

Rädertieren, während bei Würmern, ja sogar ausnahmsweise bei Säugertieren und Menschen, wenn auch hier nur in seltenen Fällen, der Hermaphroditismus auftritt. Es liegt die Annahme nahe, dass es aus irgend welchen Nützlichkeitsprinzipien geschieht, dass der kompliziertere Hermaphroditismus der einfacheren Parthenogenesis bei manchen Tierarten vorgezogen wurde. Nun, Parthenogenesis hat auch ihre Schattenseiten. Die Schäden der Inzucht sind genugsam bekannt, die Tiere werden in der Regel dadurch zur Degeneration¹⁾ gebracht.

Die Inzucht, glaube ich, kann man in drei Grade scheiden: erstens die Begattung der nächsten Blutsverwandten, z. B. zwischen Vater und Tochter, oder Geschwistern (also von zwei Individuen); zweitens: Selbstbefruchtung = also ein Individuum, aber zwei Geschlechtszellen; drittens: Parthenogenesis = nur ein und dieselbe Geschlechtszelle, also Inzucht im höchsten Grade, und die folglich den Inzuchtschäden am meisten zugänglich sein muss. Ich will noch hinzufügen, dass bei Parthenogenesis, ganz abgesehen von der obenerwähnten, durch Inzucht verursachten konstitutionellen Schwäche, noch ein Moment hinzutritt, nämlich: das allmähliche Verlieren der Umbildungsfähigkeit. Weismann, durch verschiedene Erwägungen geleitet, modifizierte zuletzt seine frühere Annahme, dass er parthenogenetischen Arten die Fähigkeit der Umbildung durch Selektionsprozesse ganz absprach, dahin, sie können zwar dieselbe noch bis zu einem gewissen Grade besitzen, werden aber die Umbildungsfähigkeit um so vollständiger einbüßen, je länger die Parthenogenesis bereits angedauert hat. Nur die amphigone Fortpflanzung²⁾ „hat das Material an individuellem Unterschiede zu schaffen, mittelst dessen Selektion neue Arten hervorbringt“!

(Schluss folgt.)

Periodische Massenvermehrung als Evolutionsfaktor.

Von Dr. G. Adlerz, Sundswall.

Wer sich die Mühe gegeben hat, durch Messungen oder andere Untersuchungsmethoden die Körperteile einer größeren Individuenzahl von irgend welcher Species zu vergleichen, wird wahrscheinlich, oft mit einer gewissen Ueberraschung, erfahren, wie zahlreich die Abweichungen vom Typus in der That sind. Diese Abweichungen sind zwar oft ganz unansehnlich, aber aus einer solchen Untersuchung geht wenigstens hervor, dass Veränderlichkeit die Regel ist, während der Individuen, welche den Typus genau realisieren, d. h. hinsichtlich ihrer Körperbeschaffenheit genau die mittleren der untersuchten Individuenzahl bilden, sehr wenige sind. Die hier angedeuteten Abweichungen sind solche, welche zu unbedeutend sind, um in die Augen

1) Darwin, Variieren der Arten, II. T., S. 160—162. — Hensen, Physiologie der Zeugung, S. 125.

2) Weismann, S. 331.

zu fallen und von deren Dasein man sich nur durch genaue Untersuchung überzeugen kann.

Als nicht ganz so häufig, wenn auch zahlreich genug, dürfte man jene kleinen Abweichungen betrachten können, welche, im Gegenteil zu den ersteren, ansehnlich genug sind, um auch ohne besondere Untersuchung in die Augen zu fallen und welche man mit den ersteren unter der Bezeichnung individueller Variationen zusammenzufassen pflegt.

Wenn die natürliche Zuchtwahl bei ihrer ausmerzenden Wirksamkeit sich an derartigen unbedeutenden Abweichungen anklammern könnte, so würde die Natur von einem Wirrwarr von Zwischenformen anstatt mehr oder weniger ausgeprägter und begrenzter Arten ganz erfüllt sein. Wahrscheinlich sind auch die individuellen Variationen für die Artumbildung von geringer, wenn überhaupt von irgend einer Bedeutung. Diese erfordert größere Variationsbreite, Varietäten von Selektionswert.

Ohne Zweifel steckt viel Wahrheit in der oft gehörten Behauptung, dass der Urheber der modernen Zuchtwahltheorie nicht mit hinreichender Deutlichkeit die Begriffe betont hat, welche von neueren Naturforschern als Selektionswert und Eliminationswert bezeichnet worden sind. Ein ganzes Heer von Einwendungen hat sich aus diesem Gesichtspunkte gegen Darwin erhoben, allerdings sehr berechtigt, aber insofern unwesentlich, als die Berechtigung der Theorie durch sie nicht in Frage gesetzt wird.

