



Ein naturwissenschaftliches Volkblatt. Verantwortl. Redaction C. A. Hoffmähler.

Amtliches Organ des Deutschen Humboldt-Vereins.

Wöchentlich 1 Bogen. Durch alle Buchhandlungen und Postämter für vierteljährlich 15 Sgr. zu beziehen.

No. 7.

Inhalt: Ein Naturforscherleben. (Fortsetzung.) — Die Grundergane der Pflanze. Mit Abbildung. — Die Ortsbewegung der Lektüre. Von S. Konradt. (Schluß.)

1863.

Ein Naturforscherleben.

Keine Dichtung.
(Fortsetzung.)

Das Erscheinen des ersten Heftes der Monographie hatte für Adolfs Stellung zu einem seiner Kollegen einen entscheidenden Einfluß. Dieser war der Professor der Botanik, mit dem Adolf bisher immer in einem etwas gestraunten Verhältnisse gestanden hatte, welches mehr wissenschaftlicher als gesellschaftlicher Natur war. Der Eine verachtete das systematische Streben des Andern, und der Andere, Adolf, lachte über die bodenlose Naturphilosophie des Ersteren. Hierzu kam noch, daß es den Kollegen Adolfs ärgerte, daß dieser vielen der Studirenden auf Excursionen Unterricht in der systematischen Botanik gab. Das hob sich mit einemmale durch zwei Recensionen Oken's. Gleichzeitig mit Adolfs Buch war seines Kollegen Pflanzenphysiologie erschienen, und von beiden Büchern erschienen gleichzeitig in demselben Hefte der Isis glänzende Recensionen. Wollte nun der Herr Kollege seinem Kollegen gegenüber seine Recension geltend machen, so mußte er auch die Adolfs gelten, und diesen sich ebenbürtig sein lassen. So geschah es und Adolf erinnert sich auf einem gemeinsamen Nachhausegange aus der Vorlesung noch ganz genau des Platon's, wo sein übergläublicher Kollege stehenbleibend sagte: „wir zwei sind doch die beiden einzigen wahren Gelehrten der Akademie.“

Der weit jüngere Adolf ließ sich wenigstens im Hinblick auf sein bisheriges Verhältnis zu seinem botanischen Kollegen diesen Auspruch geen gefallen, und mag vielleicht damals auch eingebildet genug gewesen sein, sich selbst ein größeres Anrecht auf jene Bezeichnung zuzuschreiben, als seinem Kollegen K., welchen er, was er später einsehen gelernt hat, sehr unterschätzte, wenngleich seit jenem Gespräch zwischen beiden das beste Einvernehmen eintrat.

Es ist nur der Tribut schuldiger Gerechtigkeit, zugleich aber auch ein Beitrag zu der Beurtheilung naturforscherlicher Persönlichkeiten, wenn wir hier über jenen Mann Einiges mittheilen, da er genau der Naturforscher war, der er seiner geistigen und körperlichen Natur nach sein mußte.

Auf welchem Wege auch er von der Theologie zur Naturwissenschaft gekommen sei, ist unserm Wissen nicht recht bekannt geworden. Er pflegte, wenn hierauf die Rede kam, lachend zu sagen: „als ich einmal auf der Kanzel stand fiel mir ein, daß ich an das nicht glaube, was ich eben predigen mußte.“ Sein energischer ethischer Charakter macht diese Erklärung seiner Umkehr allerdings sehr glaublich. Wir sagten eben, daß K. der Naturforscher gewesen sei, der er seiner geistigen und körperlichen Natur

