Einige Beobachtungen über Amoeben.

Von

Dr. **Vinzenz Czerny,**

Assistent an Hofrath Prof. Billroth's Klinik in Wien.

Nachfolgende Mittheilungen sind die Resultate längerer Beobachtungen über Amoeben, welche ich besonders im Jahre 1867 gemacht habe. Die Amoeben nahm ich von der Wand und dem Boden eines Gefässes, in welchem Lemna und Sphagnum aus einem Donauarme gezüchtet wurden. Riesige Amoeba princeps bekam ich aus einer Schüssel, in welcher Batrachiereier in jenem Stadium, wo der Larven noch mit reichem Wimperkleide bedeckt sind, sich befanden. Die Dotterplättchen, mit welchen diese sehr lebhaften Amoeben vollgepfropft waren, schienen ihnen als sehr nahrhafte Kost gedient zu haben.

Zunächst versuchte ich den Einfluss von Kochsalzlösungen auf diese Thiere. Es zeigte sich, dass die Widerstandsfähigkeit gegen dieses Reagens eine individuell verschiedene ist. Bei Zusatz von $\frac{1}{4}$ procentiger Lösung ging keine Amoebe zu Grunde, aber viele nahmen momentan die Kugelform an. Bei $\frac{1}{3}$ Procent starben schon viele, andere hielten mehr als 1 Procent aus; keine aber widerstand einer zweiprocentigen Lösung. Im Allgemeinen waren die trägeren Amoebenformen widerstandsfähiger als die lebhaften. Die Kugelform trat entweder sogleich ein, oder sie erfolgte erst, nachdem das Thier eine Zeit lang knollige, warzige Fortsätze hervorgetrieben hatte. Nach einiger Zeit platzten die Amoeben häufig, wobei sich ein feinkörniger Inhalt aus dem Leibe des todtten Thieres ergoss, und meist in lebhafter Molecularbewegung in der umgebenden Flüssigkeit sich zerstreute, während von dem Leibe des Thieres oft bloß die äusserste Schichte wie ein zartes Säckchen zurückblieb. Das Aussehen des Inhalts spricht wohl für eine Gerinnung des-

selben. Einmal sah ich ganz unzweifelhaft eine Amöbe vor dem Platzen umfangreicher werden, obwohl sie kugelig blieb.

Jene grossen, oben erwähnten Amöben zeigten auf den Zusatz selbst von schwachen Kochsalzlösungen eigenthümliche Veränderungen, die übrigens Kühne auch nicht unbekannt zu sein scheinen, wenigstens erwähnt er, dass oft feine Fortsätze von den Thieren nach Einwirkung von Kochsalz ausgesendet werden. Es scheint dann, als ob auf der ganzen Oberfläche äusserst zarte Wimpern wachsen. Dicht nebeneinander entstehen sehr dünne Fortsätze, die rasch länger, dann knotig werden, sich biegen und in zitternde Bewegung gerathen. Mitunter stossen die Thiere einzelne stärkere lange Pseudopodien aus, die sich rosenkranzförmig einschnüren, um sich endlich ganz abzuschnüren. Auch jene dünnen Fortsätze zerfallen in feine Körnchen, welche in lebhafte Molekularbewegung gerathen. Manchmal schiesst aus dem Körper ein tropfenförmiges Protoplasmaklumpchen hervor, das in einiger Entfernung liegen bleibt und mit der Amöbe nur durch einen kaum sichtbaren Faden verbunden ist. Letzterer Vorgang war mir um so interessanter, als ich ihn auch an frischen Glaskörperzellen eines an Chorioiditis leidenden, enucleirten Auges sehen konnte. War der Kochsalzzusatz gering, so fingen die Amöben ihre gewöhnliche Bewegung an, sobald sie wieder in Wasser gebracht wurden, wobei die Vacuolen ungemein lebhaft zu spielen begannen. Ueberhaupt waren die Bewegungen solcher Amöben sehr lebhaft; ja einmal theilte sich sogar eine vor meinen Augen. Wenn auch dieser Vorgang schon oft genug beobachtet wurde, so lohnt es wohl der Mühe, darüber zu berichten.

Ich hatte am 13. März zwei ziemlich grosse Amöben im Gesichtsfelde. Die eine lag träge, flach ausgebreitet mit spärlicher Körnchenbewegung, am Objectträger, während die zweite reichliche Körnchenströmungen zeigte und sich lebhaft fortbewegte. Nach Zusatz einer $\frac{1}{3}$ procentigen Kochsalzlösung wurde die Körnchenbewegung immer spärlicher, hörte endlich ganz auf. Dagegen wurden Pseudopodien lebhaft vorgestreckt, die sich selbst spiralig schlängelten. Andere Amöben wurden von der Strömung als runde Klumpen herbeigeschwemmt. Sie waren jedoch nicht mehr im contrahirten Zustande, da ihre Vacuolen weit ausgedehnt waren.

