

Auszug aus **L. Guanzati's** Beobachtungen und Erfahrungen an einem wunderbaren Infusorium¹⁾.

(Pag. 3) Unter den unzähligen Arten von Infusorien, die von ausgezeichneten Mikroskopisten beschrieben wurden, verdient folgendes, dessen kritische Geschichte ich nun erzählen will, gewiss die besondere Aufmerksamkeit des philosophischen Naturforschers, da es von der Natur nicht nur durch das Vorrecht ausgezeichnet ist, nach dem Tode wieder aufzuerstehen, gerade wie die Rädertiere, Tardigraden, Essig- und Grasalchen, worüber die schönen Beobachtungen und Erfahrungen des berühmten *Spallanzani* gelesen zu werden verdienen, sondern auch mit einer andern sonderbaren Eigenschaft begabt wurde, die von jener der Wiederauferstehung nicht übertroffen wird, vermöge welcher nämlich ein Theil seines Körpers unter gewissen Umständen sich spaltet und in feine Körperchen auflöst, während der übrige Theil unversehrt bleibt und allmählich verschiedene (pag. 4) sonderbare Formen annimmt, die eben so leicht und merkwürdig anzusehen als schwierig zu beschreiben sind, bis es endlich neuerdings seine frühere Form annimmt, weshalb man ihm mit Recht den Namen Proteus geben kann.

Dieses Thierchen, welches unter den mikroskopischen den grössten Umfang hat, da es, zwar mit genauer Noth, doch mit freiem Auge gesehen werden kann, in welchem Falle es nur wie ein weisslicher, sich bewegender Punkt erscheint, ist von ovaler oder elliptischer Form, am Kopfende spitzer als am entgegen-

1) Die schon im vorigen Jahrhundert von *Luigi Guanzati* an einem Infusorium angestellten Beobachtungen (siehe *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*. Tom. XIX, Milano 1796, pag. 3—21. *Osservazioni e sperienze intorno ad un prodigioso animaluccio delle infusioni di Luigi Guanzati* (L. R. B.) haben in neuerer Zeit eine wichtige Bedeutung erhalten. Da dieselben aber in einem wenig verbreiteten Sammelwerke niedergelegt und deshalb in Deutschland wenig bekannt geworden sind, so glaube ich nichts Ueberflüssiges gethan zu haben, indem ich hier einen Auszug aus diesen Beobachtungen abdrucken liess. Man wird sich bei Durchlesung desselben überzeugen, dass *Ehrenberg* (siehe Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Akademie d. Wiss. zu Berlin, aus d. J. 1854, Ueber die neuesten die Formbeständigkeit und den Entwicklungskreis der Formen betreffenden Bewegungen in den organischen Naturwissenschaften, pag. 778) dem *Guanzati* mit Unrecht vorgeworfen, er habe geirrt, wenn er gesehen haben wollte, dass Infusorien, Proteus (*Amphileptus mouiliger*) in den Eiszustand zurückgingen und dann wieder frisch aus einer Schale kröchen. *Guanzati* hat den in neuester Zeit so vielfach besprochenen Enkystirungsprocess, der bei den Infusorien eine so wichtige Rolle spielt, und den *Ehrenberg* als solchen nicht gelten lassen, sondern für eine einfache Häutung ausgehen will, recht gut gekannt. Aber nicht bloss dasjenige, was *Guanzati* über Enkystirung von *Amphileptus* beobachtet, sondern auch seine übrigen an demselben Infusorium gemachten Wahrnehmungen bieten grosses Interesse dar, indem wir durch dieselben an die wunderbare contractile Substanz (Sarkode) erinnert werden, welche in der niedern Thierwelt so verbreitet vorkommt und gegenwärtig unsere volle Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen muss.

gesetzten, oben ein wenig gewölbt, unten flach. Es ist von gelatinöser Substanz; gegen das hintere Ende seines Körpers hat es meistens Theile, die merklich dunkler sind als andere, und überdiess scheinen hier einige Kügelchen und am Vordertheil ein Säckchen durch, dessen weitester Theil gegen den Kopf gewendet ist. Unten ist es ganz mit Füssen besetzt, u + van rings um den ganzen Körper abstehen und sich zusammenziehen sieht, wenn das Thier sich bewegt. Diese Füsse erscheinen nur als äusserst feine Härchen. Auch der Mund ist ringsum von solchen Härchen eingefasst, mit welchen es kleine Wirbel hervorbringt, bevor es sich schnell bewegt, wodurch es sich seine Nahrung verschafft. Bei dieser Art solcher Thierchen gibt es eine Varietät, welche sich von dem beschriebenen dadurch unterscheidet, dass es wenig kleiner, weniger dick, von einer verhältnissmässig längern Form, hinten weniger abgestumpft und von einer am ganzen Körper gleichförmigern Durchsichtigkeit ist.

Die Bewegungen dieses Thierchens sind ziemlich anhaltend, sehr gewandt, und selten gelingt es, dasselbe in Ruhe oder langsam sich bewegend zu sehen, ausser wenn die Flüssigkeit, in der es schwimmt, dem Vertrocknen nahe ist, oder wenn es sich inmitten eines fremden Stoffes befindet, wo man es dann mit grosserer Langsamkeit sich herumbewegen sieht, wie wenn es Nahrung suchen wollte, oder auch wenn es sich durch Theilung fortpflanzt, wie wir hernach sehen werden. Es bewegt sich stets schwimmend, bald in Schlangenwindungen wie ein Aelchen, bald geradlinig ohne irgend eine Biegung.

