges nur e i n Depot errichtet und dieses erst nach Abschluss der ganzen Aktion evakuiert worden. — Aber auch so bleibt die bemerkenswerte Tatsache bestehen, dass unsere Binner *sanguinea* jeweils w ä h r e n d m e h r e r e r T a g e immer neue *fusca*-Nester angriffen, ohne die eroberten Puppen jedesmal nach ihrem Nest (SN) heimzubringen, sondern dass sie dieselben jeweilen in provisorischen Depots aufstapelten.

Indem wir nun aber a n n e h m e n , d a s s u n s e r e *s a n g u i n e a* a u f d i e b e s o n d e r s u n g ü n s t i g e n B e d i n g u n g e n , u n t e r w e l c h e n s i e i h r e S k l a v e n r a u b z ü g e d u r c h f ü h r e n m u s s t e n , m i t d i e s e r ä u s s e r s t p r a k t i s c h e n , j a g e r a d e z u « g e n i a l e n » I n s t i n k t m o d i f i k a t i o n r e a g i e r t e n , müssen wir uns sogleich darüber klar sein, dass wir damit noch k e i n e b i o l o g i s c h e E r k l ä r u n g dieser merkwürdigen Erscheinung geleistet haben. Denn eine solche Aussage ist ungenügend, und vor allem : sie lässt a n t h r o p o m o r p h e n D e u t u n g e n jeden beliebigen Spielraum übrig, wie wir dies soeben mit dem Ausdruck «genial» anzudeuten versuchten. In der Tat könnte man sich, einmal auf diesem Wege, geradezu ausmalen, wie die « Hauptleute » unserer *sanguinea* am Vorabend vor Beginn des Feldzuges in ihrer Raubburg eine Art

Generalstabsrapport abgehalten hätten, eine « Befehlsausgabe », in der es etwa sub 3 und 4 geheissen hätte : « ... es wird nach den einzelnen Eroberungen kein Rückschub vorgenommen » und « ... es werden vielmehr provisorische Depots angelegt, die erst nach Abschluss des Feldzuges, oder — bei Überfüllung — eventuell ein- bis zweimal im Laufe desselben geleert werden. » Mit einem Worte: wir würden mit einer solchen « Deutung » den Ameisen ungefähr das unterschieben, was wir als Menschen unter ähnlichen Umständen zweckmässigerweise geplant und ausgeführt hätten. Aber selbst wenn wir uns scheuen würden, diese letzte Konsequenz zu ziehen und die Ameisen zu intelligenten Liliputanern zu machen, selbst dann wären wir mit der Annahme, dass unsere *sanguinea* sich eben an die vorwaltenden Umstände « angepasst » und demgemäss ihre instinktiven Abläufe « zweckmässig » modifiziert hätten, vorläufig nicht weiter gekommen als zu der Vermutung, dass eine derart zweckmässige und ad hoc erfundene Instinktmodifikation überhaupt nicht mehr rein mechanistisch erklärt werden könne, sondern dass sie unbedingt das Eingreifen einer wenn auch noch so minimen Verstandestätigkeit, einer « lueur d'intelligence », zur Voraussetzung habe. Daran würde sich im Grunde auch dann nicht viel ändern, wenn wir zur Vermeidung des anthropomorphen Begriffes « Intelligenz » den von FOREL geprägten Begriff der « plastischen Anpassung » verwenden wollten ; denn auch diese Hilfsvorstellung gibt über das Wie der « Anpassung » keinen Aufschluss, ganz abgesehen davon, dass auch dieser Begriff der « Plastizität » der Instinkte einen leicht anthropomorphen Beigeschmack hat und denn auch oft entsprechend missbraucht worden ist, obwohl er im Grunde nur soviel bedeutet, dass selbst bei Insekten die Instinkte — besonders bei den Ameisen — nicht immer die ihnen zugeschriebene Starrheit von assoziierten Kettenreflexen aufweisen, sondern unter Umständen individueller Modifikationen fähig sind.

