

11 mm., meer zwartbruin. *Dubia* vrij zeldzaam, langs de groote rivieren, vooral in 't westen (duin). Al deze soorten zijn alleen door het lamellensysteem met zekerheid uit elkaar te houden.

Utrecht, voorjaar 1921.

C. DRUYVESTYEN.

PROEFNEMINGEN OVER HET VER- STAND VAN BIJEN EN MIEREN.

NATUURLIEFHEBBERS, die niet tevreden zijn met het leeren kennen van planten en dieren, met het onthouden van hun naam en het waardeeren van hun vorm en kleur, maar die het waarnemen van hun levenswijze meer de moeite waard vinden, krijgen ook al gauw neiging om te experimenteren met hun objecten. Als ze een graafwesp met een rups zien sjouwen willen ze zien, wat die doet, als jehem z'n rups afneemt. Bij een mierennest zittend, gaan ze dan probeeren wat de mieren doen wanneer je een hindernis opwerpt in het drukke verkeer van hun hoofdstraat. Maar het is heel moeilijk, proefjes te bedenken, die werkelijk een scherp inzicht geven in het verstand of instinct van die lagere dieren.

Fabre geeft, verspreid in z'n boeken, verscheidene van zulke proefnemingen, zoo enthousiast en mooi beschreven, dat je vergeet op te merken, hoe scherp en geestig ze bedacht zijn. Meestal betreft het echter dieren en omstandigheden, die wij in ons land niet hebben.

Een groot aantal belangrijke dergelijke proeven met allerlei dieren wordt er beschreven in het boekje van Prof. Buytendijk, Verstand en instinct bij dieren (Zie D.L. N., Jg. 24 blz. 375); maar de methode van die proeven is niet zoo beschreven, dat ze gemakkelijk kunnen worden nagedaan.

Nu is er een boekdeeltje verschenen, dat een samenvatting geeft van zulke proeven, die genomen en nog te nemen zijn voor de wetenschappelijke bestudeering van het verstand en de levensgewoonten van bijen en van mieren.

Het heet: *Bienen- und Ameisenpsychologie* en is verschenen als 70ste aflevering (Abteilung VI, Teil D, Heft 2) van het groote verzamelwerk: *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden* onder redactie van Abderhalden.

Juist omdat het een samenvatting geeft van de belangrijkste proeven op dit gebied en omdat de methoden zoo worden beschreven, dat we vele van de eenvoudigste proeven direct kunnen nadoen, is het misschien voor sommige van onze lezers de moeite waard dit boekje hier wat uitvoerig te refereeren.

Het bestaat uit twee afzonderlijke gedeelten, een over bijen en een over mieren, respectievelijk getiteld: „*Methoden sinnesphysiologischer und psychologischer Untersuchungen an Bienen* van K. v. FRISCH, München en „*Psychologische Forschungen an Ameisen* van RUDOLF BRUN, Zürich.

De buitengewoon interessante proeven van Von Frisch over het waarnemen van bloemkleuren en bloemvormen door bijen, welke hij in 1914 heeft gepubliceerd, heb ik destijds reeds in D. L. N. gerefereerd (Jg. XX, bl. 34). Diezelfde proeven worden hier ook weer besproken, heel in het kort samengevat, met vele andere proeven van hemzelf en van anderen.

I. Het gezichtsvermogen van bijen wordt bestudeerd door dressuurproeven.

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 179

Honingbijen kunnen worden „gedresseerd op blauw of op geel” d.w.z. wanneer men ze lokt op voedsel (honing of liever suikerwater), kan men hun dit voedsel geven op een blauwe ondergrond, dan kan men gemakkelijk de bijen leeren, dat ze steeds op blauw moeten komen om voedsel te vinden.

Om de bijen voor deze proeven naar de experimenteerplaats te lokken, kan men beginnen met een papier met honing te besmeren en dicht voor het vlieggat van de korf te leggen. Als de bijen dit gevonden hebben en geregeld heen en weer vliegen om die honing te verzamelen, kan men dit papier in heel kleine stapjes, eerst maar enkele centimeters tegelijk maar als ze zonder aarzelen af- en aanvliegen verder met grootere stapjes, wegvoeren, tot men ze op een tafel heeft gelokt op een honderd meter van de korf. Komen de bijen geregeld aanvliegen, dan kan men met de proeven beginnen. Liefst wordt dan in plaats van honing suikerwater aangeboden, dat ze evengoed nemen en dat niet door de geur gevonden wordt; het tafelblad, papier, voederglaasjes en alles wat met honing in aanraking is geweest wordt dan vervangen door nieuwe reukelooze voorwerpen.