Dieses Thierchen wurde von mir das erste Mal in einem Aufguss gefunden den ich von einer Wurzel des *Marum africanum* machte, welcher etwas Erde beigemischt war; hernach in einem Wasser, in welchem ich einen ganzen Winter hindurch einige Frösche hielt; es erscheint auch (pag. 5) im Wasser von Gräben und Sümpfen, und endlich entwickelt es sich im Aufguss von Fenchel, und in grosserer Menge in Mangold- und Hanfsamen, nachdem auch einige andere Arten solcher Thierchen erschienen sind.

Seine Fortpflanzung geschieht durch Quertheilung. In der Mitte seiner Länge entsteht eine Einschnürung, die immer weiter geht, bis die beiden Theile nur noch durch einen Faden zusammenhängen. Dann macht das Thier, oder machen vielmehr die beiden Thiere grosse Anstrengungen, um die Theilung zu vollenden, und nachdem sie sich losgetrennt, bleiben sie einige Augenblicke wie verduzt stille, aber nachher fangen sie an, in der Flüssigkeit hin- und herzuschwimmen, wie es das ganze Thier machte, aus dem sie sich gebildet haben. Beim Theilungsact selbst noch fangen sie an sich auszudehnen, und nach der Theilung erreichen sie in kurzer Zeit die Grösse des Thieres, von dem sie entsprungen sind, sie theilen sich auch nur in Thiere, die zuletzt sich ganz einander gleichen.

Diese Theilungen folgen um so schneller auf einander, je wärmer die Jahreszeit ist. In mancher Zeit theilt sich jedes dieser Thiere gewöhnlich zwei bis drei Mal des Tages, innerhalb acht Tagen sah ich (wohl 20 Mal) eines davon sich theilen, das ich isolirt hatte und isolirt erhielt, indem ich bei der jedesmaligen Theilung seinen Kameraden entfernte. Aus dieser Beobachtung kann man leicht schliessen, wie ungeheuer diese Thierchen sich in kurzer Zeit vermehren müssen, denn wenn ich im Zeitraume der angeführten acht Tage, anstatt ein einziges davon zu behalten (mit Entfernung des bei der jedesmaligen Theilung entstehenden Kameraden) sie alle behalten hätte, so sieht Jeder, dass ich bei der zweiten Theilung 4 Thiere erhalten hätte, bei der dritten 8, bei der vierten 16, u. s. f., so dass sie nach der zwanzigsten Theilung auch die

Zahl von 1,048,576 angewachsen wären, und das in dem kurzen Zeitraume von nur acht Tagen. In der That fand ich ein anderes Thier, das ich ähnlich isolirt hatte, nach nur zwei Tagen bis auf die Zahl 64 vermehrt.

(Pag. 8) Doch nun ist es Zeit, die Geschichte dieser Thierchen wieder aufzunehmen. Wir haben unter Anderem von ihrer ungeheuern Vermehrung gesprochen. Aus dem, was wir darüber gesagt haben, sieht Jeder, wie ein einziger Proteus im Stande ist, in wenigen Tagen einen ganzen Aufguss anzu- füllen. Man darf jedoch nicht glauben, dass diese so ungeheure Vermehrung bis ins Unendliche fortgeht; alle diese unzähligen Arten dieser Thierclassen haben, wie *Spallanzani* beobachtet hat, bestimmte Zeiten, in denen sie an Zahl zu- und wieder abnehmen, wie es bei anderen Thieren geschieht, die sich un- gewöhnlich vermehren, da die Natur weise vorgesorgt hat, dass, sobald eine Art dieser Thierchen gar zu zahlreich zu werden anfängt, sie sich wieder ver- mindert, indem sie den grössten Theil ihrer Individuen verliert, sei es nun durch eine natürliche Krankheit oder durch gewaltsamen, hauptsächlich von anderen auf deren Kosten lebenden Thieren, verursachten Tod. Einem ähnlichen Wechsel in der Zu- und Abnahme sind auch unsere Proteus unterworfen. Jener Aufguss, der heute von denselben wimmelt, ist nach einigen Tagen arm daran und zu- weilen auch ganz leer davon. Ihre Verminderung erfolgt jedoch nicht so sehr durch die oben erwähnten Zufälle, als vielmehr durch eine eigenthümliche Um- wandlung, der sie unterliegen.