nach sein mußte. Wer ihn gekannt hat, der wird ihn mit uns für absolut unfähig gehalten haben, ein mikroskopisches Präparat für die Beobachtung zuzubereiten, sein außerordentlich erregtes Blut und ein gewisses Tappische seiner Hände machten ihm dies fast zur physischen Unmöglichkeit. Sein ruheloſes Zagen der Gedanken konnte ihn an dem ſich Vertiefen in die Formenwelt, wie an verzierteſten aber objektiven in ſich Aufnehmen ſeinen Geſchmack finden laſſen. Sein unruhiges Blut beraubte ihn der Geduld, welche zu den tauſenderlei Bantierungen des Naturforſchers gehört. Da war es denn kein Wunder, wenn ihm die nothwendige Grundlage für die Pflanzenphyſiologie: die Kenntniß der Pflanzenanatomie gebrach, und er dafür, wenigſtens in vielen Stücken, ſich durch Spekulation den feineren Bau des Pflanzenkörpers ſchuf, anſtatt ihn mit dem Mikroskop aufzuſuchen. So mußte er ſaß mit Nothwendigkeit ein Befenner jener Naturphilosophie werden, welche um ſo gefährlicher war, als ſie behauptete, auf dem Boden der Beobachtung und des Experiments zu ſtehen. R. experimentirte nur im Großen, nämlich als Forſtgärtner, und iſt dadurch, daß kann ihm nicht abgeſprochen werden, wie vorahnd zu mancher Auffaſſung der Erſcheinungen des Pflanzenlebens gekommen, die erſt nach ſeinem Tode auf dem langſamen aber ſichereren Wege der mikroſkopisch, phyſikaliſch und chemiſch begründeten Beobachtung gewonnen wurde. Sein Tod war eben ſo ſehr wie es ſein ganzes Sein geweſen war, die Folge ſeiner außerordentlichen Uregbarkeit: er ſtarb wenige Stunden nach ſeiner letzten Vorleſung an einem heißen Junitage 1840 an einem Blutſchlage. Die Wiſſenſchaft hat ſich biß jetzt ihm undankbar bewieſen, denn ſeine Werke ſind bereits vergeſſen, während in ſeiner Pflanzenphyſiologie, freilich umnebelt von bodenloſen Spekulationen, manches Goldkorn ruht, welches die Wiſſenſchaft ſpäter gemünzt hat.

Mit dieſem ſo höchſt eigenthümlichen Manne verſtand von allen ſeinen Kollegen eigentlich nur Adolſ umzugehen, alle übrigen behandelten ihn mit einer gewiſſen Scheu als eine Art Kolonialtänger. Dennoch war zwiſchen Beiden kaum etwas Verwandtes, ja es kam zwiſchen ihnen in amtlichen Fragen einigemal zu heftigen Konflikt. Adolſ handelte eben ſchon damals, was ihm erſt viel ſpäter das goldene Wort der Frau von Staël zum Bewußtſein gebracht hat, nach dem Grundſatz: „Alles d'egreifen heißt Alles verzeihen.“

Indem wir zu Adolſ zurückkehren iſt zunächſt hervorzuheben, daß ſeine condylogiſchen Arbeiten geſchichtlich vorwärtſchritten, aber, obgleich er darüber ſeine Amtspflicht nicht verſäumte, bei ſeinen Vorgeſetzten wenig Ruhm einerntete. Er hatte dieß ſchon deutlich zu merken bekommen, als er dem Miniſter ſein Buch über die Forſtinſekten und das erſte Heft der Ikonographie zugleich überreichte, und ihm dieſer ſehr ausdrücklich bloß für das erſtere Dank ſagte. Daß iſt ſo die gewöhnliche handwerkſmäßige Auffoſſung der Wiſſenſchaft. Alles Streben, was über das Brodſch hinaus geht, wird für Alotria erklart. Der Profeſſor ſchreit nach der Anſicht mancher Staatsmänner gar keine Muße haben zu ſollen, während der Bürobeamte, wenn er ſeine Büroſtunden abgearbeitet hat, Herr ſeiner Zeit ſein darf; natürlich mit Ausnahmen.

Und es iſt doch wahrhaftig hier etwas Anderes bei einem akademiſchen Lehrer und bei einem mechaniſchen Arbeiter. Wenn dieſer, etwa ein Staatſeibenbahn-Schloffer, alle ſeine Nichtarbeitszeit auf den Bau von Mauerſtellen verwendet, ſo kommt dieß ſeiner Berufstätigkeit freilich nicht zu Gute; wenn aber jener in ſeinen Mußſtunden ein ſeinem unmittelbaren Lehrſache nahe verwandtes wiffen-

ſchaftliches Fach treibt und zwar als produktiver Schriftſteller, ſo dient er auch dadurch ſeinem Amte, indem er in ſich und außer ſich das Wiſſen erweitert und die Ehre ſeiner Stellung fördert.

