

# Een ‘hommelopathische’ redenering

J.T. Lumeij

**Westerhuis, voorzitter van de Groep homeopatisch werkende dierenartsen van de KNMvD, stelt in het Tijdschrift voor Diergeneeskunde (1 januari 2004, p. 21) dat volgens de wetten van de aërodynamica hommels niet kunnen vliegen en hij gebruikt dit vervolgens als opstapje om de uitoefening van de homeopathie te rechtvaardigen: “Homeopathie kan eigenlijk ook niet, (maar toch werkt het)”. Is het gedrag van de hommel inderdaad niet te verklaren uit de wetten van de aërodynamica zoals Westerhuis stelt?**

Het verhaal van de hommels die niet zouden kunnen vliegen, is in de wereld gebracht door Sainte-Lague, een laboratoriumassistent van de entomoloog August Magnan (Magnan, 1934 geciteerd door McMasters, 1999). In de jaren dertig van de twintigste eeuw was het verhaal ook populair bij Duitse aërodynamica-studenten (McMasters, 1998). Er wordt gesuggereerd dat het grootste probleem voor de hommel het eigen gewicht is in relatie tot het vleugeloppervlak. In de wetenschappelijke wereld is de hypothese ‘de vleugels zijn te klein voor de hommel om te kunnen vliegen’ verworpen, omdat deze niet overeenstemt met de feiten: een hommel vliegt immers. Bij de sterk gesimplificeerde berekeningen die de basis vormden voor het ontstaan van de hommelmythe, werd ten onrechte uitgegaan van een star en glad vleugelprofiel, zoals bij een vliegtuig. Vliegtuigen kunnen door hun relatief grote vleugeloppervlakte genoeg opwaartse druk genereren, maar hebben wel een lange startbaan nodig om eerst vaart te maken. De opwaartse druk (lift) wordt veroorzaakt door een draaiende luchtbeweging (vortex) om de vleugel. Een kleinere vleugel in relatie tot het gewicht levert inderdaad een kleiner getal van Reynolds op en minder opwaartse druk. Een hommel kan echter niet worden vergeleken met een vliegtuig met een star vleugelprofiel. Vluchten van statische objecten worden door andere stabiliteitswetten verklaard dan vluchten van bewegende objecten. Als we eerst even op de grond blijven: een stilstaande fiets valt om, maar eenmaal in beweging is de fiets stabiel. Als statisch object is een hommel inderdaad in de lucht niet stabiel: zweefvliegen is voor een hommel niet mogelijk, in tegenstelling tot vele vogelsoorten met een relatief grote vleugeloppervlakte. Door echter met de

vleugels te bewegen ontstaat er een heel andere situatie. Insecten bewegen zich in de lucht voort door met de bewegende vleugels een luchtstroom langs het lichaam te genereren, die recht naar beneden is gericht bij stilhangen in de lucht en schuin naar beneden bij voorwaarts, zijwaarts of achterwaarts vliegen. Een vliegend insect beweegt de vleugels naar beneden, roteert ze naar achteren, beweegt ze naar boven en roteert ze naar voren, alvorens weer de neerwaartse slag te maken. De opwaartse en neerwaartse slag heten samen de translatiefase, en de pronatie en supinatie heten samen de rotatiefase. Het vliegen van een insect is wel vergeleken met het zwemmen in stroop.

De wetenschappelijke wereld heeft nooit aanleiding gezien om met bovennatuurlijke verklaringen aan te komen zetten of nieuwe natuurkundige principes van stal te halen. Er is echter een alternatieve hypothese opgesteld om een verklaring te vinden voor het vliegen van insecten. Door experimenten met robotinsecten in een oliebad is deze hypothese bevestigd (Dickinson et al., 1999). De invalshoek van de aanstromende lucht is bij een vleugel de belangrijkste liftbepalende factor. De lift neemt evenredig toe met de invalshoek totdat een kritische waarde wordt bereikt waarboven de lucht niet langer laminair langs de vleugel stroomt en turbulentie optreedt. Dit loslaten van de luchtstroom is de *stall*. Door de vleugels met hoge snelheid naar beneden te bewegen ontstaat er een stabiele vortex aan de bovenzijde van de aanstroombank van de vleugel waardoor de lift tijdens de neerwaartse slag wordt vergroot in vergelijking met een starre vleugel. Dit mechanisme wordt *delayed stall* genoemd. Voorts levert de rotatiefase een extra lift op. De kracht die wordt opgewekt door de rotatie van de vleugels kan worden vergeleken