Um aber den Mechanismus dieser « plastischen » Modifikationen zu verstehen, müssen wir die betreffenden Abweichungen einer *instinktpsychologischen Analyse* unterziehen. Was wir darunter zu verstehen haben, wird aus dem folgenden sogleich klar werden.

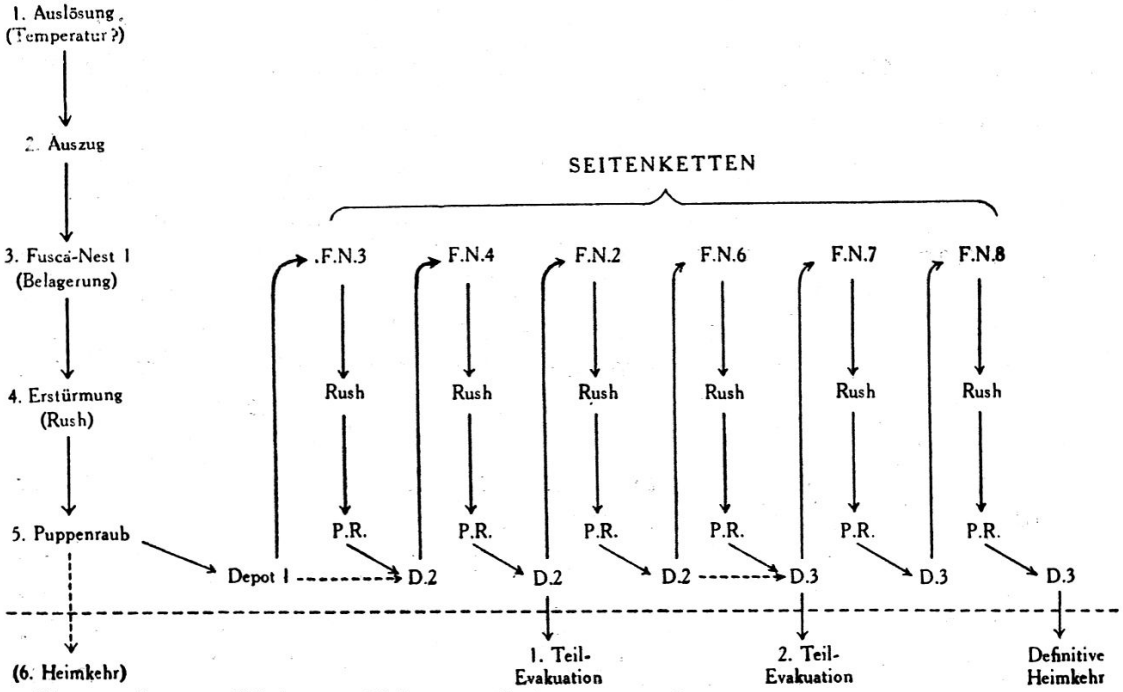
Ad 2. — Die instinktpsychologische Analyse.

Der Sklavenraub-Instinkt der Ameisen kann, wie alle komplizierten Instinkthandlungen, in eine Reihe getrennter Phasen zerlegt werden, wobei die Vollendung jeder vorangegangenen Phase jeweilen den Impuls zum Beginn der nächsten Instinkthandlung abgibt. Wir bezeichnen diesen Modus der sukzessiven Ekphorie einer komplizierten Instinkthandlung nach SEMON als « phasogene Ekphorie ». Dabei hatte es bisher die Meinung, dass die einzelnen Phasen eines solchen Instinktes gleichsam Glieder eines komplizierten Kettenreflexes darstellen und sich ebenso zwangsläufig und unabänderlich im Leben des Individuums abwickeln, wie dies bei kom-

plizierten Kettenreflexen der Fall ist. Insbesondere bei den Insekten und den niederen Tieren galt diese Lehre seit ZIEGLER, v. BUTTEL-REEPEN, CLAPARÈDE, LLOYD MORGAN, R. BRUN u. a. bisher im allgemeinen als feststehend. Ja noch mehr : Auch für die Wirbeltiere — und unter ihnen selbst für die Vögel und Säugetiere — haben LORENZ, v. UEXKÜLL, TINBERGEN, BIERENS DE HAAN, HEDIGER u. a. neuerdings wahrscheinlich gemacht, dass ihre Lebenstätigkeiten in viel höherem Masse unter dem Zwange erblich fixierter, in der Struktur des Nervensystems vorgebildeter motorischer Abläufe stehen, als man sich dies früher dort vorgestellt hatte.

