Plaudereien über die zeitliche Begrenzung des individuellen Lebens.

Fr. Schneider.

(Fortsetzung.)

Die Regel für die Kurzlebigkeit von Tieren mit zahlreichen, und die Langlebigkeit von solchen mit wenigen Nachkommen, ist nicht allgemein gültig. Es sind außer dem Arterhaltungsfaktor, äußere Lebensbedingungen, innere Entwicklungsfaktoren, wie Produktionsweise der Geschlechtszellen, ihre Zahl und Größe, Ansprüche, die die Entwicklung an den Körper der Individuen stellt, Brutpflege u. a. m. in Betracht zu ziehen, so daß es schwierig ist, ein abschließendes Urteil über die nach dieser Richtung die Lebensdauer beeinflussenden Faktoren abzugeben.

Bis jetzt war nur die Rede von Tieren, die sich auf sexuellem Wege fortpflanzen. Es wurde gefunden, daß die Bestimmung ihrer Lebensdauer in ihrer Abhängigkeit von der Fortpflanzung verwickelter Natur ist, und es für jeden einzelnen Fall einer sehr eingehender Prüfung bedurfte, um ein Verhältnis herauszuklügeln. Bedeutendere Komplikationen treten dann aber auf, wenn eine Tierart von der ungeschlechtlichen zur geschlechtlichen übergeht, also ein Tier mit alternernierenden Generationen vorliegt, wobei letztere regelmäßig oder unregelmäßig abwechseln können. Wie weit man dann die Individualität rechnen und bestimmen soll, wird unsicher und muß dem subjektiven Gutdünken überlassen werden. Denn durch Zwei- oder Mehrteilung des Individuums, was auf eine Auflösung der morphologischen Individualität herauskommt, werden zwei oder mehrere neue Individuen gebildet, so daß das alte Individuum gewissermaßen in seinen Teilen weiterlebt.

Tatsächlich übernehmen die auf ungeschlechtlichem Wege erzeugten Individuen mehr oder weniger beträchtliche Teile des Körpers ihrer Vorfahren, bis dann mit Eintritt der geschlechtlichen Fortpflanzung Beziehungen zwischen Soma- und Germenzellen hervortreten. Das Soma der zur Geschlechtsreife gelangenden Individuen dieser Generationsfolge kann also bereits ein recht beträchtliches Alter haben, zu dem sich dann noch das von dem Geschlechtstiere selbst erlangte hinzu addiert. Auch unter diesen eigenartigen Verhältnissen sind also enge, vielleicht besonders enge Beziehungen zwischen Fortpflanzung und Lebensdauer vorhanden. Betrachtet man das Individuum von dem ausgegangen wird, als durch vegetative Vermehrungsweise nicht aufgelöst, so ist mit Eintritt der sexuellen Fortpflanzung der somatische Tod

gegeben, somit besteht bei diesen Tieren eine Beziehung zwischen sexueller Fortpflanzung und Lebensdauer; nimmt man aber an, das Tier sei durch Auflösung der morphologischen Individualität erledigt, indem aus seinem Körper mehrere Individuen hervorgegangen sind, so besteht die Beziehung eben auch zwischen asexueller Vermehrungsweise und Lebensdauer.

Liegt der Fall aber noch komplizierter, etwa wie bei Nereis, einem Polychäten, wo der somatische Teil (Oozoït), der als Individuum angesprochen wird, beständig an seinem Hinterende sexuell differenzierte Teile abscheidet (Blastozoït), die wieder Oozoïte abgeben (Palolowurm), so besteht eine Beziehung zwischen der sexuellen Fortpflanzung und einigen Teilen des Körpers (Geschlechtsteile). Das gleiche gilt für viele Bandwürmer usw.

Bei Myrianida bleibt der Oozoït festgewachsen, und spaltet Blastozoïten ab, die selbständig sind, und sogar durch sekundäre Geschlechtscharaktere als weibliche und männliche Tiere sich unterscheiden, die dann die Eier ablegen. Hier besteht eine Beziehung zwischen sexueller Fortpflanzung und Lebensdauer, da die Blastozoïten nach Eiablage eingehen.

Es liegt fern, weitere Beispiele anzuführen, da dies zu weit führen würde; es genügt nur hingewiesen zu haben, daß in vielen Fällen eine Abhängigkeit zwischen Fortpflanzung und Lebensdauer besteht, die aber meist verwickelter Art ist, und nur durch genaue Analyse festgestellt werden kann.

