

1. Das Aquarium.

Zwischen dem Thier- und dem Pflanzenleben besteht eine merkwürdige und wunderbare Wechselbeziehung: das Thier nimmt durch die Athmung als unentbehrliche Lebensbedingung fortwährend Sauerstoff auf und gibt dafür durch die Ausathmung Kohlenstoff und zwar in der Form von Kohlensäure wieder ab, während die Pflanze ebenso nothwendig Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff aushaucht. Eines liefert also dem Andern als unentbehrlichen Bedarf, was es selbst nicht mehr zum Leben verwenden kann: Eins dient dem Andern.

Diese Wechselbeziehungen zwischen Thier und Pflanze gehen aber noch weiter. Während die Pflanze ihre Nahrung aus der Luft, dem Wasser und der Erde bezieht, muß das Thier seine Nahrung hauptsächlich aus dem Pflanzenreiche oder gar aus dem Thierreiche nehmen.

Sobald man diese Einsicht in die Oekonomie der lebenden Wesen erlangt hatte, lag der Gedanke nicht gar zu fern, gerade solche Thiere und Pflanzen auszuwählen, zwischen denen diese innige Wechselbeziehung besteht, und sie in einen Behälter zusammen zu stellen, um dadurch ein Bild der Welt im Kleinen zu besitzen. Ein solcher Behälter ist es eben, was man Aquarium nennt. Behälter dieser Art wurden zuerst in England zusammen gestellt und bei der ersten Weltausstellung dort gezeigt. Andere Behälter ähnlicher Art, die aber nur die Bestimmung hatten, die Lebensweise dieses oder jenes Thieres genauer erforschen zu können, hatte man schon früher. „Alle echten Naturforscher,“ sagt Professor Roßmäßler, „denen es nicht bloß darum zu thun ist, getrocknete Mumien von Pflanzen und Thieren aufzuspeichern, um daran die Kennzeichen der äußern Form zu studiren, denen das Leben die Hauptsache ist, alle pfliegten

seit den ältesten Zeiten der Naturforschung das zu erforschende Leben in ihrer nächsten Nähe, an ihren Arbeitstisch zu fesseln, um täglich und stündlich immer und immer wieder die Wandlungen und Gestaltungen derselben belauschen zu können.“ In dem Zimmer eines solchen Naturforschers bemerkt man deshalb fast immer eine Anzahl von Schachteln, Schächtelchen, Gläsern, Flaschen, Büchsen und Töpfen, so daß es fast aussieht, wie in einer kleinen Apotheke. Alle diese Behälter sind mit wunderlichem Gethier oder mit allerlei Gewächsen angefüllt, die dann von Zeit zu Zeit mit der größten Aufmerksamkeit beobachtet und untersucht werden. Man kann nicht sagen, daß diese verschiedenen Behälter gerade eine Zierrath für das Zimmer sind. Deshalb wird jetzt von manchen Naturforschern das Aquarium dazu benutzt, um die nöthigen Beobachtungen über Verwandlung und Lebensweise mancher Thiere zu machen. Ein gut eingerichtetes Aquarium ist in der That eine freundliche Zimmerzierde und dabei eine reiche Quelle der angenehmsten Unterhaltung und Belehrung, und dies auch selbst für Laien in der Naturwissenschaft. Aus diesen Gründen dürfte die Besprechung der Aquarien und deren Einrichtung hier an ihrem Orte sein.

1. Nach Form und Inhalt kann man bei Einrichtung der Aquarien eine große Mannfaltigkeit erreichen. Der Form nach gibt es hauptsächlich vier Hauptverschiedenheiten. Es gibt nämlich: Kugel-, Kasten-, Bassin-Aquarien und endlich Aquarienhäuser.

Die Kugel-Aquarien trifft man am häufigsten, weil sie am leichtesten zu beschaffen sind und am wenigsten Raum beanspruchen. Ein Glas, worin man bisher die Goldfische zu halten pflegte, reicht zur Herstellung eines kleinen Aquariums vollkommen aus. Doch hat man auch dieselbe Form in viel bedeutenderem Umfange. Sie werden zu diesem Zwecke seit einiger Zeit in verschiedenen Glashütten eigens angefertigt.

Die Kasten-Aquarien sind noch größer und fassen daher auch einen ungleich größeren Inhalt. Sie sind eckig und bestehen aus fünf oder sechs Glastafeln, wovon eine den Boden, eine die Vorder-, eine andere die Hinterfläche, zwei die Seitenflächen und

zuweilen auch eine die Oberseite oder Decke bilden. Alle aber werden durch ein gußeisernes oder messingnes Sparrwerk zusammengehalten. Zuweilen läßt man die als Decke gebrauchte Scheibe ganz weg.

Die Bassin=Aquarien werden in der Regel in Gewächshäusern und Gartenjalons angebracht und bilden ein ausgemauertes und mit einer Thonsohle ausge Schlagenes Bassin.

Abgesehen davon, daß man durch die Arten der Thiere und Pflanzen, die man in den Aquarien unterbringt, schon eine sehr reiche Mannichfaltigkeit erzielen kann, besteht ein Hauptunterschied auch darin, ob ich ein Süßwasser- oder Sumpfwasser- oder gar ein Meerwasser-Aquarium herstellen will. Es liegt auf der Hand, daß mit Rücksicht auf diesen dreifachen Inhalt des Aquariums auch die Pflanzen und Thiere, die darin leben sollen, ausgewählt werden müssen.

Das erste große Aquarienhaus wurde zu New bei London eingerichtet. „Es war ein hübscher Gedanke,“ sagt Dr. Klenke, „aber nur Anfang; dieser wurde sehr bald überflügelt durch das Aquarienhaus, welches die Societé d'Acclimatation in ihrem Garten des Boulogner Wäldchens durch Mr. Lloyd einrichten ließ. Auch hier war zwar ein Fortschritt, aber es stand die Schöpfung noch lange nicht auf der Höhe der Vollendung; es blieb immer noch ein die Täuschung und Naturwahrheit störender Fehler, daß auch dieses Haus in freier Sonne über der Erde steht und nur eine Reihe von Behältern darstellt, die wie Bilder eines mechanischen Theaters erscheinen und an heller Wand niemals die Thiere selbst in ihrer Behausung täuschen und zur freien Lebensäußerung verleiten, am wenigsten aber den Beschauer in die Stimmung versetzen können, wie es in den neueren Aquarien der Fall ist. Dennoch aber galt dies Aquarium im Boulogner Holze noch vor fünf Jahren für das großartigste seiner Art.

Der Begriff eines modernen Aquariums hat in den letzten Jahren eine solche Ausdehnung nach allen Richtungen und Anforderungen erhalten, daß alle früheren Unternehmungen der Art als naive Anfänge und harmlose Liebhabereien erscheinen. Sie haben sich zu wahren Prachtgebäuden — Aquarienhäuser — ent-

wickelt und den eigentlichen Charakter angenommen, welcher sie zur Zeit zu gleichem Range mit den zoologischen Gärten erhebt und auf eine künstliche Weise eine Wasserwelt auf dem festen Lande schafft, die nicht nur dem sinnlichen Vergnügen dient, sondern, indem sie die Naturbedingungen der Wassergeschöpfe möglichst treu zu erfüllen und nachzuahmen bestrebt und zu verwirklichen gezwungen ist, auch die Lebensweise dieser Thiere in erweitertem Grade, als es bisher der Fall war, kennen lehrt, damit aber dem empfänglichen Beobachter eine Welt erschließt, welche sich in der freien Natur nur zu oft in die Tiefe der Gewässer und Oeeane verbirgt. In der That schließen die großen Aquarien die Wasserwelt dem Lichte und menschlichen Auge auf, indem sie den Beobachter künstlich an den Grund eines Fluß- oder Seeufers versetzen, wo die der jedesmaligen Natur nachgeahmte Seenirung von Fels, Grund, Kluft, Schlupfwinkel und Vegetation in einer Weise dargestellt sind, als habe der Beschauer sich unsichtbar und unhörbar in jene Wassertiefe als hellsehender Taucher niedergelassen, ohne die hier lebende Thierwelt zu verschrecken und deren freie Lebensweise zu stören.

