

Voor de overige families beperk ik mij tot het noemen van enkele soorten, die mij vermeldenswaard schenen. Omdat de opgaven in de literatuur omtrent de verspreiding der verschillende soorten in Nederland zeer onvolledig zijn of zelfs geheel ontbreken, is het moeilijk precies te zeggen, welke soorten zeldzaam zijn en welke gewoon.

DIPLOPTERA. — De eenige vermelding, die ik van de volgende *Odynerus*-soorten kon vinden, ontleen ik aan Ritsema's „Naamlijst der Nederl. Hym.” (T. v. E. Dl. 23—24). Zijn opgaven heb ik niet nader kunnen controleeren.

1. *Odynerus (Hoplomerus) reniformis* Gmel. Babberich, 23-6-'42 (♀); 9-7-'42 (♀).

2. *O. (Symmorphus) crassicornis* Pnz. Babberich, 3-7-'41 (♀); 3-8-'41 (♀), op *Symphoricarpus*; 11-6-'42 (♀ ♂), in copula.

3. *O. (Ancistrocerus) antilope* Pnz. Hier niet zeldzaam; ik vang de ♀♀ elke zomer geregeld op zonnig struikgewas en bij nesten (rietstengels), waaruit ik ze ook opkweekte. Het ♂ ving ik slechts 1 × te Zevenaar, 9-8-'40, op *Rhamnus catartica* L.

4. *O. (Ancistroc.) parietinus* L. Eveneens vrij gewoon in deze omgeving.

5. *Discoelis zonalis* Pnz. Babberich, 17-6-'40 (♂), op *Aegopodium*; 12-7-'40 (♀), op *Symphoricarpus*; 24-6-'41 (♀), op oude balken.

SAPYGIDEN. *Sapyga clavicornis* L. Gedurende de laatste 3 zomers ving ik de ♀♀ geregeld bij de nesten van *Eriades maxillosus* L., die elke zomer talrijk nestelen in de rietmatten van onze bloeserre. De ♂♂ kweekte ik met de ♀♀ uit de nesten. Schmiedeknecht zegt van deze soort: „Verbreitet, aber überall selten.” De eenige mij bekende opgave voor Nederland is die van Lieftinck (*Oisterwijk*, 2-6-'21). De andere soort, *S. quinquepunctata* F., die in kleistreken gewoon is, trof ik hier slechts sporadisch aan op *Aegopodium*.

TIPHIIDEN. *Tiphia minuta* v. d. Lind. Elke zomer regelmatig aan te treffen op *Aegopodium* (midden Juni—Juli), maar de eene zomer veel talrijker dan de andere.

CHRYSIDIDEN. Omdat gegevens over de verspreiding nagenoeg geheel ontbreken, vermeld ik hier alle soorten, die ik in deze omgeving heb waargenomen.

1. *Chrysis ignita* L. Gelijk overal elders de meest voorkomende soort en zéér gewoon.

2. *Chr. cyanea* L. Haast even gewoon.

3. *Chr. fulgida* F. Babberich, 1-7-'40 (♀); 13-7-'42 (♀).

4. *Chr. Ruddei* Shuck. Babberich, 1940 (♀), gekweekt uit een nest van *Odynerus oviventris* Wesm.

5. *Pseudochrysis neglecta* Shuck. Op zandige plekken nabij de Byvank elke zomer vrij talrijk.

6. *Hedychrum nobile* Scop. Op zandige plekken in de Byvank niet zeldzaam, echter nooit in aantal tegelijk zooals de vorige.

7. *Hedychridium ardens* Coqueb. Op dezelfde plaatsen als *Ps. neglecta* Shuck. en meest in aantal tegelijk.

8. *Hedychridium coriaceum* Dahlb. Onder de vorige.

9. *Holopyga gloriosa* F. Babberich, 17-6-'42 (♀), op *Aegopodium*. Vermoedelijk is deze soort nieuw voor onze fauna! De determinatie verdient echter nog nadere contrôle, daar mij geen vergelijkend materiaal ten dienste staat.

10. *Omalus auratus* L. Gekweekt uit nest van *Pemphredon lethifer* Shck. in braamstengel (Babberich, 1939).

11. *O. aeneus* F. Gekweekt uit een rietstengel (waard? Babberich, '41); een zéér klein exemplaar van 3 mm. (= var. *Chevrieri* Tourn.?) kweekte ik uit een nest van *Eriades maxillosus* L., maar ging bij de verzending verloren (Babberich, '41).

12. *Cleptes pallipes* Lep. Zevenaar, 1-8-'39 (♀); Babberich, 7-7-'40 (♀), op *Heracleum*; 20-6-'42 (♂), op *Symphoricarpus*.

OPMERKING. De gegevens over *Bombus-Psithyrus* en de *Psammochariden* hoop ik naderhand te verwerken, aangezien een bewerking van de Nederlandsche soorten door eenige leden der N.E.V. in voorbereiding is, naar ik verneem, en ik gaarne daarmee rekening zou willen houden.

Babberich, 1942.

P. BENNO.

## Ueber eine lokale Verhaltensvariation beim Öffnen und Schliesen des Nestganges durch *Ammophila campestris* Jur. (Hym).

I. Einleitung und Fragestellung.

Baerends (1941) weist darauf hin, wie bei einem Tiere oder bei einer Gruppe von Tieren bisweilen Handlungen vorkommen, welche spezifisch angeboren erscheinen.

aber von den übrigen Individuen dieser Art nie an den Tag gelegt werden.

Als Beispiele dieser merkwürdigen Abweichungen gibt er folgende Fälle an. Erstens eine Beobachtung Verwey's (1930), der einmal beim Fischreiher das „Klappern“ wahrgenommen hat, eine Handlung, die normalerweise beim Fischreiher nie auftritt, wohl bei verwandten Arten, wie Störchen, regelmässig vorkommt. Zweitens führt er dergleichen Fälle von *Ammophila*-Arten an, deren wir hier einige nennen. Bei verschiedenen *Ammophila*-Arten haben mehrere Forscher beobachtet, dass die Wespe nach dem Ausfüllen des Nestgangs ein Steinchen in die Mandibeln nahm und mit diesem die Nestfüllung fest anstampfte. Bei *Ammophila pictipennis* Wash (Ph. & N. Rau 1918) ist diese Handlung eine normale; bei *Ammophila campestris* Jur. ist sie nur einmal beobachtet worden und zwar von De Marees van Swinderen (1929). Weder Baerends noch der Verfasser haben in ihren zahlreichen Beobachtungen eine derartige Handlung bei *Ammophila campestris* wahrgenommen. Aus einem anderen von Baerends angeführten Fall wissen wir, dass es *Ammophila*-Arten gibt, die ihre Nester nach dem Schliessen mit Pflanzenteilen zudecken. Regelmässig ist dieses Verfahren bei *Ammophila urnaria* Cresson (Peckham 1898) und *Ammophila procera* Dahlb. (Hartmann 1905). Seltener ist es bei *Ammophila Heydeni* Dahlb. (Molitor 1932, 1937).