Als ich einmal unter vielen anderen eines dieser Thierchen isolirt hatte, um die hegonnenen Beobachtungen fortzusetzen, fand ich dasselbe nach etwas mehr als einem Tag bis auf sieben vermehrt; da ich einige Stunden hernach die Flüssig- keit, in der sie schwammen, wieder ansah, in der Hoffnung, dieselbe stärker bevölkert zu finden, sah ich zu meinem Erstaunen die Anzahl sogar vermindert und auf drei reducirt, und nach wenigen anderen Stunden fand ich auch diese drei verschwunden. Dafür zeigten sich ebenso viele Kügelchen, von denen ich bald wahrnahm, dass sie nichts als dieselben Thiere seien, die eine solche Ge- stalt angenommen hatten, wie ich mich hernach wiederholt überzeugte, indem ich das Glück hatte, sie während des Vorganges, durch den sie einer solchen Umwandlung unterlagen, zu beobachten. Kurz vor dieser Umwandlung er- scheint das Thierchen gewöhnlich am ganzen Körper völlig durchsichtig, und von einer längern, schmalern Form, als früher, wobei man nicht mehr jene dunkleren Stellen bemerkt, die zuerst vorhanden waren. In seinen Bewegun- gen sieht man das Thierchen sich öfter als gewöhnlich zusammenkrümmen und beständig den Platz ändern, bis es endlich still hält, seinen verlängerten Körper zusammenzieht, und allmählich sich verkürzend (pag. 9) zuletzt die Form eines Kügelchen annimmt. Dann fängt es unvermerkt an, sich um sich selbst herumzudrehen, ohne jedoch seinen Platz zu ändern. Einige Zeit später erscheint rings um das Kügelchen eine Art Ring, der durchsichtiger ist als das Kügelchen selbst, welches, wie ich mich hernach überzeugte, nichts ist, als eine Schale oder Hülle des in ein Kügelchen umgewandelten Thieres, inner- halb welcher man es sich nach kurzer Zeit mit der vollendetsten Regelmässig- keit hewegen sieht. Die Rotationsrichtung wechselt fortwährend, indem man es sich bald von der Rechten zur Linken, gleich darauf von vorn nach hinten, dann von der Linken zur Rechten, hierauf von hinten nach vorn drehen sieht, und alle diese Wechsel folgen durch unmerkliche Abstufungen auf einander, und ohne dass das sich drehende Kügelchen je aus seiner Stelle rückte. Was ich

aber einmal noch Merkwürdigeres an einem derselben beobachtete, ist, dass man während dieser seiner Bewegung auf seinem Körper einen vollkommen runden Flecken erscheinen sah, und beim Erscheinen desselben seine Bewegung nachliess, darauf zog sich dieser Flecken allmählich zurück, bis er ganz verschwand, und dann begann das Thierchen, das fast zu vollständiger Ruhe gelangt war, sogleich mit vergrösserter Schnelligkeit seine Rotation, die beim Wiedererscheinen desselben oder eines ähnlichen Fleckens wieder allmählich nachliess, indem dieselben Erscheinungen sich darboten, wie das erste Mal, und das konnte ich fast die ganze Zeit sehen, so lange das Kügelchen sich zu drehen fortfuhr.

Unter diesen Kügelchen gibt es kleinere und grössere, wie es kleinere und grössere unter den Thierchen gibt, die sich in dieselben umwandeln, und von diesen die einen heller, die anderen dunkler sind. Begierig den endlichen Verlauf derselben zu sehen, und ob die in dieselben umgewandelten Proteus ihre erste Gestalt wieder erhalten, oder irgend eine andere annehmen, beschäftigte ich mich lange Zeit damit, sie genau zu beobachten; indem ich sie deshalb stets im Wasser aufbewahrte. Aber das ist sicher, dass es mir niemals gelang, etwas davon zu sehen, oder auch nur das geringste Lebenszeichen an denselben wahrzunehmen, nachdem einmal jene Bewegung völlig erloschen war, welcher wir sie eine beträchtliche Zeit hindurch nach ihrer Umwandlung in Kügelchen unterworfen sahen, vielmehr sah ich viele derselben sich unvermerkt auflösen, und bei vielen anderen beobachtete ich, dass das Thier sich so in seine Hülle zurückgezogen und verkrochen hatte, dass es die Gestalt eines äusserst kleinen Kügelchens zeigte, das von einem kreisrunden und durchsichtigen Häutchen umgeben war. Daraus schloss ich nun, dass diese Verwandlung die letzte natürliche Periode des Lebenslaufes (pag. 10) dieser Art von Thierchen ist. Aber weitere Beobachtungen bewiesen diesen Schluss als irrig und machten mich zugleich aufmerksam, welche Vorsicht man anwenden muss, wenn man Schlüsse zieht, besonders bei Dingen, die sich auf Erscheinungen in der Natur beziehen. In der That fand ich später, dass eine Verwandlung die nothwendige Bedingung des Wiederauflebens des Proteus sei, nachdem sie durch das Eintrocknen der Flüssigkeit, ausserhalb welcher sie, wie alle Infusorien, durchaus nicht leben können, getödtet wurden.

Zahlreich waren die von mir angestellten Versuche, um zu entdecken, ob dieses Thierchen die sonderbare Eigenschaft besitzt, nach dem Tode wieder aufzuleben, und der grösste Theil derselben hatte einen sehr guten Erfolg. Es würde zu lange dauern, sie alle zu beschreiben, wesshalb ich mich auf einen einzigen beschränken und nachher die Resultate aus einander setzen werde, die ich hierauf in Bezug auf diese Thatsache abgeleitet habe, die, wenn sie auch nicht mehr den Werth der Neuheit hat, doch stets wunderbar in der Natur sein wird. Nachdem ein von mir isolirter Proteus im Zeitraum von anderthalb Tagen sich über 60 vermehrt und diese sich nachher fast alle in die gewöhnlichen Kügelchen verwandelt hatten, liess ich sie stehen, bis das Wasser, in welchem sie sich aufhielten, eintrocknete, und nach sieben Tagen vollkommener Trockenheit goss ich neues Wasser darauf, welches ich häufig, das Auge mit einer scharfen Linse bewaffnet, beobachtete. Nach $4\frac{1}{2}$ Stunde ungefähr entdeckte ich allmählich an einem jener Kügelchen kleine Bewegungen, die stufenweise zunehmend so rasch wurden, wie ich sie öfter an kleinen, in ihre Eier eingeschlossenen Baderthieren wahrnahm, wenn sie nahe daran sind, auszuschlüpfen; ungefähr nach einer halben Viertelstunde sah ich endlich aus einem runden und durchsichtigen Häutchen einen solchen Proteus hervorkommen, wie er kurz vor der