Wie ſei einmal auf dieſes Kapitel gekommen ſind, ſo ſei denjenigen Herren Diplomaten, die es angeht, geſagt, daß die Wiſſenſchaft, am allerwenigſten die Naturwiſſenſchaft, wohl die Dienſtin aber nicht die Magd des Staatsamtes iſt. Es würde ſehr ſchlecht um die Wiſſenſchaft ſtehen, wenn die akademiſchen Lehrer mit dem Brodſichel den Umfang ihrer Geiſtstätigkeit abmeſſen würden. Wir würden dann bloß Brodwiſſenſchaften, aber keine Wiſſenſchaften haben. Wahrhaft ſchäglich nahm ſich ſpäter die Aeüßerung eines Vorgeſetzten Adolſs über ein drittes von ihm verfaßtes Lehrbuch aus: „ich hatte gar nicht geglaubt, daß Sie ſolch ein Buch ſchreiben könnten.“ Es ſollte dieß ein nicht mißzuverſtehender Stich auf ſeine condylogiſchen Alotria ſein.

Nehmen dem akademiſchen Lehrern ſolche Alotria und ihr werdet bald nur Tagelöhner haben.

Wollte man den Herren aufgeben, die Grenzlinie gegen dieſe zu ziehen, wahrlich das Gebiet der Wiſſenſchaft würde bald der deutlichen Landſarte gleichen, ja noch ſchlimmer ausſehen. Sie würden aber wahrſcheinlich ihre Weſtete wegwerfen und vor der unerfüllbaren Grenzregulirungs-Aufgabe die Flucht ergreifen. Man laſſe die Wiſſenſchaft ungeſchoren!

Trotz ſolcher engherzigen Anſchauungen mußte der Gönner Adolſs, welcher dieſem die erſte Reiſe nach Wien möglich gemacht hatte, ihm 1835 eine zweite und 1837 eine dritte durch eine gleiche baare Unterſtützung zu bahnen, und dadurch Adolſs naturwiſſenſchaftlichen Horizont zu erweitern.

Die erſte dieſer beiden Reiſen gab ihm zum erſtenmale Gelegenheit, die Alpenwelt und eine ſüßlichere Natur kennen zu lernen, denn er dehnte ſie biß Trient aus und überſchritt dabei das reizende Scheidegebirge zwiſchen Kärnten und Krain. Der Erfolg für Adolſs geiſtige Zunahme war daher ein mächtiger. Noch reicher als das erſtemal lehrte er mit Schätzen, inneren und äußeren, beladen nach Hauſe zurück. Er lernte den Unterſchied kennen, der zwiſchen Reiſen und Reiſen beſteht. Der „Tourist“, wie dieſes Wort allmählig zu ſeiner feſten Bedeutung gekommen iſt, ſehet zwar auch bereichert heim, aber unter dem Bewitterungseinfluß der Zeit verbleichen doch zuletzt auch die lebendigſten Bilder der Erinnerung, während dem Naturforſcher die heimgebrachten Sammlungen bleibende Denkmäler der durchwanderten Gegenden ſind. Folgende Situation wird Adolſ in ihrer ganzen Friſche immer gegenwärtig bleiben.

Er war auf jener zweiten Reiſe nach mehrstündiger Durchwanderung der unregelmäßig großartigen Adelsberger Staalfitzenhöhle in Krain eben wieder an das Tageloch zurückgekehrt und verzehrte auf einer Bank vor dem Eingange einen mitgenommenen Zmbiß. Aus der Grotte lönte nur ſchwach das Loſen der Voik hervor, welche ſich hier in die räthſelhaften Labyrinth der höhlenreichen Untermelt ſtürzt, aus der ſie erſt nach mehrstündigem Lauf bei Planina als Unz wieder zu Tage kommt. Beſtlich dehnten ſich die fernem Höhenzüge des Binnbamer Waldes und im Süden ragte die Grubſtalt des 4000 ft. hohen Ranoß breit empor. Bald hatte die warme Herbitſonne die Schmutzſteine auf ſeinem Nocke getrodnet, welche einige Staalfitzen hinterlaſſen, die er an verſchiedenen Stellen der vielfach verzweigten Höhle aufgenommen hatte. Am hellen Tageloch ſah er nun, daß er großentheils weizfloße Stücke mitgelchleppt hatte, und war eben im Be-