Dagegen scheint es mir unberechtigt, wenn man als ein *conditio sine qua non* für das Eingreifen der Naturzüchtung fordert, dass die Variationen von vitaler Bedeutung sein müssen. Wäre dies der Fall, so würden sich ja keine niedrigeren Formen haben erhalten können. Verdrängung ist nicht dasselbe wie Ausrottung, und oft ist es wohl geschehen, dass unverändert verbliebene Individuen einer Art das Feld räumen mussten, um sich der Konkurrenz ihrer veredelten Artgenossen zu entziehen.

Auch wo die Umstände den Schwächeren nicht gestatten, sich auf diese Weise aus dem Spiele zu ziehen (wie z. B. auf einer kleineren Insel oder auf einem anderen isolierten Gebiete), dürfte ein unmittelbares Ausrotten nur selten vorkommen. Die Individuenzahl der vorteilhaften Abänderung müsste gesteigert werden, und dagegen könnten große Hindernisse entstehen, wenn diese Zahl anfänglich so gering wäre, dass die Abänderung, zufolge wiederholter Kreuzungen mit den unveränderten Individuen, mit Auslöschung bedroht würde. Das vollständige Ausrotten einer Art ist daher wahrscheinlich immer ein langwieriger Prozess.

Dennoch kann ich nicht die Meinung jener Forscher teilen, welche dafür halten, dass vorteilhafte Abweichungen, um dauernden Bestand

zu gewinnen, schon anfänglich bei einer Mehrzahl von Individuen auftreten müssen. Die Geschichte der Kulturrassen liefert nicht wenige Beispiele davon, dass ein einziges bedeutend abweichendes Individuum die Entstehung einer ganzen Rasse veranlassen könne, trotz der Kreuzung mit der unabgeänderten Hauptrasse. Aus welchem Grunde aber sollte man bezweifeln, dass auch im Naturzustande eine kräftig ausgeprägte Varietät trotz Kreuzungen ihr Gepräge auf eine hinreichende Zahl von Abkömmlingen drücken könne, um den Bestand der neuen Rasse zu sichern? Diese Vermutung scheint mir berechtigt, auch wenn es Variationen von mehr oder weniger qualitativer Beschaffenheit gelte.

Aber diejenige Variation, welche in der ersten Generation eine qualitative war, muss ja, wenn sie nützlich ist, in den folgenden Generationen quantitativ werden. Schon die erste vorteilhafte Abänderung verschob die Variationsmitte und damit auch die extremen Variationen ein Stück nach der vorteilhaften Richtung hin. Die extremsten Variationen nach derselben Richtung bilden eine neue Variationsmitte, deren Extreme sich noch weiter nach derselben Seite strecken u. s. w. Das Fortschreiten nach derselben Variationsrichtung hin scheint also gesichert, da die vorteilhaften Variationen immer da sind, sei es, dass man, um dies zu erklären, sich mit Fritz Müller auf Personalselektion, oder mit Weismann auf Germinalselektion beruft.

Die Ursachen der Variabilität betrachtet man ja überhaupt als in völligem Dunkel eingehüllt, insofern man eine vollständige Erkenntnis dieses Prozesses fordert. Anders gestaltet sich jedoch die Sache, wenn man sich auf die Frage beschränkt, unter welchen Umständen die Variabilität eine Steigerung zeige, und welche also die Einflüsse seien, die auf dieselben einwirken können. Gewöhnlich fertigt man diese Frage damit ab, dass veränderte äußere Umstände die Variabilität hervorrufen.

Um in dieser Sache Klarheit zu gewinnen, muss man die experimentelle Methode anwenden, wie dies auch bei der Behandlung der Kulturrassen schon seit langer Zeit geschehen ist.

Die veränderten Verhältnisse, welchen Tiere und Pflanzen im Kulturzustande ausgesetzt sind, bedeuten ja eine ansehnliche Milderung oder ein gänzliches Aufhören des Kampfes ums Dasein. Bessere und reichlichere Nahrung als in reinem Naturzustande wird geboten, und das Fortleben der Abkömmlinge ist besser gesichert. Im großen und ganzen wachsen die Individuen also unter möglichst günstigen Bedingungen auf.