Umwandlung in das Kugelchen sich zu zeigen pflegt, und denselben Vorgang beobachtete ich kurz nachher an mehreren anderen Kugelchen. Diese Beobachtung, verbunden mit vielen anderen ähnlicher Natur, überzeugte mich vollkommen von dem Wiederaufleben der Proteus, und versicherte mich zugleich, dass dazu als nothwendige Bedingung ihre Umwandlung in Kugelchen erfordert wird, ehe die Flüssigkeit vertrocknet, in der sie leben; wirklich konnte ich auch dieses Wiederaufleben nie hervorrufen, so oft ich es an den Thieren versuchen wollte, bevor sie sich in Kugelchen umgewandelt hatten, dieselben gingen stets zu Grunde, nachdem sie kaum ins Trockene gekommen waren.

Wie die Räderthiere, leben auch die Proteus wieder auf, gleichviel ob die Zeit, in der sie im Trocknen gelegen, lang oder kurz dauere (pag. 44); bei den verschiedenen Versuchen, die ich darüber anstellte, sah ich sie wieder aufleben, nachdem sie nicht nur mehrere Tage und mehrere Wochen lang, sondern nachdem sie selbst mehr als 10 Monate lang im Trocknen gewesen. Sie leben auch, wie die Räderthiere, Tardigraden, die Essig- und Grasälchen, mehr als einmal wieder auf, wenn auch nicht so oft, wie die vorhin genannten Thiere, indem es mir bisher nicht gelungen ist, sie mehr als drei Mal wieder aufleben zu lassen.

Die zum Wiederaufleben erforderliche Zeit hat keine bestimmte Gränze. Im Allgemeinen jedoch habe ich gefunden, dass dazu mehr-Zeit erforderlich ist, als zum Wiederaufleben der Tardigraden und der oben genannten Aelchen; denn während für diese Thiere eine einzige Viertelstunde oder wenig mehr hinreicht, ins Leben zurückzukehren, sie auch mehrere Tage, oder selbst Monate und Jahre lang im Trocknen gewesen sein mögen, so sind bei den Proteus nie weniger als drei bis vier Stunden und oft noch viel mehr zur Wiederbelebung nöthig. Es sind mir z. B. solche vorgekommen, die erst nach 42 Stunden, andere, die nach einem Tag, nach zwei und sogar erst nach mehr als drei Tagen wieder auflebten. Darüber konnte ich jedoch kein bestimmtes Gesetz feststellen, noch könnte ich sagen, was die Ursache eines solchen Schwankens in der Zeit wäre; denn während einige, die nur acht Stunden lang im Trocknen gelegen, erst nach 42 Stunden ins Leben zurückkehrten, gingen andere, die mehr als sieben Tage im Trocknen geblieben, am Anfang von $4\frac{1}{2}$ Stunden an sich zu beleben, und während solche, welche mehr als 10 Monate lang trocken geblieben, nach ungefähr $2\frac{1}{2}$ Tagen wieder auflebten, gaben andere, die nur 6—7 Tage trocken geblieben, die aber schon einmal auferweckt worden, erst nach drei Tagen ein Lebenszeichen von sich; und andere endlich, die schon zwei Mal ins Leben zurückgekehrt und dann mehr als zwei Monate lang im Trocknen gewesen waren, kehrten nach kaum einem Tage zum dritten Mal ins Leben zurück. Als ich von den Kugelchen sprach, in welche sich die Proteus umwandeln, habe ich bemerkt, dass es unter denselben durchsichtigere und undurchsichtigere gibt; nun habe ich bei den verschiedenen Versuchen, die ich über das Wiederaufleben dieser Thierchen machte, einmal unter Anderem bemerkt, dass die durchsichtigeren, die in grösserer Anzahl da waren, fast alle Lebenszeichen von sich gaben, von zweien sah ich die Thierchen sehr schnell hervorkommen, ein drittes erreichte nur mit grosser Anstrengung seinen Zweck, nachdem es sich mehr als vier Stunden lang innerhalb seiner Hülle gekrümmt und gewunden hatte; einige der zurückgebliebenen fand ich nach mehr als zwölfstündigen heftigen Krümmungen (pag. 42) noch innerhalb ihrer Hülle, aber fast regungslos, und einige andere, die noch kräftig sich wanden, als ich nun deshalb auf sie ein wenig Wärme einwirken lassen wollte, um zu sehen, ob ihnen auf diese Art das Ausschlüpfen erleichtert würde, und die eingewirkte

