

Natuurhistorisch Maandblad

Orgaan van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: G. H. Waage, Prof. Pieter Willemsstraat 41, Maastricht, Telefoon 3605. — **Mede-redacteuren:** Jos. Cremers, Canne-België, Dr. H. Schmitz, Wien 1, Seitzergasse 3, R. Geurts, Echt. — **Penningsmeester:** Mr. G. van Spaendonck. Postgiro 125366 ten name v. h. Nat. hist. Gen., Maastricht.

Verantwoordelijk Uitgever: Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Verantwoordelijk Drukker: Drukkerij v. h. Cl. Goffin, Nieuwstraat 9, Telefoon 2121, Maastricht.

Verschijnt **Vrijdags** voor de Maand. Vergad. van het Natuurhistorisch Genootschap (op den eersten Woensdag der maand) en wordt aan de Leden van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg gratis en franco toegezonden. Prijs voor niet-leden f 6.00 per jaar, afzonderlijke nummers voor niet-leden 50 cent, voor leden 30 cent. Jaarl. contributie der leden f 3.50. Auteursrecht voorbehouden.

Registratie nummer 520.243. — Oplage-register nummer 26.

INHOUD: Aankondiging Maandelijksche Vergadering op Woensdag 3 Maart a.s. — Nieuwe leden. — Verslag van de Maandelijksche Vergadering op Woensdag 3 Februari. — Mgr. Dr. P. J. M. van Gils. — J. van Boven. Nieuwe vindplaatsen van merkwaardige mierensoorten. — Sef. Parren. Enkele notities betreffende *Diaptomus graciloides*.

DE MAANDELIJSCHES VERGADERING

zal plaats hebben op **Woensdag 3 Maart a.s.**, te 6 uur in het Museum.

NIEUWE LEDEN.

Mej. A. Ramaekers, Groote Gracht 90, Maastricht, Mej. Ch. Ramaekers, Groote Gracht 90, Maastricht, Mej. C. Schröder, St. Hubertuslaan 15, Maastricht, R. Ottenhof, Akerstr. 77, Heerlen, Br. S. J. Dijkstra, Kloosterkoolhof 18, Heerlen, P. J. van Nieuwenhof, Gasthuisstraat 10, Venlo, H. Dumoulin, Jos. Hollmanstraat 10, Maastricht, E. H. M. Vallen, Kapelaan H. Hartparochie, Roermond, Dr. Th. A. A. M. Copray, wrnd Burge-meester van Maastricht, Boschstr. 76, Maastricht, M. J. W. A. Verhoeven, Dir. Rijksbureau Keramische Industrie, Hooge weg 12, Wassenaar, Dier-gaarde „Blijdorp”, v. Aerssenlaan, 49, Rotterdam.

VERSLAG VAN DE MAANDELIJSCHES VERGADERING OP WOENSDAG 3 FEBRUARI 1943.

Aanwezig de dames: H. Hoeberechts-Roebroeck, M. Kofman-Kamminga, N. v. Spaendonck-Marres, R. Sekhuis, G. v. Goethem, J. v. Goethem, M. Chambille, M. v. d. Mijll-Dekker, W. v. d. Geyn, T. Maessen, F. Gregoire, en de heeren: L. Gros-sier, Fr. v. Rummelen, G. v. Spaendonck, Ch. Mendes de Leon, Br. Christoforus, Br. Mauren-tius, J. Schoenmakers, Edm. Nyst, L. Gregoire, L. Paping, W. Onstenk, J. Rijk, J. Maessen, M. Mommers, W. Otten, R. Kofman, D. v. d. Gugten, C. v. Mastrikt, P. Wassenberg, L. Leysen, H. Koene, P. Schoenmakers, C. Bouchoms, H. Mom-mers, P. Smits, D. v. Schaïk, A. Maurenbrecher, S. Dijkstra, J. v. Noorden en G. Waage.

De Voorzitter, de heer Grossier, opent de vergadering. Na afdoening van enkele huishoudelijke zaken, krijgt de heer **Waage** het woord, die spreekt over:

Hoe is men achter het bestaan der vitaminen gekomen?

In een aantal voedingsstoffen komen bestand-deelen voor, die onmisbaar zijn voor het leven, zonder dat ze behooren tot het viertal, voor de voeding onmisbaar gerekende, groepen van stof-fen, eiwitten, vetten, koolhydraten en zouten. Deze bestanddeelen dragen den naam van vita-minen. Het ontbreken in het voedsel van deze stoffen veroorzaakt een of andere avitaminose (scheurbuik, beri-beri, Engelsche ziekte, enz.) Slechts enkele milligrammen per dag van deze stoffen beslissen over gezondheid of ziekte, leven of dood.

