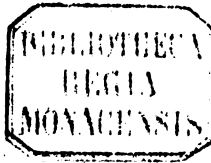


Zool. 489-1



# Ueber das Wachsthum von *Lymnaeus stagnalis*.

Vorläufige Mittheilung

von

C. SEMPER,

Professor in Würzburg.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass manche im Wasser lebende Thiere in Bezug auf ihr Körperwachsthum direct abhängig sind von dem Volumen des Wassers, in welchem sie vorkommen. Unter den Fischen namentlich hat man dies oft und in extremer Weise beobachtet; die zahlreichen und häufig angeführten Fälle nochmals zu erwähnen, erscheint mir hier überflüssig. Aehnliches beobachtete *Leydig* in Tübingen nach gütiger mündlicher Mittheilung an Wassersalamandern und Fröschen; *Siebold* konnte die Apus-Brut (Parthenogenese 1871 p. 195) in Glaswannen von 9" Länge, 7 $\frac{1}{4}$ " Breite und 1 $\frac{1}{2}$ " Höhe höchstens bis zu einer Länge von 7—8 Mm. aufbringen. Ein anderes meines Wissens noch unbekanntes oder doch nicht allgemein gekanntes Beispiel gibt der *Lymnaeus stagnalis*, und es ist zu vermuthen, dass überhaupt alle im Wasser lebenden Thiere eine solche Beeinflussung durch das Volumen ihres Aufenthaltsortes bei genauer Untersuchung würden erkennen lassen.

Bis jetzt half man sich zur Erklärung dieser Erscheinung in sehr einfacher Weise. Man wies nemlich darauf hin, dass eine geringe Quantität Wasser weniger Nahrungstoff — an Pflanzen wie Thieren — enthalten müsse, als eine grössere Menge; es sei also auch bei der bekannten Abhängigkeit des Körperwachsthums von der Quantität des direct zugeführten eigentlichen Futters sehr erklärlich, dass bei geringerer Futtermenge im kleineren Wasservolumen die Thiere — Fische, Lymnaeen oder

4852



Krebse — kleiner bleiben müssten, als sie werden könnten, wenn ihnen die grössere Wassermenge reichlichere Nahrung zuführte. Das klingt nun sehr plausibel; aber es gilt eben auch hier, wie so häufig sonst, das Wort: zu schön, um wahr zu sein. Es basirt dieser Schluss auf der hier scheinbar berechtigten und doch so *falschen* Annahme, dass es *überhaupt nur die Menge des dem Thier dargebotenen Futters* sei, welche das Wachstum bedinge; während man sich doch eigentlich die Frage vorlegen musste, ob denn nicht selbst in *sehr kleinem Raume mehr als hinreichend Futter* für die darin lebenden Thiere vorhanden sei.

Diese Frage stellte ich mir gleich, als ich zufällig bei Züchtungsversuchen, die ich zu anderen Zwecken unternommen hatte, im *Lymnaeus stagnalis* ein Thier kennen lernte, das den Einfluss des Wasservolumens in schärfster Weise zu erkennen gab, und zugleich ein leicht zu beschaffendes und ohne Schwierigkeit zu züchtendes Versuchsthier ist. Auch schien mir diese Wasserschnecke noch vor anderen Thieren z. B. Wirbelthieren, selbst den Kaltblütern, grossen Vorzug dadurch zu verdienen, dass der Excess der Körperwärme über der des Wassers ausserordentlich klein oder ganz null ist, so dass bei Messungen und Wägungen Fehler, wie sie durch Production von Eigenwärme und deren Ausstrahlung nothwendig entstehen müssten, von vornherein unmöglich gemacht werden. Die Antwort auf jene Frage fiel nun freilich ganz anders aus, als ich anfänglich erwartete; und es hat sich bis jetzt als ganz sicher herausgestellt, dass es weder das Futter — die freiwillig vom Thier zu sich genommene Nahrung — noch Wärme, noch die dem Wasser beigemengte Luft zur Athmung sein kann, welche ausschliesslich, einzeln oder vereinigt, dem Thiere die innerhalb bestimmter Zeit zu erreichende Grösse geben. Es kommt vielmehr noch ein anderes, vom Volum des Wassers und natürlich der Menge der darin erzogenen Thiere abhängiges, freilich noch unbekanntes Moment hinzu, ohne welches jene andern Lebens- und Wachstumsbedingungen ihren fördernden Einfluss nicht, oder nur schlecht ausüben können. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass Wärme, Nahrung etc. überhaupt da sein und in hinreichender Menge vorhanden sein müssen, wenn überhaupt das Thier leben und wachsen soll.

