

ARTIKELN

DIER EN WERKTUIG

DOOR

J. A. BIERENS DE HAAN.

Het is reeds herhaaldelijk en bij verschillende gelegenheden uitgesproken, en zoo langzamerhand tot een banaliteit geworden, dat wij leven in de eeuw der techniek. Ongetwijfeld heeft nooit zoo zeer als in de laatste eeuw de mensch zich allerhande machines uitgedacht en geconstrueerd tot vergemakkelijking van zijn leven, en zich omringd met een aantal voorwerpen, die hem als werktuig moeten dienen om zijn wenschen en grillen te bevredigen of de bevrediging daarvan te vergemakkelijken. Die ontwikkeling der techniek heeft wel eens iets beangstigends gekregen; het lijkt vaak, of de techniek boven haar oorspronkelijke bedoeling, den mensch te dienen, uitgegroeid is, en een macht geworden, die den mensch gaat overheerschen en tot zijn slaaf maken. In de fabrieken doen de arbeiders den geheelen werkdag niets anders dan wat de werktuigen van hen verlangen en ook andere geciviliseerde menschen bemerken bij kleine storingen in hun werktuigen als bijv. 'smorgens de broodrooster defect is, of om de een of andere reden de tram niet rijdt, maar al te zeer hoe zij, meer dan voor hun eigenliefde aangenaam is, van hun werktuigen afhankelijk geworden zijn. En dan voelen zij wel eens een stille jaloezie ten opzichte van de dieren, die werktuigen niet noodig hebben en zeker er niet zoo door beheerscht worden als zij!

Misschien is het wel als gevolg van zoo'n onbewuste jaloezie, dat de meening ontstaan is, dat het bezit van werktuigen iets zoo bijzonders is, dat het slechts bij menschen te vinden zou zijn. Herhaaldelijk vindt men uitgesproken, dat het gebruiken en het vervaardigen van werktuigen iets zijn zou, wat mensch en dier van elkaar onderscheidt. Zeer uitdrukkelijk geschiedde dit b.v. door den Duke of Argyll in zijn „Primeval Man” (1869), waar hij schrijft, dat „the fashioning of an implement for a special purpose is absolutely peculiar to man”, en meent, dat dit „forms an immeasurable gulf between him and the brutes”, iets waartegen destijds Darwin reeds opkwam. Later heeft de ethnoloog en filosoof Noiré een speciale studie gewijd aan den

samenhang tusschen werktuiggebruik en cultuurontwikkeling ¹⁾). Ook hij achtte het werktuig een uitsluitend bezit van den mensch en meende alle destijds bekende gevallen van werktuiggebruik bij dieren eenvoudig onder de fabels te kunnen rangschikken. Ja hij ging nog verder en meende op linguistische gronden zelfs te kunnen bewijzen, dat de oermensch een tijd doorloopen heeft, waarin hij wel de gearticuleerde spraak bezat, maar nog geen werktuigen kende. En hoe dit denkbeeld een taai leven heeft, blijkt o.a. uit het feit, dat voor enkele jaren een Amsterdamsch Hoogleraar in zijn inaugureele rede nog sprak van „den grootsten weldoener der menschheid, reeds meer dan een half millioen jaar geleden overleden, een behaard wezen met diepliggende oogen, dat het eerste werktuig uitvond”. Al werd deze bewering meer terloops uitgesproken, zoo ligt er toch weer aan ten grondslag het denkbeeld, dat het werktuig iets specifiek menscheijksch zijn zou.

Nu hebben echter de onderzoekingen der laatste jaren, vooral sinds men de geestelijke vermogens der dieren meer wetenschappelijk is gaan onderzoeken en ook het waarnemen van hun handelingen op een hooger peil is gebracht, verschillende ontwijfelbare gevallen van echt werktuiggebruik bij de dieren aan het licht gebracht, en het lijkt mij daarom misschien niet zonder nut, hier eens samen te vatten, wat wij op het oogenblik over werktuiggebruik bij de dieren weten. Het is daarbij niet mijn bedoeling, een eenvoudige opsomming van die gevallen te geven, niet een inventaris van de werktuigen der dieren samen te stellen, maar meer te trachten de bekend geworden gevallen van werktuiggebruik bij de dieren te analyseeren, te trachten hun een plaats te geven in de verschillende handelingstypen, die wij bij het dier kennen, kortom te vragen, wat in die verschillende gevallen de psychologische waarde van het werktuiggebruik bij het dier is.

Voor wij hiermee aanvangen is het echter noodig, eerst even onder het oog te zien, wat eigenlijk een werktuig is, aan welke voorwaarden een voorwerp voldoen moet om als werktuig, zij het bij mensch of dier, te kunnen worden beschouwd.

Het lijkt mij, dat een voorwerp daartoe drie eigenschappen vertoonen moet. In de eerste plaats een negatieve eigenschap: het mag geen deel uitmaken van het lichaam van den gebruiker. Hiertegen wordt nog al eens gezondigd. Herhaaldelijk ziet men de vleugels van een vogel als „vliegwerktuigen”, de pooten van een mol als „graafwerktuigen” beschreven, enz. Het verkeerde hiervan blijkt, als men deze betiteling verder doorvoert: dan wordt de long tot „ademhalingswerktuig”, het oog tot „waarnemingswerktuig” enz., en ten

¹⁾ L. Noiré. Das Werkzeug und seine Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit. (1880).

slotte wordt werktuig identiek met orgaan, werktuiggebruik met leven. Bij een zoo ruime opvatting van het begrip werktuig verliest dit zijn typisch karakter, en voor vragen naar het voorkomen van werktuiggebruik bij de dieren is er dan geen reden meer.