Man wird entschuldigen, wenn etwas rasch über die einzelnen Fälle weggegangen wurde, und wenn hie und da versucht wurde, den Hebel anzusetzen, wenn etwas scheinbar Klares in der Beziehung der Lebensdauer zur Fortpflanzung vorlag, was sich dann aber verwickelter gestaltete, so daß kleinlich zum Rückzug geblasen werden mußte. — Als Fazit dieser Seiten gilt nur folgender Satz: *Es liegt im Interesse der Arterhaltung, daß Fortpflanzung stattfinde. Mithin besteht Abhängigkeit zwischen letzterer und der Zeit, in welcher dies geschieht. Ist es aber eine einfache? In einzelnen Fällen, aber zum großen Teil nicht; Fortpflanzung muß immer eintreten: tritt sie aber mehrere Male auf, so sind Ursachen am Werke, so liegt Zwecktätigkeit vor, ohne daß dafür das Zweckmäßige angeführt werden könnte.* Liegt auch für viele Fälle einfache Abhängigkeit der Lebensdauer von der Fortpflanzung vor, z. B. bei Tieren, die nach einmaliger Geschlechtshandlung gleich oder später eingehen, so ist das Tierreich in bezug auf dieses Problem zu heterogen, als daß man die Verhältnisse immer als einfache zu deuten vermöchte.

In einem Artikel «Lebensdauer und Alternsfaktor», der im Bd. 19, 1921 der «Zeitschrift für allgemeine Physiologie» er-

schien, behandelt Pütter, der den Stoffwechselversuchen Rubners mit Energie entgegengetreten ist, das Lebensdauerproblem von einem andern Standpunkt aus. Er hält sich vor allem an den Menschen, als das best bekannteste Wesen, von dem auch die genauesten Daten vorliegen. Die Sterbe- und Überlebenstafeln dienen ihm als Basis für seine Hypothese. Ihm ist es nicht um die «wahrscheinliche» Lebensdauer zu tun, sondern vielmehr um die «mittlere» Lebensdauer, insofern sie angibt, wie viele Jahre eine Person von einem gegebenen Alter noch zu leben hat, natürlich nur im Durchschnitt (Lebenserwartung). Für Neugeborene beträgt letztere 44 Jahre, für Kinder von 4 Jahren etwa 53, für Kinder von 15 Jahren 57, ohne Berücksichtigung der Verschiedenheit im Hinsterben der Knaben und Mädchen, das für Knaben nach Finot 17 zu 1, für Mädchen 21 zu 1 ist, d. h. daß von neugeborenen Kindern beiderlei Geschlechter auf 17 Knaben einer gleich bei der Geburt stirbt, während erst für 21 Mädchen eines stirbt; sonst würden sich die Verhältnisse für beide Kategorien verschieden gestalten, was hier aber nicht in Frage kommen soll.

Nach der luxemburgischen Sterbetafel von 1900—1910 lebten von 1000 Lebendgeborenen:

im	Alter	von	20	Jahren	noch	609	Personen
»	»	»	30	»	»	575	»
»	»	»	40	»	»	492	»
»	»	»	50	»	»	421	»
»	»	»	60	»	»	310	»
»	»	»	70	»	»	195	»
»	»	»	80	»	»	58	»
»	»	»	90	»	»	4	»

Wenn man diese Zahlen analytisch betrachtet, so ist erstens die große Zahl von Todesfällen in den Jugendjahren auf die die Entwicklung begleitenden Krankheiten zurückzuführen, die periodisch an den Körper herantreten und in den verschiedenen Jugendetappen verschieden große Verheerungen anrichten, so z. B. in dem Alter zwischen 1—4, wo sie ziemlich häufig verderblich sind, während sie in den darauf folgenden Jahren, wie die Zahlen der Lebenserwartung zeigen, bis zur Pubertätszeit weniger in Erscheinung treten; 2) zeigt die Analyse noch, daß das tatsächliche Hinsterben einer Menschengruppe so verläuft, als ob dauernd die Schädigungswahrscheinlichkeit dieselbe bliebe, während die Widerstandsfähigkeit gegen die Schädigungen als Funktion der Zeit abnimmt. «Die Geschwindigkeit, mit der sich die inneren Bedingungen so verschieben, daß das lebende System leichter durch äußere Schädlichkeiten zerstört wird (Geschwindigkeit des Alterns), kennzeichnet mit der Zeit die Veränderungen, die das

Leben mit sich bringt, die im Organismus vor sich gehen, und ihn den unvermeidlichen Schädigungen, immer rascher erliegen lassen.» Die Physiologie, und er steht bei der Betrachtung des Problems auf dem physiologischen Standpunkt, kann mit dem statistischen Begriff der mittleren Lebensdauer nichts anfangen, sie kann aber aus demselben Beobachtungsmaterial (Sterbe- und Überlebungstafeln), aus dem die Statistik diesen Begriff ableitet, denjenigen des Alternsfaktor herleiten.