Die bis jetzt beendigten Experimente lassen sich in 2 Gruppen theilen, je nachdem nemlich von einem und demselben Eihaufen die eben ausgekrochenen Jungen in verschiedenen Zeitabschnitten hinter einander oder gleichzeitig kurz nach der Geburt isolirt wurden. Ich will zuerst den Einfluss der successiven Isolirung untersuchen.

### 1. Die successive Isolirung.

Wenn man aus einer zahlreichen Gesellschaft junger *Lymnaeus*, die alle von einer Mutter abstammen und in einem Glase erzogen werden, einzelne Individuen isolirt und je eines für sich in ein Gefäss mit gleicher Menge Wassers und Futters und unter denselben Bedingungen der Wärme und des Luftzutritts setzt, wie die der Gesellschaft sind: so ist schon nach den ersten 8 Tagen ein bedeutender Grössenunterschied zu bemerken. Isolirt man nach 14 Tagen von derselben Gesellschaft wieder einige Exemplare, deren Anfangsgrösse natürlich die der Thiere erster Isolation ein wenig übertrifft, so nehmen auch diese äusserst rasch zu, während die gesellig lebenden nur ganz langsam wachsen; und so geht es weiter bei einer dritten, vierten, fünften Isolation. Je nach dem Alter der eigentlich gleich alten Thiere, das sie nach ihrer Trennung von der Gesellschaft erreichten, bis zu dem Augenblick, in dem man das Experiment unterbricht, haben sie eine verschiedene Länge erreicht. So hatten Individuen der ersten Isolation (im Mittel) 21 Mm. nach 88 Tagen, die der zweiten nach 66 Tagen 18 Mm., die der dritten nach 50 Tagen 16 Mm., die gesellig erzogenen hatten dagegen in 96 Tagen — eigentlich auch das Alter der anderen Individuen — nur die Länge von 6,5 Mm. erreicht. Bei den ersten war das Trockengewicht 175 Mgr., bei den zweiten 78, den dritten 44, und den letzten nur 5,3 für je ein Individuum (im Mittel). Es war also die Grössenzunahme nicht bedingt durch ein Aufschwimmen mit Wasser, wie das bei manchen Pflanzen einzutreten pflegt; denn in solchem Falle könnte die so überaus rasche Zunahme des Trockengewichts nicht eingetreten sein.

### 2. Die gleichzeitige Isolirung.

Andere Versuche, bei welchen nach dem Auskriechen der Jungen eines Eihaufens die Individuen in verschieden grossen Gesellschaften oder isolirt erzogen wurden, stellte ich mit sehr erheblich verschiedenen Mengen von Nahrung und grosser Verschiedenheit in Temperatur und Beleuchtung an. Sie ergaben mir, dass selbst bei der geringsten gegebenen Nahrungsmenge das Wachsthum in gleichem Volumen Wasser im Mittel nahezu dasselbe blieb; sie bewiesen mir ebenso, dass der Einfluss der Temperaturschwankungen in den verschiedenen Gläsern desselben Experiments als unbedeutend zu vernachlässigen ist, da eine constante Differenz von 3—4 Graden oder selbst mehr einen Unterschied bei den längsten Individuen hervorbringt, der etwa  $2\frac{1}{2}$  mal so klein ist, wie die Grössendifferenz der Schalen einer isolirten und 5 gesellschaflich bei gleicher Temperatur aufgezogener Thiere. Die nachstehende Tabelle zeigt dies deutlich.