Hoe is men het bestaan der vitaminen op 't spoor gekomen?

Twee wegen hebben tot inzicht geleid, n.l. 1° de studie van bepaalde ziekten (scheurbuik, beri-beri, Engelsche ziekte) en 2° de proefnemingen met synthetische voedingsstoffen. De studie der biosfactoren (zie Groeistoffen, Natuurh. Maandblad no. 1, 1943, blz. 1) en der fermenten hebben 't inzicht in het wezen der vitaminen verdiept.

Allereerst de studie van bepaalde ziekten. In 1720 schreef de Oostenrijksche legerarts Krammer, dat sinaasappel- of citroensap scorbuet (scheurbuik) geneest, terwijl in 1757 Lind in zijn beroemde publicatie meedeelt, dat deze ziekte door 't gebruik van sla, vruchten, enz. is te genezen. In 1906 interpreteert Hopkins scorbuet als een te kort-ziekte, terwijl in 1907 de Noorsche onderzoekers Holst en Frölich experimenteel scheurbuik te voorschijn roepen.

In 1882 doet de Japansche legerarts Takaki de uitspraak, dat beri-beri te genezen is door gerst in plaats van rijst te geven, en daarnaast vleesch en visch te gebruiken, daar de oorzaak van beri-beri te zoeken is in gebrek aan eiwit.

De oorzaak van rachitis (Engelsche ziekte) zoekt men in de 19e eeuw in een infectie met één of andere ziektekiem, in hypothyreoidisme, (een te geringe werking van de schildklier), gebrek aan

beweging, gebrek aan kalk, overproductie van melkzuur. Al deze hypothesen waren echter niet bevredigend. Wel schreef *Cheadle* al in 1889, dat de fout lag in de kwaliteit van het voedsel, wel kende men den gunstigen invloed van levertraan, maar 't zou tot 1921 duren, voor het bewijs geleverd werd, dat het voedsel de oorzaak was.

In 1840 schrijft *Budd* met voorspellende zekerheid, dat scorbuut te wijten is aan het ontbreken van een essentieel bestanddeel, dat door de organische chemie of de experimenten der physiologie in een niet ver verwijderde toekomst ontdekt zal worden.

De invloed van Pasteur doet zich in de 2e helft der 19e eeuw gelden ook bij het onderzoek naar de oorzaak van scheurbuik, beri-beri en Engelsche ziekte. Als oorzaak neemt men aan een bacterie, een toxine. Men zoekt naar iets aanwezig, kan niet begrijpen, dat het juist iets afwezig is, waardoor de ziekte ontstaat.

Het was den Nederlandsche arts *Eykman* en *Grijns* voorbehouden, het vraagstuk van de oorzaak van bovengenoemde ziekten een stap verder te brengen tot de oplossing. *Eykman* introduceert het experiment bij dit onderzoek, doordat hij tracht experimenteel beri-beri te verwekken. Hij constateerde, dat kippen, gevoed met gepelde rijst, d.i. rijst ontdaan van 't zaadhuidje, 't zilervliesje, een beri-beri-achtige afwijking kregen, lijdende werden aan poly-neuritis. Toevoeging van zilervliesjes aan 't voedsel der zieke dieren, deed de ziekte verdwijnen. Hij kwam tot de stelling, dat het zilervliesje een anti beri-beri-substantie bevat, die te extraheeren is met water of alkohol en door een perkamentvlies filtreert. (1897). Men beschouwt deze stof als een pharmacologisch ontgiftigingsmiddel, als een geneesmiddel tegen de beri-beri-kiem. *Grijns* poneert in 1901 de stelling, dat beri-beri ontstaat, omdat bepaalde stoffen in 't voedsel gemist worden, die van belang zijn voor de stofwisseling in het centrale zenuwstelsel. In 1906 lanceert *Eykman* als zijn mening: „Er is in 't rijstvliesje een stof aanwezig van andere natuur dan eiwit, vet of zout, welke stof onontbeerlijk is voor de gezondheid en waarvan het gemis voedingspolyneuritis veroorzaakt.”

In 1912 gelukt het dan aan den Poolschen bio-chemicus *Funk* de stof, waarop *Eykman* doelde, te isoleren. Aan deze stof gaf *Funk* den naam vitamine.

Bezien we thans de proefnemingen met synthetische voedingsstoffen.