Betrachten wir nun die verschiedenen Phasen des Sklavenraub-Instinktes bei *F. sanguinea* ! (Tabelle) :

Nach FOREL scheint es sicher zu stehen, dass die erste Phase dieses Instinktes, die Auslösung — oder besser : Auslösbarkeit — desselben von meteorologischen Bedingungen, speziell von der Erreichung einer bestimmten Höhe der Aussentemperatur abhängt. Sind diese Bedingungen erfüllt, so wird der Alarm zur Besammlung und zur folgenden zweiten Phase, dem Auszug des Expeditionsheeres, vermutlich durch die Späher gegeben, die in den Tagen vorher die zu plündernden *fusca*-Nester ausgekundschaftet haben. Diese Späher, die im Besitze der bezüglichen Ortsengramme sind, werden es wohl auch sein, die dem ausziehenden Heere die Richtung weisen. Nach Ankunft beim *fusca*-Nest erfolgt dann zunächst die Zernierung und Belagerung desselben (dritte Phase), woran sich als vierte Phase die durch Fühlerzeichen ausgelöste und mit unglaublicher Plötzlichkeit und



Phasen des modifizierten Sklavenraub-Instinktes der *Formica sanguinea* von Binn.

Einmütigkeit erfolgende Erstürmung des *fusca*-Nestes, die Eroberung desselben nebst Vertreibung der legitimen Bewohner, und fünftens das Ergreifen der *fusca*-Puppen als Beute anschliesst.

In der Schlussphase erfolgt nun in der Regel die Heimkehr. Dabei kann man sich leicht vorstellen, dass das Ergreifen und Tragen einer *fusca*-Puppe zwangsläufig im Gehirn jeder *sanguinea* den unwiderstehlichen Drang auslöse, auf dem schnellsten und kürzesten Wege mit ihrer Beute ins Heimatnest zurückzukehren.

In unserem Falle geschah nun aber an dieser Stelle etwas ganz anderes; Anstatt mit ihren Puppen nach SN heimzukehren und den langen, beschwerlichen Weg über steiles Wiesen- und Waldgelände dorthin zurückzulegen, begannen offenbar einzelne *sanguinea*, ihre erbeuteten Puppen provisorisch an einem geschützten Ort in der Nähe des geplünderten *f*-Nestes und in der Endetappe dieses langen Weges zu deponieren. Andere *sanguinea*, die vielleicht die Absicht hatten, mit ihrer Puppe direkt nach SN heimzukehren, bemerkten dies, unterlagen dem «Nachahmungstrieb» und deponierten ihre Puppe ihrerseits an dem betreffenden Ort, worauf sie wie ihre Vorgängerinnen wieder zum Kriegsschauplatz zurückkehrten, indem sie sich vielleicht einem Detachement anschlossen, das gerade im Begriffe war, ein weiteres, neues *fusca*-Nest (F. 2, F. 3 usw.) anzugreifen. So mochte das erste dieser Depots oder Sammelstellen entstanden sein, wie wir sie als eingeschaltete Zwischenglieder zwischen den Phasen 5 und 6 des normalen Sklavenraub-Instinktes bei unseren Ameisen von Binn beobachten konnten.