Om te bewijzen dat de bijen blauwe kleur kunnen onderscheiden, worden ze op blauw gedresseerd. Een blauw papier ligt te midden van een reeks grijsgetinte evengroote papieren, in alle grijs tinten tusschen wit en zwart, 15 tinten is genoeg. Deze kunnen van fotografisch ontwikkelpapier zelf gemaakt worden. Midden op elk der 16 papieren komt een horloge-glaasje, maar alleen het glaasje op het blauwe papier wordt met suikerwater gevuld. De bijen worden naar het suikerwater stapsgewijs toegelokt en dan wordt het blauwe papier met het gevulde glaasje telkens op een andere plaats tusschen de willekeurig gerangschikte grijze papieren gelegd.

Na een of twee dagen, soms (bij geregeld bezoek) reeds na een uur zijn de bijen „op blauw gedresseerd”, en kan men tot de exacte proefneming overgaan. Dan worden alle papieren door gelijke nieuwe vervangen (omdat de gebruikte misschien een bijengeur konden hebben gekregen), en op elk papier een nieuw leeg horloge-glaasje gezet; óók op het blauwe, dat nu weer op een andere plaats tusschen de grijzen komt te liggen. Komen de bijen nu toch op het blauwe papier zoeken, dan is bewezen, dat ze blauw kunnen onderscheiden, en onthouden, dat op die kleur wat te halen is. Om de kans te ontgaan, dat het blauwe papier anders ruikt of aanvoelt dan de grijzen, kan men een glasplaat over alles heen dekken. Als de bijen niet de *kleur* maar alleen de *helderheid* van het blauwe papier zouden onderscheiden, zou moeten blijken, dat ze het verwarden met één van alle grijs tinten; dáárvoor juist worden die grijze papieren erbij gebruikt. Men kan ook inplaats van een serie grijs tinten met één blauw, een serie van allerlei kleuren kiezen, waaronder één blauw. In plaats van blauw lukt het even goed met geel. Deze twee kleuren kunnen de bijen goed waarnemen en onderscheiden en onthouden; andere kleuren minder goed. Men kan aantoonen, dat ze rood zien als zwart, en dat ze sommige kleuren met elkaar verwarren, precies als bij een zeker percentage van de menschen voorkomt.

Om de bijen te dresseeren op bloemenvormen gebruikt von Frisch kartonnen kastjes, waarin het glaasje met suikerwater verborgen staat, en waarin een nauwe toegang-opening voert, welke zit in het hart van een uit blauw papier geknipte bloemvorm, op het kastje geplakt. Verder wordt zoo gehandeld als bij de dressuur op kleur. Het blijkt, dat de bijen heel gemakkelijk bijv. een gentiaanvorm met 4 kroonslippen leeren onderscheiden van een Cichorei-vorm met een groot aantal stralen.

Het onderscheidingsvermogen der bijen voor verschil in *lichtsterkte* wordt bestudeerd (v. Hess) door een aantal bijen, die juist uit het vlieggat van de korf komen op te vangen in een vierkant glazen kastje. De hierin opgesloten bijen vliegen allemaal naar de lichtste kant toe. Het verschil kan men maken door een schuin geplaatst wit papier, dat 't licht rechts of links in het kastje werpt, of beter, precies meetbaar, door het kastje in de donkere kamer te zetten, en 2 lampjes, één rechts en één links, ieder in een lange zwarte koker, te

plaatsen. De lampjes kunnen op verschillende afstand geschoven worden, om de lichtsterkte rechts en links iets verschillend te doen zijn. Het blijkt, dat de bijen al reageeren op lichtverschillen, die wij nauwelijks kunnen onderscheiden. Met een dergelijk, eenigszins gewijzigd, toestel is na te gaan, dat de gevoeligheid van de bijenoogen voor zwak licht, evenals dit het geval is bij menschenoogen door het „gewennen aan de duisternis” sterk toeneemt; bijv. na 20 min. in de duisternis $1000 \times$ zoo gevoelig, als onmiddelijk na het verduisteren.