Terwijl men vroeger meende, dat 't voedsel, wilde het aan alle eischen voldoen, moest bestaan uit koolhydraten, eiwitten, vetten, zouten en water, komt in 1888 *Lubin* met de mededeeling, dat muizen, gevoed met voldoende hoeveelheid gezuiverd koolhydraat, eiwit, vet, zout en water, niet in leven zijn te houden. De natuurlijke voeding bevat dus nog iets, naast de 5 bestanddeelen, dat voor 't in leven houden van muizen onontbeerlijk is. In 1909 geeft *Stepp* muizen een natuurlijk dieet, bestaande uit de 5 klassieke bestanddeelen,

len, die echter eerst aan een extractie onderworpen worden. De muizen gingen dood. Gaf men echter aan de stervende muizen ook het extract, dan werden ze beter. Zoo komt *Stepp* tot de stelling, brood en melk bevatten een onbekende stof, die te extraheeren is met alkohol of aether. In 1905 publiceert de Nederlandsche physioloog *Pekelharing* het resultaat van zijn proeven, gelijk aan die van *Lubin*. Hij komt tot dezelfde conclusie als deze, voegt er aan toe, dat muizen in leven zijn te houden, indien aan het voedsel, bestaande uit gezuiverd koolhydraat, eiwit, vet, zout en water een onbeteekenende hoeveelheid melk wordt toegevoegd. Wanneer dan in 1912 *Hopkins* na een reeks magistrale proeven, de resultaten van de vorige onderzoekers en van zich zelf samenvat in de stelling, dat de groeistilstand en dood der ratten niet is toe te schrijven aan 't kwantum voedsel, maar aan gebrek aan iets, brengt *Funk* de kennis verkregen bij de bestudeering van scheurbuik, beri-beri en Engelsche ziekte en die, verkregen door voedingsproeven op dieren, samen onder 't begrip deficiëntie-ziekten (te-kort-ziekten). Het te kort blijkt dan te zijn een te kort aan bepaalde stoffen, waaraan *Funk* den naam geeft van vitaminen. Toch was de wetenschappelijke wereld nog niet geheel overtuigd. *Abderhalden* beantwoordde nog in 1913 de vraag, „Bestaan er onbekende voedingsstoffen?” ontkennend. Vele bio-chemici en biologen (*McCollum*, *Osborne*, *Mendel*, *Steenbock* en vele anderen) moesten nog veel arbeid verzetten voordat de gedachte, dat vitaminen inderdaad bestaan en bij gebrek hieraan ziekten kunnen ontstaan, algemeen ingang vond.

Voor meerdere bijzonderheden zij verwezen naar 't boek van Dr. *Leslie J. Harris* „Vitamines in theorie en praktijk” en naar *Vitamin-Vademecum* „Roche”.

De heer *Mendes de Leon* beantwoordt de vraag, of nachtblindheid, tengevolge van een tekort aan vitamine a, momenteel in Nederland veel voorkomt, bevestigend. Door de geringe hoeveelheid melk en boter, lijden veel meer mensen, dan in vreedstijd aan een vitamine-a-tekort. Op de vraag, of de mensch uit carotine in 't lichaam vitamine a kan vormen, antwoordt spr., dat dit gebeurt, als er aan zekere voorwaarden is voldaan. Met name moet de lever goed functioneeren, wil deze omzetting kunnen plaats vinden.

De heer *Mommers* vraagt, hoe men aan de eigenaardige naamgeving, vitamine a, b, c, enz. gekomen is en welke vitaminen nu bekend zijn. De heer *Waage* geeft 't volgende overzicht. Met de naam vitaminen, wilde *Funk* in 1912 aanduiden, dat deze stoffen aminen, eiwitachtige stoffen waren, die voor het leven (vita) onontbeerlijk zijn. Hoewel later bleek, dat lang niet alle vitaminen tot de aminen behooren, bleef de naam om historische reden gehandhaafd. En, waar men van de chemie der vitaminen in den beginne al heel weinig afwist en dus de stoffen geen chemischen naam kon geven, benoemde men ze met letters. In den loop der tijden drong men echter door in het che-

misme der vitaminen en bleken er verschillende identiek te zijn met reeds lang bekende en benoemde stoffen, of kon men het vitamine behoorlijk chemisch benoemen. Zoo bleek b.v. vitamine C identiek te zijn met l. ascorbinezuur. Maar ook bleek, dat wat men vroeger opvatte als één vita-

mine, soms bleek te bestaan uit chemisch en physiologisch verschillend geaarde vitaminen. (B-complex). Een enkele maal kreeg het woord vitamine de letter naast zich, waarmede de naam van den ontdekker of onderzoeker van dat vitamine begint. In volgorde van 't alphabet vinden we nu :

Naam van het vitamine.