Wie geschützt gegen äußere Einflüsse das Keimplasma auch sein mag, für Schwankungen in den Nahrungsverhältnissen muss es dennoch empfänglich sein, wie auch Weismann zugiebt, obgleich er dieser

Sache nur geringes Gewicht beizumessen scheint. Wenn, wie es wohl wahrscheinlich ist, die Variationen äußerst die Resultate chemisch-physikalischer Vorgänge in den Keimzellen sind, so scheint es ganz natürlich, dass die reichlichere Nahrung der Kulturrassen eine größere Variabilität derselben auslösen könne. Diejenigen Organe, welche im Naturzustande während eines strengen Kampfes ums Dasein in stetiger Wirksamkeit (um Nahrung zu suchen, um Beute zu verfolgen, um Feinden zu entgehen, nebst anderen solchen kraftraubenden Beschäftigungen) begriffen sind, konkurrieren im Kulturzustande nicht in demselben Grade um die Nahrungsstoffe, da sie nicht mehr nötig haben, so große Menge davon zu verbrauchen. Es können daher derartige für die Selbsterhaltung nicht direkt nötigen Organe wie die Keimdrüsen reichlichere Nahrung bekommen, was freilich unter anderem mehrere Kombinationen der variierenden Elemente ermöglichen dürfte. Dass somit reichlichere Nahrung eine der wichtigsten, wenn auch indirekt wirkenden, Ursachen der Variabilität der Kulturrassen ist, dürfte wohl als abgemacht betrachtet werden können, insofern als Gewissheit in dieser Frage überhaupt zu gewinnen ist. In der That wird ja das Variationsvermögen dieser Rassen, im Vergleich mit den Verhältnissen im Naturzustande im hohen Grade gesteigert, und kaum wäre wohl irgend ein anderer im Kulturzustande wirkender Umstand hervorzuheben, welcher von so durchgreifender Bedeutung für den Organismus wäre als Nahrungsüberfluss.

Vor allem tritt diese gesteigerte Variabilität darin hervor, dass eine weit größere Prozentzahl der Abkömmlinge deutliche Variation zeigt. Durch ein sorgfältiges Accumulieren von auch nur den geringsten sichtbaren Abänderungen, welche im Naturzustande gar nicht von Wahlwert gewesen wären, wirkt die Zuchtwahl des Menschen weit rascher als die Züchtung der Natur, welche, um eingreifen zu können, Variationen von größerer Bedeutung für die abweichenden Individuen abwarten muss.

Derartige kleine Abänderungen sind wohl nicht die Anfänge der Kulturrassen gewesen, sondern die plötzlichen und unvermittelten Sprungvariationen. Diese, welche wohl, bisweilen wenigstens, von qualitativer Natur sein können, erscheinen ja im Kulturzustande weit zahlreicher, als man sie in der freien Natur zu sehen pflegt. Die Variationsbreite ist somit größer im Kulturzustande, wozu wohl auch die reichlichere Nahrung eine mehr oder weniger direkt wirkende Ursache sein dürfte.

Dass während einer luxuriierenden, von üppigen Lebensumständen hervorgerufenen Variation auch nützliche, d. h. für das Individuum selbst vorteilhafte, Abweichungen, besonders nach vorher eingeschlagenen Variationsrichtungen, nicht selten auftreten dürften, scheint wohl sehr wahrscheinlich zu sein. Dagegen möchte man in Abrede

stellen, ob die Verschlechterung der Lebensumstände geeignet sein könnte, auf der einen Seite einen höheren Grad von Variabilität zu bewirken, auf der anderen Seite andere als physiologisch verschlechterte Varietäten hervorzurufen. Wenigstens scheint mir diese Sache nicht entschieden zu sein. Vielleicht könnten auch hier die Kulturrassen eine Andeutung geben.

Wenn z. B. einige Individuen einer vom Menschen veredelten Haustierrasse in Freiheit versetzt werden, nehmen ihre Abkömmlinge ja früher oder später, oft schon sehr bald, die Kennzeichen der wilden Stammform wieder an. Was aus dem Gesichtspunkte des Menschen eine Entartung ist, wird aus dem Gesichtspunkte der Naturzüchtung eine Verbesserung. Die vernachlässigte Zuchtwahl der Natur greift wieder ein. Der oberflächliche und dem Tiere selbst schädliche Kulturfirnis fällt weg, und die Rasse zieht ihre frühere, der Wildnis angepasste Rüstung wieder an, je nachdem die vorteilhaften Variationen nach dieser schon vorher eingeschlagenen und daher leichter wiederherzustellenden Richtung hin eintreten. Derartige Veränderungen scheinen mir somit nicht dazu zu nötigen, dass man, um sie zu erklären, sich auf den Atavismus beriefe, sondern nur auf die Naturzüchtung.