griff das größte davon wegzumwerfen. Aber indem er es darauf genau ansah, bemerkte er in den Vertiefungen kleine milchweiße hirsiförmige Schneckenhäuschen, in denen die Thiere aber in der Luft und im hellen Sonnenlicht bereits gestorben waren. Er hatte ein „Höhlenthier“ vor sich, *verruca* *petraea* *ad* *var.* *ochroga* *in* *generis* *hirsifera* *caeteris* *caeteris* *nomine* *aus* *der* *Klasse* *der* *Insekten* *eine* *ziemliche* *Anzahl* *entdeckt* *worden* *sind*. Wer kennt nicht den berühmten Proteus oder Olm (Hypochthon Laurenti) des Zirknitzer Höhlensees, gewissermaßen das Haupt jenes in einiger Hinsicht lebenden kleinen Höhlenthierstaates. Als Adolf die Schnecken mit der Lupe genau betrachtet hatte, erkannte er in seinem Grunde eine Entdeckung, eine bisher noch unbekanntes Art der bis dahin nur durch eine oberirdische Art vertreten gewesenen Gattung *Carychium*. Angesichts des geheimnißvollen Wohnorts nannte Adolf die neue Art *C. spelaeum*; und geheimnißvoll ist der Wohnort viele Jahre lang geblieben, denn erst nach langer Zeit gelang es Adolfs Freunde Ferdinand Schmidt in Laibach, dem Nestor der Krainerischen Naturforscher, die Schnecke in der Höhle wieder aufzufinden, gewissermaßen zum zweitenmale zu entdecken, da Adolf natürlich nicht anzugeben mußte, an welcher Stelle des sehr umfangreichen Höhlenlabyrinthes er jenen Stalaktiten aufgenommen hatte.

So oft er jetzt nach fast 30 Jahren in seiner Sammlung dem Kästchen mit den winzigen Gehäusen begegnet, steht jene glückliche Stunde in aller Frische wieder vor ihm. —

Als er am ersten Ausfluge in die Umgebungen von Triest im Graje, welches fremdartig aus südlichen Arten zusammengesetzt war, die abenteuerliche Fingehuschrecke, *Mantis religiosa*, ihre riesigen Fangarme wie zu heuchlerischem Gebet emporgerichtet, und bald auch die Schnabelschrecke, *Truxalis nasuta*, vor sich sitzen sah, wählte er sich vor wech wie weit von seiner heimathlichen Thierwelt.

Adolf hatte diesen ersten Ausflug sehr verstimmt angetreten, denn der einzige ihm gleichstrebende Naturforscher der großen Handelsstadt Venedig, an den er von Ziegler in Wien eine Empfehlung erhalten hatte, war eben Tags vor Adolfs Ankunft auf längere Zeit verreist. Mitten unter einer Fülle ihn anregender Thier- und Pflanzenformen

süßte er sich daher fast vermaist. Aber sein gutes Glück verließ ihn nicht.

Während er unfern der reizenden Uferpromenade Passaggio a San Andrea an einem Abhange, der an das Meer hinabführte, herumtrud und eine reiche Ernte hielt, bemerkte er, daß ein Mann, der ein sehr hübsches Jagd- und Jagdgeschütz mit sich führte, seinen Weg stehen geblieben war, ihm lange Zeit unerbrossen zusah. Dies widerfuhr sammelnden Naturforschern oft genug, und es war ihm daher nicht weiter aufgefallen, und als er besichtig wieder herausgelaufen war, wollte er eben achtlos an dem Manne vorbeigehen, als ihn dieser sehr artig mit der Frage anredete, ob er hier vielleicht Landschnecken gesucht habe. Diese Frage setzte Adolf in Erstaunen, denn sie bewies, daß der Frager keiner von denen war, welche ihm schon oft mit Staunen und fast mit Abscheu gefragt hatten, ob man sich denn auch mit den Schnecken wissenschaftlich zu schaffen mache. Nach wenigen Minuten waren beide Männer einander innig nahe getreten, denn der Triestiner war nicht weniger erfreut, als er Adolfs Namen hörte, als dieser, da er ersuhr, daß der Andere eben eine Reise nach Egypten vorhabe und sich zu diesem Zwecke von seinem Freunde Rosset ein Büchlein mit der Naturgeschichte der Land- und Süßwasser-Mollusken bekannt machen lasse. So hatte denn ein glücklicher Zufall gleich bei seinem ersten Auszuge Adolf den einzigen Mann in die Hände geführt, der sich in diesem Augenblicke in Triest für seine Studien interessirte, und der dann auch in den acht Tagen seines Aufenthaltes daseibst fast nicht von seiner Seite kam.