A₁ en A₂

B-complex

B₁ = aneurine

B₂ = lactoflavine

B₃

B₄

B₅ = B₃

B₆ = adermine

} weinig van bekend

P. P. factor (Pellagra Preventieve factor)
= nicotinezuur-amide

Pantotheenzuur (groeistof)

Meso-Inosiet (Bios I)

C = l. ascorbine-zuur

D-complex

D₁ = mengsel van D₂ en lumisterine

D₂ = calciferol = bestraald ergosterol

D₃ = D

D₄ = bestraald 22-dihydro-ergosterol

E = anti-steriliteitsvitamine

F.

G. Amerikaansche benaming voor B₂

H = biotine

I-factor, genoemd als onderdeel van
het B-complex

J.

K (K₁ en K₂) = anti-haemorrhagisch
vitamine

ook aangegeven als T of V

P = citrine

Invloed.

bij gebrek treedt nachtblindheid op; werkt epitheelvormend; prophylactisch tegen infectie-ziekten.

bij gebrek treedt beri-beri op.

bij gebrek ontstaan kloven aan mond en neus en treden er ontstekingen op van het darmslijmvlies.

noodig voor normale groei van duiven.

voorkomt verlammingen bij ratten en kuikens.

voorkomt dermatitis bij ratten.

voorkomt pellegra.

bij gebrek worden de haren grijs bij ratten, vossen.

gaat haaruitval bij muizen tegen.

bij gebrek treedt scheurbuik op.

beïnvloedt de Ca- en P-stofwisseling; bij gebrek treedt Engelsche ziekte op.

bij gebrek treedt o.a. bij ratten steriliteit op.
werkzaam tegen huidaandoeningen.

huidfactor, gebruikt bij epitheelbeschadiging, seborrhoe.

heeft invloed op de permeabiliteit der haarvaten.

onderhoudt het normale coagulatie-vermogen van het bloed.

Vervolgens doet de heer Mommers namens P. Schmitz de volgende mededeeling.

20 Jaren geleden deelde ik op een van onze maandelijksche vergaderingen (zie Maandblad 1923, 12, blz. 50) een waarneming over hommels mede, die ik korten tijd tevoren gedaan had in een dennenbosch bij Slagharen (Ov.). Daar viel mijn blik op een kleine opening in den boschbodem, die een muizengat was of geweest kon zijn. Dicht boven dit gat zweefde korten tijd een hommel, toen vloog zij weg. Er kwam weer een hommel, deed net zoo, toen weer een en nog een. Ik nam mijn horloge: in 10 minuten telde ik 26 hommels, die uit verschillende richtingen kwamen, eenige oogenblikken voor de opening bleven zweven en dan wegvlogen. Eigenaardig! Was er daar voor mij in den grond een hommelnest? Maar waarom vloog er dan geen enkele hommel naar binnen? Door uitgraven overtuigde ik mij later, dat er op deze plaats werkelijk geen nest in den grond zat. Des te merkwaardiger kwam het mij voor, dat deze

plek door zoo vele hommels na elkaar bij het vliegen aangedaan werd. In Valkenburg teruggekeerd, zag ik in J. Th. Oudemans „De Nederlandsche insecten” blz. 807, dat mijn waarneming niet nieuw was.

Aan Oudemans was ditzelfde verschijnsel reeds uit de litteratuur (voor 1900) bekend (jammer genoeg geeft hij geen citaat) en hij heeft het ook zelf waargenomen. Hij zegt daarover l.c.: „Verder is waargenomen, en ook ik heb het duidelijk gezien, dat werksters (spatiëring van mij, S.) in de vlucht op bepaalde plaatsen, al vliegend, even stand houden en daarop verder gaan, waarna het bleek, dat weldra andere individuen, stellig uit hetzelfde nest, precies hetzelfde op dezelfde plaats deden. Ze doen dit vermoedelijk wel, om den weg te vinden en dan moet men wel aannemen, dat deze vaste punten of pleisterplaatsen na het vertrek van de voorangster voor de volgster bemerkbaar blijven, tenzij dat de oudere voorwerpen ze werkelijk aan de

jongere aanwijzen en deze ze nu in 't vervolg, om den weg niet te verliezen, uit eigen beweging steeds weer aandoen."

Met de verklaring, die Oudemans van het verschijnsel geeft, heb ik mij destijds tevreden gesteld; ook heeft voorzoover ik weet tot 1941 niemand iets beters naar voren weten te brengen. Eerst onlangs leerde ik hier in Weenen een collega kennen, die samen met twee andere natuurvrienden dieper in dit geheim der hommels doorgronden is. Een van hen, Arthur Frank S.J. heeft de tot nu toe verkregen resultaten van het onderzoek vastgelegd in een artikel „Eigenartige Flugbahnen bei Hummelmännchen" in de „Zeitschrift für vergleichende Physiologie" (1941, 28, blz. 467—484).