2. Das erste Aquarium, welches wir schon im Jahre 1854 sahen, war ein sehr einfaches, sowohl nach Form, als auch nach seinem Inhalte. Es war ein Kugel-Aquarium; man hatte ein Glas, worin eben Goldfische bis dahin gehalten wurden, dazu benutzt. In diesem Glase waren folgende Gegenstände: Am Boden lagen kleine Bruchstücke von Steinen und gewöhnlicher Flußsand. In letzterem wuchs eine Pflanze mit grasartigen Blättern, die aber alle vom Wasser bedeckt waren, und zwischen denen recht lustig einige Goldfische, mit einander spielend, umherschwammen. An den Seitenwänden des Glases und anderwärts krochen oder saßen mehrere Wasserschnecken.

Man hatte absichtlich den Inhalt so und nicht anders gewählt, weil man eben nur damit eine Welt im Kleinen, oder wie man es auch nennen kann, die Welt in einem Glase darstellen wollte. Die Wesen, die man so zusammengebracht hatte, konnten so fortbestehen, ohne daß es nöthig war, sie weiter mit Nahrung zu versorgen,

wenn ihnen nicht der nöthige Einfluß von Licht und Wärme entzogen wurde. Nicht einmal das Wasser brauchte man von Zeit zu Zeit zu erneuern, indem es immer klar und rein blieb. Jedes der genannten Wesen trug zum Lebensunterhalt des andern bei, oder anders ausgedrückt, eins lebte von dem andern. Sie bildeten also eine für sich bestehende Welt und zugleich wiederholten sich in diesem Glase die Lebensprozesse und die Erscheinungen, welche wir in der Oekonomie der lebenden Wesen auf der Erde wiederfinden.

Die Pflanze nämlich zerlegt unter dem Einflusse von Licht und Wärme die im Wasser befindliche Kohlensäure und Ammoniak, scheidet Sauerstoff aus und verwandelt das in sich aufgenommene Ammoniak in die Form von Eiweiß. Die Fische und Schnecken athmen den Sauerstoff ein und athmen Kohlensäure aus; ihre verbrauchten Körpertheile geben Ammoniak. Die Schnecken leben von den abgängigen Pflanzentheilen und sie legen Eier; die Fische verzehren diese Eier, sobald sie anfangen Leben zu zeigen.

Man hat also in einem solchen Behälter eine Flüssigkeit, welche die Atmosphäre neben noch anderen Stoffen enthält. Die Flüssigkeit hat einen bestimmten Vorrath von Kohlensäure und Ammoniak, welcher sich, nachdem die Thiere und Pflanzen eine Zeitlang darin gelebt haben, weder vermehrt noch vermindert. Nur die Pflanzen vermehren sich, weil sie an der Oberfläche des Wassers einen beständigen Zuwachs an atmosphärischer Kohlensäure erhalten. Es müssen deshalb von Zeit zu Zeit einige Pflanzen ausgerissen und entfernt werden. Wir haben ferner ein pflanzenfressendes Thier, die Schnecke, und ein fleischfressendes, den Fisch. Wie schon früher bemerkt, bleibt diese kleine Wirthschaft bei Anwesenheit von Licht und Wärme in der schönsten Ordnung, indem jedes von den ihm von der Natur angewiesenen Stoffen lebt und nothwendig dasjenige erzeugt, was dem andern Wesen zum Leben unentbehrlich ist.

Man kann sogar das Glas zudecken, indem der Zutritt der Luft ganz entbehrlich ist, weil die Pflanzen den Sauerstoff erzeugen und dieser ohne Verlust von dem Wasser aufgenommen wird. —

Wir sagten oben, daß die Goldfische in einem auf die ange-

gebene Weise hergestellten Glasbehälter munter umherschwimmen, eine Erscheinung, die bei der gewöhnlichen Aufbewahrung nur selten zu sehen ist; im Gegentheil sterben die Goldfische häufig ab, selbst bei einer sonst sehr sorgfältigen Pflege, besonders wenn sie reichlich mit Oblaten gefüttert werden. Ihr beständiges Schwimmen an der Oberfläche, wenn das Wasser alt wird, zeigt, daß es ihnen an Sauerstoff fehlt. Eine kleine Anzahl Pflanzen würde diesem Uebel abhelfen.

Selbst bei den in Apotheken aufbewahrten Blutegelein käme es auf einen Versuch an, ob sie sich in einem Gefäße mit Pflanzen nicht wohler befänden.

3. Um nun wieder zu den Aquarien zurückzukehren, so wird es nach den oben mitgetheilten Erörterungen leicht begreiflich sein, daß es eben nicht leicht ist, das richtige Verhältniß in der Zusammensetzung eines Aquariums zu treffen, damit kein Stoff vorherrscht und keiner in zu geringem Maße vorhanden ist. Sollte aber das eine oder das andere der Fall sein, so treten Störungen ein, die so weit vorschreiten können, daß alles zu Grunde geht.

In diesen Schwierigkeiten ist wohl auch die Ursache zu suchen, warum bis heute die Aquarien noch so selten zu finden sind, trotzdem daß sie eine so reiche Belehrung und reizende Unterhaltung gewähren. Der Uebelstand, der sich in der Regel zuerst zeigt, ist der, daß das Wasser in dem Behälter verdirbt; namentlich geschieht dies sehr bald, wenn ein oder das andere Thier darin stirbt. Durch die Zersetzung des Leichnams trübt sich das Wasser, nimmt einen üblen Geruch an und führt endlich den Tod aller noch übrigen Thiere herbei. Hat man daher bei der Zusammensetzung eines Aquariums nicht auf das richtige Verhältniß die nöthige Rücksicht genommen, oder will man nur die Verwandlung oder Lebensweise eines Thieres beobachten, ohne dabei die übrigen dazu passenden Thiere oder Pflanzen herbeischaffen zu können, so muß man sich entschließen, jeden Tag das Wasser wenigstens zur Hälfte wegzunehmen und durch frisches zu ersetzen. Dieses geschieht am besten durch einen Schlauch von Kautschuk, ist aber nicht allein zeitrauwend, sondern auch unangenehm.

Ein weiterer Uebelstand zeigt sich darin, daß man eine hohe Erwärmung des Wassers verhindern muß und dabei dennoch wenigstens zeitweise der Zutritt des Sonnenscheins nothwendig ist, um die Energie der Lebensthätigkeit der Pflanzen zu erhöhen, welche theils in der Ausscheidung von Sauerstoffgas, theils in der Aufsaugung verwehender Stoffe beruht. Hat das Wasser eine Wärme über 16° R., so muß man es durch Zugießen von kaltem Wasser abkühlen oder man hängt ein nasses Tuch über die ganze Außenfläche des Aquariums, dessen fortwährende Verdunstung Kälte erzeugt. Damit das Tuch stets naß erhalten wird, kann man es oben über den Rand bis in's Wasser reichen lassen, wodurch das Wasser fortwährend innen empor- und außen herabsteigt.

4. Hat man ein größeres Aquarium, allenfalls ein Kasten-Aquarium, so kann man natürlich auch mehr und verschiedenartige Thiere darin unterbringen. Wir hatten Gelegenheit eines zu sehen, in dem sich außer den Pflanzen verschiedene Arten von Wassersechsen, Fische, einige Wassereidechsen und Wasserkäfer befanden. Von den letzteren tummelten sich darin der große Schwimmkäfer, *Dytiscus marginalis* und der noch größere *Hydrophilus piceus*. Außer den Goldfischen enthielt der Behälter noch einige fleischfressende Fische aus dem Rheine. Die Wassersechsen waren *Limnaeus stagnalis*, *Planorbis corneus* u. s. w.

Das Sumpfpflanzen-Aquarium unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Aquarium nur dadurch, daß es eigentliche Sumpfpflanzen enthält, d. h. Pflanzen, die einen zwar fortwährend durchnässten Boden verlangen, jedoch ihren Standort nicht im Wasser selbst suchen. Man ermöglicht das Wachsthum der Sumpfpflanzen dadurch leicht, daß man entweder in der Mitte oder an der Seite des Behälters eine kleine Felsenpartie anzubringen sucht, die sich über den Wasserpiegel erhebt und auf und zwischen den Steinen den Pflanzen einen geeigneten Standort gönnt. Diese Steine verunstalten keineswegs ein Aquarium, sondern geben ihm vielmehr einen überaus malerischen Charakter.

Die Bewohner der Ost- und Nordseeküsten haben den besondern Vortheil, außer den Behältern mit süßem Wasser, auch

Meerwasser-Aquarien einrichten zu können. Diese enthalten natürlich nur Seepflanzen und Seethiere. Es fehlt gar nicht an wunderbarlich gestalteten Thieren und Pflanzen aller Art in der See, um Aquarien damit bevölkern zu können. Man hat zwar auch versucht, das Meerwasser künstlich darzustellen, damit man auch entfernt von der See Meeraquarien anfertigen könne. Dies Unternehmen scheint jedoch zu viele Hindernisse gefunden zu haben, so daß man davon abstand.

