

De heer **Waage** deelt ons schriftelijk mede, dat de bolletjes koloniën zijn van een *Blauw-wier* en wel van *Nostoc*, waarschijnlijk *Nostoc sphaericum* of *Nostoc pisiforme*. De niet vertakte rozenkransvormige snoeren met er tusschen in de heterocysten waren onder de microscoop mooi waar te nemen. Deze kolonies kunnen, wordt vermeld, zoo groot worden als pruimen.

Van de boven genoemde foto's geven we op de voorafgaande bladzijden afbeeldingen.

HOE VINDEN DE MIEREN DEN WEG?

door

A. Raignier S. J.

Dat mierenvolkje — voor menig een ten onrechte weinig sympathiek — moet toch wel een héél speciaal volkje zijn! Reeds in de oudste Oudheid worden er allerlei dingen, evengeheimzinnige als lofw aardige, van verteld, en iedereen kent de spreuk van den Wijzen Salomon: „Vade ad Formicam o piger...” (Ga tot de mier gij luiaard...) (Sap. VI 6).

Ook nu nog blijkt de mierenbiologie en -psychologie het lievelingsvak van vele zeer voor- aanstaande geleerden te zijn. Alleen al de bekende Duitsche myrmecoloog P. Erich Wassmann S. J. deelde ons in een 250 groote en kleine werken de vrucht mee van zijn levenslange studie en geduldige observatie. En welk tijdschrift of courant geeft niet van tijd tot tijd een artikeltje over de mieren ten beste?...

Inderdaad, samen met de bijen, en in menig opzicht nog veel meer dan deze, zijn de mieren wel de meest interessante vertegenwoordigers van de insectenwereld. Hun sociale organisatie tot één natuurlijke familie (kolonie, mierenstaat), met de daaruit voortvloeiende arbeidsverdeling en zeer ontwikkelde instinktsbedrijvigheid, geven St. Augustinus het volste recht uit te roepen: „Veel meer sta ik verbaasd over het werk der kleine mieren en der bijen dan over het logge lijf van een walvisch!” (De Civ. Dei XXII-24/5).

Wie een nest van de groote Boschmier (*Formica rufa*) opengooit, merkt onmiddellijk het opvallend verschil van grootte onder de individuen van hetzelfde nest. Dit is niets anders dan de uiting van de bij sommige soorten zoo sterk bestaande kastenindeeling, met het oog juist ook op de arbeidsverdeling. De kleinsten blijven liefst binnen het nest en verrichten er de huiselijke bezigheden, terwijl de grooteren vooral zich onledig houden met den nestbouw of het aansjouwen van voedsel: doode vliegen, kevers, rupsen, of ander lekkers.

I. Iets over Mierenstraten.

Het probleem. — Laten we even onze aandacht wijden aan de mierenstraten. Wie

heeft nog nooit bewonderend stil gestaan bij de lange kronkelpaden, die van uit een breede nestopening of een hoogen koepel in alle richtingen over den grond heenslingeren? Op warme dagen kan het verkeer er zoo druk zijn dat men van op een afstand, de krikelende mieren — haastige zorgers tuk op buit, of totdoorschijnend-wordens-toe gespannen thuisbrengers — heen en weer ziet loopen, nauwkeurig de grillige bochten volgend van de lange mierenstraat.

Doch niet alle mieren, die het nest verlaten, loopen over zulke straten; velen ook gaan er alleen op uit, ja bij sommige soorten gebeurt uitsluitend het laatste. Zoo bij de grauwwarte mieren en haar verwanten (*Formica fusca*, *rufibarbis* enz.).

Indien iemand vroeg: „Maar hoe vinden die beestjes toch den weg?“, dan zouden we misschien al dadelijk antwoorden: „Nou dat weet ik wel, ze volgen immers een reukspoor!” — Ja, zoo is het ook werkelijk, althans, dit is een van de vele mogelijkheden. Want als er geen reukspoor mogelijk is, ik bedoel: wanneer de mieren er alleen op uitgetrokken zijn en terugkomen langs een heel anderen weg, moet er wel iets anders zijn, dat hun het vinden van den weg mogelijk maakt. Dat de zaak niet zoo eenvoudig is als men wel zou denken, blijkt al uit de lange studie die zeer scherpzinnige natuuronderzoekers, als Lubbock, Forel, Wassmann, en in den laatsten tijd vooral: Santschi, Brun, Cornetz e.a., aan de oplossing van dit probleem wijdden.