Wärme vielleicht zu gross gewesen war, gingen alle zu Grunde. Von den dunklen Kügelchen, die in viel geringerer Anzahl vorhanden waren, gab auch nicht eines das geringste Lebenszeichen von sich. Den Grund, warum viele dieser Thierchen nach den stärksten, viele Stunden lang fortgesetzten Kraftanstrengungen nicht dazu kamen, ihre Schale zu durchbohren und daraus hervorzubrechen, wie es andere mit Leichtigkeit und Schnelligkeit gethan haben, wüsste ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben; es wäre möglich, dass ihre Schalen von einem dichteren Gewebe sind als die der anderen, und jene sich überdies schon in einem kranken Zustande befanden, weshalb ihre Kräfte zum Durchbohren nicht hinreichten. Ebenso wüsste ich auch nicht zu sagen, woher es kommt, dass keines der dunklen Kügelchen ein Lebenszeichen von sich gab, wenn man das nicht von einer ihnen eigenthümlichen krankhaften Affection ableiten will, die von einem fremdartigen und verdorbenen Stoffe herrührte, der in ihrem Körper zurückgeblieben und vor ihrer Verwandlung in Kügelchen nicht entleert worden war, da ihre dunkle Farbe nur davon herzukommen scheint, dass sie sich umgewandelt hatten, bevor sie zu jenem Zustande von Durchsichtigkeit gelangt waren, den wir jene Thierchen vor ihrer Verwandlung annehmen sahen, und der durchaus nichts anderes zu sein scheint, als eine Folge der Ausleerung fremdartiger Stoffe, oder von Excrementen, die sich in ihrem Körper finden. Welches nun die Ursache sein mag, die diese Thierchen bestimmt, sich in Kügelchen zu verwandeln, und ob es gewisse Gesetze dabei gibt, nach welchen diese ihre Umwandlung stattfindet, ist mir gänzlich unbekannt. Das Einzige, was ich versichern kann, ist, dass ich glaube, die Wärme der Jahreszeit, die ihre Fortpflanzung begünstigt, begünstige ebenso auch ihre Verwandlung, da ich sie gerade in dieser Jahreszeit häufiger beobachtete.

Da diese Umwandlung des Proteus in ein Kügelchen, ehe die Flüssigkeit, in der er lebt, vertracknet, eine nothwendige Vorbedingung seines Wiederauflebens nach dem Tode ist, so folgt daraus, dass nicht zu jeder Zeit ein Versuch über diese Thiere nach unserem Belieben gemacht werden kann, wie man das bei allen anderen Thieren kann, an denen bisher diese sonderbare Eigenschaft gefunden worden ist, denn dazu würde erfordert, dass es in unserer Macht stünde, sie nach unserem Belieben sich in Kügelchen verwandeln zu lassen, wie es in unserer Macht steht, sie (pag. 13) sterben zu lassen, wenn es uns gefällt. Diess liegt jedoch so wenig in unserer Macht, dass wir bisher nicht einmal wissen, ob eine solche Verwandlung einem bestimmten Gesetze uoterworfen oder auf eine gewisse Zeit beschränkt ist.

(Pag. 15) Aus der Wahrnehmung, dass unser Proteus bei seinem Wiederaufleben eine Art Hülle ablegt, konnte vielleicht Manchem der Zweifel kommen, dass dieses, anstatt einer Wiederauferstehung eine einfache Umwandlung oder Aenderung sei, wie sie bei dem grössten Theil der Insecten stattfindet, und dass ihm deshalb die Eigenthümlichkeit, wieder aufzuleben, so wenig wie den Radertieren, Tardigraden u. s. w. zukomme. Wenn man aber bedenkt, dass dieser Zweifel auf der Voraussetzung beruht, dass diese Thiere durch das gänzliche Eintrocknen ihres Körpers zu Grunde gehen, so wird man offenbar finden, dass dasselbe auch bei unserem Proteus stattfinden, und man demselben ebenso wie den anderen Thieren eine solche Eigenschaft beilegen müsse, weil, wie wir gesehen haben, auch er wieder lebendig werden kann, nachdem er mehr als 10 Monate lang im Trocknen gelegen und in der heissesten Jahreszeit den breunen-

den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen, wie es bei meinen Versuchen vorkam. Nach diesen ist es sicher nicht wahrscheinlich, dass in demselben irgend ein Ueberrest von Flüssigkeit zurückbleiben kann; wenn ich auch nicht leugnen will, dass der Panzer, der ihn einschliesst, das Vertrocknen desselben erschweren und deshalb den vorgeblichen Tod verzögern kann, was bei den anderen nicht der Fall ist, die keinen Panzer haben. Welches dann der Gebrauch dieses letztern ist, wüsste ich nicht zu entscheiden: es wäre möglich, dass er dazu dient, den Körper des Thieres, der von einer weniger festen Substanz zu sein scheint als bei den anderen dieser Gattung, vor Luftzug zu schützen, der es zerstören würde, wie es geschieht, wenn es (pag. 46) im Trocknen sich aufhält, bevor es sich in das Kügelchen verwandelt hat; und daher kommt es auch, dass es zu seinem Wiederaufleben nicht nöthig hat, sich beim Vertrocknen im Sande zu befinden, wie dieses *Spallanzani* bei den Räderthieren für nothwendig gefunden hat.