Door *Plateau* zijn lang geleden proeven gedaan over het zien van bloemen door de bijen. Bloemen door papier of bladeren bedekt werden door de bijen wel bezocht. *Plateau* vergiste zich, toen hij concludeerde, dat de bijen dus de bloemen niet op het gezicht maar alleen op de geur vinden. Nauwkeurigere proeven (van *Forel*, *Wéry*, *Gillay*) hebben bewezen, dat de door bladeren weggedekte bloemen door de bijen eerst *niet* opgemerkt worden, maar wanneer ze een keer ontdekt zijn, juist door hen opzettelijk worden opgezocht.

Gillay (Wageningen) deed deze proeven door van klapprozen de bloembladeren te verwijderen. Die kregen dan veel minder zaad (gewicht te bepalen!) dan de gave bloemen; zonder insectenbezoek geeft een klapproos n.l. geen zaad.

II. Het *waarnemen van geuren* door bijen kan ook weer door dressuur-proeven bestudeerd worden. Men lokt een klein aantal bijen met honing naar de experimenteertafel en voert ze daar met suikerwater in een horlogeglasje dat staat op een vierkant stuk glas met filtreerpapier gedekt. Op het filtreerpapier kan men rondom het horlogeglasje een kring van droppels van een sterk geurende aetherische olie brengen. Men legt dan bijv. vier zulke papieren met glaasjes naast elkaar elk met een andere geurstof, doch vult alleen het glaasje op een van de geuren met suikerwater, terwijl de plaatsing telkens omgewisseld wordt. Reeds na een uur is dikwijls de dressuur al gelukt. Men neemt dan nieuwe glaasjes en nieuwe papieren met geurdroppels doch laat alle vier de glaasjes leeg. De bijen komen dan uitsluitend zoeken op het glaasje met de gekozen geur, waar dit ook tusschen de andere gerangschikt wordt.

Dat het reukvermogen in de sprieten ligt bewijst men door van enkele op een geur gedresseerde bijen de sprieten af te knippen; die kunnen de dressuurgeur niet weervinden. Dat dit niet komt, doordat ze van pijn of schrik overstuur zijn, is aan te toonen door er ook enkele op een kleur gedresseerde de sprieten af te knippen. Die zoeken dan wel degelijk nog na de amputatie het suikerwater op de kleuropapieren goed op.

Voor de proeven met geuren kan men aetherische oliën uit de apotheek gebruiken, maar voor echte bloemengeuren kan men geur-oliën krijgen, welke in Zuid Frankrijk uit echte bloemen getrokken worden door de z.g.n. enflourage.

Voor nauwkeuriger proeven wordt de geurdressuur verricht in vierkante kartonnen kastjes met een vlieggat, zooals ook voor de bloemvormen gebruikt worden. De geurstof wordt gedropteld op een strook karton, die er binnenin bevestigd wordt, dicht onder het vlieggat.

Het suikerwater wordt gedaan in speciale voerglaasjes, gemaakt naar het model van de gewone vogelkooi-drinkglasjes.

Die kartonnen kastjes kunnen na het gebruik niet meer van de geur gereinigd worden. Daarom is het nog beter porceleinen kastjes te laten maken, die met alcohol of met heet water gereinigd kunnen worden. De geurolie wordt opgezogen in een stukje ongeglazuurd aardewerk, dat dan nog overdekt wordt door een geperforeerd porceleinen kapje, zoodat de bijen de geurolie zelf niet kunnen aanraken. Het geurdragende blokje aardewerk kan uitgegloeid worden. Voor wetenschappelijk onberispelijke proeven moet bij het werken met deze kastjes nog een reeks van voorzorgen voor reinheid pijnlijk nauwkeurig in acht genomen worden. Het bleek zelfs absoluut onmogelijk te zijn de bijengeur van een druk bezocht porceleinen kastje er geheel weer af te krijgen, zelfs na allerzorgvuldigst uitspoelen met alcohol en uitboenen met heet water en uit luchten. Voor de definitieve proeven om

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 181

aan te toonen of de dressuur gelukt is, dienen dus steeds nieuwe kastjes te worden neergezet. Soms zijn zelfs enkele uren dressuur reeds voldoende.