Ein anderes Beispiel von der Entstehung vorteilhafter Varietäten unter verschlechterten Lebensumständen dürften die zwerghaften Pferderassen gewisser Inseln bieten. Gewöhnlich werden ja diese Rassen als Produkte der direkten Einwirkung des Klimas und der schlechten Nahrung angesehen. Wäre dem so, so möchte man wohl mit Fug erwarten, dass diese Zwergpferde, wenn man ihre Lebensverhältnisse wieder verbesserte, ihre frühere Körpergröße wieder annehmen würden. Dass jedoch dies nicht der Fall ist, sondern dass wenigstens in gewissen Fällen eine konstante Zwergrasse gebildet worden ist, ist nicht zu leugnen. Auch glaube ich, dass die Entstehung einer solchen Rasse durch Naturzüchtung erklärt werden könnte. Eine Motivierung dürfte doch hier vonnöten sein.

Die Inseln, wo solche Pferderassen sich finden oder wenigstens sich gefunden haben, sind, so viel ich weiß, die norwegischen Inseln Wårö und Röst im Eismeer, Gotland, Oeland, die Shetlandsinseln und die Falklandsinseln. Alle diese Inseln haben während des Winters ein ziemlich strenges Klima, insofern wenigstens, als das Gras verwelkt und der Schnee die Erde bedeckt. Wenigstens was Gotland betrifft, ist mir mitgeteilt worden, dass die kleinen Pferde, welche man da „Skogsrussar“ nennt, früher und vielleicht noch heutzutage, den ganzen Winter hindurch im Walde halbwild umherzustreifen pflegten, um sich von dem äußerst knappen und schlechten Futter mühselig zu ernähren, welches unter so widrigen Umständen zu finden war. Sogar Tannenzweige mussten sie angreifen, um dadurch ihren Hunger zu stillen. Vermutlich sind die Verhältnisse auf den anderen Inseln ähnlich ge-

wesen. Wenn eine Pferderasse von gewöhnlicher Körpergröße einer solchen bedeutenden Verschlechterung der Lebensumstände unterworfen wird, so scheint es mir unzweifelhaft, dass die Naturzüchtung während der folgenden Generationen dankbare Angriffspunkte bekommen muss. Wo ein großes Pferd keine hinreichende Nahrung finden könnte und daher seinem Untergange entgegen ginge, müsste das Auskommen einem kleinen Pferd leichter werden. Alle Individuen von kleinem Wuchs waren daher begünstigt, und es wird selbstverständlich sein, dass schon aus dieser Ursache eine Pferderasse von kleinem Wuchs im Laufe der Zeit entstehen könnte. Aber schon im Mutterleibe könnte unter solchen Umständen eine Auslese des Foetus stattfinden, weil ein kleiner Foetus einer schlecht ernährten Mutter hinreichende Nahrung bekommen dürfte, wo ein größerer Foetus so schlecht ernährt würde, dass das neugeborene Füllen zu schwächlich geworden wäre, um so karge Lebensumstände zu ertragen. Vielleicht giebt es auch andere Fälle, welche eine entsprechende Erklärung von der Entstehung einer Zwergrasse erlauben.

Wenn somit die Verbesserung der Lebensumstände als eine Quelle gesteigerter Variabilität im Kulturzustande angesehen werden muss, und wenn auch verschlechterte Lebensverhältnisse bei den Kulturrasen diejenige Variabilität hervorrufen können, welche sie brauchen, um sich den veränderten Lebensumständen anzupassen, so lässt es sich wohl kaum bezweifeln, dass die Organismen auch im Naturzustande auf entsprechende Weise gegen dieselben physiologischen Einflüsse reagieren. Und wenn im ersteren Falle, wenigstens unter vorteilhaften äußeren Umständen, die Steigerung der Variabilität sich unbestreitbar nicht nur durch eine vergrößerte Zahl variierender Individuen zeigte, sondern auch durch die Steigerung der Variationsbreite, so dürfte man wohl erwarten können, dass die Organismen auch in der freien Natur unter ganz besonders vorteilhaften Umständen eine in entsprechendem Grade gesteigerte Variationsbreite zeigen.

In den vorstehenden Zeilen bin ich genötigt gewesen, an einige bekannte und mehr oder weniger anerkannte Verhältnisse ziemlich ausführlich zu erinnern, um das nachfolgende zu motivieren.

Unter „gewöhnlichen Umständen“, d. h. solange als die seit längerer Zeit existierenden Naturverhältnisse unverändert bleiben, besteht ja unter den Organismen einer Gegend ein Gleichgewichtsverhältnis, welches sich darin zu erkennen giebt, dass die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenwelt sowohl betreffs der Identität der Arten als hinsichtlich der Zahl der Individuen dieselbe bleibt. Für einige Organismen ist eine starke Ueberproduktion der Abkömmlinge vonnöten, damit sie nicht ausgerottet werden; andere, welche auf Kosten jener leben, erhalten sich auch ohne allzu große Ueberproduktion in derselben Individuenzahl, welche ihnen unter vorhandenen Umständen möglich ist.