Portielje (1938) gibt mehrere Beispiele von Bewegungsformen, welche auf eine alte genetisch festgelegte Veranlagung hinzuweisen scheinen. Ebenso wie das Auftreten rudimentärer Organe die erhaltene Kraft der Vererbung zeigt, sind auch die hier von Portielje genannten Instinkthandlungen phylogenetisch zu erklären. Es kann vorkommen, dass diese Handlungen noch normalerweise bei allen Individuen auftreten. Sie können auch vereinzelt und als ein Sonderfall auftreten. In diesem Aufsatz handelt es sich um letzteres, nicht weil das gelegentliche oder regelmässige Auftreten für die Art der Handlung wichtig ist, sondern weil wir hier mit Verhaltensabweichungen zu tun haben, die selbstredend Einzelfälle bedeuten. Portielje also gibt folgendes Beispiel einer Variation. Die Zwergnilpferde wie die gewöhnlichen Nilpferde nehmen vor dem Angriff eine Art drohende Haltung an, indem sie den „zähnestarrenden Rachen“ aufsperrten. Gelegentlich aber äussert sich bei ihnen dieses Drohen in einem „Klappern“ der Kinnladen, was bei verwandten Arten wie beim zähnefleischenden Pecari und andern Wildschweinarten normal ist.

Es geht nicht an, sämtliche Fälle von vornherein von phylogenetischem Standpunkt aus zu betrachten. Es wäre aber tatsächlich möglich, in bestimmten Fällen sogar wahrscheinlich, dass, es sich um eine von entfernten Vorfahren stammende und erblich festgelegte Handlung oder Handlungsreihe handelt, welche unter dem Einfluss innerlicher oder (und) äusserlicher Umstände neu auftritt. In diesem Falle würde die Handlungsweise bei allen Individuen dieser Art unter den selben abnormen Umständen die gleiche sein.

Es könnte aber ebensogut möglich sein, dass die Verhaltensabweichung eine individuelle Reaktion auf besondere äussere Umstände darstellt und demnach eine selbsterworbene Handlung ist. In diesem Falle würde im Verhalten mehrerer Individuen unter gleichen äusserlichen Umständen aber doch mehr Verschiedenheit zu Tage treten.

Schliesslich wäre es auch möglich, dass wir mit einer neu-auf tretenden Handlung zu tun hätten, welche nun erblich in die Konstitution des Tieres festgelegt ist. Diese Möglichkeit, dass die Verhaltensvariation sich bei rezenten Vorfahren unter dem Einfluss äusserer Umstände geformt hätte und nun den Nachkommen erblich übertragen worden wäre, können wir nicht von vornherein ausschliessen.

Ich begegnete nun bei *Ammophila campestris* einer Verhaltensvariation, welche ich während fünf Jahren (1938—1942) bei dem grössten Teil einer Kolonie beobachten konnte. Von dieser Verhaltensvariation ist weder den Forschern, noch Baerends, noch mir, ein einziger ähnlicher Fall bei verwandten *Ammophila*-Arten bekannt. Was die *Ammophila campestris* angeht, hat wahrscheinlich Grandi (1928) dieselbe Variation einmal in Italien beobachtet.

## II. Beschreibung der Verhaltensvariation.

Bei dem Graben ihres Nestes tritt bei *campestris* eine auffallende Handlungskomponente hervor, nämlich diese, dass die Wespe immer an einer bestimmten Stelle und mit einer bestimmten Körperrichtung ins Nestloch kriecht. An dieser bestimmten „Nesteinkriechrichtung“ hält die Wespe während der ganzen Dauer der Brutpflege fest. Beim Hereinziehen einer Raupe, bei dem Untersuchen, Öffnen und Schliessen des Nestes, betritt die Wespe also immer auf diese Weise das Nestloch. Von diesem Verfahren habe ich bei all meinen Beobachtungen keine einzige Abweichung feststellen können. Auch Baerends bestätigt diese Tatsache.

Das normale Schliessen eines Nestes durch *campestris* wurde nun von Baerends folgenderweise beschrieben: Nach dem Graben eines Nestes schliesst die Wespe, bevor sie die Jagd auf Raupen anfängt, vorläufig das Nest. Dazu sucht sie sich erst in der Umgebung des Nestes das nötige Verschlussmaterial. Mehrere Sandklümpchen werden mit den Mandibeln angefasst und geprüft. Die Wespe bewegt dabei den Kopf auf und nieder und dreht das Klümpchen zwischen den Mandibeln. Dann lässt die Wespe entweder das Klümpchen fallen und sucht weiter, oder sie trägt es sorgfältig in den Nestgang. Falls es nicht gut verschliesst, holt sie das Klümpchen wieder hervor und wirft es fort. Das Hauptverschlussklümpchen wird also mindestens zweimal geprüft. Nachdem die Wespe das Hauptverschlussklümpchen in den Nesteingang hineingeschoben hat, werden andere kleine Sandklümpchen gesucht (in derselben Weise wie zuvor); sie prüft diese aber weniger genau. Die Wespe fasst sie mit den Mandibeln an und trägt sie wie gewöhnlich im Fluge zum Nest. Das Nest wird also das erste Mal nur nachlässig verschlossen (bloss mit Klümpchen) und bleibt infolgedessen fast immer als eine leichte Vertiefung sichtbar.

Enthält das Nest schon Vorrat, den die Wespe noch vergrössern muss, so schliesst sie den Nesteingang nicht nur mit Klümpchen, sondern auch mit lockerem Sand, der zwischen den Klümpchen eingelagert wird. Schliesslich wird mit den Tarsen der Vorderbeine der Sand ganz über die Öffnung gescharrt. Für unser Auge ist das Nest dann nicht mehr von der Umgebung zu unterscheiden. Wenn die Wespe ein Nest zum letzten Mal besucht hat, schliesst sie es endgültig. Fast immer ist diese Handlung von den zwei vorherbeschriebenen zu unterscheiden. Die Wespe drückt mit der Vorderseite des Kopfes vielfach Klümpchen und Sand im Gange fest zusammen. Dabei steht sie auf dem Kopfe in der Nestöffnung. Sie summt laut, während man beim gewöhnlichen Schliessen höchstens beim Einschliessen des Hauptverschlussklümpchens ein leises Summen hört.

Über den normalen Verlauf des Nestöffnens schreibt Baerends wie folgt: „Besucht die Wespe eines ihrer verschlossenen Nester, so fängt sie zuerst an der Stelle zu scharren an. Dadurch entsteht eine untiefe Einsenkung, aus der sie dann die Sandklümpchen entfernt. Die ersten Klümpchen bringt sie im Fluge weg. Die späteren legt sie knapp am Nesteingang zur Seite, wenigstens so weit sie noch brauchbar sind. Das Hauptverschlussklümpchen bringt sie nie weit weg.“ Beim Schliessen nimmt sie immer dasselbe Hauptverschlussklümpchen, falls es nicht unbrauchbar ist. Auch andere alte Sandklümpchen benützt sie, holt aber ausserdem noch aus der Umgebung neue herbei.