Onderstaand tabelletje geeft het resultaat van slechts één uur dresseeren op de geur van oranjebloesems. Voor de controleproef na de dressuur worden zeven nieuwe kastjes neergezet, één ervan met oranjebloesemolie geparfumeerd, de andere geurloos, geen voedsel er in en in een willekeurige rangschikking; gedurende vijf minuten worden van minuut tot minuut de bijen geteld, die in elk der kastjes komen zoeken:

Waarnemings-tijd.	Kastje 1 geurloos	Kastje 2 geurloos	Kastje 3 geurloos	Kastje 4 geurloos	Kastje 5 oranjebloe- semolie	Kastje 6 geurloos	Kastje 7 geurloos
eerste minuut	2	2	1	0	20	0	0
tweede „	0	1	0	3	30	0	1
derde „	0	1	1	0	31	0	0
vierde „	0	0	0	6	33	0	0
vijfde „	0	0	0	4	31	0	0
te samen in de vijf minuten	2 bijen	4 bijen	2 bijen	13 bijen	145 bijen	0 bijen	1 bij

Dat de reuk voor het leven der bijen belangrijk is, ook nog buiten het bloemenbezoek, is reeds lang bekend; bijen van door elkaar gemengde zwermen vinden hun koningin weer op de geur. Een leeg koninginnekooitje waarin hun koningin kort te voren *geweest* is, doet ze ook allemaal direct samenstroomen (v. Buttell-Reepen).

III. Over de *Smaakzin van bijen* is nog heel weinig onderzocht. Wel is bekend dat honing met kinine of andere chemicaliën door bijen even geproefd, maar daarna niet verder opgenomen wordt. Ook vond F o r e l dat wespen die hij de sprieten en alle vier de tasters had afgeknipt, honing met kinine of met morphine vermengd nog wisten te onderscheiden van zuivere honing. Nauwkeurige proeven hierover zijn nog niet gedaan.

IV. *Het gehoor.* Bij onderzoekingen over het gehoor van dieren komen steeds twee moeilijkheden voor n.l. ten eerste de moeilijkheid om uit te maken of een geluid werkelijk door het gehoor en niet als trilling van de vaste onderlaag door de gewone tastzin wordt waargenomen. Ten tweede blijkt het dikwijls, dat dieren niet reageeren op geluiden, die hun vreemd zijn, d.w.z. die in hun gewone leven niet voorkomen of geen beteekenis voor hun hebben.

Dressuurproeven of dergelijke onderzoekingen over het gehoor bij bijen zijn nog niet genomen, wel zijn er enkele feiten die er op schijnen te wijzen, dat bijen en dergelijke insecten wel geluiden kunnen waarnemen, bijv. de eigenaardige geluiden die de jonge koninginnen kort voor het zwermen in de korf maken en waarop de bijen wel schijnen te reageeren.

V. *Het begrip* (bevattingsvermogen) *van de bijen.* Een interessante proef hieromtrent is de volgende door D e t t o genomen: Bijen vlogen druk op de bloemen van Rudbeckia, een gele composiet, waarvan de schijfbloemen een kegelvormige verhevenheid vormen en honingrijk zijn. Op een aantal bloemen werden glazen buisjes van verschillende lengte gestoken zoodat ze op het hart van buisbloemen vastgehouden werden. De bijen vliegen dan tegen het glas op in hun pogingen om bij de buisbloemen te komen. Een enkele bij vond na lang zoeken de ingang boven in een buisje, deze bij werd gemerkt en nu bleek, dat deze in het vervolg steeds direct op de met buisjes voorziene bloemen toevloog en boven in de opening v. h. buisje kroop. De buisjes waren van verschillende lengte en werden verplaatst.

De bloemen met buisjes werden door de andere bijen niet bereikt, bleven dus honingrijker. Die eene bij had dus blijkbaar door de ervaring geleerd hoe zoo'n veranderde bloem te bereiken was, en tevens dat die honingrijker waren dan de andere.