Derartige Umstände sind einer lebhaften Variation nicht förderlich. Die Arten haben sich einander angepasst. Die Variabilität bleibt gerade so groß als nötig, um jede Art auf der Höhe der gegenwärtig erforderlichen Anpassung zu erhalten. Eine der soeben angedeuteten unter den Tier- und Pflanzenarten einer Gegend entsprechende Stabilität scheint innerhalb eines jeden Organismus zu walten, solange als keine Veränderungen der äußeren Umstände eine gesteigerte Variabilität hervorrufen.

Gewöhnlich stellt man sich vor, es würden geologische Zeiträume erforderlich sein, um Veränderungen der Naturverhältnisse von hinreichender Effektivität zu bewirken, um die Variationsbreite ihre gewöhnlichen Grenzen überschreiten zu lassen. Wären derartige Veränderungen der Naturverhältnisse die einzige Quelle gesteigerter Variabilität, so müsste offenbar der natürlichen Zuchtwahl so selten Gelegenheit gegeben werden, einzugreifen, dass die überaus große Vielfältigkeit der organischen Welt fast unerklärlich bliebe. Es scheint mir daher, als fänden sich näher bei der Hand liegende und öfters zurückkommende Ursachen gesteigerter Variation der Organismen.

Einige von diesen glaube ich in denjenigen Umständen zu sehen, welche die nicht seltenen periodischen Massenvermehrungen hervorrufen.

Die äußerste Ursache derselben liegt wohl in ganz besonders günstigen meteorologischen Verhältnissen, welche teils während einer oder mehrerer Fortpflanzungsperioden eine für die Art überaus reichliche Nahrung hervorgebracht haben, teils der Entwicklung und dem Aufwachsen der Abkömmlinge im höchsten Grade förderlich gewesen sind.

Der ungewöhnlich leichte Nahrungserwerb muss in besonderem Grade den Kampf ums Dasein mildern sowohl unter den Individuen einer jeden Art als unter verschiedenen Arten, die von denselben Nahrungsquellen abhängig sind. Man findet hier dieselben Umstände wieder, welche oben als einige der wirksamsten, wenn auch indirekt wirkenden Ursachen der gesteigerten Variabilität der Kulturrassen bezeichnet wurden.

Und giebt es wohl einen Grund, zu glauben, dass die nämlichen Umstände hier in der freien Natur auf den Organismen anders einwirken sollten? Soweit ich verstehe, kann es nicht so sein. Die überreichliche Nahrung der Eltern muss auf ihr Keimplasma einwirken, so dass nicht nur das Fortpflanzungsvermögen größer wird, sondern auch, was hier als das wichtigste hervorzuheben ist, die nächste Generation eine gesteigerte Variabilität zeigt.

Dass reichliche Nahrung unter übrigens gleichen Umständen das Reproduktionsvermögen steigert, dürfte wohl a priori als wahrscheinlich angesehen werden. Und in zahlreichen Fällen dürfte es wohl

auch dargethan sein. Ich will nur aus meiner eigenen Erfahrung ein Beispiel anführen. Die bei der Schwärmung aus ihren Kolonien ausgeflogenen Ameisenweibchen, welche allein eine neue Kolonie gründen werden, sperren sich, ohne irgend einen Nahrungsvorrat gesammelt zu haben, in ganz geschlossenen Höhlen ein, wo sie nur wenige Eier legen, was sich schon aus ihrem wenig angeschwollenen Hinterleib schließen lässt. Nur aus einigen von diesen Eiern schlüpfen Larven heraus, während die übrigen den ersten Larven als einziges Futter gegeben werden. Die Nahrung dieser ersten Larven ist somit sehr knapp, und die erst ausgeschlüpften Arbeiter werden daher winzig klein. Sie gehören der kleinköpfigen Arbeiterkaste an.

An den in ihren Kolonien zurückbleibenden Weibchen dagegen, welche von den ihnen umgebenden Arbeitern beständig mit neuer Nahrung versehen werden, schwillt der Hinterleib dermaßen von Eiern an, dass sie bisweilen kaum gehen können. Sie legen auch kolossale Massen von Eiern, aus welchen nicht nur die kleinköpfige Arbeiterkaste, sondern auch die in ihrer Körperform bedeutend abweichende großköpfige nebst allen Zwischenformen entwickelt wird. Hier scheint somit auch die Variationsbreite der Abkömmlinge durch reichliche Nahrung der Eltern beeinflusst worden zu sein.