Nun ist es aber Zeit, die andere wunderbare Eigenschaft zu erläutern, die, wie ich anfangs andeutete, in ausgezeichneter Weise diesem Thiere zukommt, vermöge welcher es ganz mit Recht den Namen Proteus verdient. Eines Tages war ich gerade mit aufmerksamer Beobachtung dieser Thierchen beschäftigt, da sah ich die Bewegung am hintern Theile des Körpers allmählich (bis zu fast vollkommener Ruhe) langsamer werden, zugleich denselben sich erweitern und undeutlich werden, gerade so, wie es zu geschehen pflegt, wenn die Flüssigkeit, in der sie sich aufhalten, zu Ende geht. Anfangs glaubte ich auch wirklich, dass das Thier sich in diesem Falle befinde, nachdem ich mich aber überzeugt hatte, dass die Flüssigkeit nicht mangle, beschloss ich, es mit desto grösserer Aufmerksamkeit zu beobachten, um den Ausgang dieser Erscheinung zu sehen. Zu meiner grossen Ueberraschung sehe ich nun, dass der Theil, in welchem schon alle Bewegung fast erloschen war, sich spaltet, und eine Anzahl kleiner, ringsum schwärzlicher und in der Mitte durchsichtiger Kügelchen von sich gibt, die zum Theil von einer Art Glutin, dem des Froschlaiches ähnlich, mit einander verbunden sich ringsum zerstreuen, während der vordere Theil sich in einer fortwährenden heftigen Bewegung befand. Und, was nun das Wunderbarste ist, kaum waren die oben beschriebenen Kügelchen von dem unversehrt gebliebenen übrigen Theil des Körpers ausgestossen, so sehe ich den durch oben angeführten Act zerrissenen hintern Theil sich wieder vereinigen und in die frühere, nur ein wenig stumpfere Form zurückkehren, als wenn kein Theil sich davon losgetrennt hätte. Kaum war dieses Wunder vollendet, so sah ich dasselbe am vordern Theile sich ereignen, mit dem Unterschiede, dass er, nachdem er sich zum Theil getrennt, bei der Wiedervereinigung zwei Arten von Fortsätzen herausstreckte, einen sehr langen zur Rechten und einen viel kürzern zur Linken, wobei sie in ihrer Mitte einen sehr merklichen, fast halbkreisförmigen leeren Raum zeigten. Unter dieser Gestalt fuhr das Thier einige Zeit hindurch fort sich zu bewegen und zu drehen, indem es seinen Körper abwechselnd bald da, bald dort zusammenzog und erweiterte; nachher zog es allmählich den kürzern Fortsatz zurück und bildete den längeren in eine Art von Hals um, indem es dabei die Form eines Kürbis annahm; darauf rundete es sich immer mehr ab, zog den (pag. 47) oben genannten Hals in sich zurück, wie das mit dem kürzern Fortsatz geschehen war, und erschien nun unter der Form einer vollkommenen Kugel, die um sich selbst sich drehend nicht lange nachher neuerdings verschiedene bizarre Gestalten annahm, die eben so leicht zu sehen als schwer zu beschreiben sind, bis zuletzt das

Thier zu seiner ursprünglichen Form zurückkehrte, indem es dann seine Functionen wie früher ausübte und sich auf die gewöhnliche Weise durch Theilung fortpflanzte.

Als ich mich nach dieser wunderbaren Entdeckung mit grösserem Eifer auf die Beobachtung dieser Thierchen verlegte, hatte ich noch öfter das Glück, dasselbe bei anderen erfolgen zu sehen, stets jedoch mit mehr oder weniger abweichenden Verschiedenheiten, von denen ich jedoch nur einige der sonderbarsten anführen will, da es eine endlose Arbeit wäre, sie alle beschreiben zu wollen.

Als einmal die Flüssigkeit zu Ende ging, in der ein isolirter Proteus herum schwamm, liess ich einen Tropfen Wasser darauffallen, und als ich ihn gleich darauf mit der Linse betrachtete, sah ich ihn vorn der Länge nach gespalten; ein wenig nachher sah ich einen merklichen Strahl einer schleimigen Masse aus dem hintern Theile hervorkommen, welcher schnell darauf sich neuerdings spaltete und auf die oben beschriebene Art wieder vereinigte. Kaum war das vollbracht, so schwoh er an der Seite auf, und nachdem er hierauf ein Kügelchen von blassgelblicher Farbe ausgespritzt hatte, spaltete er sich dort auf die gewöhnliche Weise und wuchs neuerdings zusammen. Dasselbe geschah allmählich an verschiedenen anderen Theilen seines Körpers, und während dieses vorging, nahm das Thier beständig die verschiedensten, bizarren Formen an, bis es aus Mangel an Wasser zu Grunde ging. Ein anderer, ähnlich isolirter Proteus erschien, nachdem er eine fast gänzliche Auflösung seines Körpers erlitten, durch welche er ungefähr auf die Hälfte seiner Grösse reducirt wurde, fast der ganzen Länge nach in zwei ringsum mit unzähligen Härchen besetzte Theile gespalten, die sich allmählich von einander entfernten und zugleich sich merklich verlängerten und verdünnten, so dass sie eine Form annahmen, die durch ihre Länge und Feinheit einige Aehnlichkeit mit einem Aelchen hatte, und durch die Menge der genannten Härchen, die er heftig hin- und herbewegte, einem Skolopender glich. Nicht lange darauf sah ich ihn einen Theil seines Körpers gegen sich zurückbiegen und denselben in der Art sich mit dem Körper verbinden, dass das Thier fast die Form eines Spatel zeigte. In diesem Zustande sah ich ihn lange Zeit hindurch sich bewegen und in verschiedene fremdartige Formen sich zusammenziehen, bis er endlich durch Eintrocknen des Wassers auch zu Grunde ging.