In de tweede plaats is het noodig dat het voorwerp, wil het als werktuig kunnen worden opgevat, slechts tijdelijk door den gebruiker gehanteerd wordt, en wel zoolang, tot het doel waarvoor het gebruikt wordt bereikt is. Ook hiertegen wordt wel eens gezondigd. Men vindt dan wel takken als werktuigen voor nestbouw bij vogels beschreven of, erger nog, was als werktuig voor raatbouw bij bijen. Op deze wijze wordt dus alle constructie-materiaal in het werktuigbegrip opgenomen. Het is duidelijk, dat ook dit een verwatering van het begrip meebrengt: bij den mensch zal niemand steenen als werktuigen voor huizenbouw beschrijven willen, of de kalk waarmee de steenen worden samengehecht, wel echter den troffel, waarmee de metselaar de kalk op de steenen brengt.

Tenslotte is het een karakteristicum van het werktuig, dat het werkelijk gehanteerd wordt, dat is: actief in een handeling opgenomen. Ook hier weer zou weglating van dit kenmerk het begrip verslappen. Wij vinden bij apen wel, dat zij harde noten op steenen stuk slaan, en bij kraaien is wel waargenomen, dat zij schaaldieren stuk lieten vallen op de rotsen om ze te kunnen eten. Hoewel intelligentie in deze handeling niet te ontkennen valt, zou het toch verkeerd zijn, steenen en rotsen als werktuigen op te vatten, juist omdat zij niet actief door het dier worden gehanteerd. Men zou, hoewel de vergelijking niet heelemaal opgaat, kunnen zeggen, dat de hamer wel een werktuig is voor den mensch, maar het aambeeld niet.

Wanneer wij deze drie eigenschappen van het werktuig aanvaarden, dan kunnen wij een werktuig als volgt definieeren: een werktuig is een voorwerp, dat geen deel van het lichaam van den gebruiker uitmaakt, maar door dezen tijdelijk in een handeling ingelascht wordt, om den afloop van die handeling mogelijk te maken of te vergemakkelijken.

Maar zelfs aan de hand van zoo'n strenge definitie komen er bij de dieren wel gevallen voor, bij welke het niet direct duidelijk is, of men ze tot werktuiggebruik mag rekenen of niet. Dit komt daarvan, dat het bij het dier niet altijd gemakkelijk is, te zeggen wat de bedoelingen van bepaalde handelingen of bewegingen zijn. Zoo kan het zijn dat iets, wat men oorspronkelijk geneigd was voor werktuiggebruik te houden, bij nader overweging toch blijkt, niet als zoodanig te moeten worden beschouwd. Een voorbeeld daarvan is het met steenen gooien van apen. Reeds Darwin vermeldt, steunend op verhalen van reizigers, dat apen die door menschen in de benauwdheid gebracht worden vaak met allerlei voorwerpen naar hun belagers gooien;

bavianen, die veel op den grond leven, bijv. met steenen. Men heeft dit vroeger wel betwijfeld, omdat men in zoo'n gebruik van steenen als verdedigingswapens bij apen niet gelooven kon; maar het is zoo vaak geconstateerd, dat aan het feit zelf niet te twifelen valt. De vraag is echter, of men het als werktuiggebruik op moet vatten, hoewel het op het eerste gezicht geheel aan bovenstaande definitie schijnt te beantwoorden. De moeilijkheid zit n.l. daarin, of het steenwerpen hier als een verdedigingshandeling te beschouwen is, waarin dan de steenen als „verwondingswerktuigen” zouden moeten worden opgevat. Het is een bekend feit dat dieren in sterke emotie deze soms luchten door het opnemen en voortwerpen van voorwerpen; vogels die in geslachtsdrift pronken en baltsbewegingen voor de wijfjes maken pakken daarbij wel strootjes en steentjes op, om deze direkt weer neer te gooien. Het is alsof het wegwerpen van voorwerpen een veiligheidsklep is, die hun gevoelsspanning doet afnemen. Soms werden zulke voorwerpen in de richting van andere dieren geworpen. Dat hierbij volstrekt niet altijd vijandige gevoelens in het spel zijn, blijkt echter daaruit, dat zulke voorwerpen ook wel geworpen worden in de richting van dieren of dingen, die zeker niet vijandige gevoelens bij hen opwekken. Zoo vond Köhler bij zijn chimpansees soms, dat zij, wanneer zij geïsoleerd waren van hun kameraden, in verlangen steenen naar hen wierpen of dit deden naar vruchten, die zij op eenigen afstand van hun kooi zagen liggen. Wij zullen dus moeten aannemen dat dit werpen niets is dan een uitdrukking van emotie, die gericht wordt op het voorwerp, dat als sterkt gevoelsobject in de omgeving de bewegingen van het dier aantrekt. Als zoodanig moeten wij nu m.i. ook het steenen gooien der aangevallen apen opvatten: als woede-uiting dus, aangetrokken door het voorwerp (den aanvaller) dat het sterkste gevoelsobject in de omgeving is. Het is duidelijk, dat als die opvatting juist is (en de juistheid wordt nog waarschijnlijk als wij zien hoe weinig gevallen van echt werktuiggebruik wij bij lagere apen kennen), er hier van werktuiggebruik geen sprake is.