	Bei niedriger Temperatur	Bei hoher Temperatur	Differenz durch Temperatur bedingt
Mittlere Länge eines isolirt erzeugten Thieres (aus 7 Beobachtungen) . . . . .	18,5 Mm.	22,0	3,5
Mittlere Länge von 5 gesellschaftlich erzeugten Thieren	10,8 Mm.	13,4	2,6
Differenz durch das Volumen des Wassers erzeugt . . . .	7,7 Mm.	8,6	

Die vorhin angegebenen Längen- und Gewichts-Verschiedenheiten können also auch, da sie alle einer einzigen Versuchsreihe angehören und somit auch Futter und Temperatur nahezu gleich waren, nicht durch deren Einwirkung erzeugt worden sein. — Auf den etwaigen Mangel des zur Athmung nöthigen Sauerstoffs kann man diese Grössendifferenzen ebenso wenig schieben. Die Athmung der Lymnaeen ist eine doppelte, eine solche durch die Lunge und eine durch die Haut. Die Luft, welche sie in die Lunge aufnehmen, wird, wie bekannt, an der Oberfläche des Wassers eingeathmet. Man könnte nun annehmen, dass die grössere Menge Kohlensäure, welche die gesellschaftlich lebenden Individuen im Anfang des Versuchs aushauchen, an der Oberfläche des Wassers lagernd, das Wachsthum hinderten, während das isolirte kleine Thier sehr viel mehr Sauerstoff an der Oberfläche des Wassers finde; aber dem steht das von mir gemachte Experiment entgegen, dass Lymnaeen, welche gezwungen werden, ihre eigene Kohlensäure, vermischt mit dem Sauerstoff und der Kohlensäure ihrer Nährpflanzen einzuathmen, zwischen dem 11ten und 16ten Tage sterben. Die von mir gesellschaftlich erzeugten Thiere leben jedoch ohne erheblich zu wachsen, mindestens 3 Monate. Hiergegen könnte man wieder anführen, es brauche die Kohlensäuremenge ja nur grade gross genug zu sein, um der Heerde von Jungen das Wachsthum zu verhindern, ohne ihr Leben zu gefährden. Doch auch dieser Einwand lässt sich nicht halten. Einmal ist die Grössenzunahme des isolirten Individuums so rapid, dass dasselbe sehr bald mit seiner stark vergrösserten Länge und Körperoberfläche bedeutend mehr Kohlensäure aushaucht, als die Gesellschaft; es müsste also auch in ganz gleicher Weise, wie diese, in seinem Wachsthum behindert werden. Zweitens wird sich die geringe Menge von Kohlensäure, welche diese Thiere überhaupt liefern, sehr rasch durch

das Papier, womit ich die Gläser bedeckte, diffundiren, ganz abgesehen davon, dass ich bei manchen Experimenten absichtlich für Erneuerung der Luft über dem Wasser Sorge trug; endlich drittens ist die Menge der, Kohlensäure absorbirenden und Sauerstoff verbrauchenden, Pflanzen immer eine so grosse gewesen, dass durch sie sicherlich die Atmosphäre vollständig gereinigt wurde. Aus diesen Gründen habe ich es auch vorläufig für unnöthig gehalten, Experimente anzustellen, um schlagend die Unmöglichkeit solches Kohlensäureeinflusses nachzuweisen. Noch leichter erledigt sich der Einwand, es sei die Hautathmung dabei von Einfluss; denn die Menge des durch das Futter, die *Elodea canadensis*, ausgeathmeten Sauerstoffes ist so gross, dass das Wasser immer nahezu damit gesättigt gewesen sein muss. — Uebrigens zeigt auch schon eine Berechnung der bis jetzt gewonnenen Tabellen, dass in den meisten Fällen gerade der geringeren disponiblen Oberfläche des Wassers die grössere Länge des Thieres entspricht, was nicht der Fall sein könnte, wenn die jedem Thiere zukommende Athmungsfläche, die, je kleiner, um so reicher an Kohlensäure sein muss, allein jene Wachsthumdifferenzen hervorbrächte. Ganz im Gegensatz dazu aber vermindert sich mit abnehmender Wassermenge die Länge des Thieres ziemlich stetig. Doch muss ich bemerken, dass ich noch nicht im Stande bin, durch ein zu diesem Zweck eigens angestelltes Experiment nachzuweisen, dass in der That die Athmungsfläche von keinem anderen Einfluss bei dem Wachsthum der Schnecken ist, als den sie überhaupt in der Oeconomie der Thiere haben muss.