Von welcher großen Bedeutung günstige meteorologische Verhältnisse für die Entwicklung und das Aufwachsen der zarten und empfindlichen Abkömmlinge sein müssen, ist wohl kaum vonnöten, hier hervorzuheben. Treten solche besonders günstige Verhältnisse ein, so muss daraus erfolgen, dass eine bedeutend größere Zahl der Abkömmlinge als gewöhnlich reifes Alter erreicht. In seiner höchsten Steigerung ist dies, was man als Massenvermehrung bezeichnet.

Während einer solchen Massenvermehrung dürfte somit, nach dem vorstehenden, nicht nur eine größere Zahl von Varietäten in direktem Verhältnis zu der vergrößerten Individuenzahl auftreten, sondern auch eine größere Prozentzahl variierender Individuen, woneben die Variationsbreite eine Steigerung zeigen muss — alles als eine Folge der günstigen Nahrungsverhältnisse der Eltern.

Wenn nun die günstigen Nahrungsverhältnisse plötzlich aufhören, so kann die außerordentlich große Individuenzahl der Art nicht länger bestehen. Ein vielfach heftiger Kampf ums Dasein muss auflodern. Aber die größere Zahl variierender Individuen und die gesteigerte Variationsbreite müssen auch der natürlichen Zuchtwahl einen weiteren Spielraum geben, vielfach zahlreichere Gelegenheiten einzugreifen. Und spurlos geht wahrscheinlich das Fegefeuer der Massenvermehrung nimmer an einer Art vorüber. Aus diesem Gesichtspunkte habe ich geglaubt, die Massenvermehrung als Evolutionsfaktor bezeichnen zu dürfen.

Ob die Verschlechterung selbst der Lebensumstände, welche das Aufhören der Massenvermehrung veranlässt, geeignet sein mag, eine Variabilität mit Angriffspunkten für die natürliche Zuchtwahl hervorzurufen, muss bis auf weiteres dahingestellt werden. Ich beschränke mich auf die Erinnerung an die Möglichkeit davon, welche in den vorstehenden Beispielen angedeutet worden ist.

Im vorstehenden wurden unter den Ursachen der Massenvermehrungen nur besonders für Ernährung und Fortpflanzung günstige meteorologische Verhältnisse hervorgehoben, und diese sind, meiner Meinung nach, die wesentlichsten. Jedoch dürfte man einwenden können, dass ein bedeutendes Abnehmen der Feinde der Art gleichzeitig stattfinden müsste, und unstreitig muss eine solche Verminderung der Zahl der Feinde eine in noch weiterem Grade unbehinderte Vermehrung der betreffenden Art ermöglichen. Aber wenn auch im Anfange der Massenvermehrung die Individuenzahl der Feinde die unter gewöhnlichen Umständen normale wäre, so dürfte jedoch die Massenvermehrung, wenigstens oft, so überwältigend sein, dass sie nicht in bedeutenderem Grade von den Feinden gehemmt werden könne. Auf dem Felde säet man die Getreidekörner massenhaft aus und sieht dann ruhig zu, wie die Vögel einen Teil von ihnen aufspicken, denn man ist davon überzeugt, dass der Ueberschuss dennoch so groß ist, dass der Verlust wenig zu bedeuten hat. Anders wäre es, wenn die Vögel, statt dieses zufälligen Ueberflusses an Nahrung, das ganze Jahr und mehrere Jahre hindurch einen solchen genössen. Sie würden sich dann in dem Grade vermehren, dass der von ihnen angerichtete Schaden sehr bedeutend werden würde.

Die Erfahrung zeigt, dass ein ähnliches Verhältnis bei den Massenvermehrungen in der freien Natur waltet. Die eine Massenvermehrung kann eine andere nach sich ziehen. Wenn eine Art sich in besonderem Grade vermehrt hat, so bieten sich auch denjenigen Arten, die auf Kosten derselben leben, in entsprechendem Grade günstige Umstände für eine reichlichere Vermehrung, was freilich zur Wiederherstellung des Gleichgewichts unter den Individuenzahlen der Arten beitragen muss. Während des Kampfes, der dabei stattfindet und welcher von demjenigen der Individuen derselben Art ganz verschieden ist, werden der natürlichen Zuchtwahl zahlreiche Gelegenheiten dargeboten, ihre Thätigkeit an ganz verschiedenen Angriffspunkten auszuüben. Um letzteres zu illustrieren, kann an jene bekannten Massenvermehrungen der Nonne und anderer schädlichen Insekten erinnert werden, welche von einer entsprechenden Massenvermehrung der Schmarotzerinsekten begleitet und allmählich gehemmt zu werden pflegen. Diese finden jetzt vielfach zahlreichere Gelegenheiten, an den Raupen jener ihre Eier einzupfen. Selten finden sich die Schmarotzerinsekten schon anfangs in mehr bedeutender Zahl. Erst nachdem die Massenvermehrung

rung der Nonne während eines oder mehrerer Jahre stattgefunden hat, erscheinen sie in größerer Menge.