Nach Eroberung weiterer *fusca*-Nester wiederholte sich dann der nämliche Vorgang, der ja nun bereits eine Präzedenz hatte: Die *sanguinea* legten nun schon gewohnheitsmässig auch die Beute aus den neu eroberten *fusca*-Nestern wieder in dem bereits gebildeten, provisorischen Depot ab und starteten sofort zu neuen Eroberungen, mit Ausnahme einiger Wächter, die im Depot zurückblieben und dort eine kleine Garnison bildeten. Dabei half vermutlich in erster Linie der Umstand mit, dass das Depot, instinktpsychologisch gesprochen, inzwischen offenbar die Bedeutung eines «Nest-Ersatzes» gewonnen hatte, wofür unter anderem die Tatsache spricht, dass im Depot 2 einzelne *sanguinea* doch schliesslich einige Gänge in die Tiefe zu graben begonnen hatten. Dazu konnten sie sich aber nur dadurch veranlasst gefühlt haben, dass für sie das Depot triebmässig die Bedeutung eines Zweignestes gewonnen hatte.

Die eben geäusserte Vermutung, dass das Depot in der Folge zu einem Nestersatz wurde, würde den Schlüssel für die Erklärung aller folgenden Phasen dieses ungewöhnlichen Instinktablaufes liefern: Wir können nämlich nunmehr die einzelnen Phasen dieser Instinktmodifikation gleichsam

als eingeschaltete «Seitenketten» auffassen, die sich zwischen die fünfte und die sechste (Schluss-) Phase des Puppenraub-Instinktes eingeschoben haben. Und wir könnten die Bildung solcher « Seitenketten » etwa mit analogen Vorgängen in der Chemie vergleichen, wo wir bekanntlich EHRLICH, dem Entdecker des Salvarsans, und damit der Chemotherapie, die theoretische Deutung der therapeutischen Wirkung gewisser Präparate verdanken, eine Deutung, die er in seiner sogenannten « Seitenkettentheorie » niedergelegt hat. An den dynamischen Verhältnissen der ganzen Instinktkette ändert die Zwischenschaltung solcher Seitenketten deshalb nichts, weil der Instinktkreis sich dank der Surrogat-Annahme des Depots an Stelle des Nestes gleichwohl schliesst, so dass keine «freie Valenz» offen bleibt, der Instinkt somit auch ohne direkte Heimkehr zum Nest befriedigt wird, wenn auch nicht mehr auf die « normale » Weise, sondern vorläufig nur durch die Einschaltung eines Ersatzobjektes für die letzte Phase, die aus den oben genannten Gründen sich nicht auf die gewöhnliche « normale » Weise abwickeln kann.

Die Annahme, dass das Depot einen Nest-Ersatz für die Ameisen bedeutete und ihnen dadurch die eigentliche Heimkehr nach SN ersparte, könnte nun auch ein Licht auf die Entstehung dieser eigenartigen Instinktmodifikation werfen : Es wurde seinerzeit von einem von uns (R. BRUN [1]) gezeigt, dass jeder einmal ausgelöste Instinkt unbedingt und unter allen Umständen seine Befriedigung erheischt. Wird die Befriedigung durch äussere Umstände verunmöglicht, z. B. durch spontanen Objektverlust, oder durch experimentelle Eingriffe, indem man beispielsweise dem Tiere in irgend einer Ablaufsphase das adäquate Instinktobjekt künstlich entzieht, so kann auch unter solchen ungünstigen Umständen auf die Befriedigung des Instinktes nicht verzichtet werden ; doch gestaltet sich sein weiterer Ablauf nun mehr oder weniger abnorm ; der Trieb wird in abnorme Bahnen abgelenkt, die ihm trotzdem ein gewisses Mass von Befriedigung gewährleisten. Es entstehen so eben jene Modifikationen, von denen wir eine bei unseren *sanguinea* von Binn so schön beobachten konnten. In qualitativer Hinsicht konnte BRUN speziell bei Insekten im wesentlichen folgende typische Instinktaberrationen unterscheiden und beobachten : 1. Eine initiale ängstliche Unruhe, die einer sekundären Reizsuche zwecks Wiedergewinnung des verlorenen Instinktobjektes entspricht ; 2. den retrograden Instinktanachronismus oder die Regression auf eine ontogenetisch oder phylogenetisch ältere Bahn ; 3. den anterograden Instinktanachronismus, von LORENZ später treffend als « Übersprung-