Es könnte aber auch das Zurückbleiben der gesellschaftlich lebenden Individuen durch regelmässig eintretende Störungen bedingt sein, welche bei der gleichzeitigen oder successiven Isolirung vermieden würden. Natürlich müssen Nahrungsmangel, Fehlen von Wärme und Sauerstoff, der Mangel aller nothwendigen Lebensbedingungen überhaupt auch das Wachsthum verhindern. Erzieht man eben ausgekrochene *Lymnaeen* ganz ohne Nahrung, so wachsen sie durch die ihnen mitgegebenen Reservestoffe höchstens bis zu  $2\frac{1}{2}$  Mm., erreichen aber mitunter — wenn ihnen die Athmung nicht durch Auftreten von Pilzen unmöglich gemacht wird — ein Alter von 71 Tagen bei nur  $2-2\frac{1}{2}$  Mm. Länge. Zwei Individuen, die ich in einem Glase ohne Nahrung zur Bestimmung des Einflusses der Reservestoffe angesetzt hatte, erhielten zufällig ein wenig pflanzliche Nahrung durch einen ganz dünnen *Conferventüberzug*, der sich am Boden des Glases gebildet hatte; diese beiden hatten in 60 Tagen eine mittlere Länge von 9,5 Mm. erreicht. Sie waren also nur um ungefähr  $45\%$  gegen die normale Grösse (von 17 Mm.) zurückgeblieben, trotzdem sie in den *Conferven* nur eine Nahrungsmenge erhielten, welche von der gewöhnlich den

Thieren bei meinen Versuchen gereichten um das Tausendfache und mehr übertroffen wurde. Ich werde es mir angelegen sein lassen, das Minimum der Nahrungsmenge zu bestimmen, durch welches unter sonst gleichen Bedingungen das Maximum des unter diesen letzteren möglichen Wachstums erreicht wird. — Ausser den hiedurch verursachten Störungen gibt es jedoch andere, welche unabhängig vom Leben des Individuums sind: mechanische Störung durch andere Thiere, durch Wasserströmungen oder heftige Bewegung, Parasiten, Pilze, schädliche Gase und Schleimabsonderung der Thiere selbst. Dass im Beginn der Experimente zu häufig wiederholte heftige Erschütterungen oder selbst ein kaum merkbarer, regelmässig unterhaltener Strom die jungen Thiere rasch tödten oder dauernd schädigen, habe ich leider zu meinem Nachtheil erfahren: alle Versuche, die *Lymnaeen* in besonders construirten Apparaten im constanten Wasserstrom oder bei häufigem Wasserwechsel durch Umgiessen gross zu ziehen, scheiterten hieran. Da jedoch in der Mehrzahl der Fälle alle Berührungen der Gläser oder des Wassers sorgfältig vermieden wurden, so kann auch das Zurückbleiben der gesellig lebenden Thiere nicht durch solche Störung bedingt worden sein. Auch die Regelmässigkeit der Erscheinung spricht schon dagegen; und ebenso auch gegen den Einfluss von Parasiten, da sonst die kleinen gesellschaftlich erzogenen, unter jener Annahme also durch Schmarotzer in ihrem Wachstum beeinträchtigten Thiere auch nicht weiter wachsen könnten, wenn sie hinterher isolirt würden. Dies ist aber, wie schon angegeben, der Fall. Durch ihre eigenen Bewegungen werden sich diese apathischen, stundenlang auf demselben Fleck sitzenden Thiere ebensowenig gegenseitig stören, als die Anwesenheit von 2—3 munteren Salamanderlarven sie in ihrem Wachstum hindert, ja selbst die von anderen Schneckenarten z. B. von *Valvaten* schädlich einzuwirken scheint. In Bezug auf diesen letzten Punkt sind jedoch meine Experimente noch nicht beweisend. Störungen durch Pilze lassen sich natürlich leicht durch die Anwesenheit der letzteren erkennen.

Anders scheint es mit den beiden zuletzt aufgeführten Störungsursachen zu liegen. Der sich am Boden des Gefässes ansammelnde Koth wird dem Wasser eine gewisse Menge vielleicht schädlicher Gase beimengen, und der Schleim, welchen die jungen *Lymnaeen* ebenfalls dem Wasser zuführen mag gleichfalls schädlich auf das Wachstum einwirken können. Angenommen die Koth-Gase und der Schleim seien den Thieren wirklich hinderlich, so ist klar, dass im gleichen Raum 20 Individuen von 2 Mm. Länge mehr schädliche Stoffe liefern müssen im gegebenen Zeitraum als ein einzelnes Thier von gleicher Grösse. Dies kann also ein Zurückbleiben jener Thiere bewirken. Aber da das Längenwachstum in einfach arith-