«Der Altersfaktor spielt eine wichtige Rolle für die Bestimmung der Lebensdauer. Die von ihm unabhängigen äußeren und inneren Schädlichkeiten (Vernichtungsfaktor) treten doch wieder in Beziehungen zu ihm, da die durch sie bewirkten Schädigungen mit seiner Zunahme größer werden.» Vernichtungs- und Altersfaktor wirken zusammen und zerstören die Gegenwirkungen der dem Körper zur Verfügung stehenden Mittel, die mit der Zeit erlahmen. Die Anschauung Pütters fällt mit derjenigen Rubners zusammen, doch wird der Altersfaktor, und nicht die Lebensdauer als Funktion der Stoffwechselintensität hingestellt.

Friedenthal operiert mit dem Cephalisationsfaktor, d. h. er bestimmt die respektiven Hirngewichte der einzelnen Säugetiere, und kommt zu dem Schluß, daß Tiere (er spricht nur von Säugetieren), die das schwerste Gehirn haben, auch am längsten leben, weil sie die größte Denkbarkeit zu leisten haben.

Den ersten Fehler, den er hier begangen hat, besteht darin, daß er mit einfachen Gewichtswägungen operiert, ohne letztere in Einklang zum Gesamtkörpergewicht zu bringen, denn auch so könnte er zwar nur erklären, weshalb der Mensch am befähigsten ist, die größte Denkbarkeit auszuführen (Verhältnis, Gehirngewicht, Körpergewicht 1 : 44), ohne aber deshalb auch nur die Lebensdauerfrage gestreift zu haben. Denn beim Elefanten beträgt das Verhältnis annähernd 1 : 520, und doch lebt er länger als der Mensch. Hätte er sogar den Phosphorgehalt des Gehirns in Beziehung zur Lebensdauer gebracht, so hätte er dennoch das Richtige nicht getroffen, da dieser bei der Gans weit größer ist als beim Menschen, und doch erreicht sie das Alter des Menschen nicht. Friedenthals Versuch ist gänzlich für die Erklärung des hier zu behandelnden Problems fehlgeschlagen, konnte aber als Kuriosum angeführt werden.

Ehe dieses Kapitel verabschiedet wird, und anlehnend an die Auffassung von Pütter, soll noch eine Frage besprochen werden, die auf den ersten Blick Schlußfolgerungen zu ziehen berechtigt, bei näherer Betrachtung aber ganz natürlich erscheint. Es wurde, und auch jetzt noch wird die Verbesserung der hygienischen Maßnahmen für eine Verlängerung der Lebensdauer des Menschen

ins Feld geführt, und mit Recht! Betrachtet man nämlich die Sterbetafeln der 50er Jahre des vorhergehnden Jahrhunderts, so findet man, daß die Mittellebensdauer sich ungefähr zwischen 20—30 Jahren bewegt, während sie momentan 50—60 beträgt. Außerdem sind relativ viele Altershöchstzahlen mit 85—100 und noch mehr Jahren anzutreffen, relativ, wenn man sie mit den Alterszahlen von 30—45 Jahren vergleicht. Man macht nun die hygienischen Verhältnisse für die Steigerung der Mittellebensdauer verantwortlich. Tatsächlich werden auch durch erstere die Mittelzahlen gehoben. Aber wie lange noch? Es ist nicht zu leugnen, daß durch die streng durchgeführte Sozialgesetzgebung, wie sie in mehreren Ländern besteht (in Amerika ist die Mittellebensdauer in den letzten 30 Jahren um 10 Jahre gestiegen, wofür man die Sozialgesetze in Fabriken und öffentliche Hygiene weitgehend als Erklärung heranzieht), die Mittellebensdauer *bis zu einem gewissen Punkt gehoben. Meint man, dies ins Unendliche fortsetzen zu können!*