Nach einiger Zeit setzte ich wieder Brunnenwasser zu. Jene zwei Amöben zogen die Pseudopodien ein, wurden rundlich, fingen jedoch bald wieder an, lappenförmige Pseudopodien auszustrecken.

Die Körnchenbewegung wurde wieder wie vor dem Kochsalzzusatz. Die lebhaftere Amöbe kroch nun an die trägere, jetzt ziemlich runde Amöbe und umfloss sie derart, das ich momentan die Grenzcontouren kaum anzugeben vermochte. Ein Ueberfließen ihrer Substanzen war jedoch nicht zu bemerken. Dann entfernte sich die lebhaftere Amöbe wieder, und ruhte in Kugelgestalt wohl eine Viertelstunde lang aus. Obwohl auch während dieser Zeit locale Contractionen des Protoplasma zu sehen waren, so fing sie doch erst jetzt wieder an, lebhafter zu werden. Bald wurde sie bisquitförmig, die Verbindungsbrücke fadenförmig ausgezogen, riss endlich auseinander. Die Amöbe hatte sich getheilt. Kerne konnte ich weder in der ursprünglichen, noch in den Theilen deutlich sehen, dagegen besaß jede ihre Vacuole, die alsbald lebhaft zu spielen anfang.

Die träge Amöbe machte ihre langsamen Bewegungen nach wie vor, während die zwei jungen Amöben lebhaft davon krochen, sich oft begegneten, ohne je wieder zusammenzufliessen. Ich beobachtete die drei Amöben noch längere Zeit, machte noch Reizversuche mit Kochsalzlösung, wobei sie sich wie die Mutteramöbe verhielten. Ob es sich bei der Theilung vorhergehenden innigen Berührung um eine Art Conjugation handelte, bleibt dahingestellt. Noch eine Theilung hatte ich bei einem Infusor zu beobachten Gelegenheit. Nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn Prof. Stein in Prag, dem ich die Skizzen mittheilte, handelte es sich um die Theilung der *Podophrya fixa*, einer sehr gemeinen Acinetine. Mir war der Vorgang desshalb von Interesse, weil dem einen ungestielten Theilsproßling unter meinen Augen Wimpern wuchsen, während die den Acineten eigenthümlichen geknöpften Pseudopodien eingezogen wurden, und dass er wenige Minuten nach der Theilung als lebhaft wimperndes Infusor meinen Blicken entchwand. Das Wachsen der Wimpern war ganz gleich dem Entstehen jener feinen Pseudopodien der Amöben nach Einwirkung einer Kochsalzlösung. Nur kam es bei letzteren nicht zu einer eigentlichen Wimperbewegung. Ich schliesse mich desshalb der Meinung an, dass auch die Wimpern der Infusorien wenigstens ihrer Entstehung nach die Bedeutung von Protoplasmafortsätzen, wenn man will von Pseudopodien constanter Form besitzen, eine Meinung, die wohl auch auf die Flimmerepithelien auszudehnen ist. Die folgenden Versuche machte ich, um zu erfahren, ob sich Amöben an stärkere Kochsalzlösungen gewöhnen, ob sie sich gleichsam in dieselben einschleichen können.

Aehnliche Versuche hatte Beudant¹⁾ schon im Jahre 1816 gemacht, um das gleichzeitige Vorkommen von Süß- und Salzwasserconchylien in denselben geologischen Schichten zu erklären. Nach einigen Monaten konnte er Seeschnecken (*Patella*, *Fissurella*, *Buccinum*, *Pecten*) zugleich mit unseren *Lymnaeus* und *Planorbis*arten in einem Glase züchten.

Seeschnecken konnte er bis an 31 Procent Kochsalz gewöhnen. Erst wenn Kristalle anschossen, starben sie²⁾. Auch Ehrenberg erwähnt in seinem grossen Infusorienwerke³⁾, »dass sich offenbar viele Infusorien an Flüssigkeiten gewöhnen, die unter anderen Umständen sie tödten. Am Ausflusse der süßen Gewässer ins Meer leben viele Süßwasserthierchen im brakischen Wasser und in deutlichem Seewasser. Giesst man aber etwas Seewasser auf dieselben Thierchen aus süßen Gewässern, so sterben sie.«