Von diesem normalen Tun wird man beim Beobachten viel Abweichungen finden, von denen die meisten in intra-individuellen Verschiedenheiten ihre Ursache haben (wie z.B. eine bestimmte Wespe immer langsamer arbeitet als die anderen), oder aber die Folge äusserlicher Umstände sind, die von vornherein eine andre Handlungsweise bedingen (so arbeiten z.B. bei kühlem Wetter alle Wespen langsamer und holen sie das Verschlussmaterial teilweise nicht fliegend sondern gehend). Meine Beobachtungen betreffen jedoch nicht dergleichen Fälle, sondern es handelt sich hier um eine ausserordentliche Verhaltensvariation, die alle Kennzeichen des Angeborenen aufweist und sich konstant bei der Mehrzahl einer Kolonie während fünfjähriger Beobachtung wiederholte. Das Gelände, wo ich meine Beobachtungen machte, liegt in der Nähe der Stadt Tilburg (Provinz Nord-Brabant, Niederlande). Von den 69 Fällen des Nestschliessens, welche ich notierte, waren 58 abweichend und 11 normal.

Ich will nun erst eine übersichtliche Darstellung dieser Verhaltensvariation geben und dann auf einige charakteristischen Eigenschaften dieser abnormen Schliessungsart näher eingehen.

Das Suchen des Hauptverschlussklümpchens geht genau so vor sich wie bei den andern Wespen. Gewöhnlich werden auch wohl noch einige andere Verschlussklümpchen in dieser Weise gesucht, was jedoch lange und oft ergebnislos verläuft. Das genaue Notieren der Zeiten, die die Wespen für das Suchen des Hauptverschlussklümpchens und des übrigen Verschlussmaterials benötigen, dürfte bei fortgesetzter Beobachtung meinerseits wichtig sein, weil ich diese Zeiten dann mit denen der normal-schliessenden Wespen vergleichen könnte. Aus diesem Grunde bitte ich die Forscher, welche sich für diesen Fall interessieren, gefälligst um ihre Mitarbeit.

Nachdem die Wespe das Hauptverschlussklümpchen und sonstiges Verschlussmaterial in den Nesteingang geschafft hat, geht sie zu folgenden merkwürdigen Handlungen über. Den Kopf dem Nesteingang zugewendet (u.z. gemäss der Nesteinkriechrichtung), dreht sich die Wespe (die Mitte als Achse) um 180 Grad und beginnt an der Stelle, wo sich dann ihr Kopf befindet, mit den Mandibeln eine Grube zu graben, genau so wie sie mit dem Nestgraben anfängt. Die ausgebissenen Klümpchen werden nun ent-

weder im Fluge zerstreut oder in den Nesteingang gelegt. So entsteht allmählich neben dem Nesteingang eine Grube, welche während der ganzen Brutpflege dieses Nestes als eine Mine benutzt wird, aus der das Verschlussmaterial immer aufs neue herbeigeschafft wird. Diese Grube kann schliesslich am Ende der Brutpflege so tief sein, dass die Wespe ganz darin verschwindet. Ich konstatierte in verschiedenen Fällen eine Tiefe von  $1\frac{1}{2}$  cm, 17 mm, 2. sogar 3 cm. Die Grube hat dann das Aussehen eines gewöhnlichen Nestganges. Bisweilen bleibt die Grube untief, hat dann aber einen grösseren Durchmesser. So notierte ich z.B. einmal eine ovale Grube von 1 und 2 im Durchschnitt. Diese Grube möchte ich im Laufe dieses Aufsatzes mit dem Namen „Fundgrube“ bezeichnen.

Während meinen fünfjährigen Beobachtungen entdeckte ich folgende charakteristischen Eigenschaften beim Schliessen nach oben angeführter Weise:

1) Die Stelle, wo die Fundgrube gegraben wird, ist immer genau bestimmt durch die schon beschriebene Nesteinkriechrichtung. Der Zwangscharakter dieser Eigenschaft stellte sich besonders bei der 25. Beobachtung heraus, wo die Fundgrubestelle zum Graben nicht geeignet war wegen eines daliegenden von der Wespe schwer zu beseitigenden Zweigleins. Dennoch blieb die Wespe beharrlich bei ihrem Versuch, an der Stelle eine Fundgrube zu graben. Aber ohne Erfolg, bis ich selber das Zweiglein entfernte und die Wespe ohne Zögern da zu graben anfang. Diese konstante Stelle der Fundgrube habe ich bei allen meinen Beobachtungen bemerken können, mit nur einer Ausnahme, nämlich bei der 12. Beob., wo zum Schliessen eines Nestes zwei Fundgruben gegraben wurden, die hart zu beiden Seiten der gewöhnlichen Stelle lagen. Auch Grandi weiss von zwei Fundgruben zu berichten.

2) Eine zweite, sehr starre Komponente, die bei diesem abnormen Schliessen auftritt, ist die bei allen Beobachtungen ohne Ausnahme festgestellte Tatsache, dass die Wespe die Fundgrube nicht betreten oder an derselben graben kann, wenn sie sich nicht erst dem Kopfe dem Nesteingang zugewandt hat, und zwar mit jener Körperichtung, alsob sie ins Nest kriechen wollte. Ein den Zwangscharakter dieser Handlung kennzeichnender Fall ist die 27. Beob., wo eine Wespe mit dem Graben einer Fundgrube tätig war, aber dann und wann diese Arbeit unterbrach, um in der Umgebung Verschlussmaterial zu suchen. Nach einem solchen ergebnislosen Spürzug, kam die Wespe zurück, den Kopf vor dem Eingange der Fundgrube, ganz in der richtigen Lage. Trotzdem drehte die Wespe erst den Kopf dem Nesteingang zu, überprüfte das geöffnete Nest, machte wieder die Drehung von 180 Grad und konnte dannerst in die Fundgrube kriechen. Einen gleichen Fall notierte ich bei der 50. Beob.

3) Eine dritte Eigentümlichkeit bei dieser Art des Schliessens ist noch das, bisweilen eine lange Zeit dauernde, Zerstreuen des ausgegrabenen Materials. Bei der 32. Beob. z.B. (einer endgültigen Schliessung) wurde 20 bis 25 Minuten an der Fundgrube gegraben und das Material im Fluge zerstreut. Nur drei oder vier Mal wurde das Material ins Nestloch getragen. Diese Handlung gleicht sehr der des Nestgrabens; es gibt aber einen charakteristischen Unterschied, an dem sich beim Beobachten sofort feststellen lässt, ob man mit dem Graben eines Nestes oder einer Fundgrube zu tun hat. Im letzteren Falle nämlich wird die Wespe nach jedem Zerstreungsflug, den Kopf dem Nesteingang zugewandt, niederkommen, und nicht nach der Fundgrube gekehrt, was geschehen würde, wenn dies ein neues Nest wäre.