Ondanks dit twijfelachtige geval geloof ik echter, dat in het algemeen bovenstaande definitie wel voldoende is, om werktuigen en werktuiggebruik te kunnen herkennen.

Daar het nu, als ik boven reeds zeide, niet mijn bedoeling is, een opsomming van de bekende gevallen van werktuiggebruik onder de dieren te geven, maar meer hun psychologische waarde te onderzoeken, dus te vragen, in welk niveau der dierlijke handeling zij passen, is het noodig eerst iets te zeggen over de verschillende niveau's, waarop de handelingen der dieren verlopen kunnen.

De bioloog weet dat het organisme, zoowel plant als dier, in zijn diepste wezen een strevend wezen is, welks streven gericht is op zelfhandhaving, in de eerste plaats op individuele zelfhandhaving,

rekking van het leven, en in de tweede plaats op supra-individueele, specifieke, zelfhandhaving, naar instandhouding van het leven der soort. Al naar de middelen nu, die het dier in de natuur meegekregen heeft, om die zelfhandhaving zoo goed mogelijk te verwerkelijken, kan men de handelingen der dieren op vijf verschillende hoogten zien verloopen.

Op het psychologisch laagste niveau uit dit streven zich in eenvoudige reacties van het dier op eenvoudige gewaarwordingen. Een dier zal dan bij een lichtgewaarwording van bepaalde sterkte zich in de richting van het licht bewegen, of bij een bepaalde gewaarwording van chemischen aard daarvan wegvlugten. Het dier beantwoordt op die wijze eenvoudige gewaarwordingen met eenvoudige reacties, waarin het geheele dier betrokken is. Onder de biologen worden zulke reacties „tropismen” of beter „tactische bewegingen” genoemd, en deze vertoonen in het algemeen drie eigenschappen, n.l. ten eerste dat zij aangeboren zijn, dus uitgevoerd worden zonder en vóór dat het individu ervaring over de goede of slechte gevolgen ervan ondervindt; ten tweede dat zij typisch voor de soort zijn, dus door alle individuen op gelijke wijze worden uitgevoerd, en ten derde dat zij over het algemeen doelmatig zijn, dus bevorderlijk voor de nagestreefde zelfhandhaving. Men heeft wel getracht (o.a. Loeb in zijn bekende Tropismentheorie), deze bewegingen geheel fysisch-chemisch te verklaren, maar deze theorie heeft den toets der critiek niet kunnen doorstaan, en het strevingskarakter der dierlijke taxien schijnt mij boven twijfel verheven.

Op het tweede niveau komen de handelingen der dieren in wezen met die van het eerste overeen. Slechts is het verloop daarvan ingewikkelder geworden, en dit zoowel aan de receptorische als de effectorische zijde. De gewaarwordingen zijn geworden tot soms vrij gecompliceerde waarnemingen, de handelingen die door deze waarnemingen veroorzaakt worden, tot soms vrij ingewikkelde handelingen of handelingscomplexen. Dit is het niveau van de „instinkthandelingen”, die door hun ingewikkeldheid en doelmatigheid reeds in oude tijden den toeschouwer vaak in verbazing gezet hebben. Toch vinden wij in de instinkthandelingen dezelfde eigenschappen weer terug, die wij zooeven bij de tactische bewegingen aantreffen: ze zijn aangeboren, dus vóór alle ervaring, ze zijn typisch voor de soort, worden dus door alle individuen op vrijwel overeenkomstige wijze uitgevoerd, en zijn ten slotte in het algemeen doelmatig, waarbij het meer nog dan bij de eenvoudige tactische bewegingen opvalt, dat die doelmatigheid niet door het individu begrepen wordt, ja vaak zelfs niet begrepen worden kan.

Waren de handelingen der dieren op deze beide eerste niveau's voornamelijk specifiek bepaald, op een hooger niveau treden individuele elementen meer op den voorgrond. Dan zijn de handelings-

schemata weer in groote trekken aangeboren, maar het aangeboren handelingsschema is soepeler dan bij de instincthandelingen, laat meer speling, meer variatie toe, is in detail meer plooibaar door individueele momenten. Telken male dat een dier zoo'n handeling uitvoert, doet het ervaring over den afloop ervan op; deze ervaring kan bewaard blijven en haar invloed doen gelden, als het dier weer in dezelfde situatie verkeert. Het individueele treedt zodoende in de handeling meer op den voorgrond. Een dier nu, dat in staat is, zijn handelingen te doen beïnvloeden door individueele ervaring, wordt gezegd „empirische intelligentie” te bezitten; het niveau, waarop zijn handelingen dan verlopen is dat van de „intelligentie-handelingen” geworden.

Nu kan die ervaring weer tweeërlei karakter hebben. Meestal wordt de ervaring min of meer toevallig opgedaan door het levensverloop van het dier. Soms echter is die ervaring niet geheel toevallig, maar afhankelijk van den wil van den mensch, die het dier een bepaalde ervaring opdringt. Waar zoo de mensch zijn invloed op de ervaring van het dier doet gelden en deze invloed in verdere handelingen van het dier blijkt, worden diens handelingen tot een bepaald type van intelligentiehandelingen, en wel „dressuurhandelingen”. Echter komen zij daarmee niet op een hooger niveau dan wanneer het dier zijn ervaring onafhankelijk van den mensch heeft opgedaan.