Reukoriëntering. — De Zwitsersche physioloog Bonnet was de eerste, die in 1779 de aandacht vestigde op een proef, door ieder van ons zeker al meer dan eens genomen. Wrijf maar eens met den vinger of een ander voorwerp over een drukke mierenstraat, of leg er een fijn draadje over, en onmiddellijk is er een volledige verkeersobstructie. Aan weerszijden van de versperring is het of de mieren vóór een afgrond stonden of een Mont Blanc over moesten! En het kan geruimen tijd duren, eer eenige durvers weer een overtochtje wagen en zoo het straatverkeer weer in orde brengen. De verklaring ligt natuurlijk voor de hand: wij hebben hier te doen met een reukspoor (in sommige gevallen door het opzettelijk aandrukken van het achterlijf tegen den grond achtergelaten). Alles is hiermee echter niet uitgelegd. Neem nu eens op dezelfde straat een van de miertjes op en zet deze — zoo ge wilt, na ze een paar keer te hebben rondgedraaid — een eindje verder dan weer op de straat terug. Onze mier moet wel erg geschrokken zijn en is zeker de kluts kwijt, als ze weer op d'r pooten staat! Toch niet zoo heel erg. Kijk: eens voorzichtig rondtasten, even vóór- dan weer achteruit, effentjes naar links, naar rechts probeeren, en al heel gauw heeft ze haar vroegere richting te pakken. Er moet dus wel iets bijzonders aan dien geur van de straat zijn, waardoor

de mieren de richting ván en die náár het nest kunnen onderscheiden. Vroeger — vooral A. Bethe met zijn mechanistische reflexentheorie — dacht men wel eens dat de voetsporen zouden als gepolariseerd zijn naar een bepaalde richting en de mier zou dan, aangetrokken als het ijzerzaagsel door een magneet, langs de gepolariseerde sporen worden voortgestuwd.

Sinds de degelijke werken van P. Wasmann en R. Brun, is het duidelijk, dat een dergelijke theorie geen steek houdt. R. Brun kwam tot de bevinding dat de mieren beide richtingen enkel kunnen onderscheiden op nest- of voedselstraten. Op straten echter, waar alleen met poppen of larven wordt omgesjouwd, raakt een verplaatste mier al heel gauw in de war en hopeloos verloren.

Wanneer we daaraan nu nog toevoegen dat zij in het eerste geval de twee richtingen des te gemakkelijker uit elkaar kennen, als de „oplichting” dichter bij het nest of de voederplaats gebeurt, blijkt ons de uitleg van Brun allerbegrijpelijkst: de mieren ruiken het sterkste verschil van den nestgeur of den honiggeur, die door de vorige mieren over de straat werd meegesleept en natuurlijk aan intensiteit verloor hoe verder zij zich van het uitgangspunt verwijderden. Op een larvenspoor daarentegen is de geur door het aanhoudend over- en weerslepen van de larven achtergelaten, overal even sterk en kan dus geen aanwijzing geven voor de te volgen richting.

Lichtoriëntering. — Wellicht denkt iemand: „Ik heb toch al meermalen gemerkt dat het bij de Boschmier of de Bloedroode roofmier (*Formica rufa* en *sanguinea*) heelemaal niets uithaalt, als ik met een stokje of iets anders over een van de verbindingsbanen¹⁾ tusschen twee nesten wrijf of het zand wegkrab. Hoe is dit dan te verklaren?” Inderdaad, hier hebben we met een heel anderen oriënteringsfactor te doen. Zelfs het volledig wegspoelen van het zand, waardoor andere, niet goed ziende en dus meer op den reuk afgaande soorten zoo erg in het nauw worden gebracht, schijnt aan de Boschmier en hare *Formica*-zusters beslist niet te hinderen. Miss Fielde, de bekende Amerikaansche mierenkundige, verhaalt zelfs hoe mieren, die door overstroming genoodzaakt waren te zwemmen, de richting toch niet kwijt raakten.

Daarentegen: wanneer het algemeen uitzicht van de omgeving veranderd wordt door scherpe kleuren of voorwerpen aan te brengen, dan zijn ook deze mieren blijkbaar niet op hun gemak en geven duidelijke teekenen van ware richtingsstoornis.

Hier is dus de hoofdfactor der oriëntering niet meer de reuk, maar het gezicht. (Zie daarvan een mooi voorbeeld op Fig. 1). En wel op de allereerste plaats het zien van een lichtbron: hetzij de zon zelf hetzij een sterk belicht voorwerp. Verder hebben zij ook een visuele kennis van huizen, boomen en derge-

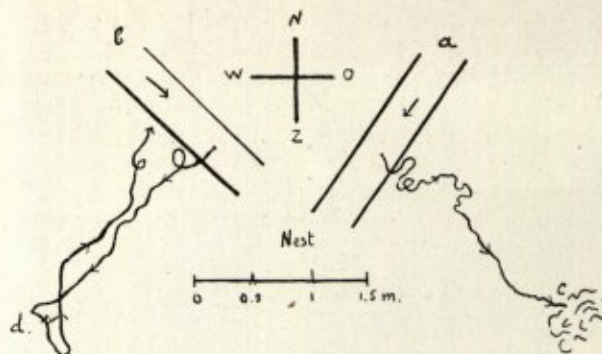


Fig. 1. (naar Brun)