4) Die Fundgrube bleibt während der ganzen Brutpflege eines Nestes geöffnet. Bei endgültigem Schliessen des Nestes wird auch sie wohl geschlossen. Dies geschah in vier beobachteten Fällen, während hingegen in zwei Fällen die Fundgrube geöffnet blieb.

Das Geöffnetbleiben der Fundgrube ist um so merkwürdiger, weil — wie Baerends bei normalschliessenden Wespen konstatierte — *Ammophila campestris* die Neigung hat, Öffnungen in der Nähe ihres Nestes zu schliessen. Baerends sagt dazu: „Die Wahrnehmung einer Öffnung, besonders in der Nähe ihres Nestes, löst bei *campestris* die Verschlusshandlungen aus. Sie schliesst dann in der Nähe befindliche fremde Nester und sogar von mir gestochene ungefähr nestgrosse Löcher..... Adlerz (1903) erwähnt dasselbe von *campestris*.“ Baerends fügt noch hinzu, dass diese Handlung wohl am meisten beim endgültigen Schliessen auftritt.

Mehrere Versuche bei normal-schliessenden Wespen hinsichtlich dieser Handlung wären nur sehr erwünscht. Bei meinen anormal-schliessenden Wespen ist mir diese Neigung nicht aufgefallen ausser einige Male bei endgültigem Schliessen. Da aber leider Nichtgeschehenes auch nicht leicht beobachtet wird, habe ich vergessen in jedem Falle dies auch in Protokollen festzulegen. Weitere Versuche meinerseits werden entscheiden müssen, ob dieser Trieb, Öffnungen zu schliessen, bei meinen Wespen mehr oder weniger erloschen ist. Es ist gewiss, dass die Fundgrube, welche doch in unmittelbarer Nähe

des Nestes liegt, nie geschlossen wird, es sei denn beim endgültigen Schliessen. Bei einigen Versuchen, verschloss ich selber die Fundgrube, als die Wespe auf Raupenjagd war. Meine Erwartung, dass die Wespe Orientierungsschwierigkeiten haben würde, bestätigte sich. Sie öffnete das Nest, indem sie die Sandklümpchen auf den Nestrand legte. Zum Schliessen grub sie wieder an der alten Stelle die Fundgrube.

Eine merkwürdige Übereinstimmung in Bezug auf diesen abnehmenden Schliessungstrieb fällt einem auf, wenn man in diesem Zusammenhang eine andere bei normal-schliessenden Wespen vorkommende Handlung betrachtet, und zwar die des Scharrens nach dem Schliessen eines Nestes. Durch dieses Nachscharren wird die Umgebung des Nesteingangs eben gemacht und das Nest unserm Auge entzogen. Nun sind mir diese Bewegungen bei den anormal-schliessenden Wespen gar nicht aufgefallen. In der 77. Beob., wo ich besonders darauf achtete, konnte ich buchstäblich das Fehlen des Nachscharrens konstatieren. Mehrere Beobachtungen meinerseits als auch anderer Wahrnemer bei normalen Wespen dürften in dieser interessanten Frage mehr Klarheit schaffen. Von vornherein ist es wohl wahrscheinlich, dass das Nachscharren unterbleibt, weil durch diese Handlung die Fundgrube sicherlich leicht zugeworfen würde.

Wir haben also mit der merkwürdigen Tatsache zu tun, dass mit einer Verhaltensvariation noch andere Nebenvariationen zusammenhängen, in casu dass unter Zuhilfenahme einer Fundgrube Öffnungen in der Nähe des Nestes nicht mehr geschlossen werden und nach dem Schliessen des Nestes das Nachscharren unterbleibt. Bei dem endgültigen Schliessen, wo auch die Fundgrube zugemacht wird, tritt der Schliessungstrieb und das Nachscharren wieder auf (47. und 60. Beob.).

5) Während des Schliessens mit Hilfe einer Fundgrube bleibt die Neigung bestehen auf normale Weise (durch Suchen in der Umgebung des Nestes) Verschlussmaterial zu bekommen. Aus meinen Beobachtungen meine ich schliessen zu können, dass diese Suchbewegungen allmählich nachlassen mit der Dauer der Brutpflege. Die Suchbewegungen fehlen auch wohl völlig.

Merkwürdig sind die Fälle, in denen das vorläufige Schliessen normalerweise geschieht (also durch suchen) und die Fundgrube erst nach dem Hineinschaffen der ersten Raupe zu Hilfe genommen wird (57., 63. Beob.).

In anderen Fällen wurde das neue Nest normalerweise geschlossen, nachdem es gegraben worden war, und unmittelbar danach mit dem Ausbauen einer Fundgrube begonnen (28., 29., 39. Beob.). So z.B. war die Wespe in der 39. Beob. von 12.35 bis 12.45 Uhr mit dem Ausgraben der Fundgrube beschäftigt, nachdem sie ihr Nest gegraben und normalerweise geschlossen hatte. Das Material zerstreute sie meistens, nur wenig benutzte sie für das weitere Schliessen des Nestes. Bei der 29. Beob. schloss die Wespe das Nest mit Klümpchen aus der Umgebung, grub ausserdem noch eine Fundgrube u.z. so tief, dass sie fast völlig darin verschwand.

6) Die 47. und 48. Beob. ergaben, dass jedes Nest seine Fundgrube haben muss und die für ein Nest gegrabene Fundgrube nicht für ein andere dienen kann. Es handelt sich hier um eine Wespe, die ihr Nest mit Hilfe einer Fundgrube endgültig schloss. Letztere blieb nach dem Schliessen des Nestes geöffnet. Sofort nachher begann die Wespe ein neues Nest zu graben gleich neben dem ersten Nest. Dieses neue Nest wurde dennoch mit einer neuen Fundgrube geschlossen. Wenn das Tier mit Einsicht gehandelt hätte, wäre das Benutzen der alten Fundgrube bedeutend einfacher gewesen.

7) In den 28., 29., 39. Beob. (vgl. Nr. 5) äusserte sich das Streben sorgfältiger zu schliessen, als gewöhnlich. In anderen Fällen (60. und 62. Beob.), in denen das vorläufige Schliessen mit Hilfe einer Fundgrube geschah, wurde auch sehr sorgfältig geschlossen und die Fundgrube tief ausgegraben.

Hiermit meine ich genügend die beobachteten Abweichungen beim Nestschliessen klargemacht zu haben.

Dieser abnormen Art des Schliessens entspricht ein ungewöhnliches Verhalten beim Öffnen des Nestes. Ein typisches Beispiel solch eines Nestöffnens zeigt uns die 79. Beob. Erst wurde Sand mit den Beinen in die Fundgrube gescharrt; dann hob die Wespe mit den Mandibeln Sandklümpchen aus dem Nesteingang und deponierte diese in die Fundgrube, nachdem sie sich gedreht hatte. Auch das Hauptverschlussklümpchen wurde in die Fundgrube gelegt. Diese abnorme Öffnungsweise befolgen alle anormal-schliessenden Wespen.