Toch kan het dier soms uit zich zelf tot een hooger handelingsniveau komen. Dit geschiedt, wanneer het de opgedane ervaring niet beperkt tot het geval of de situatie, waarin deze werd opgedaan, maar in staat is die ervaring te verwerken en toe te passen in andere situaties, die in grootere of geringere mate overeenkomst met de oorspronkelijke vertoonen. Doordat het dier overeenkomsten en gelikheden in verschillende situaties herkent, komt het tot een inzien van den samenhang van oorzaken en gevolgen, tot het vatten dus van causale relaties. Het begrijpt in zekere mate de gevolgen van eigen handeling, van een eigen ingrijpen in bepaalde situaties; het ziet ook in, welke bewegingen het uit moet voeren of welke handelingen verrichten, om een bepaald gewenscht gevolg te veroorzaken. Als dit het geval is, zegt men dat het dier „inzicht” vertoont in een situatie, dat het „concreet begrip” van zoo'n situatie bezit. Als een dier zoo inzichtig in een situatie ingrijpt noemen wij zijn handelingen „verstandshandelingen”.

Een vijfde, hoogste, handelingstype vinden wij niet bij de eigenlijke dieren, doch slechts bij den mensch. Dit zijn de handelingen, die gebaseerd zijn op denken, op overleg. Slechts de mensch vormt en vergelijkt begrippen, voorziet in den geest gevolgen van bepaalde daden, slechts de mensch handelt naar verstandelijke motieven. Van werkelijk denken is bij de dieren niets te merken, en waar het er den schijn van aanneemt, blijken bij nadere beschouwing de handelingen

in werkelijkheid volgens het vorige type te verlopen. Rationeele handelingen kennen wij bij de dieren niet, hoewel het aan den anderen kant verkeerd zijn zou aan te nemen, dat bij den mensch alle handelingen op het niveau van het rationeele verlopen.

De omvang van een tijdschriftartikel staat mij niet toe, dit alles met voorbeelden toe te lichten. Uit de toepassing van deze indeeling op het werktuiggebruik der dieren zal het, naar ik hoop, duidelijk worden, wat ik er mee bedoel.

Wanneer wij nu vragen naar de psychologische waarde van het werktuiggebruik bij het dier, dan zal het duidelijk zijn, dat die waarde verschillend is, al naar het niveau, waarop dit werktuiggebruik voorkomt. Mijn bedoeling is dus nu na te gaan, op welke van de zoo juist beschrevene niveau's werktuiggebruik voorkomt, waardoor de vermelde gevallen dan tevens psychologisch beoordeeld zijn.

Het zal direct duidelijk zijn, dat op het eerste niveau, dat der tactische bewegingen, werktuiggebruik niet te verwachten is. De handeling is hier nog zoo simpel, bestaat naar ik zeide slechts uit een geheele voortbeweging van het dier naar een bepaalde prikkelbron toe of er van weg, en de diergroepen, bij welke dit handelingstype op den voorgrond komt, staan in het algemeen psychisch zoo laag, dat er geen plaats schijnt, een werktuig in deze handeling in te lasschen. Het is trouwens al merkwaardig genoeg, dat wij gevallen van echt werktuiggebruik kennen op het tweede niveau, dat der instinkthandelingen. Dit is b.v. het geval bij de mieren, en wel bij de z.g. weefmieren.

De weefmieren zijn mieren, die in verschillende tropische landen voorkomen en hun naam danken aan het feit, dat zij een nest maken door een aantal bladeren van den boom waarin zij leven samen te weven. Hoe dit geschiedde was langen tijd een raadsel, daar de mieren zelf niet beschikken over spinstof. Het raadsel werd omstreeks 1890 vrijwel gelijktijdig opgelost door Ridley in Singapore en door Saville Kent in Australië. Het bleek dezen, dat als de mieren hun nest uitbreiden of na beschadiging repareeren willen, zij daartoe hun larven gebruiken, die in tegenstelling tot de volwassen dieren sterk ontwikkelde spinklieren hebben. Terwijl dan een gedeelte van de mieren de beide einden van de aaneen te hechten bladeren samenhoudt, gaan andere het nest in en komen terug, elk met een larve in hun kaken. Door een druk op de zijde van de larven komen deze er toe, spinstof af te scheiden, waarop zij door de arbeidsters die hen vasthouden heen en weer bewogen worden tusschen de beide bladeinden. De spinstof wordt zoo op de bladen gebracht en tot draden tusschen deze samengeweven, die weldra in de lucht verharden tot een hecht weefsel.