5. Da die zoologischen Gärten zum Zweck haben, die verschiedenen Thiere fremder Zonen der Betrachtung und dem Studium näher zu bringen, so findet man auch schon hier und da äußerst großartige Aquarien, vorzugsweise mit Meerwasser angelegt, um die Bewohner der See in ihren Eigenthümlichkeiten kennen zu lernen.

Seit dem 25. April 1864 besteht ein solches Aquarium auch in Hamburg, das in seinen großen Mäßen, seinen verbesserten und von allen früheren Bauten dieser Art abweichenden Einrichtungen, die höheren Ansprüche an Naturwahrheit, Stimmung und Zweckmäßigkeit, sowie an wissenschaftliche Anordnung und die Zwecke der animalischen, nach Gattung und Klima so mancherfaltigen Lebensbedingungen, überraschend erfüllte. Dr. Möbius sagt darüber in seiner kleinen Schrift: „Das Aquarium des zoologischen Gartens zu Hamburg“: „Alle, die es besuchten, empfingen den Eindruck von etwas ganz Neuem, Unerwartetem, und kleideten sich ihre Empfindungen auch in sehr verschiedene Worte, so gaben doch alle zu erkennen, daß sie von Erstaunen ergriffen waren, daß sie sich wie in ein Zauberreich versetzt vorkamen. So hielt sie erst das Ganze gefesselt, und nur nach und nach wandten sie dem Einzelnen ihre Aufmerksamkeit zu und standen voll Freude und Bewunderung vor den durchleuchteten Felsengrotten, in welchen die stummen Bewohner des Wassers anmuthig und prächtig ruhen, rastlos schwimmen, munter spielen, listig lauern oder gierig kämpfen.“

Das Hamburger Aquarium ist ein rechteckiges Gebäude von 94 Fuß Länge und 39 Fuß Breite, dessen Fußboden 10 Fuß tief unter der Erdoberfläche liegt, damit es sowohl im Sommer wie

im Winter eine mäßige Temperatur bewahre. Es enthält in der Mitte eine überwölbte Halle für das Publikum von 52 Fuß Länge, 16 Fuß Breite und 16 Fuß lichter Höhe. An den Längsseiten außerhalb derselben laufen zwei 9 Fuß breite Gallerien entlang, in welchen zwischen den Strebepfeilern des Gewölbes jederseits fünf große rechteckige Wasserbehälter (Nr. 1—10) stehen, die von der Gallerie aus bequem zugänglich sind. Von diesen sind die mittleren am größten, nämlich 12' 2" lang, 3' 9" hoch und 5' 10" tief. Ihr Inhalt beträgt 266 Kubikfuß oder mehr als 26 Orhoft. Jeder der übrigen acht Behälter ist 5' 10" lang, 2' 8" hoch und 4' 9" tief, mit 74 Kubikfuß Rauminhalt. Alle zusammen enthalten also 1124 Kubikfuß oder 112 Orhoft Wasser.

Die der Halle zugekehrten Vorderwände dieser Behälter sind aus Glasplatten von einem Zoll oder $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke gebildet; die übrigen Seiten bestehen aus Schieferplatten von $2\frac{1}{8}$ oder 2 Zoll Dicke. Die Gallerien sind oberhalb der Behälter mit geriefeltem Glase bedeckt, welches die Sonnenstrahlen zerstreut und das einfallende Licht gleichmäßig vertheilt.

Während auf diese Weise die Wasserbehälter von oben hell beleuchtet werden, empfängt die innere Halle auf keinem andern Wege Licht, als nur durch das Wasser jener hindurch. Sie ist daher nur matt erleuchtet und das Halbdunkel, in welchem sich der Beschauer befindet, erhöht die Wirkung der Helligkeit und Klarheit, wodurch das Innere der Behälter seine Aufmerksamkeit anzieht.

Unter dem Glasdache sind Kouleaux angebracht, und außen auf denselben liegen im Sommer Holzgitter, um Sonnenlicht und — Wärme zu mildern, da im hellen Lichte zu viel Algen wachsen und im warmen Wasser die Thiere erkranken und sterben.

Wasserheizungsrohren, welche an den Wänden entlang das ganze Gebäude durchziehen, dienen im Winter zur Erhaltung einer mäßigen Temperatur; im Sommer unterstützen sie die Lüftung desselben.

Von den zehn großen Behältern enthält einer der zweiten Größe (Nr. 1) Flußwasser, ein anderer (Nr. 2) Ostseewasser, die übrigen sind mit Nordseewasser gefüllt. Außerdem enthält eine

ausgemauerte, am Ende des Gebäudes tief unter dem Fußboden liegende Cisterne einen Vorrath von 1600 Kubikfuß Seewasser.

Aus dieser Cisterne wird durch eine eigene kleine Pumpe in dem Arbeitszimmer des Kustos hinter der Haupthalle beständig Nordseewasser aufgezogen und unter kräftigem Drucke in die Behälter desselben getrieben. Da die Oeffnungen der Zuleitungsröhren über deren Wasserspiegel liegen, so reißt der auseinanderfahrende Wasserstrahl eine Menge Luft mit in das Wasser hinein, was für die Erhaltung der Thiere sehr wichtig ist, indem ihnen dadurch Sauerstoff zum Athmen reichlich zugeführt wird. Außerdem bringt die Störung des Gleichgewichtes durch die Luftblasen im Innern der ganzen Wassermasse eine Bewegung hervor, welche schädliche Gase entfernt und feststehenden Thieren im Wasser schwebende Nahrungstoffe zuführt. Das überflüssige Wasser fließt durch siebartige, durchlöcherete Schieferplatten aus den Behältern ab und wird durch glasirte Thonröhren in die unterirdische Nordseewasser-Cisterne zurückgeleitet. Auf diesem Wege gelangt es jedoch zuvor in zwei aus Schieferplatten konstruirte Filter von 7' Länge und $2\frac{3}{4}$ ' Breite. Auf der Sandoberfläche dieser Filter setzt es alle aus den Behältern mit fortgeführten Beimengungen ab und erreicht die Cisterne in gereinigtem Zustande.

Sämmtliche Zu- und Ableitungen, Abschlässe u. dergl. sind aus Gutta-Percha, Gummi, Thon u. a. Stoffen hergestellt, welche das Seewasser nicht angreift. Die Seewasserpumpen sind aus hartem Gummi mit Gummi-Ventilen und Glaskolben angefertigt. Ueberhaupt ist jede Berührung des Seewassers mit Metall vermieden worden.

Die Betriebskraft für die Seewasserpumpen liefert der Wasserdruck der Stadtwasserkunst, welcher in einem Metall-Cylinder so auf den Kolben wirkt, daß er die an beiden Enden der Kolbenstange angebrachten Pumpen in Bewegung setzt. Die kleine Pumpmaschine arbeitet, wenn sie einmal in Gang gesetzt ist, ohne jede Beaufsichtigung ununterbrochen fort und treibt Tag und Nacht eine beliebige Menge Seewasser, zur Zeit täglich 650 Kubikfuß, in steter Strömung durch die Behälter.

Außer der Haupthalle mit ihren zehn Behältern sind zu beiden Seiten der Vorhalle noch zwei Zimmer eingerichtet, in denen eine Anzahl kleinerer Behälter steht. Das Zimmer zur Linken enthält sechs Behälter (Nr. 11—16) von je $5\frac{3}{4}$ Kubikfuß Inhalt, welche in ihrem Bau den großen Behältern ziemlich ähnlich sind, nur mit dem Unterschiede, daß ihre Rückwand ebenso wie die Vorderwand aus Glas besteht, um einen möglichst freien Durchtritt des Lichtes zu gestatten, was für manche Beobachtungen große Vortheile gewährt.

In dem Zimmer zur Rechten, welches durch Oberlicht erhellt wird, stehen an den Wänden herum sechs flache Schieferbehälter, (Nr. 17—22) von je 10 Kubikfuß Inhalt, welche zur Hälfte mit Sand gefüllt sind und über diesem nur noch sechs Zoll Wasser enthalten. Ihre Vorderwand besteht aus Glas, doch sind sie so niedrig gestellt, daß ihr Inhalt am bequemsten von oben her zu betrachten ist.