---

[1] R. BRUN, *Das Instinktproblem im Lichte der modernen Biologie.* Schweiz. Arch. f. Neurol. VI/1 1920. Biologische Parallelen zu Freuds Trieblehre. Internat. Psychoanalyt. Verlag, 1926. Allgemeine Neurosenlehre, 2. Aufl., Basel, 1946.

reaktion» bezeichnet, weil dabei die verunmöglichte Triebphase einfach übersprungen wird und die nächstfolgende zur Auslösung kommt; 4. die Ersatzbefriedigung, indem an die Stelle des fehlenden adäquaten Reizkomplexes (Triebobjektes oder Triebziels) ein mehr oder minder ähnliches Ersatzobjekt bzw. Ersatzziel als Surrogat angenommen wird und sich die Triebenergie auf dieses Ersatzobjekt überträgt.

Bei unsern Binner *sanguinea* würde es sich also um den zuletzt genannten vierten Fall einer teilweisen Ersatzbefriedigung handeln. Dieselbe — die vorläufige Annahme des Depots als Nest-Surrogat — wurde im vorliegenden Falle offenbar ausgelöst respektive mehr oder weniger erzwungen durch die besondere Ungunst der äusseren Umstände, welche darin lag, dass die Ameisen, nachdem sie bereits vom Kampfe mit den *fusca* ermüdet waren, zur Wiedergewinnung ihres Nestes und damit zur Befriedigung der sechsten (Schluss-) Phase ihres Instinktes noch einen besonders langen und schwierigen Heimweg hätten zurücklegen müssen. Unter diesen Umständen mochte die Wahrnehmung eines günstigen Versteckes unter einem flachen Stein, an welchem sie vorbei kamen, bei den ersten *sanguinea*, die mit ihrer Puppe bereits den Heimweg angetreten hatten, zunächst das Bedürfnis, sich dort auszuruhen[1], und sodann das Schlussengramm der ganzen Kette: «Nest», ausgelöst haben, so dass sie ihre Puppe in diesem Versteck deponierten. Andere *s.*, die an diesem Versteck vorbei kamen, welches nun bereits einen Anflug der Nest-Qualität («Nest-Valenz») gewonnen hatte, wurden dann umso eher dazu veranlasst, ihre Vorgängerinnen nachzuahmen, und es entstand so die Sammelstelle als provisorisches Beutedepot. Und nachdem nun ein solches Depot einmal gewonnen war und funktionierte, war die erste jener «Seitenketten» geschlossen, von denen eben gesprochen wurde. Ob die beiden Teilevakuationen, die am 31. 7. und am 2. 8. abends stattfanden, unterblieben wären, falls wir in unserem Forschertrieb die Depots nicht beständig gestört hätten, kann natürlich nicht bestimmt gesagt werden, hat aber immerhin eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich. Aber auch ohne dies stellt die in unserem Falle beobachtete Anlage provisorischer Sammelstellen ohne Heimkehr zum Stammnest und unter Fortsetzung des Feldzuges eine hoch interessante Instinktmodifikation dar, die, wie wir im Vorstehenden zu zeigen versuchten, auch von grossem theoretischem Interesse ist. Aus diesem Grunde haben wir uns erlaubt, diese Beobachtung hier in extenso zu publizieren.

---

[1] Dabei darf hier auch daran erinnert werden, dass Ameisen, die eine Beute von weither nestwärts zu schleppen oder zu tragen haben, auch sonst die Neigung zeigen, das Beutestück von Zeit zu Zeit irgendwo zu deponieren, sei es, um sich eine Weile auszuruhen, sei es, um das Objekt nachher wieder günstiger fassen zu können.