Bij deze nauwkeurige waarnemingen zijn merkwaaardige dingen aan het licht gekomen. In de eerste plaats dit: Alle aan deze vluchten deelnemende hommels zijn mannetjes, zooals reeds uit den door Frank gekozen titel valt op te maken.

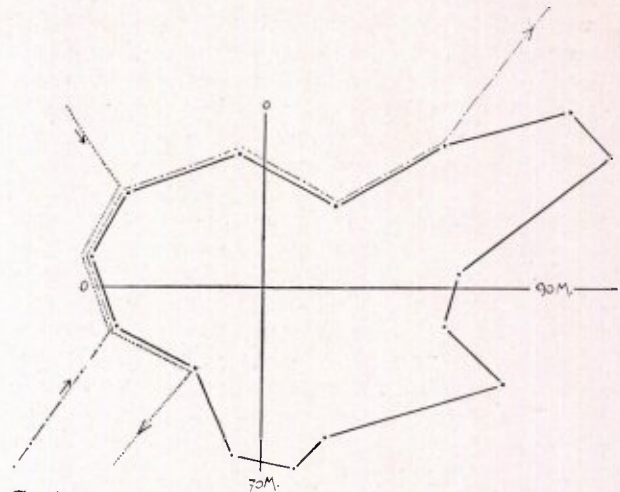
Waar Oudemans van werksters spreekt, maakt hij een veronderstelling, die hij zeker niet nader onderzocht heeft. Mij is het trouwens in Slagharen niet anders vergaan. Ook Frank c.s. dachten eerst, dat ze met werksters te doen hadden, tot ze er op een goeden dag toe overgingen de aanvliegende dieren met de hand te vangen. Ze voelden geen steek — het waren enkel mannetjes. Nooit is een werkster of een wijfje bij dit verschijnsel betrokken.

Oudemans vermoedt verder, dat de „pleisterplaatsen" er toe dienen „om den weg niet te verliezen". Men kan het zoo wel uitdrukken, doch er dient daarbij opgemerkt te worden, dat het hier niet gaat over den weg van het nest naar het vrije veld, noch om den terugweg van het veld naar het nest.

De mannetjeshommels keeren namelijk, nadat ze eenmaal het nest verlaten hebben, daarin nooit of bijna nooit terug. Dat wist men al eerder; Frank en de zijnen hebben het door nieuwe waarnemingen voor *B. lapidarius* en *B. terrestris* bevestigd.

Daar de op de pleisterplaats verschijnende hommels niet in het nest terugkeeren, heeft men ook absoluut geen middel om de juistheid van het andere vermoeden van Oudemans te controleeren, dat alle „stellig uit hetzelfde nest" stammen. Zooals we zullen zien is het tegendeel veel waarschijnlijker, wanneer we het geheel der waarnemingen van Frank c.s. in aanmerking nemen.

Tegenover vroegere waarnemers waren Frank en de zijnen in zooverre door het geluk begünstigd, dat zij met z'n drieën waren, verdere hulp gemakkelijk konden verkrijgen en al direct in het begin waarnamen, dat de hommels van de eerste halteplaats naar een andere vlogen, die er niet ver vandaan was, zoodat men de wegvliegende dieren tot daar met het oog kon volgen. Dadelijk kwam de gedachte op, den weg der vliegende dieren van halte tot halte na te gaan. Dit leverde tot onverwacht resultaat op, dat de vliegbaan een gesloten groote curve was of juister gezegd, een



Gesloten vliegbaan van een ♂ van *B. terrestris* op 28 Juli. del. de Vrede.

reusachtig groote veelhoek met uit- en inspringende hoeken en vele halteplaatsen als hoekpunten. Het zoo juist medegedeelde kan wel als het hoofdresultaat van het werk van Frank gelden. Doch het brengt ook vele bijzonderheden, waarvan er hierna enkele genoemd mogen worden; zij zijn van belang, als wij ons een juist beeld willen vormen van het vrije leven der mannetjeshommels.

De waargenomen ♂♂ behoorden tot *Bombus terrestris*, *B. pratorum* en *B. hypnorum*. Bij *B. terrestris* zijn de halteplaatsen in den regel dicht boven den grond, bij voorkeur zijn het de verdiepingen, die zich aan den voet van dennenstammen tusschen de wortels vormen of de wortels zelf, boomstompen, steenen, hoopjes rijshout en plaatsen op den blooten grond, die door niets bijzonders opvallen. ♂♂ van *B. pratorum* kiezen afzonderlijke bladeren aan lage struiken; *B. hypnorum* vliegt aan bij den voet van kleine struikjes.