Van N uit (nestkoepel van *Formica rufa*) loopen twee straten: a en b. De eene naar het N.W., de andere naar het N.O. Aan den Westerkant is een lichtende strook van den hemel zichtbaar. Wanneer we een mier uit de straat b opnemen en ze plaatsen op de straat a, dan loopt ze in haar vroegere richting verder (Z.O.), verlaat de straat en raakt zoek bij c in een boschje. Hetzelfde gebeurt met een mier uit a op b gezet. Zij behoudt de vroegere richting (Z.W.) tot bij d.

lijke groote voorwerpen. Daar komt dan ten slotte, nadat zij herhaalde malen heen en weer zijn geloopt, nog bij: het afstandsgevoel, of het bewustzijn van den afgelegden weg, berustend op de dikwijls opnieuw gemaakte reeks van spierbewegingen (kinaestetischen spierzin).

Invloed van het licht bij reukoriëntering. — Een soortgelijke lichtoriëntering, voornaamste factor bij het wegvinden der *Formica*'s, treffen wij echter ook aan bij andere soorten (als de *Lasius*), waar doorgaans de reuk den grootsten invloed heeft.

Een zeer eenvoudige proef zal ons dat duidelijk laten zien. Verbeeld U een zannerig voetbalveldje in volle zon dus gelegen en derhalve uiterst geschikt voor lichtproeven. Den 28 Juli van dit jaar, een snikheeten zomerdag, trokken we er op uit, gewapend met een brede, platte zinken plaat (kachelplaat) en een redelijk grooten spiegel.

Als U nu wilt volgen bij fig. 2, dan zullen we elkaar het best begrijpen. Bij N is een nest van de bruine wegmier (*Lasius niger*). Van S naar N loopt een straat deels boven (zwarte doorgetrokken lijn) deels onder den grond (stippellijn). We kiezen een mooi bovengrondsch plekje uit. Het is allerduidelijkst, dat we hier staan voor een reukspoor: een sneetje met een zakmes is genoeg om storing en obstructie te verwekken. De zonnestralen vallen op den mierenweg in de richting door het pijltje aangegeven (Het is 11½ u. in den voormiddag).

Onze kachelplaat stellen we zóó op, dat zij een scherm vormt tusschen de zon en de straat, waardoor deze van a tot b in den schaduw komt te liggen. Aan den overkant zetten we den spiegel, zoodat nu de zonnestralen op de straat worden weerkaatst, maar uit de tegenovergestelde richting daarop neervallen. Volgen we nu de mieren die bij a uit den tunnel komen en in volle vaart naar N loopen. Van a tot b hebben ze de zon (spiegellicht) op de rechterzij. Zoodra

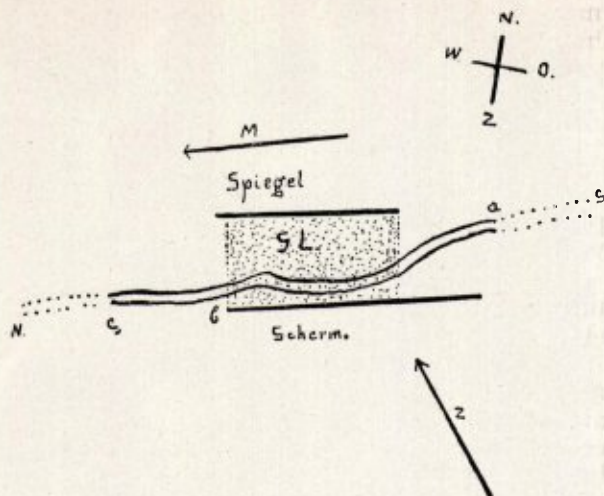


Fig. 2. Spiegelproef bij *Lasius niger*.

- a—s } onderaardsch gedeelte van de straat.
 N—c }
 c—a: bovengronds gedeelte.
 M: richting waarin de mieren loopen.
 Z: richting der zonnestralen.
 SL: Strook door den spiegel belicht.

zij) bij b uit de kunstmatig verlichte zône komen, en dus plotseling de zon (de echte nu) op den linkerkant krijgen, maken er 13 op de 40 opeens rechtsomkeer en vluchten in allerijl weer naar S terug. Terwijl er een paar even aarzelen, om dan toch eindelijk den kant N uit te gaan, loopen al de overigen gewoon door van S tot N zonder zich in het minst om het spiegellicht te bekommeren.