Diese sechs flachen Behälter und zwei des gegenüber liegenden Zimmers (Nr. 11—12), die mit Nordseewasser gefüllt sind, erhalten auf dieselbe Weise wie die großen Behälter der Haupthalle reines Wasser mit Luft.

Den Süßwasserbehältern Nr. 1, 15 und 16, und den mit Ostseewasser gefüllten Behältern Nr. 2, 13 und 14, wird mit Hülfe einer besondern kleinen Maschine Wasser auf dieselbe Weise, wie den übrigen Behältern zugeführt.

Sämmtliche Behälter sind noch mit Ableitungen und Abschläffen versehen, durch welche der Wasserstand beliebig erniedrigt werden kann.

Alles Flußwasser, welches die Maschinen bewegt, fließt durch unterirdische Ableitungen von glasirten Thonröhren in den Teich des Gartens, der dadurch täglich einen Zuwachs von ungefähr 100 Ochoft erhält.

In den ansehnlichen Räumen der großen Behälter sind malerische Felsengruppen errichtet, welche die Schieferwände bedecken, und der Boden ist mit Steinen und Sand belegt.

Die zweiundzwanzig Behälter enthalten gegen 180 verschiedene Arten von Seethieren, und zwar sind es: Reptilien, Fische, Insekten, Spinnen, Krebse, Würmer, Schnecken, Muscheln, Mantelthiere, Stachelhäuter, Polypen und Schwämme.

Eines der seltensten unter diesen Thieren ist unstreitig der japanesische Riesensalamander, wovon lange Zeit nur vier lebende Exemplare in Europa waren. Davon befinden sich zwei in Amsterdam, das dritte in Paris und das vierte eben in Hamburg. Der berühmte Reisende und Naturforscher von Siebold hat das Thier zuerst aus Japan gebracht und beschrieben. Er nannte es *Tritomegas*, im Hamburger Catalog wird es aber als *Sieboldia maxima* aufgeführt. Das Hamburger Exemplar, welches bereits $3\frac{1}{2}$ Fuß lang ist, verdankt man dem Consul G. Overbeck in Hongkong, der es nebst einigen anderen Exemplaren, wovon sich wahrscheinlich auch eines in London befindet, während einer Reise in Japan in einem von Bäumen beschatteten Gebirgsflüßchen jah und fangen ließ. In den Osterferien des Jahres 1866 sahen wir in Amsterdam ein lebendes Exemplar dieser Art, ein merkwürdiges, riesenhaftes Thier, das ausgewachsen fast die Länge von fünf Fuß erreicht. Im Allgemeinen hat es die Form von dem in unserer Gegend häufig vorkommenden Feuer-salamander, *Salamandra maculata*. Der Kopf des Riesensalamanders ist breiter als der übrige Körper, ganz platt, und scheint gar nicht aus Knochen, sondern eher aus einer weichen Gallertmasse zu bestehen. Sein Schwanz ist durch die hohe und schmale Form zum Schwimmen geeignet. Die Farben des Körpers sind braun, eisenroth, schwarz, olivenfarben und wechseln in buntem Gemisch ab. Die Haut des Thieres ist nackt, auf dem Kopf und dem Rücken mit Warzen bedeckt, die außerhalb des Wassers eine ätzende und stinkende Feuchtigkeit ausschwiegen. Die Augen sind klein und von durchsichtiger Haut überzogen. Am Oberkiefer und Gaumen stehen zahlreiche spitze Zähne, womit das Thier lebende Fische ergreift, die seine Speise bilden. Gewöhnlich liegt es träg und unbeweglich am Grunde des Behälters. Nur wenn es alle zwei bis drei Minuten athmen will, hebt es die Schnauze langsam aus dem Wasser, nimmt

aber sofort wieder die gewohnte Lage ein. In Amsterdam schwammen die Fische, die zu seiner Nahrung bestimmt waren, ohne Furcht vor ihm im Behälter umher, sogar über und vor seinem Kopfe weg, ohne daß es sich regte. Doch erzählte man uns, daß sich diese Scene gegen Abend ändere. Bemerke es dann seine Beute, so bewege es sich langsam auf dieselbe zu, fasse sie mit einer raschen Kopfbewegung, behalte sie jedoch erst eine Zeit lang zwischen den Zähnen. Nach jedem zu sich genommenen Futter fällt der Salamander auf acht oder vierzehn Tage in einen apathischen Zustand, der fast zweifelhaft läßt, ob er überhaupt noch lebt, wenn sein zeitweises Athmen nicht das Gegentheil zeigte. —

Bei meiner Anwesenheit in Paris während des Monates September 1867 hatte ich Gelegenheit, zwei Aquarien daselbst zu sehen. Das eine befand sich auf dem Boulevard de Sebastopol und das andere in dem damals viel besuchten Garten neben dem Marsfelde. Sie sind allerdings recht interessant, stehen aber bedeutend hinter dem Hamburger Aquarium zurück, sowohl was Eleganz betrifft, als auch bezüglich der Manchfaltigkeit der Thiere.

Mitte September des Jahres 1868 sah ich in Berlin den Neubau eines ähnlichen Aquariums; was es an Neuheit und Fortschritt bringen wird, kann ich nicht sagen, da die Einrichtung desselben noch nicht beendet war.

Im Jahre 1869 ist von Dr. Brehm ein „Führer durch das Berliner Aquarium“ erschienen, worin es heißt: Das Berliner Aquarium ist nicht bloß der Hauptstadt würdig, sondern hat derzeit seines Gleichen nicht; ihm gegenüber sinken die ähnlichen Anstalten zu solchen zweiten und dritten Ranges herab. Es bedeckt einen Flächeninhalt von 13,550 Geviertfuß, erhebt sich, abgesehen von dem Kellergeschoß mit seinen großartigen Wasserbehältern, in zwei Geschossen übereinander und enthält 118 Käfige, Becken und andere Behälter zur Aufnahme von Thieren. Die Länge der Schaugänge beträgt 780 Fuß, ihr Flächeninhalt 9800 Geviertfuß; die Höhe schwankt zwischen 15 und 17 Fuß. In den Schaubecken sind gegen 6000, in den Cisternen oder Wasserlagerkellern 13,220 Kubikfuß Wasser enthalten. Etwa sechshundert Besucher können

gleichzeitig ihrem Wissensdrange genügen; ungefähr zweitausend in den Gängen sich bequem bewegen.

Die Thierammlung zählt bereits über 10,000 Stück, kann und wird aber allmählich bis auf die Höhe von 40,000 Stück gebracht werden. Vertreten sind fast alle Thierklassen, welche überhaupt in Frage kommen können.

Seit anderthalb Jahren besteht endlich ein Aquarienhause in Hannover, welches Privateigenthum des Herrn J. G. Egestorff ist und neben einem höchst billigen Eintrittspreis (fünf Sgr. die Person, Sonntags nur die Hälfte) noch durch bessere Einrichtungen und Manchfaltigkeit der Thiere die früheren übertrifft. — Außer den bereits genannten Aquarienhäufern befindet sich nirgendwo mehr ein ähnliches.

Um die Bedeutung und Wichtigkeit dieser Aquarienhäuser für die Naturwissenschaft zu zeigen, macht Dr. Klenke folgende Mittheilungen über Beobachtungen und Entdeckungen, wozu das Egestorff'sche Aquarienhause Veranlassung gab:

Gegen Ende des Winters, im Frühjahr 1867, ereignete sich in den Bassins der Seerosen und Seenecken (Anemonen und Actinien) des hannöverschen Aquariums der bis dahin noch nie beobachtete Fall, daß einige dieser blumenförmigen Polypen, die ihren Namen von ihrer an Rosen und Nelken erinnernden Gestalt erhielten, wiederholt Ströme einer Flüssigkeit aus ihrer Mundöffnung austießen, welche das Seewasser des Bassins zu einer fast milchigen Undurchsichtigkeit trübte. Herr Egestorff beobachtete, daß die Trübung des Wassers von unzähligen Kügelchen von mikroskopischer Kleinheit herrührte, und daß nach einiger Zeit viele dieser Kügelchen in wachsender Vergrößerung als immer sichtbarer werdende weiße Körper, sich am Gestein des Bassin festsetzten und nicht mehr bezweifeln ließen, daß dies neue Exemplare einer neuen Generation seien, jene kleinen, mikroskopischen Kügelchen also, welche die alten Polypen ausgestoßen, und durch die sie das Wasser getrübt hatten, lebenskräftige, fortpflanzungsfähige, mithin befruchtete Eier waren.