Bij de dressuur van bijen op kleuren en vormen blijkt, dat ze wel gemakkelijk op bloem-achtige vormen gedresseerd kunnen worden, doch dat dit *niet* lukt met meetkundige vormen; driehoek, vierkant, ellips, ruitjes figuur. Dergelijke voor hen onnatuurlijke vormen kunnen ze blijkbaar niet begrijpen, althans niet onthouden. Hetzelfde verschijnsel vertoont zich bij de dressuur op geur. De geur van patsjoelie bijv., die iets op kamfer lijkt, konden ze niet onthouden, ten minste het dresseeren op deze geur mislukt. Opingenieuze manier kon von Frisch aantonen, dat ze deze geur niet onthouden, maar wel waarnemen kunnen: Steranijs-olie en geranium-olie zijn twee geurstoffen, waarop de bijen heel goed gedresseerd kunnen worden. Nu worden ze op steranijsgeur gedresseerd en zoeken dan de met deze geur voorziene kastjes uit alle anders riekende en geurlooze op. Nu worden tusschen een reeks met steranijsolie geparfumeerde kastjes er twee genomen, waarvan de eene behalve hetzelfde aantal druppels steranijsolie ook nog een paar druppels geraniumolie krijgt en het andere evenzoo steranijsolie met een bijmenging van patsjoelieolie. Nu vermijden de op steranijs gedresseerde bijen deze beide kastjes gelijkelijk. Dit bewijst dus, dat ze de patsjoeliegeur wel degelijk waarnemen evengoed als de geraniumolie of steranijs, waarop ze wel gedresseerd kunnen worden.

In dit verband (het begrip) worden ook aangehaald de interessante waarnemingen van Fabre bij metselbijen (*Chalicodoma*), die voor elk ei een celletje bouwen van leem, dat ze met honing vullen, alvorens een ei er in te leggen en het af te sluiten. Fabre brak stukjes uit de wand van zoo'n celletje in aanbouw. De bij herstelt dat direct met een nieuw stukje leem, zoolang de brokjes weggenomen worden van de rand, waar ze aan 't werk is. Brak Fabre echter een opening in het onderste deel van zoo'n cel in aanbouw, dan stopt de bij zoo'n bres niet, al loopt ook alle ingebrachte honing er evenhard weer uit. Ze vindt en betast de opening wel met haar sprieten, maar begrijpt blijkbaar niet, dat die met een stukje leem eenvoudig dichtgeplakt moet worden. Ze werkt kalm door en legt ten slotte haar ei in de leeggeloopte cel en verzegelt de cel met een deksel, al is er ook van onderen nog zoo'n groot gat in.

Von Frisch had eens in een van z'n kartonnen dressuurkastjes de deksel van glas gemaakt. De bijen die van het voeder glaasje kwamen, vlogen toen allemaal tegen het glas op waar het licht doorkwam en bleven langen tijd tegen dat glas opvliegen tot ze een voor een toevallig bij het vlieggat belandden en het kastje verlaten konden. Na een uur reeds hadden een deel van de bijen geleerd rechtstreeks naar het vlieggat te loopen, terwijl een ander deel eerst nog omhoog liepen naar de lichte glazen bovenkant, maar halverwege zich bedachten en naar de vliegopening liepen, alsof ze zich plotseling herinnerden, dat ze daar uit moesten.

VI. Het *geheugen* van de bijen. Dat er van een geheugen van de bijen sprake is, blijkt reeds uit al de genoemde dressuur proeven. Von Frisch vond, dat bijen die gedurende 5 uur op blauw gedresseerd waren, nog twee dagen later op blauw afkwamen, hoewel ze in de tusschentijd in een geel kastje gevoederd waren.

Evenzoo blijkt een dressuur van 5 uren met tuberosen-geur na 5 dagen nog te werken, hoewel ze intusschen in een kastje met een andere geur (acacia geur) gevoederd waren.

Het is aan imkers bekend dat bijen die gedurende de winterrust verplaatst zijn, na de maandenlange winterslaap in het voorjaar soms na hun eerste vluchten weer naar de oude plaats terug vliegen. Die hebben dus maanden lang de oorspronkelijke plaats van de korf in hun geheugen gehouden. In de zomer duurt zoo iets maar een week of vijf, zes; misschien wel om de eenvoudige reden, dat de werkbijen in de zomertijd niet langer dan vijf, zes weken blijven leven.