Ich hielt die Amöben in einem Uhrglase unter der Glasglocke anfangs in $\frac{1}{4}$ procentiger Kochsalzlösung, in welchem etwas *Sphagnum* und *Lemna* vegetirte. Nach 24 oder 48 Stunden wechselte ich die Flüssigkeiten, stieg dabei meist um $\frac{1}{6}$ Procent in der Concentration derselben. Nach neun Tagen war ich bis $\frac{7}{6}$ % gekommen. Die noch zahlreichen Amöben zeigen fast keine Körnchenbewegung, sind träger als die ursprünglich in der Flüssigkeit vorhandenen (*Amoeba diffluens*) und stecken knollige Pseudopodien vor. Sie haften auch nicht sofort am Object träger, sondern werden leicht von jeder Strömung fortgerissen. Wegen dieser eigenthümlichen Form erneuerte ich durch mehrere Tage stets das Wasser mit $\frac{4}{3}$ Procentgehalt. Dann traten auch wieder lebhaftere auf nebst einer trägen zackigen Form (*A. radiosa*). Besonders die lebhaftere Form ging sowohl in destillirtem Wasser als auch in 2 procentiger Kochsalzlösung zu Grunde. In beiden Fällen nehmen sie dabei Kugel-form an und platzen oft erst nach 10 bis 20 Minuten. Dabei bemerkt man besonders bei Wasserzusatz, dass die Amöben, obwohl sie die Kugelgestalt beibehalten, vor dem Platzen an Volum zunehmen. Einmal stieg der Durchmesser der Kugel vor dem Platzen von 11 auf 16 Theilstücke meines Ocularmikrometers. Aber auch nach Zu-

1) Annales de Chimie II. pag. 32.

2) Vergleiche hiehergehörige Daten in Schmarda's Handbuch der Zoologie pag. 146 und 59.

3) pag. 532.

satz einer stärkeren Kochsalzlösung platzen nicht alle, sondern blähen sich nach der ersten Contraction etwas auf, die Vacuole wird sichtbar und bleiben so todt. Einigemal beobachtete ich, dass bei Wasserzusatz das Platzen der Amoebe nicht im Kugelzustande erfolgte, sondern dass sie eben einen Lappen vorzustrecken begann und dann platzte. Ich möchte behaupten, dass dieses verschiedene Verhalten gegen dasselbe Reagens durch individuelle Verschiedenheiten des Thierchens veranlasst sei, weil man Beides in demselben Gesichtsfelde bei verschiedenen Thieren sehen kann. Am 20. Tage war ich bei $1\frac{2}{3}$ Procent angelangt. Obwohl ich durch mehrere Tage bei dieser Concentration blieb, so nahm doch die Zahl der Amoeben im Uhrglas täglich ab und am 24. Tage war keine mehr zu finden. Da ich das Verschwinden derselben dem gleichzeitigen Absterben der Wasserpflanzen zuschrieb, so brachte ich aus einem Süßwasserbehälter mit reichlicher Amoebenbrut frische Lemna und Sphagnum in die Salzlösung. Am nächsten Tage fanden sich schon wieder zahlreiche ganz kleine lebhaft Amoeben (vielleicht *A. guttula* Perty) hervor. Ein Controllversuch bestand darin, dass ich dieselben Wasserpflanzen in aus destillirtem Wasser bereitete $\frac{2}{3}$ procentige Kochsalzlösung brachte. Am 6. Tage erst konnte ich in diesem Gefässe spärliche Amoeben finden. Daraus muss ich schliessen, dass wenigstens der grösste Theil jener jungen Amoeben eine Brut der schon acclimatisirten war, dass aber andererseits doch einige Süßwasseramoeben oder ihre Brut den bedeutenden Concentrationswechsel ertragen haben. Ich stieg noch allmählig mit der Concentration und konnte selbst noch bei 4 Procent, wenn auch spärliche Amoeben nachweisen. Gewöhnlich genügte ein plötzlicher Concentrationswechsel um mehr als 1 Procent, um die Thiere unter den beschriebenen Erscheinungen zu zerstören.

Zum Schlusse theile ich noch die Beobachtung mit, dass drei Amoeben, welche vollkommen den von Auerbach ¹⁾ gegebenen Zeichnungen der *A. Bilimbata* entsprachen, mit Hartnack's Immersionslinse 10 betrachtet, an ihrer ganzen Oberfläche dichtstehende äusserst feine Zähnchen zeigten. Ich glaubte, dass die stellenweise doppelte Contour dieser trägen Thierchen durch die Profilansicht dieser Zähnchen entstehe, wenn der Protoplasmakörper am Rande steil abfällt. Breiten sie einen ganz flachen Saum aus, so sieht

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.

man bloß die einfache Schichte feiner Randsäume und die doppelte Contour verschwindet. Aehnlich entsteht oft ein doppelter Contour bei den Stachelzellen und veranlasste bekanntlich mehrere Forscher, auch diesen Zellen eine doppelt contourirte Membran mit Porenkanälen zuzuschreiben ¹⁾. Es fällt somit auch für diese Amöbenform die Annahme einer doppelcontourirten Membran weg, und das früher unerklärte Phänomen des localen Verschwindens der doppelten Contouren findet eine ungezwungene Erklärung.

1) Vergl.: über das Vorkommen von Stachelzellen bei *Staphyloma corneae* von V. Czerny. Bericht der Wiener Augenlinik Braumüllers in Wien. 1867. pag. 193.