Dieses Phänomen zog bald mehrere Fachmänner an das

Bassin, und machten sich die verschiedensten Meinungen geltend; die alte Ansicht, daß diese festsitzenenden Polypen lebendige Junge ausstießen, fand Widerspruch an der behaupteten Ansicht, daß bei Anemonen und Actinien keine innere Knospenbildung stattfindet, sondern daß diese Polypen gleich allen andern Arten, welche astförmige Colonien bilden, getrennte Geschlechter darstellen, daß ein Individuum nur Weibchen, das andere nur Männchen sei. Diese Behauptung sollte im Aquarium selbst bewiesen werden.

Alle Polypen nämlich, nicht nur die fest am Boden haftenden, wie See-Anemonen, Meerneffeln, sondern auch diejenigen, welche Nester, Korallenstöcke bilden, wie Sertularien, sind getrennten Geschlechts; man findet also nur Männchen oder Weibchen, und bei den ästigen Colonien ist der eine Zweig nur von männlichen, der andere nur von weiblichen Individuen bewohnt. — Ihr Verdauungskanal beginnt mit einem kreisförmigen Munde in der Mitte eines Kranzes von Fühlern (Tentakeln) und führt in eine Magenhöhle, welche von besondern Wänden umschlossen ist, und sich nach unten in die allgemeine Leibeshöhle öffnet, in welcher sich die Geschlechtsorgane, in Gestalt handartiger Streifen befinden. Durch die spaltenförmigen Oeffnungen, durch welche der Magen sack mit der allgemeinen Leibeshöhle in Verbindung steht, treten Wasser und Nahrungsmittel zugleich in letztere ein. Diese Leibeshöhle ist der Länge nach mit häutigen Blättern ausgekleidet, welche unter dem Magensacke beginnen, sich hier an der Magenwand befestigen, und immer freier in die Leibeshöhle vortreten, je weiter sie hinabsteigen. Diese sind nun die Träger der Geschlechtsorgane, indem hier auf dem freien, krausen Rande entweder die männlichen oder weiblichen Geschlechtsorgane in Form unzähliger Täschchen und Zellen liegen. Ohne daß man den Thieren äußerlich irgend eine Geschlechtsverschiedenheit anmerken kann, sind sie im Innern doch entschieden Männchen oder Weibchen. Eier und Samen bilden sich in den zellen- und kammerförmigen Höhlungen der krausen Organe am freien Rande der Leibeshöhlenblätter, gelangen von hier in die Leibeshöhle und werden dann mit Wasser und Nahrungsresten ausgeworfen. Hierdurch wird das Wasser im geschlossenen Raum,

wie im Bassin des Aquariums, milchig getrübt. Eier und Samen gerathen mithin im freien Wasser in Berührung und erstere werden dadurch lebensfähig (befruchtet); es entwickeln sich in ihnen Embryonen, welche sich schnell ausbilden und festsetzen, um dem Mutterthiere ähnlich zu werden. — Die irrige Meinung, daß die Polypen lebendige Junge auswürfen, etwa durch innere Knospung entstanden, findet ihre Aufklärung darin, daß die weiblichen Thiere Wasser verschlucken, welches Samenstoff der männlichen Polypen enthält, daß also Eier schon in der Leibeshöhle befruchtet und als bereits ausgebildete Embryonen ausgeworfen werden. — Die von den Männchen ausgestoßene Flüssigkeit erkennt man mikroskopisch daran, daß sie von Samenzellen (sogenannten Samenthierchen) wimmelt, birnförmigen Zellen mit sehr langem Schwanzfaden, womit sie sich sehr lebhaft schlängelnd fortbewegen.

Interessant ist es zu erfahren, daß trotz der großen Empfindlichkeit dieser Polypen, besonders in ihren Fühlern (Tentakeln) keine Nerven oder Sinnesorgane aufzufinden waren; auch haben die festsetzenden Polypen keine eigentlichen muskulösen Bewegungsorgane, wohl aber einen breiten, scheibenförmigen, zusammenziehbaren Fuß, womit sie sich ansaugen, aber auch fortgleitend von der Stelle bewegen können. Auch können sie durch ein ausgebildetes Fasergewebe ihrer Leibeshöhle, dieselbe zusammenziehend, Wasser und Nahrungsreste ausstoßen und auch die Fühler einziehen. Die Höhlung dieser Fühler steht immer mit der innern Leibeshöhle in Verbindung und ihr Entfalten und Aufrichten wird dadurch unterstützt, daß sie Flüssigkeit aus der Leibeshöhle hineinpressen.

Die Seeanemonen, Meerneffeln in allen ihren Arten, sind sehr gefräßige Thiere, sie ergreifen Muscheln, Schnecken, Fische, Krustenthiere ohne Unterschied und werfen die unverdauten Reste, wie Schalen, Knorpel u. s. w., wieder aus, was oft so heftig geschieht, daß der faltige Magen sack mit herausgestülpt wird. Berührt man sie, so ziehen sie sich zusammen und stoßen das in der Leibeshöhle befindliche Wasser durch den Mund, aber auch durch kleine Oeffnungen am Grunde der Fühler aus. Sie haben ein

sehr zähes Leben und können sich vierzig Jahre lang in einem Glase halten, wenn sie nur oft frisches Seewasser und entsprechende Nahrung erhalten. Die Embryonen, welche sich aus den Eiern entwickeln, erscheinen als nackte Polypen mit fünf rundlichen, warzenförmigen Strahlen; die Fühler wachsen dann, ihrer normalen Zahl nach, sehr schnell, desgleichen die inneren Organe ihrer Leibeshöhle.

Ein großartiges Meeraquarium hat Coste in Concarneau eingerichtet. In einem Behälter von 1500 Quadratmeter Oberfläche und drei Meter Tiefe mit sechs verschiedenen Abtheilungen, welches in einem Felsen von Granit ausgehöhlt und durch dicke Mauern gegen die Gewalt der Meeresfluthen geschützt ist, sind mit Hilfe von willkürlich zu öffnenden oder zu schließenden Gitterthoren die Verhältnisse des großen Meeres so glücklich nachgeahmt, daß darin die bisher in der Tiefe des Oceans verborgen gebliebenen organischen Erscheinungen unter den Augen der Beobachter sich vollziehen. Nicht nur leben in diesem Observatorium die meisten Thierarten und zeigen die Eigenthümlichkeiten ihrer Gewohnheiten, sondern sie pflanzen sich auch darin fort und geben so für die Entwicklungsgeschichte ein ganz neues Feld der Erforschung. An dem einen Ende des großen Seeteichs erhebt sich ein Gebäude, in dessen Erdgeschoß zahlreiche Aquarien sich befinden, um die Thiere zu trennen, welche man ganz in der Nähe beobachten will, und im ersten Stocke sind Säle zu anatomischen Sektionen und zu mikroskopischen Beobachtungen eingerichtet. Im Sommer 1867 hatten sich sechs Naturforscher eingefunden, welche sich hier ihren Studien widmeten. Coste theilt zugleich mit, daß Anfangs April 1866 ein Paar der kleinen Katzenhaie (*Squalus catulus* L.) in eine der Kammern gethan waren. Im Verlauf eines Monats legte das Weibchen achtzehn Eier. Diese öffneten sich in den ersten Tagen des Monats Dezember und die Jungen sind seitdem frisch und lebendig.

6. Es liegt in der Natur der Bassin-Aquarien, daß man auch sie nicht häufig antrifft. Nur vom Glück bevorzugte Menschen besitzen Gewächshäuser oder große Gartenanlagen, wo

sie am besten gedeihen. In Kalthäusern, d. h. in Gewächshäusern, die gar nicht, oder nur selten und zwar in den kältesten Tagen künstlich erwärmt werden, finden sie eine recht angemessene Stelle. Oft findet man schon in Gewächshäusern einen kleinen Springbrunnen, der bei Anlegung eines kleinen Aquariums sehr gut zu Statten kommt. Man macht dann den Springbrunnen zum Mittelpunkte des Aquariums, umgibt den Rand desselben mit einem Kranze von großen Tuffsteinen, und an der dem Lichte zugekehrten Seite bildet man einen kleinen Felsenabhang, den man mit Farnkräutern bepflanzt. Die Anordnung und Einrichtung des Ganzen kann indessen so mannichfaltig hergestellt werden, daß hierbei der eigene Geschmack entscheiden muß.