Massenvermehrungen sind ja in der Tierwelt kein seltenes Ereignis. Als bezeichnend möchte es betrachtet werden, dass die Tiergruppe, welche das größte Adaptionsvermögen aufzuzeigen hat und an Artenzahl alle anderen Tiergruppen übertrifft, d. h. die der Insekten, auch öfter als die übrigen ihre Massenvermehrungen wiederholt.

Besondere Aufmerksamkeit haben die Massenvermehrungen der Lemminge und die gewisser schädlichen Insekten erregt. Unter diesen Umständen sollte man erwarten, in der Litteratur einige Beobachtungen über die Variation der massenhaft auftretenden Individuen zu finden. Dies aber ist ein Gesichtspunkt, welcher fast ganz vernachlässigt worden zu sein scheint. Jedoch glaube ich nicht, man sei daraus berechtigt, zu schließen, dass keine größere Menge Varietäten da gewesen seien. Die theoretische Wahrscheinlichkeit einer gesteigerten Variabilität scheint mir so groß zu sein, dass ich überzeugt bin, eine solche könne dargethan werden, wenn nur die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird.

Viele Abweichungen können der Art sein, dass sie die Aufmerksamkeit gar nicht auf sich ziehen, obgleich sie sehr bedeutend sein mögen. So scheint es z. B. wahrscheinlich, dass nur Farbenvarietäten die Aufmerksamkeit derer erwecken werden, die nicht andere Abweichungen besonders suchen. Die einzige Angabe, welche ich in dieser Frage habe aufspüren können, rührt von den Beschreibungen der bertichtigten Verheerungen der Nonne in den Fichtenwäldern Ost-Preußens während der Mitte des vorigen Jahrhunderts her. Da wird es angegeben, dass die sonst seltene Varietät *Eremita* gegen das Ende der Verheerung sehr zahlreich aufgetreten sei. Dazu könnte eine Angabe gelegt werden, dass die Individuen der Scharen von *Oedipoda migratoria* dermaßen variieren sollen, dass man es versucht habe, verschiedene Arten nach den verschiedenen Varietäten aufzustellen.

Weniger spärlich sind die Angaben von veränderten Gewohnheiten während der Massenvermehrungen. Eine veränderte Gewohnheit ist eine ebenso beachtenswerte Variation als irgend welche rein morphologische. Auch jene kann Gegenstand der Naturzüchtung werden und auf die Abkömmlinge vererbt werden. Wäre dies mehr allgemein eingesehen, so sollte es viel Erstaunen über rätselhafte instinktmäßige Handlungen der Tiere ersparen. Sehr bedeutungsvoll können ja überdies solche Variationen sein, weil sie mehr oder weniger durchgreifende morphologische Abweichungen veranlassen können, wovon die rudimentären Organe und die verschiedenen Fälle von Funktionswechsel sprechende Beispiele sind.

Die Angaben von veränderten Gewohnheiten, welche von den Massenvermehrungen der Insekten angeführt werden, gelten hauptsächlich

lich Veränderungen des Nahrungserwerbs, bisweilen von dauernder Beschaffenheit und somit von der natürlichen Zuchtwahl fixiert. Solche Fälle könnten in großer Menge erwähnt werden. Betreffs dieser beschränke ich mich doch, auf die entomologische Litteratur hinzuweisen.

Endlich will ich einige von mir selbst beobachtete Thatsachen erwähnen, welche den nächsten Anlass zu vorliegendem Aufsätze gegeben haben. Sie rühren von zwei verschiedenen Massenvermehrungen eines Tagfalters her, welcher in ganz Schweden und wohl auch in einem großen Teile des übrigen Europas häufig ist: *Polyommathus virgaureae*.

Diese beiden Massenvermehrungen wurden in der Provinz Medelpad des mittleren Schwedens beobachtet, die erste 1896. Dieses Jahr sah man im Juli jenen Falter an Individuenzahl stark zunehmen, so dass er um die Mitte des Monats in dieser Hinsicht alle übrigen Tagfalterarten zusammen bedeutend übertraf. Dabei wurde eine große Menge einer übrigens nirgendwo im ganzen Lande gefundenen Varietät des Weibchens beobachtet. Diese Varietät zeichnet sich durch eine Reihe hellblauer Flecke innerhalb des rotgelben Bandes auf der Oberseite der Hinterflügel aus. Zahl und Deutlichkeit der Flecke variiert sehr. Die höchste Zahl der Flecke war fünf, und von den Varietäten mit der vollen Zahl wohlausgebildeter Flecke bis an die Individuen der Hauptform, wo keine Spur der Flecke zu sehen sind, konnte eine ununterbrochene Reihe von Zwischenformen aufgestellt werden.