Het zal duidelijk zijn, dat men hier echt werktuiggebruik, passend

in de definitie aan den aanvang van dit artikel gegeven, vindt, en wel in tweeërlei opzicht. In de eerste plaats gebruiken de mieren hun larven als werktuig tot het leveren van de hun ontbrekende spinstof, en in de tweede plaats als werktuig, die spinstof ter geëigender plaatse aan te brengen. Maar er komt nog een derde vorm van werktuiggebruik bij deze dieren voor. Wanneer n.l. de beide bladeren die vereenigd moeten worden zoo ver uiteen liggen, dat een dier op het eene blad staande het andere niet bereiken kan, komt er een tweede dier bij, dat het eerste daartoe in zijn kaken neemt. Is dit niet voldoende en de afstand nog te groot, dan komt een derde helpen, door het tweede in de kaken te nemen, enz., zoodat men wel ketens van zes dieren tezamen gezien heeft, waarvan de achterste op het eene blad stond en de voorste het aan te trekken blad vasthield. Ook hier dus weer echt werktuiggebruik: van twee mieren gebruikt de achterste de voorste als een soort tang om het blad mee aan te trekken. Ja zelfs, wanneer er meer dan twee op deze wijze aan den gang zijn, vindt men een hooger type van werktuiggebruik: de achterste gebruikt de middelste als werktuig om het eigenlijke werktuig (de voorste mier) vast te houden. Wij zouden dit „werktuiggebruik in de tweede macht” kunnen noemen. Straks zullen wij bij de apen een parallel hiervan terugvinden op het verstandelijk niveau.

Dat hier werktuiggebruik aanwezig is, is dus wel zeker. Misschien zou men nog kunnen twifelen aan mijne interpretatie en meenen dat het werktuiggebruik hier op een hooger dan instinctief niveau verloopt, m.a.w. dat het inzichtig geschiedde. Hiertoe is echter geen aanleiding. Dit blijkt wel direct daaruit, dat het geen individueele handeling is, maar een specifieke, d.w.z. op gelijke wijze uitgevoerd door alle exemplaren van de soort, en wel van de soort die behoort tot een groep (de insecten) waar men wel allerlei voorbeelden van ingewikkelde instinkthandelingen kent, maar echt inzicht in eenvoudige situaties nog zelden heeft kunnen aantoonen. Typisch voor verstandshandelingen is juist dat ze individueel zijn, bij de dieren slechts individueel uitgevoerd worden, zoodat ook persoonlijke verschillen een rol spelen. Hierbij komt nog iets anders. Wij zagen al dat de larven groote spinklieren hebben, wat opvallend is, daar zij deze voor zich zelf niet nodig hebben (zij maken geen kokon, de pop is naakt). De spinklieren zijn blijkbaar aanwezig uitsluitend voor dien nestbouw. Nu is het bekend, dat instinkthandelingen, die men als „soorthandelingen” zou kunnen aanduiden, vaak met morphologische correlaties in het lichaam van de dieren gepaard gaan. Dat verstandshandelingen met hun individueel karakter dit zouden doen, is al zeer onwaarschijnlijk, en nog onwaarschijnlijker is het, dat verstandshandelingen in één dier (de volwassen mier) haar morphologische correlaat zou vinden in het lichaam van een ander dier (de larve). Zoo is er dus reden te over, in het werktuiggebruik der weefmieren niet meer dan een instinctshandeling te zien,

dus dit als een geval van instinctief werktuiggebruik te beschouwen.

Nog een ander geval van werktuiggebruik is bij de insecten bekend, maar hier is de interpretatie niet zoo volkomen duidelijk. Dat is het volgende: De graafwesp *Ammophila* graaft, als de tijd voor eierleggen aangebroken is, een gat in den grond, vliegt uit op zoek naar een rups, verlamt die door een steek met haar angel, sleept haar naar het hol en stopt haar daar in, waarna zij haar eieren op het lichaam van de rups legt, die dan dienen moet tot voedsel van de uitkomende larven van de wesp. Hierna sluit zij haar hol en stampt met haar kop en monddeelen den grond om haar hol vast, zoodat de plek van haar hol en larven niet herkenbaar is.

Nu hebben in Amerika de Peckham's, twee uitstekende en nauwgezette waarnemers, eens waargenomen, dat één individu van een *Ammophila*-soort bij dit samenstampen gebruik maakte van een steentje, dat het daartoe opnam en na gebruik weer weggooide. (Ditzelfde is nog een enkele maal door anderen waargenomen). Hier hebben wij dus weer een echt geval van werktuiggebruik voor ons. Maar hoe is het te beschouwen? Als alle dieren van die soort het deden, was het zeker weer een geval van instinctief werktuiggebruik; maar hier is het juist de uitzondering, het enkele individu, dat het doet. Moeten wij daarom aannemen, dat het dier het met inzicht doet, dat het dus een verstandshandeling is? Dit heeft men inderdaad wel gedaan. Lloyd Morgan, de bekende dierpsycholoog, noemde het een „intelligent behaviour, rising to a level to which some would apply the term rational”. „Ce n'est plus de l'instinct, c'est un acte raisonnable”, schrijft Bouvier. En Mac Dougall, de bekende Amerikaansche psycholoog, ziet in dit dier een baanbrekend genie, „leading the species onward to the use of tools”, vergelijkbaar min of meer met den man, die den stoomhamer uitvond! Men heeft het geval dus wel hoog aangeslagen.