VII. Het *oriëntatievermogen* van de bijen, dat ze in staat stelt steeds hun korf terug

PROEFNEMINGEN OVER HET VERSTAND VAN BIJEN EN MIEREN. 183

te vinden, heeft al van ouds her algemeene belangstelling gewekt. Het is wel zeker, dat dit oriënteringsvermogen op het gezicht berust. Jonge bijen die voor het eerst de korf verlaten maken eerst een oriënteringsvlucht, waarbij ze in steeds wijder wordende kringen rond om de plek van de korf zweven, steeds de oogen naar de korf gericht. Vangt men ze op voor ze deze oriënteringsvlucht hebben kunnen doen, dan vinden ze de korf *niet* weer, zelfs op geringe afstand niet, terwijl men oude ervaren bijen wel eenige K.M. van de korf loslaten kan. Zulke oriënteringsvluchten ziet men de bijen ook maken wanneer ze zich een voederplaats in het geheugen willen prenten.

Om aan te toonen, dat de bijen hun korf voornamelijk, zoo niet uitsluitend, op het gezicht vinden, heeft v. Frisch buitengewoon mooie proeven gedaan waarvan reeds iets is meege-deeld in het referaat in D. L. N. Jg. XX pg. 37. Van een heele rij precies gelijke bijenkasten is slechts één, ergens midden in de rij, bewoond. Deze is aan de voorkant met een blauw carton bedekt, terwijl de leegte korf er rechts naast met een geel karton is voorzien. Verwisselt men die twee kleuren, dan vergist een deel der bijen zich en vliegt in de verkeerde korf. Maar eerst wanneer men de beide kleuren samen één kast opzij verplaatst, vergissen *alle* thuiskomende bijen zich. Ze kennen dus blijkbaar hun korf als „de blauwe links naast de gele”. Natuurlijk moeten bij zulke proeven voorzorgen genomen worden, dat de cartons niet door de sterke bijengeur, die de bewoonde korf krijgt, de bijen die reeds op 't vliegplankje zitten, hun vergissing doet inzien. Of de bijen op de reuk hun korf vinden wanneer die op het oog moeilijk te onderscheiden is van andere, is nog niet aangetoond.

VIII. Het *tijdgeheugen*. Hierover zijn nog maar enkele proeven genomen. Forel beschrijft hoe de bijen, wanneer hij met z'n familie 's zomers de maaltijden buitenshuis gebruikte, op de tijd van het ontbijt steeds kwamen om van de jam te snoepen, terwijl ze bij andere maaltijden niet verschenen. Wanneer eens een dag geen jam op tafel was, kwamen ze toch op de gewone ontbijttijd in groot aantal zoeken.

IX. Het *mededeelingsvermogen* („bijentaal”) is nog heel weinig bestudeerd. Dat zooiets bestaat is echter wel zeker; het blijkt dat bijen die voedsel op een voederplaats hebben gevonden in de korf aan andere bijen dit kunnen mededeelen, zóó dat die ook de voederplaats gaan opzoeken en spoedig in groot aantal daar geregeld heen en weer vliegen. Imkers beweren wel, dat de bijen door in verschillende toonaard te zoemen elkaar hun aandoeningen kunnen mededeelen, maar hierover zijn nog geen exacte proeven bekend.

Om over het mededeelingsvermogen proeven te kunnen doen, is het van belang bepaalde bijen zoo te kunnen merken dat men ze gemakkelijk herkennen en van andere korfgenooten onderscheiden kan. Von Frisch heeft een methode uitgewerkt om met verfstippen in 5 kleuren bijen te nummeren met getallen tot 599 toe. De honderdtallen worden aangeduid met een verfstip op het achterlijf (vijf kleuren, van 1—5); de tientallen links op het borststuk en wel van 1—5 voorop links, en 6—0 achter op het borststuk; de eenheden evenzoo op de rechterhelft van het borststuk voor- en achterop.

Het is niet moeilijk zoo getallen zelfs tot 1000 toe te maken. Droge verven worden hiertoe aangemengd met alcoholische schellakoplossing, die heel snel opdroogt.

Om ze te merken worden de bijen beetgepakt met een *vangschaar*, d.i. een groote schaar die inplaats van bladen twee rechthoekige raampjes heeft waarin lapjes wijdmazig netel-doek gespannen kunnen worden; tusschen die twee lapjes worden de bijen vastgegrepen.