Das sind kleine naturforschertliche Reiseabenteuer, wie sie gewöhnlichen Touristen nicht so bezeugen können. Fast nicht minder angenehm überrascht wurde Adolf, als er, in solchen Tagen die gewöhnliche Bezugsquelle des reisenden Naturforschers, sich in einer Apotheke Triests einige Fläschchen kaufte, und in dem Apotheker den bescheiden Botaniker Blasolotto fand, dem er eben so wie dieser ihm schriftstellerisch bekannt war.

Zu, wenn es nur möglich wäre, nicht bloß den Naturforscher, sondern Jedem einen Reisekursus durchzumachen zu lassen, wir würden mehr fertige Menschen haben; der Kirchthurmgeist würde allmählig einer weiteren Weltanschauung weichen. (Fortsetzung folgt.)

Die Grundorgane der Pflanze.

1. Die Zelle und deren Formen.

Es kommt nun die Zeit bald wieder, wo wir anfangen nach den Knospen auszuforschen, und beinahe scheint es, als solle unser Sehnen nach ihrer Entfaltung diesmal früher als gewöhnlich besichtigt werden, wenn nicht die Natur eine ihrer Täuschungen vorhat, bei denen sie nicht minder wie bei jenen Erscheinungen ewigen Geschehen folgt, nach deren periodischer Wiederkehr wir unsere oft nur zu vorwilligen Kalenberechnungen gemacht haben. Ja fast scheint es so, denn heute am Lichtmorgens ist in den Auenwäldern unserer fruchtbarsten Ebene das „Sommerthierchen“ bereits erschlossen, wie der Leipziger das Schneeglöckchen nennt, wenn er es auch, zu einem falschen Verstandnis seines gemüthlichen Wines verleitend, „Sommerthierchen“ ausdrückt. Die Blütenkähnen des Haselzuckers haben sich

bereits gestreift und aufgelockert, und der Februarsturm mag sich hüßlich wundern, daß er nicht Schneeglöckchen, sondern den Schneeflecken des Blütenstaubes zu wirbeln hat.

Was wir aber jetzt mit aller Klarheit erkennen müssen, das ist daß die Natur nach ewigen Gesetzen und nicht nach dem Wohlwollen verfährt. Wenn verschlungene, und vielleicht ewig verborgene Wege der Zauberein Wärme den Zutritt früher als herkömmlich in ein Land gestattet haben, so tritt sie mit allen Folgen ihrer Macht in ihre Rechte. Es wird uns dadurch bewiesen, daß selbst die souveräne Herrscherin Natur sich fügt, wenn an einem Theile ihres Reiches die innere Berechtigung sich dem Herkommen zuwider geltend macht.

Indem wir jetzt auf das Frühlingserwachen hoffen, liegt die Erfüllung unserer Hoffnung in Willkürden von kleinen Gemächern verschlossen, aus denen sie hervortreten

soll. Jede Pflanze ist ein Bau aus zahllosen kleinen abgeschlossenen Räumlichkeiten zusammengefaßt, in denen ein besonderes Theilchen des Pflanzenlebens bereitet wird. So klein und so unzählbar diese Gemächer, die Zellen, sind, so ist doch eben jede eine kleine besondere Lebenswerkstätte, deren oft die eine etwas wesentlich anderes thut und bereitet als ihre übrigen eben so wie sie selbst beschaffene Nachbarin.

Das härteste und dichteste Ebenholz, die beinharte Korkschale, der hornartig dicke Dattelkern — sie alle bestehen nicht weniger wie das weiche Mark des Hohlberzweiges oder wie das Fruchtfleisch des Apfels aus Zellen. Zellen in ihren hundertlei verschiedenen Gestaltungen sind die Bausteine jeder Pflanze und jedes Theiles einer Pflanze.

Wie aber einerseits ein Eichbaum aus einer unschätzbaren Menge von Zellen besteht, so gibt es andererseits Pflanzen, welche nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Die Zelle ist also an der untersten Stufe des Pflanzenreichs Pflanze selbst.