(Pag. 48) Einen vierten Proteus sah ich zwei oder drei Mal unter der Brust sich öffnen und jedes Mal aus diesem Theile ein Kügelchen schleudern, das von denen verschieden und merklich grösser war als die, in welche er sich auflösen pflegt; hernach sah ich Dasselbe oben vor sich geben, und dann eine Art von länglichem, geradem Fortsatze, oder Hals, wie wir es nennen wollen, herauskommen: darauf ihn aus demselben Theile drei bis vier Hörnchen hervorstrecken, sich mit denselben an den Grund des Glases heften und mit dem übrigen Theile des Körpers im Kreise herumdrehen, und nachdem er endlich eine andere Umbildung in Bezug auf die genannten Hörnchen erlitten, zeigte er wieder andere bizarre Gestalten und ungewöhnliche Bewegungen.

Zum Schluss endlich erschien ein anderer Proteus, nachdem er eine ähnliche Umbildung erlitten, mit dem Vordertheil in einen langen Hals endigend, der unten eine Reihe von Haaren hatte, die eine Art von Mähne bildeten, welche er beständig schüttelte, und mit dem länglichen und abgerundeten Hintertheil, welcher überdies gleichsam wie mit zwei Beinen versehen war, die unten am genannten Halse, gegen den Anfang desselben entsprangen, sich nach vorn

richteten und von dem Thiere mit grösster Schnelligkeit bewegt wurden. Nach verschiedenen Bewegungen des Thieres sah ich diese Beine sich theilweise von demselben losrennen, aber auch dann noch fortfahren sich von selbst fortzubewegen, während das Thier in andere höchst sonderbare Formen übergieng, bis es endlich plötzlich durch Eintrocknen des Wassers starb.

Bei allen diesen Beobachtungen, die erste ausgenommen, gelang es mir niemals, den Proteus seine erste Form wieder annehmen zu sehen, und zwar deshalb, wie ich glaube, weil ich bei diesen ersten Versuchen die Vorsicht ausser Acht liess, neues Wasser darauf zu giessen, wenn das, in welchem es lebte, dem Vertrocknen nahe war. In Ermangelung desselben hätte er nothwendig unkommen müssen, ehe die Zeit kam, in der er wahrscheinlich seine erste natürliche Form angenommen haben würde. In der That sah ich bei sehr vielen anderen Versuchen, bei denen ich die Vorsicht gebrauchte, nicht Mangel an Wasser eintreten zu lassen, den Proteus fast immer seine gewöhnliche frühere Gestalt wieder annehmen, nachdem er die beschriebenen Trennungen und Umwandlungen erlitten; zuweilen jedoch vergingen mehrere Stunden, bevor er in seinen frühern Zustand zurückkehrte. Während ich mich mit solchen Beobachtungen beschäftigte, glückte es mir öfter, die Proteus sich rasch theilen, dann auf die oben beschriebenen Arten umwandeln und auf den Boden untertauchen zu sehen, was sie thaten, wenn sie nahe daran waren, ins Trockne (pag. 19) zu kommen. Indem ich nun über einen solchen Umstand nachdachte, kam mir sogleich der Gedanke zu versuchen, mir durch dieses Mittel ein solches Schauspiel häufiger zu verschaffen, um es desto genauer prüfen zu können, da es mir selten gelang, einen Proteus bei seinen Verwandlungsbemühungen zu überraschen. Ich machte deshalb wiederholte Versuche, und dieselben hatten meistens einen so günstigen Erfolg, dass ich mich bald überzeugte, wie es innerhalb gewisser Gränzen in unserer Gewalt stehe, ihn wieder aufleben zu lassen, wenn er todt ist, so stehe es auch in unserer Gewalt, ihn ähnlichen Verwandlungen zu unterwerfen. Dazu wird nichts Anderes erfordert, als die Flüssigkeit, in der das Thier schwimmt, bis zu dem Punkt verdunsten zu lassen, auf welchem es fast jede Bewegung verloren hat und sehr nahe daran ist, unzukommen, und dann einen Tropfen Wasser darauf fallen zu lassen. Auf diese Art ist es mir fast stets gelungen, die gewünschte Absicht zu erreichen. Zu diesem Versuche gehört jedoch viele Uebung und Geschicklichkeit, denn wenn man zum Eintropfen des Wassers nicht den rechten Zeitpunkt trifft, sondern dasselbe nur einen Augenblick zu früh thut, wenn nämlich das Thier noch ein wenig zu lebhaft ist, obwohl es nicht mehr im Stande ist, sich von der Stelle zu bewegen, oder einen Augenblick zu spät, wenn es nämlich alle Bewegung und wahrscheinlich auch schon das Leben ganz verloren hat, so schlägt der Versuch fehl: denn im ersten Falle nimmt das Thier nur seine frühere Lebhaftigkeit wieder an, ohne irgend einer Veränderung zu unterliegen; im zweiten Falle bleibt es unbeweglich und löst sich, ohne ein Lebenszeichen von sich zu geben, gänzlich auf, wie es meistens bei solchen Thieren zu geschehen pflegt, wenn sie zu Grunde gehen.