metischer, die Oberfläche der Schleimbäute des Thieres und die Kothproduction in geometrischer Proportion zunimmt, so wird das isolirte Thier sehr bald und auch absolut verhältnissmässig eben so viel oder mehr schädlichen Schleim absondern, als die Gesellschaft kleiner Individuen; dann aber müsste auch jenes in seinem Wachsthum ebenso gehemmt werden, wie diese. Das ist aber nicht der Fall. Es scheint mir daher zum Mindesten sehr unwahrscheinlich, dass einer dieser beiden Umstände oder vielleicht beide zusammen jenen eigenthümlichen Einfluss auf das Wachsthum der Lymnaeen üben; doch muss ich bemerken, dass ich solche rein hypothetische Annahme später direct durch Experimente als richtig nachzuweisen versuchen werde. Es liesse sich nämlich, und nicht ganz ohne Grund, der Einwand dagegen erheben, dass eben nur die kleinen, nicht aber die unter günstigeren Umständen rasch gross gewordenen Thiere jenem schädlichen Einfluss unterlägen; wogegen auch freilich wieder zu erinnern ist, dass Lymnaeen überhaupt nicht gegen Gase so gar empfindliche Thiere sind, wie sie das nach jenem Einwand sein müssten. — Immerhin verlangt diese Frage genauere Untersuchung, zu der ich bereits einige vorbereitende Experimente gemacht habe, deren Ergebniss ich jedoch erst später mittheilen werde.

Es bleiben also noch die Salze des Wassers übrig, welche die gesellschaftlich lebenden Thiere so unter sich zu theilen vermöchten, dass dadurch die durch zahlreiche Versuche ausser Zweifel gestellte Wachsthumscurve für isolirte und in Heerden lebende Individuen entstehen könnte; denn bei dem enormen Ueberschuss an Nahrung können die Salze der Pflanze selbst es nicht gewesen sein, da in allen Fällen ohne Ausnahme jedes mehr Futter fand, als es zum vollen Auswachsen brauchte. Jene Abhängigkeit vom Volum des Wassers kann also nicht durch das Futter hervorgerufen worden sein; sie muss ihre Ursache im Wasser selbst haben. Abgesehen von den früher erwähnten Einflüssen (des Schleimes und der Kothgase) können nur 2 Fälle stattfinden: entweder nehmen die Thiere 1) alle Salze, deren sie überhaupt zum Wachsthum bedürfen, direct aus dem Wasser auf; oder sie nehmen sie 2) theils aus dem Wasser, theils von den Futterpflanzen. Nach 5 Analysen, welche mein Freund Prof. *Hülger* so gütig war, für mich anzustellen, macht der kohlen saure Kalk bei weitem den grössten Theil aller Mineralbestandtheile der Lymnaeen (Thier und Schale) aus; er verhält sich zum phosphorsauren Kalk im Mittel wie 100 : 4,7. Von anderen Mineralbestandtheilen fanden sich immer nur unwäg bare Mengen. Es wird also vor Allem darauf ankommen, zu untersuchen, wie kohlen saurer und phosphorsaurer Kalk im Organismus gebildet werden oder in ihn hineinkommen. Nach den Untersuchungen von