7. Ein sehr billiges Aquarium läßt sich nach Professor Rosmähler mit einem quergetheilten Schwefelsäure-Ballon herstellen. Diese Ballons sind um wenige Groschen mit dem Korbe, in welchem jeder Ballon versendet wird, zu haben. Man bemühe sich nur, einen von weißem oder wenigstens sehr hellgrünem Glase zu erhalten. Mit Sprengkohle wird ein jeder Glaser den Ballon leicht quer durchsprengen können, was ein wenig über der höchsten Wölbung des Umfangs geschehen kann. Die untere Hälfte gibt das Gefäß für das Aquarium, und da der Hals des Ballons sehr kurz ist, so kann man auch die obere Hälfte brauchen, wenn man denselben in eine Vertiefung eines derben Holzfußes einkitten läßt, wozu Cement oder Kalk und Quarz am besten dient.

Wenn das Glas des Ballons nicht stark ist, so ist es vielleicht gerathen, den Rand des daraus gemachten Gefäßes mit einem Ring von in Benzin aufgelöstem Gutta-Percha zu belegen, dessen Herabfließen am Glase man durch vorher innen und außen unter dem Rande angeklebte Ringe von Pappstreifen, die man nachher wieder beseitigt, verhindern kann.

Vor der Füllung wählt man einen Platz für das Aquarium, auf dem es, wo möglich, Sommer und Winter stehen bleiben kann. Am besten ist dazu die unmittelbare Nähe an einem sonnigen Fenster. Man stellt es hier auf ein Polster oder ein Kissen von Sand, Moos oder Heu, damit das sonst vielleicht ungleich und zu hart

auffstehende Glas nicht durch das große Gewicht der Füllung zerdrückt werde. Auf dieser für sich festliegenden Unterlage kann man es nachher leicht herumdrehen, was viele Annehmlichkeiten hat, schon deshalb, um die Pflanzen zu zwingen, gerade zu wachsen, weil sie sonst alle schief dem Licht zustreben würden. Auch kann man durch Herumdrehen nach Bedürfniß einer beliebigen Seite den Vortheil der unmittelbaren Lichteinwirkung zuwenden.

Ist man über den dauernden Platz mit sich einig, so besorgt man die Füllung, aber auch nicht eher, weil das gefüllte Aquarium seiner bedeutenden Schwere wegen nicht an einen andern Platz getragen werden kann. Auf den Grund des Gefäßes bringt man von irgend einer moorigen Wiese oder von einem Teichrande oder aus einem mit Pflanzen bedeckten Sumpfe eine etwa vier bis fünf Zoll dicke Schicht von Moorerde und auf diese etwa einen Zoll hoch nassen Fluß- oder Bachsand. Alsdann setzt man, wenn man es haben kann, in diesen Boden ein großes Stück Kalktuff nahe an den Rand, jedoch ohne daß es diesen berühren kann, so daß es nachher als kleiner Fels noch über den Wasserspiegel emporragt.

Nun beginnt das Einsetzen der ausgewählten Pflanzen, wobei man leicht geneigt ist, zuviel zu thun. Man begnüge sich mit wenigen Pflanzen, weil sie bald üppig wuchern und immer mehr Platz in Anspruch nehmen. Man Sorge dafür, daß man wenigstens die Hälfte des Umfanges frei behalte, um von außen in das Wasser sehen und die Bewegungen der Schnecken und die Entwicklung der Laiche beobachten zu können, die oft an der innern Seite des Glases abgelegt werden.

Von Pflanzen schlägt Prof. Kossmäyler vor: einen kleinen Stock des Wasserampfers (*Rumex Hydrolapathum*), einen Rasenstock irgend eines größern Niedgrases z. B. *Carex limosa*, *acuta*, *cespitosa*, *ampulacea*. Beide kommen zu beiden Seiten dicht an den Stein. Außerdem noch ein Exemplar des Pfeilkrautes, der Wasserminze, einer Wasserbolde, etwa *Sium latifolium* oder *Phellandrium aquaticum*, und zuletzt noch einige Ranken des Hornblattes.

Bei dem Einpflanzen muß man sich hüten, die Moorerde über

den Sand heraufzubringen. Zuletzt lege man noch eine dünne Schicht kleiner, etwa linsengroßer Steinchen darauf, was dem Grunde ein reinliches, bachähnliches Ansehen gibt.

Das nun einzufüllende Wasser kann gewöhnliches Brunnenwasser sein, denn es nimmt bald von der Moorerde Nahrungstheile auf. Um durch das Eingießen den Grund nicht aufzuwühlen, muß man es durch einen Trichter oder ein Rohr gegen die innere Wand des Gefäßes anströmen und an dieser breit herablaufen lassen. Um sich außer größeren Schnecken und Wasserinsekten auch noch die bunte Welt der kleinen Wasserthiere zu verschaffen, genügt es an einem kühlen Tage aus einem recht dicht mit verwesenden Blättern bedeckten Graben oder Sumpfe eine Hand voll von diesem Bodensatz zu holen und diesen in eine flache und tiefe Schüssel voll Wasser zu werfen. Bald wird man aus dem wüsten Chaos sich eine überraschende Fülle kleinen Gethieres entwickeln sehen, während sich alles Uebrige allmählich zu Boden senkt. Dann zieht man mit einem Löffel behutsam den entvölkerten Bodensatz unter den Thieren heraus, wenn man es nicht vorzieht, letztere mit einem kleinen Netz von Gaze oder Tüll herauszufischen.

Wer von den Umständen besonders begünstigt und wessen Interesse für diese ununterbrochen sich darbietende Gelegenheit zu unterhaltenden und belehrenden Beobachtungen besonders rege ist, der kann sich eine ganze Reihe solcher Aquarien verhältnißmäßig billig einrichten und einem jeden einen bestimmten zoologischen oder botanischen Charakter geben. Selbst der Naturforscher von Beruf findet dadurch die bequemste Gelegenheit zu wissenschaftlichen Beobachtungen, an welche, ob sie gleich nahe liegt, viele noch nicht gedacht haben.

8. Endlich müssen noch die Pflanzen und Thiere erwähnt werden, die zur Herstellung eines Aquariums mit Vortheil verwendet werden können, und zwar nennen wir:

1) Pflanzen für das Kugel- oder Kasten-Aquarium.

Mit Recht wird die spiralige *Vallisneria* (*Vallisneria spiralis* L.) unter diesen Pflanzen zuerst genannt. Es ist eine aus-

ländische Wasserpflanze, die in Italien, Süd-Frankreich und sogar auch in der südlichen Schweiz wild vorkommt. Ihren Namen hat sie von Linné zu Ehren des berühmten italienischen Botanikers, Vallisneri, erhalten, welcher von 1700 bis 1750 als gelehrter Arzt in Livorno lebte.

Sie besitzt zwei Eigenschaften, die sie zu den angegebenen Zwecken besonders tauglich macht; erstens ist sie ausdauernd, bleibt also während des ganzen Jahres grün, und zweitens lebt sie ganz unter Wasser getaucht. Wer einigermaßen den Hergang bei der Befruchtung einer Blüthe kennt, wird sofort einsehen, daß die Natur sich bei der Einrichtung dieser Pflanze bedeutende Schwierigkeiten in den Weg gelegt hat, da die Befruchtung derselben nach dem gewöhnlichen Hergange nicht stattfinden kann. Begreiflicherweise kann der Blüthenstaub einer Pflanze, die immer unter Wasser getaucht lebt, nicht an den Ort seiner Bestimmung gelangen und daher auch seine Obliegenheiten nicht erfüllen. Denn der reife Blüthenstaub würde bei seiner Loslösung vom Wasser weggeschwemmt werden und nicht auf die Narbe des Staubwegs gelangen können. Darum mußte die Natur hier auf ein besonderes, ungewöhnliches Mittel Bedacht nehmen. In der That hat sie die angedeuteten Schwierigkeiten auf eine ebenso sinnreiche als eigenthümliche Weise gelöst.

Die Blüthe ist nämlich zweihäusig, d. h. die Staubwege stehen in einer besonderen Blüthe und ebenso auch die Staubgefäße und zwar kommt auch jedes dieser beiden Organe auf einer besondern Pflanze vor, welche auf dem Grunde des Wassers festgewurzelt sind. Da nun die Befruchtung der Blüthe unbedingt über dem Wasser stattfinden muß; so hat die Blüthe mit den Staubwegen einen Blüthenstiel erhalten, welcher anfangs in dichten Schraubenlinien zusammengerollt an der Stelle seines Ursprunges liegt, sich aber zur Zeit der Blüthe so sehr aufrollen und dadurch verlängern kann, daß die Blüthe auf der Oberfläche des Wassers schwimmt; hier angekommen, entfaltet sich erst die Blüthe.