Während der folgenden Jahre erschien die Art nicht in auffallend großer Individuenzahl. Vereinzelte Individuen der genannten Varietät zeigten sich auch dann, waren aber sowohl absolut als relativ viel seltener als während der Massenvermehrung. Dazu kommt, dass keine so stark ausgeprägten Varietäten als während des Jahres der Massenvermehrung gesehen wurden, warum die Behauptung, dass die Variationsbreite während des letzteren Jahres größer gewesen sei, berechtigt sein dürfte.

Verflossenen Sommer, 1901, fand eine Massenvermehrung derselben Falterart wieder statt, wobei während der letzten Hälfte des Monats Juli, ganz wie 1896, die Individuenzahl der Art sich bedeutend größer zeigte als die aller übrigen Tagfalter zusammen. Und auch jetzt trat die genannte Varietät in großer Menge auf. Durch Zählen aller Weibchen unter den sehr zahlreichen Individuen, welche auf den Blumen verschiedener größeren Tanacetumbestände saßen, fand ich, dass bedeutend mehr als die Hälfte die betreffende Variation mehr oder weniger ausgeprägt zeigten.

Jene beiden Massenvermehrungen haben somit den Schluss bestätigt, welchen ich schon auf theoretischem Wege gezogen hatte, dass während der Massenvermehrung einer Art sowohl die absolute als die relative Zahl variierender Individuen ebenso wie auch die Variationsbreite über das gewöhnliche Maß hinaus gesteigert werden.

[Die genannte Varietät ist auch aus einem anderen Gesichtspunkte von Interesse, indem sie einen Rückschlag nach dem Geschlechtstypus zu bilden scheint, von welchem *P. virgaureae* sich mehr als die anderen Arten entfernt hat. Eine entsprechende Reihe blauer Flecke sieht man oft bei den Weibchen von *hippotoë*, *amphidamas* und *phlaeas*, bei letzterer Art auch bei den Männchen, wogegen sie bei *virgaureae* nicht früher angetroffen wurde. Das zufällige Wiederauftreten der betreffenden Zeichnung bei letzterer Art dürfte daher wohl als ein Fall von Atavismus angesehen werden, und wenn dem so ist, liegt wohl kaum ein Grund vor, das Fixieren und die Verbreitung dieser Abweichung für die Zukunft zu erwarten.] [118]

Sundsvall, im Oktober 1901.

Die Verschleppung von Tieren durch den Handel; ihre zoologische und wirtschaftliche Bedeutung.

Von Dr. L. Reh, Hamburg.

(Vortrag, gehalten auf der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hamburg.)

M. H.! Die heutige Verbreitung der Tiere ist ein Produkt zweier Faktoren, deren einen die Tiere selbst, deren anderen die Einflüsse der Außenwelt bilden. Zu letzteren gehören außer den terrestrischen, geologischen und ähnlichen Vorgängen auch wieder die Tiere in ihrer Rolle als Verbreiter anderer Tiere. Die bedeutendste Stelle unter ihm nimmt unzweifelhaft der Mensch ein, gemäß seiner höchsten systematischen Stellung im Tierreiche. Sein Eingreifen in das Getriebe der Natur schafft keineswegs „künstliche“ oder „unnatürliche“ Verhältnisse, wie wir uns unter dem Drucke der uns in Fleisch und Blut übergegangenen anthropozentrischen Anschauungen gewöhnlich ausdrücken, sondern gehört durchaus in den Rahmen der biologischen Naturererscheinungen. Es ist nur quantitativ, nicht qualitativ von dem Eingreifen anderer Tiere verschieden.

Die Rolle des Menschen als Verbreiter von Tieren begann mit seiner Entstehung und hat sich mit seiner fortschreitenden Entwicklung vergrößert. Ihren ersten Anfängen nachgehen zu wollen, wäre fruchtloses Bemühen; dagegen dürfte es nicht unangebracht sein, bei faunistischen Betrachtungen öfters an die diesbezügliche Thätigkeit des Menschen zu denken, selbst da, wo sie nicht sicher nachzuweisen ist.

Einzelne Beobachtungen über die Verschleppung von Tieren durch den Menschen finden sich in der Litteratur überall zerstreut; zusammenfassende Arbeiten sind seltener. In Europa haben sich namentlich Reitter, Fauvel, Dollfus, L. Krüger und W. Marshall mit

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Adlerz Gottfrid Agaton

Artikel/Article: [Periodische Massenvermehrung als Evolutionsfaktor.
108-119](#)