C. Schmidt über die Ablagerung des Kalkes in den Schalen der Mollusken und den ausserordentlich interessanten Beobachtungen *Harting's* (s. sein Leerbock van de Grundbeginselen der Dierkunde III. 2. I. p. 167 sqq.) über die Vorgänge beim Niederschlagen des kohlsauren und phosphorsauren Kalkes in Eiweisslösungen scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass auch bei unsern *Lymnaeen* nicht der kohlsaure und phosphorsaure Kalk als solche in den Stoffwechsel übergeführt und hier mit dem zu Conchiolin sich umbildenden Eiweissstoff vereinigt werden, um nachher die Schale wieder durch Trennung von einander zu bilden: sondern dass sie sich im Thier gleichzeitig aus anderen Salzen und den eigenen Eiweissstoffen ähnlich bilden, wie in *Harting's* Experimenten künstlich geschieht. Nach ihm schlägt sich nämlich der phosphorsaure Kalk mit dem kohlsauren gebunden an verändertes Eiweiss nur dann nieder, wenn jener sich nicht in grossen Mengen in der Lösung zu bilden vermag. Findet derselbe Vorgang auch im Organismus statt (wie ich hypothetisch annehme), so folgt daraus, dass die Schnecke nur dann wachsen kann, wenn im Wasser ein oder mehrere Stoffe gerade in solcher Quantität vorhanden sind, dass jene Proportion zwischen den verschiedenen Salzen eingehalten werden kann, wie sie nöthig thut, damit das kohlsaure Kalkphosphat seine ihm zukommende organische Form anzunehmen vermag. Jede ungünstige Proportion aber, vom Optimum derselben über beide noch möglichen wirkenden Extreme hinaus, wird das Thier absolut am Wachstum hindern; eine Annäherung derselben an die Extreme wird dasselbe mehr und mehr schädigen, ohne seine Zunahme ganz aufzuheben. Dies gilt für beide oben angeführten Fälle: ob nun die Salze (Chlorcalcium? phosphorsaures und oxalsaures Natron?) in der richtigen Proportion ausschliesslich aus dem Wasser oder aber aus diesem und dem Futter zugleich hergenommen werden. Es wirkt dann — wenn wir die Annahme, es sei der sich bildende phosphorsaure Kalk das hauptsächlich bestimmende Salz, wie in *Harting's* Versuchen, einstweilen gelten lassen wollen — dieser in äusserst geringer Menge im Thier vorhandene Stoff, wie das Schmiermittel in einer Maschine: ohne seine Anwesenheit kann kein Wachstum stattfinden, obgleich sein Fehlen fast gar keinen Unterschied in Grösse oder Gewicht des Thieres bedingen würde. Die Wachsthumscurve endlich, wie sie ein ganz bestimmtes Verhältniss zum Volumen des jedem Individuum zukommenden Wasserquantums erkennen lässt, zeigt aber auch, dass dies Schmiermittel der organischen Maschine nicht in die Kategorie des gewöhnlichen Futters gestellt werden kann, da seine Aufnahme nicht abhängt von dem Willen des fressenden Thieres und der absoluten im Wasser befindlichen Quantität, sondern nur davon, ob zufällig die Pro-



portion desselben zu den anderen Salzen und wohl auch zu den organischen Theilen der Nahrung gerade solche ist, dass dann die Ablagerung des Kalkalbuminates vor sich gehen kann. Denn in allen bisher von *Hilger* chemisch untersuchten Beispielen übersteigt das Gewicht der im Wasser befindlichen festen Bestandtheile sehr häufig um das 10—20fache das der lufttrockenen, mit der Schale gewogenen Thiere: gleichgültig ob sie isolirt oder in Gesellschaft erzogen werden. Wenn aber bei 20 gesellig lebenden Thieren in 2000 Cc. Wasser die Aufnahme der im Wasser aus der Nahrung im Ueberfluss vorhandenen Stoffe ausschliesslich durch das Bedürfniss der *wachsen wollenden* Thiere bestimmt würde, so müssten im günstigsten Falle diese 20 ebenso gross werden können, wie ein in der gleichen Menge Wassers erzogenes isolirtes Thier. Das ist aber so wenig der Fall, dass jedes der 20 Individuen 3—4mal so klein bleiben und (trocken) etwa 50—100mal so wenig wiegen *muss*, wie ein einziges unter ganz denselben Bedingungen aufgezogenes isolirtes Thier. — Uebrigens bekenne ich, dass es solange überflüssig ist, sich in weitere hypothetische Erörterung solcher Vorgänge und Beziehungen einzulassen, als nicht durch directe Versuche der Einwand beseitigt worden ist, den ich selbst oben schon machte: dass vielleicht doch in einer je nach Grösse und Alter verschiedenen Resistenzfähigkeit gegen Kothgase oder den eigenen Schleim die Ursache der eigenthümlichen Proportion von Körpergrösse und Trockengewicht zu dem Volum des umgebenden Wassers zu suchen sein dürfte. Prof. *Hilger* und ich beabsichtigen im nächsten Jahre gemeinschaftlich diese Versuche fortzusetzen, um den wachsenden Thieren wo möglich bestimmte Antworten auf die wichtigsten hier angedeuteten Fragen zu entlocken.

Würzburg, den 20. September 1872.