Het is echter de vraag, of dit noodig is. Van andere *Ammophila*-soorten is bekend, dat ze ter sluiting van hun hol steentjes in de kaken aandragen en neergooien, en dan met den kop steentjes en zand gaan samenpersen. Nu is het denkbaar, dat een intelligent dier, als het eens begon te stampen voor het het steentje losgelaten had, de ervaring opdeed, dat het stampen zoo gemakkelijker of aangenamer ging. Zoo kan het na enkele malen toevallige ervaring er toe gekomen zijn, het steentje weer op te rapen om te stampen. Dit is natuurlijk een intelligentie-handeling, maar gaat niet uit boven het derde type; m.a.w. het behoeft geen inzicht te impliceren. Verder is het bekend, dat bij weer een andere *Ammophila*-soort alle individuen steentjes gebruiken; daar is het werktuiggebruik dus instinctief als bij de weefmieren. Het zou mogelijk zijn, dat bij Peckham's individu een oude instinct-handeling, die deze soort verloor, maar bij een verwante nog voorkomt, weer atavistisch opleefde. Zoo is dit geval van *Ammophila* niet

gemakkelijk te interpreteren; maar echt werktuiggebruik is het ongetwijfeld.

Dat werktuiggebruik op het niveau van de dressuurhandelingen voorkomen kan, is algemeen bekend. In circussen en dierentuinen heeft ieder wel eens een chimpansee of orang met een lepel zien eten of zien fietsrijden, zien sigaretten aansteken met een lucifer of zijn tanden borstelen. Misschien zal men meenen, dat dit alles weinig belangrijk is, althans in psychologisch opzicht, daar het dier zelf in deze handelingen slechts weinig betrokken is. Toch is dit niet geheel juist. Men kan n.l. dieren, althans de hoogere, maar niet op alles dresseeren wat men wil. Wil men hun bepaalde bewegingen bijbrengen, dan moeten die zich aansluiten aan de natuurlijke bewegingen van het dier; wil men hen op bepaalde handelingen dresseeren, dan moet het dier die min of meer begrijpen of leeren begrijpen. Dressuur op handelingen die voor het dier volkomen zinloos zijn, is uiterst moeilijk. Zoo nadert zulk aangedresseerd werktuiggebruik (al blijft het op lager niveau) dat, wat zeker de belangrijkste vorm van werktuiggebruik is die wij bij de dieren vinden, n.l. het werktuiggebruik gebaseerd op „concreet begrip”, het „inzichtig” werktuiggebruik.

Om nog eens te herhalen: bij handelingen die verlopen op het niveau van het concrete begrip is het dier, door verwerken van een in het leven opgedanen schat van concrete ervaring in staat, in bepaalde situaties inzichtig in te grijpen; het ziet in, welke handelingen het doen moet, om een bepaald gewenscht resultaat te bereiken. Zoo kan het ook door den omgang met voorwerpen uit zijn omgeving van deze de eigenschappen leeren kennen en de waarde, die zij voor zijn leven kunnen hebben. Het kan ze dus benutten en ze voor een bepaald doel in zijn handeling inschakelen, kortom, er een werktuig van maken, en dat ditmaal gebaseerd op eigen inzicht, dus niet als aangeboren soortshandeling, als bij de weefmieren geschiedde, of door dressuur.

Deze kennis over de beteekenis van bepaalde voorwerpen uit zijn omgeving kan het dier nu min of meer toevallig op allerlei wijzen verkregen hebben. Een bijzondere wijze van ervaring opdoen geschiedt soms bij het spel. Een speelsch dier leert bij zijn spelen de eigenschappen kennen van de voorwerpen waarmee het speelt, en kan, als het intelligent is, die ervaring later in nieuwe situaties verwerken. Een aardig voorbeeld hiervan, dus van de waarde van het spel voor inzichtig werktuiggebruik, vermeldt Köhler. Een van de chimpansees waarmee hij in het Anthropolidenstation op het eiland Teneriffe zijn bekende onderzoekingen deed, had als spel bedacht, een stok recht overeind te zetten, daar in te klimmen en dan weg te springen op het oogenblik dat de stok onder zijn gewicht omviel. Dit was op zich zelf een vrij zinloze bezigheid, van niet meer belang dan de andere bewegingsspeelen der dieren. Achteraf bleek echter het nut van dit spelen, toen het dier voor het probleem stond, een hoog boven

zijn bereik opgehangen banaan te bemachtigen. Toen had hij met dit klimspel zooveel ervaring over het gebruik van den stok als klimstok opgedaan, dat hij inzag, dat hij zijn doel bereiken kon door den stok onder de vrucht te zetten, snel in den stok te klimmen, en naar de vrucht te springen op het oogenblik dat de stok omviel. Natuurlijk kan een dergelijke ervaring ook op andere wijze verworven worden, maar het is duidelijk dat een speelsch dier grootere mogelijkheden tot het opdoen van allerlei ervaring heeft dan een dier dat traag is en weinig beweeglijk.

Dit inzichtig werktuiggebruik nu, dat de hoogste vorm van werktuiggebruik bij het dier is, vindt men slechts bij de hoogste dieren, en wel inzonderheid bij de anthropoïde apen (*Chimpansee*, *Orang* en *Gorilla*) ²⁾. Uitsluitend tot deze beperkt is het echter niet: ik zelf heb echt inzichtig werktuiggebruik ook bij een *Capucyn*-aapje (dus een van de lagere apen) aangetroffen, en ook bij den olifant heeft men een enkele maal echt werktuiggebruik waargenomen, daarin bestaande, dat het dier met een tak een buiten zijn bereik liggend koekeje opharkte.