1. Vragen wij ons nu in de eerste plaats af: Wat valt er waar te nemen, zoo lang slechts enkele, in elkaars nabijheid gelegen halteplaatsen bekend zijn?

Noemen wij ze a, b, c. Gaan we bij b staan en letten we op aantal en richting van de vluchten. Bij koel weer is het verkeer veel zwakker dan bij warm. Frank telde b.v. op een koelen dag in 60 minuten 32 keer aanvliegen. Daarvan was in 17 gevallen de richting a-b-c, in 15 gevallen c-b-a. Bij warm weer telde hij in 36 minuten 126 keer aanvliegen, waarvan 85 in de richting a-b-c en 41 in de richting c-b-a. De route wordt dus in beide richtingen bevlogen. De waarnemingen zijn in den zomer vaak reeds 's morgens vroeg te doen en tot in den laten namiddag voort te zetten, vooral in de maanden Juni-Augustus.

2. Nadere gegevens kan men slechts verkrijgen als men enkele mannetjes vangt en ze merkt door een gekleurd papiertje op hun thorax te plakken. Zij verdragen dat zeer goed en zetten na hun vrijlating ongestoord hun vluchten voort. Nu kunnen we vaststellen, hoe vaak een bepaald mannetje bij halte b terugkomt, met welke tusschenpoozen en uit welke richting. Voorbeeld: Een door Frank

gemerkt δ van *B. hypnorum* keerde op 11 Juli in 41 minuten (10.54 tot 11.35) 10 maal terug en steeds in de richting a-b-c. De tusschenpoozen lagen meest tusschen 3 en 4 minuten, slechts één keer was 't iets langer en één keer iets korter. We moeten hier dus te doen hebben met een rondvlucht, die telkens in dezelfde richting herhaald wordt. Voortgezette waarneming leerde, dat het hommelmannetje de eenmaal gekozen richting van de vlucht wekenlang behoudt, waarschijnlijk zelfs zijn geheele leven. Het aantal rondvluchten in één dag bedroeg bij een *Bombus hypnorum* δ 77, alle in de richting a-b-c; gelijktijdig vloog een ander δ van dezelfde soort 62 maal in de richting c-b-a. Deze merkwaardige vluchten zijn de hoofdbezigheid der mannetjeshommels. Wat hen daartoe drijft — het biologische doel — is tot nu toe nog geheel onbekend. Men zou kunnen denken, dat het zwermvluchten zijn; doch tot nu toe heeft men nog niet kunnen waarnemen, dat zij daarbij wijfjes ontmoeten en paren.

3. Het rondvliegen wordt overdag bij warm weer slechts door korte pauzen onderbroken, bij koel weer ook door iets langere. De langst waargenomen pauze duurde 39 minuten. De korte pauzen (van enkele minuten) dienen in de eerste plaats voor bloemenbezoek, waarbij de vliegrouete een eind weegs verlaten wordt, en in de tweede plaats voor het zwermen op een door de zon beschenen plekje. Om naar het nest terug te keeren, worden de pauzen niet gebruikt. Zooals reeds gezegd, hebben de mannetjeshommels alle betrekkingen met het nest opgegeven, zij brengen hun leven geheel en al buiten door, een bij sociale insecten zeer ongewone handelwijze, waarbij enkel de zwermvlucht iets als een „Ansatz” vormt.

4. De vorm van de gesloten rondvluchtblood kan eveneens slechts met behulp van gemerkte individuen vastgesteld worden. Dit is zooals men begripen zal, een moeilijke opgave, die nog 't makkelijkst in hoogstammige dennenbosschen gelukt. De door Frank afgebeelde onregelmatig veelhoekige banen lagen binnen een rechthoekige ruimte van 60×90 m, tot 80×110 m. Krachtige dieren schijnen een ruimere vlieglood te hebben, zwakkere een engere. Ook het aantal halteplaatsen varieert en evenzoo haar onderlinge afstand. Een afstand van 5—15 m komt het meest voor. Als extremes worden opgegeven: 30 cm en 35 m. Door 't opmeten van de geheele baan en het tellen der vluchten kan de dagelijksche vliegprestatie van een hommelmannetje vrij nauwkeurig vastgesteld worden. Ze kan bij *B. terrestris* tot 60 km bedragen.