met het Magnuseffect, dat er voor zorgt dat een draaiende baseball met *topspin* naar de beneden buigt en een draaiende golfbal met backspin extra lift krijgt. Door versnelling van de luchtstroom aan één zijde en vertraging van de luchtstroom aan de andere zijde wordt vanwege het Bernoulli-effect de druk aan de zijde met de snellere luchtstroom lager. De richting van de resulterende kracht is afhankelijk van de richting van de vleugelrotatie. Teneinde een goede hoek te hebben ten opzichte van de luchtstroom moet de vleugel proneren voor de neerwaartse slag en supineren voor de opwaartse slag. Als de vleugels roteren voordat de richting wordt veranderd, dan ontstaat er een backspin en een daaruit resulterende extra opwaartse kracht. Vindt de rotatie plaats nadat de richting is veranderd, dan ontstaat er een topspin. Door op het juiste moment een rotatiefase in te zetten kan een hommelmot dus extra lift genereren. Door op het einde van de translatiefase de positie van de vleugel snel te veranderen wordt bovendien de efficiëntie verbeterd daar een belangrijk deel van de energie uit de bewegende lucht wordt terugverkregen. Dit verschijnsel wordt *wake capture* genoemd. De mythe van de hommelmot die volgens de wetenschap niet kan vliegen is dus weerlegd, maar heeft een grote en blijvende attractie voor de niet-technisch georiënteerde geest en wordt vaak misbruikt als springplank voor een moraliserend betoog. De conclusie kan geen andere zijn dan dat Westerhuis de wetten van het klinisch wetenschappelijk onderzoek even slecht kent als die van de aërodynamica, want hij volhardt in het trekken van onjuiste conclusies uit incidentele waarnemingen. Vooral zijn opmerking dat "nuttige-professionele-empirie" beter en veiliger is dan "dubbel-blind-placebo" is wat dat betreft illustratief. Overigens staat pal boven het stuk van Westerhuis een bijdrage van Slappendel die als voorbeeld kan dienen voor kritisch omgaan met klinische waarnemingen. Door het aanhalen van het voorbeeld van de hommelmot ondermijnt Westerhuis zijn betoog, omdat hij hiermee benadrukt dat hij gefingeerde feiten verspreidt, niet is geïnteresseerd in gegevens die zijn stelling weerspreken en geen onafhankelijk onderzoek doet om zijn bronnen te controleren. Door te persisteren in zijn geloof in de anekdotische klinische ervaring geeft hij bovendien aan onverschillig te zijn voor de in de wetenschap gehanteerde criteria voor geldig bewijs. Volgens Rory Coker zijn dit allemaal kenmerken van pseudo-wetenschap (zie [www.kwakzalverij.nl](http://www.kwakzalverij.nl)). De hypothese dat hommels kunnen vliegen is door een kind te bevestigen, het is plausibel. Bovendien

is het wetenschappelijk verklaarbaar. De biologische of natuurkundige plausibiliteit van de effectiviteit van homeopathie, anders dan placebo-effect, is uiterst gering, daar zij in strijd is met alles dat we weten van de biologie. De hypothese dat homeopathie werkt, is bovendien nog nooit bevestigd, ondanks de door Westerhuis genoemde positieve ervaringen. Ernst (2002) concludeert in een zeer recente meta-analyse over homeopathie: "(1) There is no condition which responds better to homeopathic treatment compared to placebo, (2) There is no homeopathic remedy that yields clinical effects different from placebo, (3) The best clinical evidence for homeopathy available to date does not warrant positive recommendations for its use in clinical practice." De door homeopaten vaak aangehaalde claim van Benveniste met betrekking tot de werkzaamheid van extreme verdunningen onder laboratoriumomstandigheden kon bij herhaling van het onderzoek onder streng gecontroleerde en geblindeerde omstandigheden evenmin worden bevestigd (Maddox et al., 1988). Net zoals de hommelmot moet blijven bewegen met zijn vleugels om niet neer te storten, moet de dierenarts kritisch blijven en de wetenschappelijke literatuur bijhouden om niet te verdrinken in de maalstroom van de pseudo-wetenschappelijke theorieën. Bij de beoordeling van effecten van nieuwe behandelingen is het zaak om met beide benen op de grond te blijven bestaan waarbij twee punten van belang zijn (1) de biologische of natuurkundige plausibiliteit van een behandeling en (2) het wetenschappelijk aantonen van de effectiviteit van een behandeling. Men dient te waken voor de door Westerhuis gehanteerde 'hommelopathische' redenering die exemplarisch is voor het gebrek aan logica bij vele alternatieve behandelingswijzen. ●

#### Literatuur

- Dickinson MH, Lehmann F-O, Sane SP. Wing rotation and the aerodynamic basis of insect flight. *Science*, 284, 1954-1960, 1999.
- Ernst E. A systematic review of systematic reviews of homeopathy. *Br J Clin Pharmacol* 2002, 54, 577-82.
- Maddox J, Randi J, Stewart WW. "High dilution" experiments a delusion. *Nature*, 334, 287-291 (erratum 368), 1988.
- Magnan, August. *Le Vol Des Insects*, Hermann et Cle, Paris, 1934, p. 8.
- McMasters JH. The flight of the bumblebee and related myths of entomological engineering *Am Sci*, 77, 164-168, 1989.
- McMasters JH, 1999 update van McMasters JH, 1998 op <http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/98/bees>