In der 79. Beob. war die Fundgrube tief genug, weswegen das Hauptverschlussklümpchen aus der Grube rollte. Beim nun Folgenden Schliessen suchte die Wespe das Hauptverschlussklümpchen in der Fundgrube, wie ich das immer bei meinen anormal-schliessenden Wespen beobachtete. Zweimal passte das Klümpchen nicht; erst der dritte Versuch gelang. Bei einer Suchbewegung in der Umgebung stiess die Wespe auf das ursprüngliche Hauptverschlussklümpchen, das nun als zweites Pröpfchen auf das erste gelegt wurde.

### III. Der wahrscheinliche Grund für das Auftreten dieser Verhaltensvariation.

Schon am Anfang meiner Beobachtungen stellte ich die Vermutung auf, dass besondere Terrainumstände die Erklärung dieser Verhaltensvariation geben könnten. Ich bin leider nicht imstande die Bodenbeschaffenheit dieses Geländes zu beschreiben. Ein Geologe könnte hier besser Bescheid geben. Ich kann bloss sagen, dass das Gelände diluvialer Sandboden ist, welcher an der Oberfläche Lehmlagen zeigt. Der Boden ist fest, wie auch der, den Baerends als Beobachtungsgelände beschreibt. Die Oberfläche ist kahl und scheint für unser Auge wenig feste Klümpchen zu enthalten. Nimmt man ein Sandklümpchen zwischen die Finger, zerfällt es bei dem geringsten Druck.

Den Hauptgrund, weshalb ich auf einen Mangel an geeignetem Füllmaterial an der Oberfläche des Geländes schliessen zu müssen glaube, entnehme ich aber dem Verhalten der Wespen selber. Sie suchen nämlich lange in der Umgebung des Nestes nach Verschlussmaterial, oft ohne etwas zu finden. Als typisches Beispiel erwähne ich hier eine normal schliessende Wespe, die eine halbe Stunde suchen musste, ehe das Nest verschlossen war (13. Beob.).

Dieser Mangel an geeignetem Material gibt zweitens eine gute Erklärung für das Fehlschlagen der Hauptverschlussprobe im Nesteingang, das hier öfters vorkommt. Wenn die Wespe lange suchen muss, werden die Bewegungen immer aufgeregter und nervöser. Die Forderungen, welche sie an Verschlussmaterial stellt, werden immer geringer (Schwellerniedrigung). Die Folge ist, dass die Wespe viel zu grosse oder zu kleine Klümpchen heranschleppt und diese in den Nesteingang zu klemmen versucht. Bei den 19. bis 22. Beob. wurden von dem Gelände viel zu grosse Stücke Holzkohle hergetragen, die noch über die Oberfläche hinausragten. Bei der 64. und 75. Beob. misslang die Hauptverschlussprobe viermal. In der 64. Beob. z.B. passte die Wespe mindestens 6 Minuten das Hauptverschlussklümpchen an.

Drittens ergibt sich das Fehlen brauchbaren Verschlussmaterials an der Oberfläche aus der Tatsache, dass für das Hauptverschlussklümpchen offensichtlich Material genommen wird, das sich nicht am Gelände findet. So bestand in der 28., 54., und 55. Beob. das Hauptverschlussklümpchen aus Steinchen; in der 17., 19., 20., 22., und 24. Beob. aus Holzkohle; in der 75. aus einem Kokon. Auch das übrige Verschlussmaterial, wenn auch an der Oberfläche gefunden, war oft fremdes Material (Steinchen, Holzkohle, Pflanzenmaterial).

Als typisches Beispiel möchte ich hier das merkwürdige Tun einer Wespe anführen, die beim Nestverschluss auch Pflanzenmaterial benutzte (75. Beob.). Diese Wespe schloss ihr Nest ohne Fundgrube, nachdem sie eine Raupe hereingezogen hatte. Das alte Hauptverschlussklümpchen war ein Kokon, der nun beim Passen nicht mehr schloss und deshalb weggeworfen wurde. Die Wespe suchte in der Umgebung und passte viermal vergebens ein Klümpchen an (von 2.50—2.55 Uhr). Dann flog sie davon und war 3 Uhr wieder zurück. Sie flog nun auf mich zu und schwebte vor meinem Gesicht. Ich wehrte sie durch Blasen ab. Die Handlung der Wespe kam mir im Anfang wie eine Drohung vor, was ich aber bei diesen Wespen nie erlebt hatte. Später stellte sich heraus, dass die Wespe einen Eichstrauch anfliegen wollte, vor dem ich gerade sass. Die Wespe flog davon und war 3.10 Uhr wieder zurück. Sie fand nun endlich ein gutes Hauptverschlussklümpchen; ausserdem noch einige andere Sandklümpchen, mit denen sie zur Hälfte das Nest verschloss. Dann flog sie abermals davon und war 3.22 Uhr zurück. Wieder steckte sie ein Klümpchen ins Nest. Danach flog die Wespe auf einen Eichstrauch, dann nach dem Nest und steckte etwas hinein. Von dort flog sie auf einen Ericastrauch und wieder nach dem Nest. Das Anfliegen beider Sträucher wiederholte sich einige Male. Um 3.30 Uhr flog die Wespe endgültig davon. Ich fand das Nest ziemlich gut verschlossen, nahm etwas von dem Verschlussmaterial heraus und betrachtete es unter der Lupe. Es bestand aus dünnen Ericablumen und braunen Schuppen. Letztere ähnelten den braunen Schuppen des Eichstrauches. Es zeigte sich, dass es die Knopfschuppen diesjähriger Sprösslinge waren.

Viertens möchte ich noch als Beweis für den Mangel an gutem Material folgende Beobachtung anführen. Ich sah nämlich, wie eine Wespe nach langem vergeblichem Suchen das Nest verschloss, indem sie mit den Mandibeln den Nestrand abnagte, so dass das Material von selber in den Nesteingang rollte (41. und 42. Beob.). Diese Schliessmethode ist von mehreren Forschern bei verschiedenen *Ammophila*-Arten (nie aber bei der *campestris*) wahrgenommen worden.

Demgegenüber gibt es einige Tatsachen, die darauf schliessen lassen, dass das Graben der Fundgrube nicht unter Einfluss des Materialmangels stattfindet. Erstens scheint dieses aus meinen Proben mit Wespen zu folgen, denen ich Verschlussmaterial anbot. Mein Hauptziel bei diesen Proben war, zu sehen ob nicht die Wespen ihr abnormes Verfahren ändern würden. Dies traf jedoch nicht ein. Trotz des anwesenden Ver-

schlussmaterials schlossen sie mit Hilfe der Fundgrube (62. und 65. Beob.). Dennoch ist diese negative Antwort auf mein Angebot m. E. kein Beweis gegen die Annahme, dass die Wespen durch Materialmangel beeinflusst werden. Es kann nämlich bloss bedeuten, dass die Wespen entweder durch Ererbung oder durch Angewöhnung zu dieser Handlungsweise praedisponiert sind. Diese Disposition war in diesen Wespen so stark, dass das Materialangebot dieselbe nicht austreiben konnte und das normale Suchen nicht auftrat. Ich habe aus diesen Proben wohl den Eindruck gewonnen, dass dieses Materialangebot das schnellere Finden des Hauptverschlussklümpchens veranlässt. In der '62. und 65. Beob. bot ich Verschlussmaterial an; das Suchen des Hauptverschlussklümpchens dauerte noch keine Minute bzw. 2 Minuten. In der 64. Beob. bot ich kein Material an; die Wespe benötigte 6 Minuten, bis sie das Hauptverschlussklümpchen gefunden hatte. Vergleicht man diese Zeiten, so findet man die Annahme wohl bestätigt, wenn auch diese vereinzelt Proben gewiss nicht für eine sichere Schlussfolgerung genügen.