Ein ganz anderer Vorgang ereignet sich bei den Blüthen mit den Staubgefäßen. Ihnen fehlt nämlich der lange, ausdehnbare Blüthenstiel, sie sitzen vielmehr an kurzgestielten Köpfchen ganz un-

ten an der Pflanze nahe am Boden. Da auch diese Blüthen nichts desto weniger über das Wasser kommen müssen, so löst sich der ganze von einer Blüthenscheide umgebene Kopf los und steigt auf die Oberfläche des Wassers, wo die kleinen Blüthenköpfe sich trennen, um die Blüthen mit den Staubwegen herumschwimmen und sich dann erst öffnen und ihren Blüthenstaub austreuen, indem sie es dem Winde, der Strömung des Wassers und anderen Zufälligkeiten überlassen, denselben an den Ort seiner Bestimmung, auf die Narbe des Staubweges nämlich, zu bringen. Damit aber auch selbst der auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Blüthenstaub vermittelst der Strömungen und Bewegungen des Wassers die Narbe ungehindert erreichen kann, so fehlen den betreffenden Blüthen die äußeren Hüllen, der Kelch und die Blumenblätter. Hat nun die Befruchtung stattgefunden, so rollt sich der verlängerte Blüthenstiel der Narbenblüthe wieder in seine vorige schraubenförmige Lage zusammen, so daß sich die Frucht unter dem Wasser in der Nähe der Wurzel befindet und dort ihre Reise vollendet.

Auffallender Weise haben wir in unsern Aquarien und überhaupt in unsern Handelsgärten nur das eine Geschlecht von dieser Pflanze und zwar nur die Pflanze mit den Staubwegen und nicht auch die Pflanze mit den Staubgefäßen. Deshalb kann auch keine Befruchtung dabei stattfinden, und der Blüthenstiel bleibt aufge-
rollt, bis die ganze Blüthe vergangen ist. Trotzdem vermehrt sich die Pflanze auch bei uns sehr stark und zwar bloß durch Wurzel-
ausschläge. Wir erwähnen diesen letzten Umstand jetzt vorzüglich aus dem Grunde, weil man uns früher irgendwo erwidert hat, man habe das Wiederzusammenrollen der Stengel-Spirale nirgendwo bemerken können.

Bei der Betrachtung dieser manchfaltigen Eigenthümlichkeiten muß sich jeder vernünftige Mensch wohl die Frage stellen: Ist es denn wirklich möglich, daß alle diese ineinander greifenden, offenbar auf sich berechneten Umstände durch den bloßen Zufall sich bei dieser Pflanze zusammengefunden haben? —

Eine zweite Pflanze mit sehr seltsamer Einrichtung, die ebenfalls zu Aquarien mit Recht benutzt wird, ist der Wasserlauch,

Utricularia vulgaris L. Sie wächst nur in stehenden Gewässern und blüht von Juni bis August. Die gefiedert vieltheiligen Blätter stehen nach allen Seiten ab und sind im Anriss eiförmig. Sie haben das Ansehen, als ob statt eines Blattes nur sein Gerippe zur Ausbildung gelangt wäre. Die Blüthe ist goldgelb, zweilippig und hat einen kegelförmigen Sporn, der Gaumen pomeranzengelbe Streifen. Da die Pflanze nur zwei Staubgefäße, einen Griffel, mit zwei Narben, eine vielkörnige, einfächerige Kapsel hat, so mußte Linné sie in seine zweite Klasse stellen.

Auch diese Pflanze ist vollständig unter Wasser getaucht, und könnte unter Umständen ebenso wenig Früchte hervorbringen, wie die vorige; aber auch hier wußte die Natur Rath zu schaffen. Um uns den Reichthum ihrer Erfindungen zu zeigen, gebrauchte sie bei dieser Pflanze wieder ein ganz anderes Mittel. Die Pflanze trägt nämlich zwischen den feinen Abschnitten der untergetauchten Blätter Schläuche, welche vor und nach dem Blühen eine schleimige oder gallertartige Materie enthalten. Wenn aber die Pflanze blühen soll, so entwickelt sich Luft in ihnen, wodurch sie fähig wird, die Blüthenköpfe über das Wasser zu erheben. Nach der Blüthe ist die Luft verflogen, die Schläuche füllen sich wieder mit Wasser und die Pflanze sinkt unter.

Die Wasserfuß, auch Stachelfuß genannt, *Trapa natans* L., ist eine dritte Pflanze, welche bei Aquarien in Verwendung kommt. Diese Bewohnerin trüber, schlammiger, stehender Gewässer ist in manchen Gegenden sehr selten, in andern so gemein, daß man ihre Früchte, eine einsamige Nuß von Haselnußgröße, in Menge auf die Märkte bringt. Schon in den ältesten Zeiten benutzte man diese Nuß zu Brod und die Blätter zum Futter für die Pferde. Man isst sie entweder roh, gekocht oder gebraten, denn ihr Kern ist süß und reich an öligen und mehligten Theilen, welche sättigen und nähren. Gekocht giebt sie eine angenehme, an Geschmack den Kartoffeln oder den Kastanien ähnliche Speise. Die Japaner genießen die Wurzeln täglich in Suppe, und in China wird die Pflanze zum häuslichen Gebrauch häufig in Sümpfen angebaut.

Die im Herbst zu Boden gesunkenen Nüsse treiben senkrecht Stengel in die Höhe, die unter der Wasseroberfläche mit haarigen, feinst zertheilten Blättern besetzt sind, von denen die untersten mit ihren Spitzen sich zum Boden neigen und dort einwurzeln. Erreicht der Stengel die Oberfläche des Wassers, so treibt er dort eine Rosette langgestielter und rautenförmiger, sägezahniger, lederartiger, glänzender Blätter. Wenn nun die Pflanze blühen soll und die Blüten aus den Blattwinkeln hervorbrechen, so blähen sich die Blattstiele auf und bilden zuletzt mit Luft gefüllte Blasen, welche im Stande sind, die Früchte über Wasser zu erhalten. Werden die Nüsse im August und September reif, so sinken sie vermöge ihrer Schwere sammt den Blättern zu Boden.

Der Kelch ist einblättrig, viertheilig und mit dem Fruchtknoten verwachsen. Nach der Blüthe vergrößert er sich und erhärtet zu vier, die Nuss umgebenden starken, spitzigen Dornen. Die Blüthe hat vier weiße Blumenblätter, vier Kelchblätter, vier Staubgefäße und einen Griffel.

Außer den drei bereits beschriebenen Pflanzen eignen sich nach Roßmähler noch folgende Pflanzen zu demselben Zwecke:

a) Wasserpflanzen.

1. Pfeilkraut, *Sagittaria sagittifolia*,
2. Froschlöffel, *Alisma Plantago*,
3. Rietgräser, *Carex Pseudo-cyperus*, *acuta*, *vesicaria*, *ampulacea* und *riparia*,
4. Untergetauchtes Hornblatt, *Ceratophyllum demersum*,
5. Aehrenförmiges Tausendblatt, *Myriophyllum spicatum*,
6. Froschbiß, *Hydrocharis morsus ranae*,
7. Wasserstern, *Callitriche verna*,
8. Wasserminze, *Mentha aquatica*,
9. Quellen-Ehrenpreis, *Veronica Beccabunga*,
10. Tannenwedel, *Hippuris vulgaris*,
11. Sumpf-Hottonie, *Hottonia palustris*,
12. Laichkraut, *Potamogeton natans*, *crispus*,

13. Wasserranunkel, *Ranunculus aquatilis*,
14. Wasseraloe, *Stratiotes aloides*,
15. Roßkümme!, *Phellandrium aquaticum*,
16. Schmielenartiges Süßgras, *Glyceria aquatica*,
17. Rohrartiges Glanzgras, *Phalaris arundinacea*,
18. Waldfinse, *Scirpus silvaticus*.

b) Sumpfpflanzen.