Om in de korf precies alles te kunnen waarnemen wat er gebeurt, is een glazen observatiekast noodig, die zoo smal is (5 cM.), dat er juist één raampje met raat in de dikte in kan, vier of zes naast elkaar. De kast kan zoo geconstrueerd worden, dat de raten door de glazen wanden geheel en al, tot aan de randen toe, aan beide kanten kunnen worden bekeken, zoodat men één bepaalde genummerde bij overal volgen kan, waar zij zich ook heen begeeft op de raten. Om het volk voldoende tegen de koude te beschermen moeten de ruiten dubbel

zijn en bovendien nog gedekt door kartonnen deksels met een dikke laag watten. Alleen gedurende de waarneming worden die opengeklapt.

Het schijnt dat bijen in de korf elkaar althans kunnen meedeelen, wanneer op een, hun beiden van vroeger reeds bekende voederplaats, weer wat te vinden is.

Voortzetting (over de proeven met mieren) volgt.

J. HEIMANS.

IETS OVER HET HOUDEN VAN EEN ZEEWATERAQUARIUM.

WANNEER ik het vroeger bij toeval eens over een zeewateraquarium had en zei, dat ik het zelf wel eens wilde probeeren, werden er direct bergen onoverkomelijke bezwaren aangevoerd. Bv. zeewater bederft ieder oogenblik, er is een doorluchting bij noodig, de dieren zijn in een dag of wat dood en meer dergelijke. Toen zag ik op een goeden dag een zeewateraquarium, zonder doorluchting, met helder water en gezonde dieren, dat al eenige maanden zoo stond. Van dien dag af aan rustte ik niet, voordat er ook een zeewateraquarium in m'n bezit was. 't Werd voor een raam op het Noorden gezet, zeeanemonen, krabben, zeesterren, garnalen en zeegrondeltjes werden langs het strand gezocht en erin geplaatst. En ze bleven leven net zoo goed als wanneer er een luchtverschingsapparaat bij zou zijn gebruikt.

Dit alles gebeurde begin Juli, en tot op dit oogenblik is nog nooit het water ververscht, dieren zijn er zelden in gestorven en nog steeds is alles frisch. Maar nu moeten er wel eenige eischen gesteld worden, waaraan nauwkeurig moet worden voldaan anders mislukt de onderneming jammerlijk. Deze eischen zijn nu:

1. Zorgt, dat geen zon op het water kan schijnen want dan is algenvorming onvermijdelijk en er komt een bruine of groene aanslag op alles.
2. Verwijdert onmiddellijk doode dieren of planten uit de bak anders is het water binnen een dag troebel en bedorven. Zorgt dus dat geen dieren zich in hopen en gaten kunnen verstoppen, zoo dat ze niet te zien zijn.
3. Plaatst in een bak zonder verversching geen al te groote dieren maar beperkt u tot de kleinere dieren die langs de kust te vinden zijn. Dus ook geen overbevolking, die is trouwens overal even schadelijk.
4. Zorgt dat de anemonen elken dag of desnoods om de paar dagen schoon gemaakt worden. Dit kan gebeuren door met een dun toegespitst stokje voorzichtig het vlies, dat zich aan den voet afscheidt, eraf te woelen en weg te werpen.

Wie nauwkeurig aan deze eischen voldoet, zal wel plezier van z'n aquarium beleven. Zelfs al is het zeewater bedorven dan behoeft het in 't geheel niet weggeworpen te worden. De dieren worden er uitgehaald, al het vuil en eventuele doode dieren verwijderd en een stuk houtskool en zoo mogelijk wier zal het water in enkele dagen (alleen wier in $\pm$ een week) weer zuiver maken. De bewoners kunnen er dan wel weer in.

Nu iets over de keuze der bakken. Cementbakken zijn als ze nieuw zijn beslist af te raden. Met oude, goede bakken die bv. al eenige jaren voor zoetwater hebben gediend kan men het wel probeeren. Overigens zijn de geheel glazen bakken wel het meest aan te bevelen. Geen goudvischenkommen met nauwe ingang. Die houden de luchtwisseling tegen.

Wat inrichting der bakken betreft: De steenen moeten natuur- of baksteen zijn, alweer geen cement. Ook schelpen doen goeden dienst voor sommige anemonen. Planten mogen er wel in, maar alleen groenwieren. Bruinwieren gaan er in dood. Het staat ook wel aardig de zij- en achterwanden met groen papier te beplakken. Kortom, het geheel kan een aardi-