Zweitens soll noch eine andere Tatsache hervorgehoben werden, welche ich am 5. Juli 1942 beobachtete und wodurch der Einfluss des Materialmangels auf das Graben der Fundgrube beseitigt zu sein scheint. Ich beobachtete nämlich auf dem Gelände bei sehr günstiger Witterung (sehr heiss und ohne Bewölkung) 4 normal- und 4 anormal-schliessende Wespen. Bei einer dieser Wespen nahm ich das normale Schliessen sogar viermal nacheinander wahr. Geländeunterschiede konnten nicht vorliegen, wofür die Tatsache dass das normale Nest der 67. Beob. nahe bei dem der 77. Beob. lag, das mit Hilfe einer Fundgrube geschlossen war, ein Beweis ist. Woher denn dieser Unterschied? Dieses verschiedenartige Verfahren der Wespen deutet m.E. wohl auch auf innere Factoren, und damit auf eine erbliche Verschiedenheit. Ich hatte mir vorgenommen, die Nachkommen beider Nester das folgende Jahr zu beobachten, aber leider sind die Merkzeichen, welche ich bei beiden Nestern aufstellte, von späteren Regengüssen weggespült worden, so dass ich keine Sicherheit hinsichtlich der genauen Nestlagen mehr hatte. Was das normale schliessen betrifft, sollte man meinen, dass diese vier Fälle das Vorhandensein genügenden Materials auf dem Gelände beweisen. Dem ist aber nicht so. Eine dieser Wespen flog nämlich zum Suchen jedes Mal wohl zehn Meter nach einer bestimmten Stelle. Für eine andere war das Suchen gleich beschwerlich; es war dies die Wespe von der oben angeführten 75. Beob.

#### IV. Die Art der Handlung.

Um die Art der Handlung zu bestimmen wollen wir bedenken, was denn eigentlich Neues in diesem Verhalten auftritt. Als abweichende Elemente stellen wir folgende 5 Punkte fest:

a) Die Wespe dreht sich nach dem Inspektieren des geöffneten Nestes 180 Grad um ihre eigene Körpermitte als Achse. Die normale Wespe geht nach dieser Inspektion auf die Suche nach Material in der Umgebung.

b) Das Verschlussmaterial wird auf einer sehr bestimmten Stelle gesucht. Die normale Wespe sucht überall in der Umgebung ihres Nestes.

c) Das Verschlussmaterial wird ausgegraben. Die normale Wespe sucht es an der Oberfläche.

d) Das ausgegrabene Material wird oft zerstreut wie beim Nestgraben, und nach dem Zerstreuen kommt die Wespe, den Kopf zum Nest gewandt, nieder. Eine gleiche Handlung ist in dem Schliessungsschema einer normalen Wespe nicht aufzuweisen. Bei einer grabenden Wespe aber ist diese Handlungsweise normal, mit diesem Unterschiede, dass, a/ die normale Wespe alles Material wegwirft, die abnorme Wespe bloss das unbrauchbare; b/ die normale Wespe nach dem Zerstreuen zu ihrem Ausgangspunkt wiederkehrt, die anormale aber nicht zu der Fundgrube, sondern zum Nesteingang.

e) Bei dem Öffnen eines Nestes wird das Verschlussmaterial ganz in die Fundgrube deponiert. Die normale Wespe legt beim Öffnen mehrere Verschlussklümpchen am Nestrande nieder.

Wenn wir diese Punkte aus ihrem Zusammenhang nehmen, so können wir sagen, dass wir sie auch schon bei normalen Wespen beobachtet haben und sie demnach nicht ganz neu und abweichend sind.

Auch bei normalen Wespen nehmen wir Drehbewegungen wahr, wenn sie das alte Verschlussmaterial wieder in den Nesteingang deponieren, ausgenommen bei dem ersten Schliessen. Das Verschlussmaterial nehmen die normalen Wespen auch von der Stelle, an der sich bei abnormen Wespen die Fundgrube befindet, vorausgesetzt, dass es sich um eine andere als die erste Schliessung handelt. Es liegt denn da schon vorher benutztes Material. Auch soll nach *B a e r e n d s* das Graben nach Material bei normalen Wespen vorkommen, wenn sie nicht schnell genug geeignetes Material finden können. Sie beißen es dann hie und da aus der Oberfläche des Bodens heraus. Wenn

auch die Handlungsweise, das Material zu zerstreuen, bei normalschliessenden Wespen nicht vorkommt, kann man sie dennoch aus normalen Handlungen erklären. Die Stimmung einer nestschliessenden Wespe, das unbrauchbare Material wegzwerfen, verbindet sich hier mit dem Trieb einer grabenden Wespe, das ausgegrabene Material im Fluge zu zerstreuen. Dass die Wespe beim Niederkommen den Kopf dem Nesteingang zuwendet, entspricht der normalen Orientierung. (Vgl. Baerends l.c. S. 263). Eine Wespe, die zum ersten Mal mit Hilfe einer Fundgrube schliesst, wird nach dem Zerstreuen des unbrauchbaren Materials, beim Niederkommen den Nesteingang am besten kennen und sich diesem zuwenden. Bei Wiederholung dieser Handlung bildet sich eine Gewohnheit. Bei den Nachkommen könnte möglicherweise diese Handlung erblich festgelegt sein. Schliesslich ist die Stelle, an der die normale Wespe beim Öffnen des Nestes mehrere Verschlussklümpchen niederlegt, dieselbe wie die der Fundgrube.

Neu aber und abweichend in diesem Verhalten ist die Kombination dieser Handlungen, das Entstehen einer neuen Handlungsfolge. Aus der Unveränderlichkeit und Einförmigkeit dieser bei so vielen Individuen während fünf Jahren beobachteten Handlungsreihe, kann man ohne weiteres die Folgerung ziehen, dass wir es hier mit einer angeborenen Handlung zu tun haben.