In unserer Ueberschrift ist bereits angedeutet, daß die Zellen und die davon abgeleiteten sogenannten Gewebe die Grundorgane der Pflanzen sind, d. h. die geformten letzten Bestandtheile der Pflanzen, die eine in sich abgeschlossene Individualität haben, von denen wir also nichts hinwegnehmen, zu denen wir nichts hinzuthun können, ohne ihre Individualität zu vernichten. Organe, Lebenswerkzeuge, nennen wir sie, weil in ihnen, wie bereits gesagt, eine oft sehr selbstständig ausgesprochene Lebensfähigkeit sich regt, wie wir z. B. in der Schale eines Apfels, in dem Blatt einer Tulpe in der einen Zelle rothen und in einer anderen unmittelbar daneben liegenden gelben Farbstoff finden, was auf eine selbstständige von den Nachbarzellen unabhängige Lebensfähigkeit der einzelnen Zellen schließen läßt.

Die Kugel oder richtiger die kugelförmige Blase ist die Grundform der Zelle — im Thierreiche eben so wie im Pflanzenreiche —, welche sie freilich nur dann annehmen kann, wenn sie frei und ungehindert, und von Nachbarzellen unbeeinträchtigt sich entwickeln kann (1). Sie besteht dann so lange sie lebentätig ist — denn auch in lebendigen Pflanzen kommen oft große Partien vor, die aus nicht mehr lebentätigen Zellen bestehen, wie z. B. das Mark der Stengel — aus einer Haut, der Zellenhaut oder Zellenmembran, und einem flüssigen Inhalt, dem Zellsaft. Ist die Entwicklung der Zelle theilweise, d. h. nur nach einer oder der anderen Richtung hin gehemmt, so kann die vollkommene Kugelform nicht hervorgehen und die Zelle wird entweder eiförmig (2) oder noch länger schlauchförmig (2, b).

Gehe wir in der Betrachtung der verschiedenen Zellformen weiter gehen, betrachten wir uns in Fig. 3 ein aus einer einzigen Zelle bestehendes Pflänzchen, das und zugleich als ein Beispiel von der je nach den äußeren Umständen bedingten verschiedenen Ausdehnung einer Zelle dient. Auf solchen Stellen zwischen den Grassäulen suchter Wiesen findet man zuweilen einen überaus zarten saftiggrünen Ueberzug, welcher bei genauerer Betrachtung aus etwa hirseförmigen Kügelchen besteht, deren jedes einen dünnen am Ende sich verästelnden Faden in das Erdreich hinabsendet. Man kann gewissermaßen die Kugel der Krone, den dünnen Faden dem Stamm und die untere Verästelung der Wurzel vergleichen. Alles dies zusammen besteht aber nur aus einer einzigen Zelle, die sich oben kugelig ausweitert und unten in eine sehr enge zuleit verästelte Röhre zusammensetzt. Der förnige Inhalt des

kugelförmigen Köpfchens dieses Pflänzchens ist Blattgrün, Chlorophyll, der allgemein verbreitete grüne Farbstoff des Pflanzenreichs, von dem wir später bei Betrachtung der Pflanzenfarben ausführlich sprechen werden.

Gewiß wir können dies Pflänzchen, welches den wissenschaftlichen Namen *Botrydium granulatum* führt, gewissermaßen das kleine Urbild eines Baumes nennen, weil es, obgleich nur aus einer einzigen Zelle gebildet, Krone, Stamm und Wurzel repräsentirt.

An ihm fanden wir die eine Zelle, aus der es besteht, durch äußere Einwirkung in ihrer allseitig gleichmäßigen Entwicklung gehemmt. Dies thun aber auch die Zellen unter einander gegenseitig, nämlich wenn deren eine große Menge gleichzeitig und in unmittelbarer Benachbarung unter einander sich entwickeln wollen. So lange sie einander dabei noch nicht berühren, behalten sie ihren gerundeten Umfang. Sobald dies aber geschieht, müssen sie einander an den Berührungspunkten abplatteten. Wir können uns dies nicht besser veranschaulichen, als durch eine Vergleichung mit einer alltäglich zu beobachtenden Erscheinung. Wenn wir als Kinder Seifenblasen machten, so bildete sich durch unsern eingeblasenen Odem aus dem Seifenwasser Spiegel an der Öffnung des Pfeifenkopfes eine kugelförmige Seifenblase, denn sie konnte sich in dem freien Luftraum ganz gleichmäßig ausdehnen. Solch eine Seifenblase ist ein gutes Gleichniß einer freien Pflanzengelle, nur mit dem Unterschiede, daß diese keine so vergängliche Haut hat und anstatt Luft den Zellsaft enthält.