Wel vindt men bij de lagere apen, en soms ook bij andere zoogdieren als katten en honden, vaak iets dat op werktuiggebruik gelijkt, maar er toch van te onderscheiden is, waarom ik het als „onecht werktuiggebruik” wil aanduiden. Dit bestaat daarin, dat het dier inziert, voor zijn doel (meestal het aanhalen van een buiten zijn bereik liggende versnapering) gebruik te kunnen maken van de beweegbaarheid van een bepaald voorwerp, zonder dat het dat voorwerp zelf aangebracht heeft. Wanneer men b.v. buiten de kooi van een dier een kleine draaibare schijf neerzet, en daarop, buiten bereik van het dier een vrucht legt, maar de draaischijf zoo zet, dat zij zelf wel in het bereik van het dier staat, dan zullen de meeste apen direct, zoodra zij gemerkt hebben, dat de schijf draaibaar is, deze draaiing voortzetten tot zij de daarop liggende vrucht grijpen kunnen. Echt werktuiggebruik is dit natuurlijk niet, hoewel de daad zelf van inzicht getuigt: voor echt werktuiggebruik is naar wij zagen, noodig, dat het voorwerp actief door het dier in de handeling wordt ingeschakeld, wat hier niet door het dier, maar door den proefnemer geschiedde. Nog duidelijker wordt dit verschil tusschen echt en onecht werktuiggebruik bij het gebruik van de hark. Als men een houten harkje neerlegt met den steel binnen het bereik van den aap, en vóór het blad van de hark, maar buiten het bereik van het dier, een vrucht, dan zullen de meeste apen (ook lagere) dit harkje aantrekken en zoo de vrucht in hun bereik brengen. Legt men echter de vrucht naast of schuin voor de hark, dan

²⁾ Naar men weet, behoort ook de *Gibbon* tot de anthropoïde apen. Tot nog toe is echter bij deze geen werktuiggebruik gevonden. Het schijnt, dat de *Gibbon* psychisch dichter bij de lagere apen dan bij de menschen staat.

trekken zij misschien deze een eindje aan, maar houden hiermee op, zoodra het blijkt dat de vrucht niet meekomt. Echt harken, dus de hark achter de vrucht leggen, kunnen de meeste lagere apen niet, de hark als echt werktuig gebruiken gaat boven hun inzicht. Anthropoïden (en een enkele maal een lagere laap) staan in dit opzicht hooger; zij bewegen de hark zoo lang, tot deze achter de vrucht komt en zij die op deze wijze kunnen aantrekken. Het verschil tusschen echt en onecht werktuiggebruik zal hiermee duidelijk zijn.

Echt inzichtig werktuiggebruik is nu bij de apen, voorzoover tot nog toe bekend, meestal op eenzelfde doel gericht, n.l. het verkrijgen van een voorwerp, dat buiten hun bereik ligt (voedsel of tractatie). Het komt verder in hoofdzaak slechts in twee vormen voor, n.l. het gebruik van den stok op verschillende manieren, en het gebruik van de kist. In het algemeen kunnen wij zeggen, dat de stok gebruikt wordt ter verlenging van de armen, en de kist ter verhooging van het lichaam, of beter: de stok voornamelijk ter verlenging van het lichaam in horizontale richting, de kist in vertikale richting. Toch zijn op deze regel ook uitzonderingen: soms wordt als wij reeds zagen de stok in vertikale richting als klimstok gebruikt, terwijl de kist ook wel gebruikt wordt als verlenging van den arm, en wel als slag- of gooi-werktuig, waartoe ook de stok soms dienst doet.

Nu vindt men zoowel bij het gebruik van den stok als de kist weer twee trappen: of het voorwerp wordt gebruikt, zooals het aangetroffen of gegeven is, of er wordt met het voorwerp nog iets gedaan, waardoor het beter voor zijn doel geschikt is, b.v. wordt uit enkele van die voorwerpen een meer samengesteld werktuig gemaakt. In het laatste geval vinden wij dus werktuigfabricatie bij het dier.

Laat ik dit eerst aan het geval van den stok mogen demonstreeren.

De stok werd bij Köhler's chimpansees tot een soort „Universal-werkzeug”, bij allerlei handelingen gebruikt. Zoo werd hij gebruikt om te harken, te steken, te slaan, te graven, te springen, ook als hefboom en naar wij zagen als klimstok. Later werden allerlei andere voorwerpen, die voor deze handelingen met den stok overeenkomst vertoonden, voor soortgelijke doeleinden gebezigd: zoo werden, toen het dier vaak met den stok geharkt had, een bos stroo, een schoen, een doek enz. als harkwerktuig gebruikt. Maar het dier wist nog meer met den stok te doen: wanneer b.v. buiten de kooi een vrucht lag met een langen stok ernaast, beide buiten bereik van het dier, en ook buiten de kooi, maar binnen zijn bereik, een korte stok, waarmee het wel den langen stok maar niet de vrucht kon aanharken, dan gebruikte het dier den korten stok om hiermee den langen aan te halen, en dezen om de vrucht op te harken; een soort „werktuiggebruik in de tweede macht”, dus, als wij ook reeds bij de weefmieren zagen, die elkaar in de kaken namen. Ja, het dier was zelfs in staat, zijn werktuig zelf te maken: Köhler beschrijft, hoe een van zijn chimpansees een tak

van een boom afbrak, om daarmee een vrucht aan te harken. En den sterksten indruk van zijn inzicht krijgt men wel, als het dier zijn werktuig dan verbeteren gaat. Zoo vond Köhler, dat een van zijn dieren twee korte stokken, elk te kort voor zijn behoefte, in elkaar stak, en zoo één langeren kreeg, 'die voldoende lang was om bij de vrucht te komen. Toen eens de stokken niet goed in elkaar pasten, begon het dier zelfs den eenen stok met de tanden aan te punten, om hem zoo beter in de holten van den ander (het waren stukken bamboe) te kunnen steken. Bij zulke handelingen valt het inzichtige daarvan wel heel sterk op.