5. Veranderingen in de vlieglood. Nadat de haltepunten in de baan van een bepaald mannetje bekend zijn, kan ook de vraag over haar constantheid onderzocht worden. Er bleek, dat elk mannetje de eenmaal gekozen plaats wekenlang trouw bleef, echter niet alle afzonderlijke haltepunten. Eenige punten worden na zekeren tijd verlaten, andere ontstaan nieuw. Frank beeldt de vliegbanen van een en hetzelfde mannetje van 1, 2 en 5 Augustus af. De baan van 1 Augustus heeft 28

haltepunten. In de baan van 2 Augustus bevinden zich 15 haltes, die het mannetje den vorigen dag nog niet aandeed, terwijl 6 van de oude halteplaatsen niet meer voorkomen. De baan van 5 Augustus is weer wat veranderd. Zij telt 33 haltes. Daarvan zijn er 25 identiek met haltes van 2. VIII en 21 nog steeds identiek met haltes van 1. VIII. Dientengevolge komt de baan van 5. VIII nog zoo zeer met die van 1. VIII overeen, dat men niet van een eigenlijk nieuwe baan kan spreken.

6. Het onderzoek van de volgende vraag: Waardoor komen de veranderingen tot stand, leidt tot een inzicht, dat van het beeld, dat de eerste indruk bij ons wekt, geheel afwijkt. Zoo lang men slechts weinige, dicht bij elkaar gelegen haltepunten kent — en daarmee begint immers elke waarneming — is men licht geneigd te veronderstellen, dat alle in de richting a-b-c of c-b-a vliegende hommels dezelfde baan geheel afvliegen. Dit is echter niet zoo. In werkelijkheid heeft elk mannetje zijn eigen baan. Frank kon in geen enkel geval een vlieglood vinden, die voor meerdere hommelmanneljes geheel en al samenviel. Slechts grootere of kleinere gedeelten vallen samen. Deze gemeenschappelijke gedeelten ontstaan, doordat elk hommelmannetje de neiging heeft, de baan van een ander mannetje over een afstand te volgen, waarbij het dezelfde halteplaatsen als dit eerste aandoet. Voorwaarde daartoe is, dat de vreemde baan dicht bij de eigene ligt. En dat is bij het groote aantal van de in een bepaald gebied vliegende dieren vaak het geval. Men moet aannemen, dat de hommelmanneljes van een heele streek na het verlaten van het nest naar het nabijgelegen bosch vliegen. In vele bosschen, vooral langs de boschranden, spannen zich de hommelsbanen als een net over de boschvlakke uit. Die banen snijden en raken elkaar op vele punten. Zoo kunnen overal gemeenschappelijke halteplaatsen en vliegbaangedeelten ontstaan. De voortdurende kleine baanveranderingen hangen samen met de neiging een vreemde baan voor een gedeelte te volgen. (Zie gestippelde lijnen in de fig.)

De oudere waarnemingen van Oudemans, Schmitz, e.a. zijn door de mooie onderzoekingen van Frank c.s. zeer verduidelijkt en verbeterd. Toch blijven er nog genoeg onopgeloste problemen bestaan. Ze worden door Frank in de slotzinnen van zijn artikel als volgt kort aangeduid: „Dat men de haltepunten als „Geruchts-punkte” (ze hebben evenwel geen voor ons waarneembare reuk!) en „Geruchtszentren” met toen afnemende reukintensiteit moet aanzien, is zonder meer duidelijk.

In hoeverre echter nog andere zintuigvermogens, gezichtszin in de eerste plaats en ook een speciaal oriënteringsvermogen in de ruimte, zooals E. Wolf dat bij de bijen ontdekte, bij deze vluchten een rol spelen, hieromtrent kunnen alleen speciaal daartoe opgezette onderzoekingen nadere gegevens verschaffen.”

Naar aanleiding van een mededeeling van den heer Kofman over het vliegen van vogels, wijst de heer van Rummelen op het volgende artikel:

H. K r a m p i t z. Zur Physik des Vogelfluges. (Sammelheft zum 113. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur (Breslau 1940).

De schr. nam in het gebied van den Zugspits in Beieren één van de karakteristieke vogels van het gebergte, de alpenkauw, waar. In de door dezen vogel bewoonde gebieden treden luchtstromingen op, die sterk van richting en kracht veranderen. Om hiervan gebruik te kunnen maken, heeft de alpenkauw veel bredere en steviger slag- en staartpenen, dan de verwante soorten van het vlakke land.

Een zeer karakteristieke vlieghouding werd door den schr. waargenomen en gefotografeerd. Hierbij zijn de slag- en staartpenen gespreid, en wel zoo, dat de veeren paarsgewijze verdeeld zijn, terwijl er tusschen de paren tusschenruimten te zien zijn. Dit nog niet eerder waargenomen verschijnsel verklaart de schr., als een middel om den weerstand, dien de vogel van een tegenstroom ondervindt, te verminderen. Het schijnt een speciale aanpassing van de alpenkauw te zijn, waarvan alleen in bepaalde situaties gebruik gemaakt wordt, nl. wanneer een doel bereikt moet worden tegen een windstoot in.