1. Moosbeere, *Oxycoccus palustris*,
2. Erdbeerklee, *Trifolium fragiferum*,
3. Sumpfergißmeinnicht, *Myosotis palustris*,
4. Sonnentau, *Drosera rotundifolia*,
5. Moorhaide, *Erica tetralix*,
6. Schwarze Rauschbeere, *Empetrum nigrum*,
7. Poleiblätterige Andromeda, *Andromeda polifolia*,
8. Porst, *Ledum palustre*,
9. Moorheidelbeere, *Vaccinium uliginosum*,
10. Gelbe Segge, *Carex flava*,
11. Borstfinse, *Scirpus setaceus*,
12. Rippenfarn, *Blechnum spicans*,
13. Weiblicher Funtzfarn, *Athyrium filix femina*,
14. Königsfarn, *Osmunda regalis*,
15. Straußfarn, *Struthiopteris germanica*,
16. Aronsstab, *Calla aethiopica et palustris*.

2) Pflanzen für das Bassin-Aquarium.

1. Nestiger und einfacher Igelkolben, *Sparganium ramosum et simplex*,
2. Wasserviole, *Butomus umbellatus*,
3. Rohrkolben, *Typha latifolia et angustifolia*,
4. Kalmus, *Acorus calamus*,
5. Gelbe Schwertlilie, *Iris Pseudacorus*,
6. Fieberklee, *Menyanthes trifoliata*,
7. Simsen, *Scirpus lacustris et maritimus*,

8. Seerosen, *Nymphaea alba*, *Numphar luteum*,
9. Seerosenähnliches Billarsie, *Villarsia nymphoides*,
10. Wassernuß, *Trapa natans*,
11. Schachtelhaln, *Equisetum limosum*.

3) Thiere für das Aquarium.

1. Federbusch-Polype, *Plumatella campanulata*,
2. Süßwasserchwamm, *Halcyonella stagnorum*,
3. Wasserfängelschen, *Nais et Tupifex rivulorum*,
4. Wasserfäfer, *Dytiscus*, *Hydrophilus et Gyrinus*,
5. Wasserwanzen, *Nepa cinerea*, *Notonecta glauca*.
6. Die Larven und Puppen von Wasserjungfern, *Libellula*.
7. Wasserfloh, *Gammarus pulex* und *Asellus aquaticus*.
8. Wasserfchnecken und Muscheln, *Unio*, *Anodonta*, *Cyclas* u. s. w.
9. Feuerfröte, *Bombinator igneus*.
10. Wassereidechsen (Molche), *Triton cristatus*, *igneus*, *taeniatus*.
11. Erdsalamander, *Salamandra maculata*.
12. Wasser Spinne, *Argyroneta aquatica*.

Diese Spinne zeigt so viele Eigenthümlichkeiten, daß wir auf deren Schilderung eingehen wollen.

Beim Baden in Bächen, besonders wo das Wasser durch eine Schleufe gehemmt ist, wird man bisweilen durch die wunderbare Erscheinung von seidenglänzenden Luftblasen überrascht, welche im Wasser umher schwimmen. Bei genauerem Zusehen guckt aus der Luftblase der Vorderleib sammt den Füßen dieser Spinne heraus. Obgleich sie recht häßlich aussieht, so verdient sie doch in's Aquarium aufgenommen zu werden, um ihre merkwürdige Lebensart genauer verfolgen zu können. Sie ist ziemlich groß, länglich, schwarz oder schwarzbraun, hat lange, haarige Füße, große Scheeren und am Hinterleib tiefe Querrunzeln. Sie findet sich zu allen Jahreszeiten in stehendem Gewässer und in Gräben und läuft nicht bloß, wie andere, darauf herum, sondern schwimmt und wohnt in und unter demselben, obwohl sie auch auf dem Trocknen bisweilen sogar drei Tage lang aushalten kann. Man füttert sie mit allerlei Fliegen, welche sie bald aussaugen, bald ganz auffressen, bis auf die härteren

Theile, nämlich Füße und dergleichen, und brauchen oft vierundzwanzig Stunden bis sie ganz damit fertig sind. Wahrscheinlich bilden diese Thiere nicht ihre gewöhnliche Nahrung, sondern solche, die ebenfalls im Wasser leben. Aber auch diese Spinnen finden im Wasser ihre Feinde an den Larven der Wasserjungfern und anderen Thieren.

Unter dem Wasser kommen sie in drei verschiedenen Zuständen vor; bald nur so wie sie auf dem Trockenen vorkommen, bald von einem Firniß überzogen, der wie Spiegelbeleg glänzt, bald von einer Luftblase umgeben, so groß wie eine Haselnuß oder ein halbes Taubenei. Sie rudern sich beständig in ihrer Blase sehr lebhaft umher; bisweilen schlafen sie aber so fest, daß man sie fast nicht aufwecken kann. Oft sieht man Alte und Junge unter einander schwimmen, letztere oft so klein, daß man sie nur an der Luftblase erkennt. Bisweilen hängen sie verkehrt an der Oberfläche des Wassers, strecken den hinteren Theil des Leibes heraus und bleiben so stundenlang in dieser anscheinend beschwerlichen Lage.

Da diese Spinnen zu den Luft athmenden Thieren gehören und trotzdem unter Wasser leben sollen, so muß der Schöpfer sie auch mit den nöthigen Mitteln versehen haben, diese Aufgabe ausführen zu können. In der That ist dazu eine Vorrichtung getroffen, die der Mensch, durch seinen Verstand geleitet, sich ebenfalls erfunden hat und gebraucht, wenn er sich längere Zeit unter dem Wasser aufhalten muß. Die Spinnen wissen sich nämlich eine nach allen Regeln der Kunst und Wissenschaft wohl eingerichtete Taucherglocke anzufertigen. Zur Befestigung derselben ziehen sie an der Wand des Glases oder an Wasserpflanzen einige Fäden; dann treiben sie aus der Mitte der Spinnwarzen einen glashellen Firniß hervor, den sie mit den Hinterfüßen kneten und um den Leib streichen, so weit sie reichen können. Dann empfängt ihn das zweite und endlich das dritte Fußpaar zu denselben Zwecken, bis der ganze Hinterleib überfirnißt ist, wobei sie allerlei possirliche Stellungen annehmen. Im Zimmer thun sie dies selbst im Winter. Dieser Ueberzug bleibt so weich und klebrig, daß er, abgestreift, eine leere Blase bildet, sich wieder schließt, und daß die Spinne an jeder

beliebigen Stelle hinein und wieder herauschlüpfen kann, ohne daß Wasser eindringt. Sie kommt dann an die Oberfläche des Wassers und bleibt eine Zeitlang verkehrt daran hängen, um Athem zu holen.

Allmählich wird dann die Firnißhülle von Luft ausgedehnt, so daß eine Luftblase oft von der Größe einer Haselnuß rings um den Bauch der Spinne entsteht. Sie taucht dann unter, klebt die Hülle an die Wand des Glases und an die Fäden und schlüpft heraus. Dieses ist nun ihre künftige Wohnung, welche ringsum ganz geschlossen ist und Luft enthält, wie eine Seifenblase. Darauf überfirnißt sie sich wieder, holt auf's neue Luft und trägt sie in ihre Glocke, indem sie dieselbe an einer beliebigen Stelle durchbohrt. Dieses geschieht so oft, bis die Glocke ihre nöthige Größe erreicht hat. In diesem sichern Zufluchtsorte sitzt sie nun, geschützt gegen jegliche Gefahr, oft Tage lang, unbekümmert um den Sturm, der die Oberfläche des Teiches kräuselt, ganz ruhig und verläßt ihn nur, um sich Nahrung zu suchen.

Wir können nicht umhin, bei Darlegung dieser Thatfachen immer wieder daran zu erinnern, daß nach Ansicht der Materialisten der Urgrund aller dieser Vorgänge dem bloßen Zufalle zuzuschreiben ist, und erlauben wir uns die Worte herzusetzen, die Jakob Valmes in seinem ersten Brief an einen Ungläubigen niedergeschrieben hat: „Wenn aber Gott aus dem Universum genommen wird, dann ist die Welt eine Tochter des Zufalls, und der Zufall ein Wort ohne Sinn und die Natur ein Räthsel und die menschliche Seele eine Täuschung und die moralischen Beziehungen nichts, die Moral selbst eine Lüge. Dies sind nothwendige, unabweisbare Consequenzen, ein verhängnißvolles Endresultat, das der Mensch nicht ohne Schauer betrachten, ein schwarzer unergründlicher Abgrund, in den man ohne Schrecken und Entsetzen nicht schauen kann.“