Denn betrachtet man die Lebensverhältnisse des Mittelalters bis zu unserer Zeit, so findet man eine Besserung in allen Gebieten. Das Heilverfahren hat wesentliche Fortschritte zu verzeichnen, spez. in bezug auf die Prophylaxe der Infektionskrankheiten; in gleichem Schritt hiermit hat die Chirurgie sich auf ungeahnte Höhe geschwungen. Wenn man dann noch die wohnlichen Verhältnisse usw. in Betracht zieht, so ist es selbstverständlich, daß die Mittellebensdauer gestiegen sein muß. Was hat man aber getan? *Einen Einbruch an die natürliche Auslese, eine Fälschung des freien Spieles der Natur.* — Die Mittellebensdauer war im Mittelalter so niedrig, nicht weil die Altershöchstzahlen niedriger waren als heute, vielleicht im Gegenteil. Aber der Übergang zwischen sehr frühem Eingehen und Tod im höchsten Greisenalter waren scharf abgesteckt. Die natürliche Auslese war strenger durchgeführt. Während heute viele zum Tode verurteilte Kinder künstlich bis in ein relativ hohes Alter gebracht werden, gingen in früheren Zeiten alle minderwertige Individuen einfach ein. Die Überlebenden gingen als die kräftigsten aus dem Kampfe hervor, und somit ist es leicht erklärlich, daß sie ein hohes Alter erreichten. Wie den Statistiken von Hamburger in Wien zu entnehmen ist, beträgt (Much Pathologische Biologie 1920) die Zahl der durch Tuberkulose infizierten Individuen von 9—11 Jahren 95 %, die aber nicht alle eingehen, eben weil durch fortschrittliche Einrichtungen die Krankheit niedergeschlagen wird. Um auf Pütters Theorie zurückzukommen ,sei bemerkt, *daß die Lebenserwartung in der heutigen Zeit im Vergleich zu früheren Zeiten optimal beeinflußt wurde,* und daß die ganze Prophylaxis weiterhin nach dieser Seite hinstrebt. Des weiteren bringen diese medizinischen Fort-

schritte noch etwas sehr wichtiges mit sich. Durch ihr Eingreifen werden viele Individuen gerettet, die ohne sie zugrunde gegangen wären. Die meisten Krankheiten werden aber durch ererbte und erworbene Immunität niedergehalten, so daß sie ihre letalen Wirkungen nicht zum Ausbruch bringen. Die Immunität wird von diesen Individuen auf die Nachkommen übertragen, und so wird für die kommenden Generationen eine starke Immunität gegenüber diesen Krankheiten geschaffen, was immer die Mittellebensdauer optimal verändert. Wenn, um auf die Tuberkulose zurückzukommen, diese Krankheit nach einem Gebiet verschleppt wird, wie das durch den Bau der Bagdadbahn für eine große Zahl syrischer Dörfer geschehen ist, so sterben ganze Dörfer in sehr kurzer Zeit vollständig aus, eben weil keine Blutkräfte oder vielmehr Zellkräfte, wie sie gegen die Tuberkulose bestehen, vorhanden sind. — Diese Gedankenrichtung weiter zu verfolgen, würde zu weit führen, hier soll nur gesagt werden, *daß die Mittellebensdauer eines Volkes beträchtlich gehoben werden kann,* und bis zu einem bestimmten Grade die Lebensweise des Volkes wiederspiegelt; doch kann nicht behauptet werden, daß es in absehbarer Zeit gelingen sollte, sie so zu heben, daß sie an die bestehenden Altershöchstzahlen herankommt, da neben differenten idioplasmatischen Anlagen zu differente Lebensbedingungen bestehen, als daß auch nur im Entfernten daran gedacht werden könnte.

Man hat, wie schon gezeigt, das Alter der Eltern für die Lebensfähigkeit der Kinder verantwortlich machen wollen. Geht man weiter, so wäre man auch geneigt, einmal durch Selektion solcher Individuen, die aus Linien stammen, wo die Einzelindividuen durch Generationen hindurch alle ein sehr hohes Alter erreicht haben, Versuche anzustellen, ob tatsächlich durch Vererbung höhere Lebensdauer für die Nachkommen resultiert. In der Tat hat man auch viele Beispiele in der Hand, die diese Hypothese kräftigen, denn es finden sich in solchen Familien immer Individuen, die als Kind langlebiger Eltern das von letzteren erreichen. Was bezeugt aber nun dieses? Nichts! Die Lebensdauer beruht auf der Lebenstähigkeit. Diese aber fundiert auf dem Ineinandergreifen einer Menge Faktoren, die alle an sich interessant sind, die auch letzten Endes vererbbar sind, und die alle zusammen höhere Lebensdauer bewirken. Doch bestehen sehr viele Ausnahmen, wo dies nicht mehr zutrifft, als daß man verallgemeinern könnte. Außerdem gelten die schon angegebenen Gesichtspunkte auch für die Erklärung dieser Tatsache. Diese Leute leben länger, weil sie eine starke Konstitution haben, die auch auf die Kinder übertragen werden kann. Doch ist die Übertragung eine rein zufällige. — Immerhin könnten in dieser Richtung durch Versuche über Lebensverlängerung Erfolge erzielt werden!!!

P. WORRÉ-MERTENS LUXEMBOURG.