Frappanter nog dan stokgebruik is echter het gebruik van de kist als werktuig, vooral omdat dit daarbij zelden beperkt blijft tot eenvoudig gebruik van één voorwerp, maar het zich meestal ontwikkelt tot stapelen of bouwen met meer kisten, dus wederom tot het fabriceren van een werktuig, n.l. een trap of ladder. Dit bouwen vindt men weer voornamelijk bij anthropoïde apen. Köhler heeft het uitvoerig bestudeerd bij zijn chimpansees en zijn resultaten zijn later door anderen bevestigd. In Amerika heeft Yerkes het gevonden bij den Orang en een Gorilla. Men heeft wel gemeend, dat dit bouwen slechts bij menschen te vinden zou zijn, maar mijn bovengenoemde Capucyner-aapie heeft ons geleerd, dat dit niet volkomen juist is, en intelligente individuen onder de lagere apen het ook wel kunnen. Dit dier bouwde n.l. torens uit kistjes en een beschuutblik tot drie verdiepingen hoog, om daarmee een vrucht te bereiken, die ik boven zijn bereik had opgehangen. Dit geschiedde niet door dressuur, of na voordoen mijnerzijds, maar het dier kwam geheel uit zich zelf er toe, toen ik het eerst voor het eenvoudigste probleem gezet had (één kist aansleepen) en al werkende zijn taak steeds moeilijker maakte.

Men heeft wel eens gemeend, dat dit bouwen door de Chimpansees en andere dieren instinktief gebeuren zou. Dat dit echter onjuist is, blijkt wel uit de groote verschillen, die men in dit opzicht ook bij menschen vindt. Lang niet alle dieren van Köhler konden bouwen; sommige konden het heelemaal niet, of sleepten hoogstens één kist aan, terwijl zijn meest begaafde dier het tot een toren van vier verdiepingen bracht. De persoonlijke, individuele begaafdheid van het dier speelt hierbij een groote rol, en juist hierdoor wordt nog eens onderstreept, dat dit bouwen niet een aangeboren soortreactie is, maar een werkelijke uiting van een op individuele begaafdheid gebaseerd inzicht.

Ik zeide zooeven, dat inzichtig werktuiggebruik hoofdzakelijk voor één doel uitgevoerd wordt, n.l. verkrijgen van een buiten bereik liggend voorwerp. Volledigheidshalve wil ik er even aan toevoegen, dat het een enkele maal ook voor andere doeleinden uitgevoerd wordt. Zoo heeft men wel waargenomen, dat een menschaap (of zelfs een lagere aap) een voorwerp gebruikte als hamer, b.v. om een spijker,

die door een plank van zijn kooi geslagen werd, weer uit te slaan, of b.v. een steen gebruikt werd om een noot stuk te slaan. Vooral bij Capucyner-apen is dit laatste enkele malen beschreven. Ook als hefboom tot oplichten of openbreken van een kist werd een stok wel eens gebruikt.

Hoe dit ook zij, het blijkt wel, dat het inzichtig werktuiggebruik bij de dieren beperkt is in zijn vormen. Maar ook op andere wijze is inzichtig werktuiggebruik bij de dieren beperkt, n.l. in zooverre, dat het slechts in directe aanschouwing van doel en werktuig geschiedt. Wel heeft Köhler bij een van zijn dieren beschreven (iets wat ik ook weer bij mijn Capucyner aantrof), dat voorwerpen, die op het oogenblik voor het dier niet zichtbaar zijn, als werktuig kunnen worden gebruikt, namelijk dat het dier een voorwerp ging halen, om dit als werktuig te gebruiken, b.v. een kist uit zijn nachthok ging halen, om die bij zijn torenbouw in te voegen. Maar ook in deze gevallen waren het voorwerpen die goed bekend waren en direct in de handeling ingeschakeld werden. Wat het dier niet kan, is, zich een situatie voor den geest halen, waarbij een werktuig gebruikt zou kunnen worden, zich dit werktuig in den geest construeeren, en de constructie later in de materie uitvoeren. Tot dezen graad van werktuiggebruik komt slechts de mensch, die alleen tot gedacht werktuiggebruik in staat is. En zoo worden wij dan weer juist daar, waar het dier het meest den mensch gelijk schijnt te komen, namelijk bij zijn inzichtig werktuiggebruik en werktuigfabricatie, er aan herinnerd, dat ondanks alles toch een breede kloof mensch en dier scheidt, en zien wij, dat het dier juist daar, waar het den mensch het meeste schijnt te naderen, weer het sterkst zijn dierlijke beperktheid bloot geeft.