Bei einer Reflexbewegung sehen wir eine ganz bestimmte Reaction auf einen bestimmten Reiz. Bei einer Instinkthandlung aber kann auf einen bestimmten Reiz sehr verschieden reagiert werden, der Stimmung zufolge, die die Wespe gerade beherrscht. Baerends weist darauf hin, wie der Anblick eines geöffneten Nestes in der Wespe sehr verschiedene Handlungen hervorrufen kann; entweder das Graben, das Bergen einer Raupe oder das Suchen nach Verschlussmaterial an der Oberfläche des Geländes. Möglicherweise tritt nun der Trieb auf, mit Hilfe einer Fundgrube Material zu suchen, wenn der erste, an der Oberfläche zu suchen, zu keinem Resultat geführt hat. Dass beide Triebe oft ineinander übergreifen, ist wohl zu verstehen, da sie ja in dem gleichen Grundtrieb wurzeln, nämlich in dem Streben nach Verschlussmaterial, wozu der Wespe zwei Handlungsweisen zur Verfügung stehen. Wenn wir konsequent sein wollen, dürfen wir sogar eine dritte Handlungsweise bezeichnen, u.z. das Nagen am Nestrande (vgl. oben).

Wenn wir also diese Handlung als eine instinktmässige auffassen, können wir uns fragen, ob es sich hier um eine neue Form handelt, der gegebenenfalls eine ererbte Veranlagung zu Grunde liegt. Diese Veranlagung dürfte von den erworbenen Eigenschaften rezenter Vorfahren herrühren, die hier wahrscheinlich schon seit Jahren nisteten. Oder haben wir mit latenten Instinkthandlungen zu tun, die der Art selbst oder den verwandten Arten eigen sind, wenn sie auch nur unter besonderen Umständen auftreten?

Um auf diese Frage eine Antwort geben zu können, müsste man wissen, ob diese Verhaltensvariation anderswo bei *campestris* in genau derselben Form vorkommt. Ferner, ob Derartiges auch bei verwandten Arten beobachtet wurde und es da vielleicht normal ist. Aus den uns bis jetzt zur Verfügung stehenden Beobachtungen können wir nur sagen, dass weder Baerends noch mir ein derartiges abnormes Nestschliessen einer verwandten *Ammophila*-Art bekannt ist. Was die *Ammophila campestris* angeht, kennen wir nur ein Beispiel dieser Abweichung, u.z. wie schon gesagt, aus der Mitteilung Grandi's (1928). Dessen Beschreibung ist aber zu lückenhaft um mit Gewissheit von diesem italienischen Fall aussagen zu können, dass die Handlungsfolge da genau dieselbe ist.

#### V. Entstehen der Handlung.

In diesem Punkte gibt es noch keine Gewissheit. Eine zufällige Wahrnehmung, aus der wir den Übergang vom normalen Schliessen zum Schliessen mit Hilfe einer Fundgrube analysieren könnten, würde mehr Klarheit schaffen.

Nun können wir über die Verhaltensvariation nur folgendes sagen: Die Elemente kommen vereinzelt auch bei normalen Wespen vor. Aber weshalb und wie diese Elemente sich gerade in dieser Reihenfolge zu diesem Handlungsschema vereinigt haben, bleibt noch unerklärt. Eine Schwierigkeit soll man m.E. besonders im Auge behalten, dass nämlich diese abweichende Art des Schliessens schon beim ersten Schliessen auftritt. Wir sahen schon, wie auch von normalen Wespen an der bestimmten Fundgrube Stelle Verschlussmaterial gesucht und beim Öffnen an diese Stelle Material zum Aufbewahren hingelegt wurde wie auch bei diesen normalen Wespen Drehbewegungen vorkommen, aber nur, wenn es sich um eine andere als die erste Schliessung handelt. Wie diese Neigung aber schon zu Anfang beim ersten Schliessen bestehen kann (wie es bei den abnormen Wespen der Fall ist) ist mir unerklärlich. Zwar kann man voraussetzen, dass es für die heutige Generation erbbedingt ist, aber wie ist diese Handlungsreihe erstmalig entstanden? Man könnte diesem vielleicht am besten nach-

spüren, wenn wir normale Wespen von einem andern Gelände auf mein Gelände herüberbrachten.

#### VI. Schlussbetrachtung.

Augenscheinlich sind die Untersuchungen noch nicht so weit vorgerückt, dass wir über die Art der Handlung ein endgültiges Urteil aussprechen können. Dieser Aufsatz ist denn auch an erster Stelle in der Absicht geschrieben worden, die Aufmerksamkeit auf diese Abweichungen und die damit zusammenhängenden Probleme zu richten.

Folgende Punkte sind zur weiteren Forschung wichtig:

1) Sind die Handlungen erblich bedingt? Wie ist das Verhalten von Wespen, deren Vorfahren konstant in dieser abweichenden Weise das Nest verschlossen, wenn sie auf demselben Gelände die ersten Nester gruben? Wie auf einem normalen Gelände? Wie verhalten sich die Nachkommen der Wespen, welche auf unserm Gelände immer auf normale Weise ihre Nester verschlossen?

2) Hält eine Wespe während der ganzen Brutzeit an dieser Handlungsweise fest? auch wenn sie in ein anderes Gelände gesetzt wird?

3) Wie ist das Verhalten einer Wespe, die von fremdem Gelände auf unser Gelände herübergebracht wird, und was geschieht mit ihren Nachkommen?

4) Gibt es noch andere Kolonien, die sich in ähnlichen Umständen auf gleiche Weise verhalten oder das Problem in anderer Weise lösen?

Der Verfasser hofft einen Teil dieser Fragen selber lösen zu können; ein anderer Teil aber fordert die Mitarbeit von Forschern, die Gelände mit normal-schliessenden Wespen beobachten, oder denselben, möglicherweise auch andern, abweichenden Methoden begegnen. Aus diesem Grunde vor allem meinte ich mit dieser Veröffentlichung nicht warten zu dürfen, bis meine Untersuchungen völlig abgeschlossen waren.

#### VII. Zusammenfassung.

Der Verfasser beobachtete während den Jahren 1938—1942 auf einem Gelände in der Nähe von Tilburg (Provinz Nord-Brabant, Niederlande) eine Kolonie der *Amphiphila campestris* Jur. Bei dem Schliessen ihrer Nester zeigte die Mehrzahl der Individuen (58 von 69 beobachteten Schliessungsfällen) folgende Verhaltensvariation:

Die Wespe, die (wie es auch in Normalfällen geschieht) beim Graben des Nestes an einer bestimmten Stelle ins Nest taucht, u.z. mit einer konstant gleich gerichteten Körperhaltung, dreht sich nach dem Graben eines Nestes oder auch dem Hereinziehen einer Raupe 180 Grad um ihre eigene Körpermitte als Achse. Dann beginnt sie genau an der Stelle, wo sich ihr Kopf befindet, mit den Mandibeln eine Grube zu graben, aus der das nötige Material zum Nestschliessen auch während der ganzen folgenden Brutpflege dieses Nestes hervorgeholt wird. Diese Grube wird öfters so tief, dass die Wespe ganz darin verschwindet. Der Verfasser gibt dieser Grube den Namen „Fundgrube“.