Wenn wir nun die Pfeife in das Seifenwasser eintauchen und hineinblasen, so schäumt befanntlich eine weiße großbläsige Schaumperle über den Rand des Gefäßes hervor, und wenn wir diese genau ansehen, so finden wir im Innern des Schaumes ebenförmige, vielstellige und kantige Blasen hindurchscheinen, und nur die am Umfange des Schaumes liegenden Blasen sind und zwar auch nur soweit gerundet, als sie frei liegen, während sie nach innen zu von den nächstliegenden eckig, ebenförmig und kantig gedrückt sind.

Unsere Fig. 4 ist etwas verfeinert nach solchem Seifenschaum gezeichnet; sie stellt aber eben so gut auch ein sehr stark vergrößertes Bild einer jungen Zellenmasse dar, wie wir sie jetzt noch in manchen Kesseln im Innern des Kernhauses aus den Rissen der Zäuberwände hervortretend sehen können, oder auch in den oft vorkommenden ausgehöhlten Hohlräumen im Innern großer Funkekrüben und der großen Mohan-Kartoffel.

Sind die Zellen ursprünglich nicht kugelig, sondern mehr eiförmig oder sogar schlauchförmig gemischt, so müssen sie in der Verbindung zu einer Zellgemischmasse die Gestalten von Fig. 5 und 6 annehmen. Dann kann man von der senkrechten Berührungsfäche horizontale Querscheidewände oder Zellenböden unterscheiden. Oft auch sind die Zellen an beiden Enden zugespitzt gemischt und dann nehmen sie in der Verbindung das Ansehen von Fig. 7 an; oder endlich die Zellen sind lange haarförmige Fasern (wie die Bastfasern) mit fein ausgehenden Enden, dann treten sie in der Art wie Fig. 8 zusammen.

Die bis jetzt aufgezählten Zellformen unterscheiden man als kurze, d. h. mit nach allen Richtungen hin gleichem Durchmesser, und als gestreckte, d. h. mit nach einer Richtung vormaltender Ausdehnung. Diese letztere Verschiedenheit abgerechnet sind aber alle diese Zellen doch gleichmäßig entwickelt.

Wir betrachten nun einige Zellformen, bei denen dies nicht der Fall ist, bei denen im Gegentheil vom Mittel-

punkt der Zelle aus gerechnet die Ausdehnung ungleichmäßig erfolgte.

Wir sehen zunächst eine einzelne und daneben mehrere verglichen vereinigt in Fig. 10. Daß solche unregelmäßig gestaltete Zellen sich nicht so gleichmäßig berühren und verbinden können wie Fig. 4, liegt auf der Hand.

In Fig. 11 sind die Zellen an unregelmäßig verteilten Punkten ihres Umfangs in längere dünne Enden ausgezogen, mit denen sie an einander stoßen. Diese Enden sind an Fig. 12 regelmäßig strahlig verteilt und bilden die sternförmige Zelle.

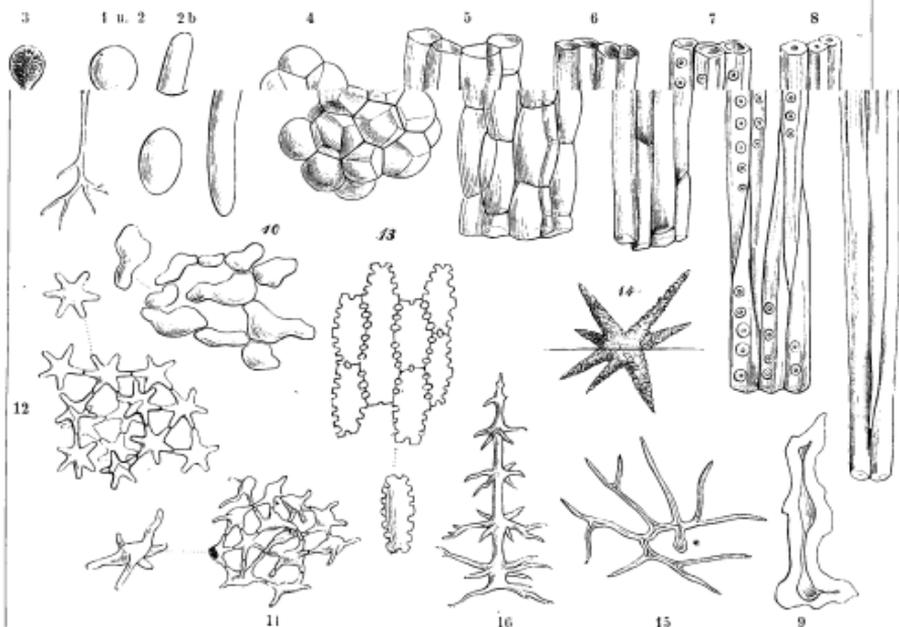
Ganz absonderlich erscheint Fig. 13, worin wir ein Maschennetz zu erblicken geneigt sein könnten, an dessen Fäden von einander absteigende Perlen aufgereiht wären.