Soweit wir die Sache nun aus einander gesetzt haben, wird man mit ziemlichem Recht annehmen können, dass diese sonderbare Eigenthümlichkeit des Proteus, sich an verschiedenen Theilen seines Körpers zu spalten, dann wieder zusammen zu wachsen, dann in verschiedene sonderbare Gestalten sich umzuwandeln, und endlich seine frühere natürliche Form wieder anzunehmen, nichts Anderes ist als eine Art Reproduction dieser Theile, die entweder durch eine

Krankheit, von der sie theilweise ergriffen werden, sich trennen, während die andern von derselben nicht ergriffenen Theile unversehrt bleiben, oder durch irgend ein gewaltsames Mittel zerreißen und beschädigt werden. Dieses Mittel wäre in unserem Falle der von dem aufgetrockneten Wasser verursachte Stoss, wenn es aus Mangel an demselben schon nahe daran ist, zu Grunde zu gehen, und vielleicht schon jeder Lebensfunke, wenigstens in jenen Theilen, gewichen ist, die bereits jede Bewegung verloren haben. Dieses scheint mir um so wahrscheinlicher, da es sich zuweilen traf, dass ich eine ähnliche wunderbare Erscheinung bei manchem Proteus beobachtete, der von mir (pag. 20) zufällig mit der Spitze einer feinen Nadel zu stark berührt worden, wobei der berührte Theil schnell zerriss und auf die gewöhnliche Art sich spaltete und nachher wieder vereinigte, worauf das Thier allmählich wieder zu seiner frühern Gestalt zurückkehrte.

(Pag. 20) Zur Vollendung der Geschichte des Proteus bleibt mir nun nichts mehr übrig, als noch einige darüber gemachte Versuche anzuführen. Es ist bekannt, dass diese Thiere durch eine zu grosse Wärme zu Grunde gehen müssen. *Spallanzani* hat dagegen beobachtet, dass die Infusorien bei 33, 34 und 35 Grad Wärme zu Grunde gehen; ich wollte dasselbe bei den Proteus versuchen und fand, dass sie, wenn das Wasser, in dem sie schwammen, bis auf 31 Grad erwärmt wurde, so lebhaft blieben, wie vorher, bei 35 Grad glaubte ich anfangs, dass alle umgekommen wären; als ich sie aber einige Zeit darauf aufs Neue beobachtete, sah ich einen sich bewegen, jedoch sehr langsam und nach Verlauf einiger Stunden beobachtete ich andere, und alle waren so lebhaft wie früher, einige ausgenommen, die sich noch etwas träge zeigten und sich kaum bewegten. Darauf einer Wärme von 39 Grad ausgesetzt, zeigten sie sich noch ungefähr sechs Stunden ebenso lebhaft wie vorher; nachdem sie endlich eine Wärme von 42 Grad hatten aushalten müssen, sah ich nach Verlauf von 48 Stunden einen einzigen, sehr träge, der kaum noch Lebenszeichen gab; über diesen Grad hinaus gingen alle zu Grunde. Aus allem diesem wird man annehmen können, dass eine Wärme von 31 Grad diesen Thierchen nichts schadet, von 35—42 Grad sie mehr oder weniger in eine Art Schlaf versetzt, einige vielleicht auch tödtet, besonders bei den Graden, die dem 42. nahe stehen, je nach der verschiedenen, mehr oder weniger kräftigen Constitution, in der sich der Körper befindet.

In Bezug auf die Kälte, so fühlen dieselbe nicht alle Infusorien auf gleiche Weise, da die einen beim Gefrierpunkte oder einem nicht viel niedern (pag. 24) Grad sterben, andere erst, wenn jene auf 9 Grad sich vermehrt. Die von mir dem Versuch, das Wasser, in dem sie sich befanden, und dessen Temperatur 49 Grad betrug, künstlich gefrieren zu lassen, ausgesetzten Proteus überstanden denselben sehr gut. Beim Gefrieren des Wassers beobachtete ich, dass ihre Bewegung immer langsamer wurde, bis dieselbe fast ganz aufhörte, als das Wasser anfang fest zu werden. Als nun dasselbe wirklich zum Gefrieren und gleich darauf durch die natürliche Wärme der Haut wieder zum Schmelzen gebracht wurde, sah ich die Proteus zuerst etwas träge, nachher aber alle gleich lebhaft sich zeigen. Die beim Gefrieren stattfindende Kälte scheint also nicht hinreichend zu sein, diesen Thieren das Leben zu nehmen, sondern sie nur in Erstarrung oder eine Art Schlaf versetzen zu können. Einmal jedoch, da ich das Wasser eine halbe Stunde im gefrorenen Zustande gelassen, ehe ich es schmolz, fand ich sie danach alle todt.

Weingeist, Essig, gemeines Salzwasser sind den Proteus so schädliche

Flüssigkeiten, dass sie in denselben unmittelbar oder nach kurzer Zeit alle zu Grunde gehen.

Endlich werden diese Thierchen, einem elektrischen Funken oder Strome ausgesetzt, zerrissen und getödtet; mir schien es jedoch, dass wiederholte leuchtende und prasselnde Funken wirksamer sind, sie zu tödten, als die Schläge, da ihnen ein heftiger elektrischer Schlag, dem ich sie mehrmals nach einander aussetzte, nicht den geringsten Schaden verursachte, nicht einmal jenen, die von der Heftigkeit des Schlages mit einem Theil der Flüssigkeit von dem andern getrennt und auf einen andern Theil des Glastisches, auf dem sie sich befanden, geschleudert wurden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1854-1855

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: [Auszug aus L. Guanzati`s Beobachtungen und Erfahrungen an einem wunderbaren Infusorium. 432-442](#)