Als typische Merkwürdigkeiten entdeckte der Verfasser folgende Eigenschaften. Die Stelle, wo die Fundgrube gegraben wird, ist durch die Nesteinkriechrichtung bestimmt. Die Wespe kann nicht an der Fundgrube graben, wenn sie nicht vorher den Kopf dem Nesteingang zugewandt hat. Die Fundgrube wird öfters ausgegraben, wobei das Material zerstreut wird. Diese Handlung gleicht genau der des Nestgrabens, nur mit diesem Unterschied, dass nach jedem Zerstreungsflug die Wespe, den Kopf dem Nesteingang zugewandt, niederkommt. Die Fundgrube bleibt während der ganzen Brutpflege geöffnet; bei endgültigem Nestschliessen aber wird meistens auch die Fundgrube geschlossen, bisweilen auch nicht. Der Trieb, Öffnungen in der Nähe des Nestes zu schliessen, wie auch nach dem Schliessen die Umgebung des Nestes zu planieren, scheint mir bei diesen Wespen stark vermindert oder gar verschwunden zu sein. Schliesslich wird beim Nestöffnen das ganze Verschlussmaterial in die Fundgrube hineingelegt.

Den Hauptgrund für das Entstehen der Verhaltensvariation bei dieser Kolonie glaubt der Verfasser in der Gelände-Beschaffenheit und namentlich im Mangel an geeigneten Verschlussmaterial an der Oberfläche suchen zu müssen.

Die Untersuchung über die Art dieser abweichende Handlungsreihe führte den Verfasser zur Annahme, dass es sich um eine angeborene Verhaltensvariation handelt. Die Frage, ob dieselbe von den schon Jahre lang auf diesem Gelände nistenden Vorfahren neu erworben und erblich übertragen oder aber als eine in dieser Wespenart (oder in verwandten Arten) latente Instinkthandlungsreihe zu betrachten sei, lässt er offen.

Das Hauptziel dieses Aufsatzes war ausser dem Hinweis auf die Bedeutung dieser angeborenen Handlungen, welche als Ausnahmefälle von einem bestimmten Individuum oder von einer Gruppe Individuen an den Tag gelegt werden, vor allem die Anregung zur Mitarbeit in diesem Problem.

## SCHRIFTTUM.

- Adlerz, G. (1903) — Lefnadsförhallanden och instinkter inom fam. Pompilidae och Sphegidae. I. K. Svenska Vet. Akad. Handl. 37, no. 5, 1—181.
- Baerends, G. P. (1941) — Fortpflanzungsverhalten und Orientierung der Grabwespe *Ammophila campestris* Jur. Tijdschrift voor Entomologie 84, 68—275.
- Grandi, G. (1928) — Contributi alla conoscenza della biologia e della morfologia degli imenotteri melliferi e predatori IV. Boll. Lab. Zool. gen. Agrar. Portici, 1, 259—326.
- Hartmann, C. (1905) — Observations on some solitary wasps of Texas, Bull. Univ. Texas, Science Series, 6, 15—84.
- Marees van Swinderen, J. W. de (1929) — Mensch en dier, vergelijkende psychologie. Vragen des Tijds, 1, 442—464.
- Molitor, A. (1932) — Neuere Versuche und Beobachtungen mit Grabwespen II. Biol. Zentralbl. 52, 449—469.
- , (1937) — Zur vergleichenden Psychobiologie der akuleaten Hymenopteren auf experimenteller Grundlage. Biologia generalis 13, 294—333.
- Peckham, G. W. & E. G. (1898) — On the instincts and habits of the solitary wasps. Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Soc. N.S. I, 83—93.
- Portielje, A. F. J. & W. F. H. Schut (1938) — Dieren zien en leeren kennen. Amsterdam.
- Rau, Ph. & N. (1918) — Wasp studies afield. Princeton.
- Verwey, J. (1930) — Die Paarungsbiologie des Fischreihers. Zool. Jahrb. Allg. Zool. Physiol. 48, 1—120.

Am Schlusse möchte ich auch dem Herrn Baerends meinen herzlichen Dank für sein Interesse und seine Anregungen aussprechen.

A. ADRIAANSE, M.S.C.

## Niet verdrinkende Bijen en Glimwormen.

I. In de Entomologische Berichten No. 244/6 1 Mei 1942 werd door mij op p. 35—36 gewag gemaakt van verdrinkende vlinders. Op 17 April '42 constateerde ik, dat in een dier toen gememoreerde slooten, eenige honderden honingbijen spartelden, telkens vielen er nog bij. Het was, zooals reeds een week het geval was, prachtig zonnig weer met vrij felle wind uit de Oostkant. De wilgen aan de Oostzijde van de sloot werden in massa door de bijen bevlogen. Deze dag echter was de wind voor het eerst minder koud. Het verschijnsel deed zich voor 's ochtends ongeveer 11 uur zonnetijd. 's Middags ± half vier terug komende bleken er nog maar enkele bijen op de oppervlakte van het water aanwezig, al zag ik nog hier en daar een exemplaar neertuimelen. Vermoedelijk had het gros der bijen door wind of eigen spartelvermogen de vaste wal weer bereikt, zoodat wel niet veel bijen het slachtoffer van de onvrijwillige zwempartij geworden zijn. Ik zag tenminste geen verdronken exemplaren. Aan den kant zag ik geen drinkende bijen, zooals men anders zoo dikwijls kan waarnemen. Het maakte zeer den indruk, dat de bijen als zij niet te hoog boven het water vlogen, door de wind neergedrukt werden en zoo hun onvrijwillig bad kregen. Vlinders of andere insecten waren er niet bij, trouwens er vlogen dien dag, behalve een enkele *Vanessa urticae* slechts veel bijen, enkele hommels en nog zeer weinig voorjaarsvliegen. Op het water liep hier en daar een *Hydrometra* over de oppervlakte. Den volgenden dag onder gelijke weersomstandigheden waren er slechts zeer enkele bijen, die in het water terecht kwamen, het massa verschijnsel deed zich niet meer voor.

II. Eene mededeeling over *Lamprohiza splendidula* L., die in aantal een zelfde lot onderging als bovengenoemde bijen, vond ik in de Levende Natuur 15e Jg. 1910/11 afl. 6 15 Juli 1910 p. 121, en bijna woordelijk hetzelfde in afl. 14 15 Nov. 1910 p. 283. Zij is interessant genoeg om ze nog eens over te nemen.

Het bedrijf speelt zich af op het beekje in 't bosch bij de Plasmolen en wordt medegedeeld door F. J. Risselade, 14-18 Juni, eerste avond ♀ ♀, daarna de ♂ ♂. „Waar we ook geen verklaring voor konden vinden, was het feit, dat glimwormen in grooten getale op de oppervlakte van het beekje dreven, langs het pad, 't welk vlak tegenover de oprijlaan naar het hotel, uit het bosch op den weg komt. Deels dreven de dieren op hun rug, deels op hun buik, vooral in het laatste geval een helder licht uitstralende. Zelfs toen we er een naar een gleuf in den weg dreven, waardoor het water met flinke snelheid naar beneden schoot, werd het lichtje geen oogenblik minder sterk onder het naar beneden duikelen. Den volgenden ochtend, de beek nog eens afzoekende, vonden we nog enkele exemplaren in levende toestand op het water drijven.