De heer v. Noorden maakt hierbij de volgende vlieg-technische opmerkingen.

Evenals een vliegtuig, ontleent een vogel het vermogen om in de lucht te blijven aan een draagvlak, dat onder een bepaalden hoek aangeblazen wordt door een luchtstroom. Deze luchtstroom zal 't draagvlak optillen en wel met des te grooter kracht naar gelang de snelheid van den luchtstroom ten opzichte van dat vlak grooter is. Verder ondervindt deze luchtstroom bij 't strijken over dit vlak 'n weerstand, die de relatieve snelheid tusschen vlak en lucht tracht te verminderen.

Indien de hoek, die de luchtstroom met 't vlak maakt, klein is, zal bij 't aangroeien van dien hoek en overigens constant blijven van de luchtstroomsnelheid, de draagkracht eveneens grooter worden, bij slechts 'n matige toename van den weerstand. Bij een gegeven hoek echter verandert dit. De weerstand wordt nu met sprongen grooter, terwijl de draagkracht niet meer veel groeit.

Bij dezen hoek maken zich de stroomlijnen, die tot dat oogenblik mooi glad 't profiel omspoeld hadden, op bepaalde punten los — scheuren af, zooals de technische term luidt — en tusschen afgescheurde stroomlijn en draagvlak treden wervels op, die den weerstand sterk vergrooten. De critische hoek is afhankelijk van 't profiel van het draagvlak. Een scherp profiel — dun ten opzichte van de draagvlakdiepte (niet spanwijdte) heeft gauwer last van afscheuren, dan een dik profiel (dik t.o.z. der diepte).

In de techniek is men er in geslaagd, om het oogenblik van afscheuren bij een bepaald profiel

te vertragen. Daartoe spuit men over de volle spanwijdte van de vleugel, op die punten, waar de stroomlijn af wil scheuren, een dunne straal lucht, die de luchtdeeltjes van de hoofdstrooming een versnelling geeft in de gewenschte richting en hen op deze wijze weer gedwee 't profiel doet volgen.

De dunne luchtstraal wordt verkregen, door de lucht, die onder 't draagvlak is, en welke immers min of meer samen gedrukt wordt, door spleten in den vleugel naar boven te laten vloeien, waar een onderdruk heerscht. De uitstroomopening is dan nog zoo gemaakt, dat zij de straal richt. Een vleugel, die met zoo'n inrichting voorzien is, noemt men spleetvleugel.

Een vogelvleugel, die zoo wijd geopend is, dat de slagpenen niet meer aanliggen, wekt de herinnering aan den daar juist genoemden spleetvleugel en men is geneigd, een overeenkomstig functioneren van spleet en opening tusschen slagpenen te zien. Of dit echter zoo is, zou in de windtunnel geprobeerd moeten worden. Oppervlakkig gezien zijn er nogal verschillen. Verscheidene zaken echter kunnen aangevoerd worden, die voor 't spleetvleugel-type pleiten.

Zoo komt 't ingesneden vleugeloppervlak alleen voor bij landvogels. Deze vogels hebben 'n scherp vleugelprofiel en zijn meestal trage vliegers. Het feit, dat ze traag vliegen, noodzaakt echter te vliegen met 'n vleugel, die een grooten hoek maakt met den relatieven luchtstroom, dus indien geen spleetvleugel-effect corrigerend optrad, zouden ze op z'n minst altijd op 't randje van neerstorten verkeren.

Verder de zweefvliegers van 't land, met hun scherpe vleugelprofielen, zouden immers nooit in luchtstromen, die 'n groote hoek met de horizon maken, horizontale vluchten kunnen maken, en de winden, die langs steile hellingen naar boven moeten — 't geval van de „Alpendohle“ en de meeste thermische stroomingen, wijzen toch flinke verticale componenten aan.

Ook 't geval van de zeevogels levert nog 'n argument hiervoor. Bij hen komen de losse slagpenen minder of niet voor. Zij hebben bijna altijd met krachtige luchtstromen te maken en zijn op grootere snelheid ingesteld. De zwevers onder hen hebben gewoonlijk met vrij vlakke winden te maken, en mochten ze van meer verticaal gerichte winden willen profiteren, zoo heeft de natuur hun hiertoe van vleugels voorzien met vrij dikke profielen, die op zichzelf genomen 'n grootere invalshoek toelaten en waarvoor de spleetvleugel-kunstgreep niet onontbeerlijk is.

Misschien is dus 't verschil in detail tusschen menschen-produkt en vogel alleen gekomen door de onmacht van de techniek.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de Voorzitter de vergadering.