R. Brun — wiens proef we nadeden — kwam bij de Zwarte Houtmier (*Lasius fuliginosus*) tot hetzelfde resultaat. De mieren, die vrij liepen over de baan, stoorden zich niet aan den list, terwijl bijna al degenen die met larven of cocons waren beladen en dus geen vrij gebruik konden maken van de voelsprietten, omkeerden, zoodra ze in het weerkaatste licht kwamen en zoolang in de verkeerde richting liepen, als de spiegelwerking duurde. Zonder er nu verder op in te gaan, waarom in het geval van de bruine Wegmier 13 zich lieten misleiden door het licht en de 27 anderen niet, zij het voldoende onze aandacht erop te vestigen dat zelfs daar, waar de mieren hoofdzakelijk door den geur worden geleid, toch ook nog andere factoren in aanmerking kunnen komen, in ons geval het waarnemen van een lichtbron. Van dezen factor bedienen zich de mieren ook zeer waarschijnlijk om een vernield gedeelte van een reukspoor te herstellen.

Samenvatting. — Wanneer we nu kort samen vatten, kunnen we onze titelvraag voor dit eerste gedeelte als volgt beantwoorden: mieren, DIE OVER STRATEN LOOPEN vinden vooral den weg door den reuk (tast-reukzintuig der voelsprietten ²⁾) en het gezicht (zien van een lichtbron en ook confuus waarnemen van meer verwijderde voorwerpen). Naar de maat van de psychische ontwikkeling der soor-

ten en naar omstandigheden is het nu eens het eerste, dan weer het tweede, dat het overwicht heeft.

Als bijfactor kan in aanmerking komen (op de verbindingsbanen van *Formica rufa* en *sanguinea*): het bewustzijn van de reeds meer-malen gemaakte bewegingen, waardoor de lengte van den afgelegden weg eenigermate kan geschat worden.

Maar... gelden die zelfde regels ook voor de mieren, die er geïsoleerd op uit trekken, en dus geen reeds achtergelaten reukspoor kunnen volgen? Hoe vinden zij den weg? Deze vraag zullen we in Nr. II beantwoorden.

1) Een verbindingsbaan is de strook gronds 1—1½ M. breed die een mierenest (hoofdnest) met een bijnest van dezelfde kolonie verbindt, en waar de mieren vrij en gemakkelijk over heen en weer loopen, zonder elkaar daarvoor „op het spoor te volgen”.

2) Deze samenwerking van tast- en reukzintuig, door Forel voor 't eerst beschreven en gedoopt met den naam: Topochemischen Fühlersinn (Odeur au contact) geschiedt langs de uiterst fijne voelharen en reukgeeltjes der voelsprietten. Daardoor bezit de mier de zeer karakteristieke eigenschap om het ronde geurbeeld van een steen b.v. te onderscheiden van het langwerpige geurbeeld van een grasspriet, het vochtige van een plasje water, het harde van een steen enz.

Ook speelt die topochemische Fühlersinn in het sociale leven van de mier een zeer gewichtige rol. Volgens P. Wasmann is het beeld dat een mier zich vormt van een harer gasten (b.v. *Lomechusa strumosa*) niet een gezichtsbeeld als het onze, maar „Es besteht primär aus Elementen der Tastgeruchswahrnehmung (Topochemischen Fühlersinn, odeur au contact Forels) dessen Organe in den beweglichen Fühlern lokalisiert sind, und ein uns unerreichbares Geruchs — Formbild zu bieten vermögen.” (E. Wasmann, Die Gastpflege der Ameisen, pag. 120).

AANTEKENINGEN OVER DE ZUID-LIMBURGSCHE FLORA.

Tunica Saxifraga Scop.

De vorige maand is deze plantsoort door Dr. Ploem bij Vaals gevonden. Ofschoon ze eigenlijk in Zuid-Europa inheemsch is, komt ze bij Vaals voor op 'n plek waar ze niet uit tuinen kan aangevoerd zijn en ze groeit er op 'n wijze alsof 't haar natuurlijke standplaats was en er tenminste reeds lang ingeburgerd lijkt.

In deze meening wordt men versterkt, als men ziet dat Lejeune en Courtois haar reeds in 1831 vermeldten op muren en daken in O. Vlaanderen en de provincie Limburg. Förster geeft haar in zijn Flora van Aken 1878 eveneens aan op muren en daken in de provincie Limburg. Op grond van andere gevallen mag men echter gerust aannemen dat hij dit doet op gezag van Lejeune en Courtois, maar ze er zelf niet gezien heeft.

Tunica saxifraga lijkt zeer veel op *Gypsophila muralis*, maar verschilt ervan door 't bezit van 'n bijkelk; daarom heeft Scopoli ze tot 'n afzonderlijk geslacht *Tunica* gebracht, waar-