Zelle wurzelt mit einer fast zwiebelähnlichen Basis (*) zwischen den Zellen der Oberhaut.

Auch das quirlartig verzweigte baumähnliche Gebilde Fig. 16 ist nur eine einzelne Zelle, deren Äste innerlich unmittelbar mit dem gesamteten Hohlraum zusammenhängen und keineswegs durch Querscheidewände gesonderte angelegte Ästzellen sind (von der oberen Blattseite der Alternanthera axillaris).

Fig. 9 endlich ist eine ganz unregelmäßig gestaltete Bastzelle, wie sie in dem Blattzellgewebe der Gamellie vorkommt.

Diese 16 Zellenformen erschöpfen übrigens das Formengebiet der Pflanzenzelle noch lange nicht, sondern es gibt deren noch eine große Anzahl anderer, von denen wir



Allein die darunter gezeichnete einzelne Zelle giebt uns sofort das richtige Verständnis dieser Zellenverbindung.

Yene vierecklichen Perlen sind feste Kanäle, wocher oder Lücken zwischen je zwei an einander liegenden Zellen, die eben nur in den kurzen stumpfen zahnartigen Vorsprüngen ihres Umfangs mit einander verbunden sind, wie es bei Fig. 12 mit den langen strahlenförmigen der Fall ist.

Fig. 14, 15 und 16 zeigen noch ungewöhnlichere Zellenformen. Die erste gleicht fast einer vielzähligen Fußangel und ist auf ihrer Oberfläche mit feinen Körnchen besetzt. Sie findet sich in den Querscheidewänden der Blüten- und Blattstiele der gelben Sterose (Nuphar lutoum). Die zweite dieser drei Zellenformen (15) ist ein sogenanntes Sternhaar, wie sie das Blatt des Leukol bekleiden und graugrün erscheinen lassen. Diese zertheilte haardünne

im Verfolg einiger folgender Artikel noch manche kennen lernen werden.

Heute haben wir uns auch nur auf die äußere Gestalt der Zelle beschränkt; im nächsten Artikel werden wir uns mit den mancherlei verschiedenen Beschaffenheiten der Zellenhaut beschäftigen.

Hier sei nur noch über die natürliche Größe der natürlich sehr vergrößert dargestellten Zellen etwas hinzugefügt. Die kurzen Zellen (f. o.) sind meist so klein, daß sie nur von einem sehr scharfen Auge einzeln von einander unterschieden werden können, während bei anderen hierzu sogar eine starke Vergrößerung erforderlich ist. Durchschnittlich haben sie etwa eine Größe von $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{100}$ ''', d. h. 240—1200 neben einander gelegt geben nur eine 1 Zoll lange Reihe. Die größten dieser Zellen sind doch nicht größer

als $\frac{1}{10}$ ". Die längsten selbstständigen Zellen, bei freilich sehr geringem Querdurchmesser, sind die Baumwollen-

fasern, welche aber doch nicht über 1—2" messen. (" bedeutet bekanntlich Zoll, " Linie oder $\frac{1}{12}$ Zoll.)

Die Ortsbewegung der Thiere.

Von S. Conradi.

(Schluß.)

B. Das Gehen.

Beim Gehen kommt zu der Aufgabe, die Körperlast in ihrem Schwerpunkt stets unterstützt zu erhalten, noch die große Schwierigkeit der Fortbewegung. Die Natur hat die Lösung dadurch bewerkstelligt, daß sie die Bewegungsorgane stets in der Mehrzahl — und zwar stets in großer Anzahl — anbrachte, wodurch eine Theilung der Arbeit in Anwendung kommen konnte, durch welche allein die Lösung möglich wurde. Zum Stehen reicht noch immer Ein Fuß aus, das Gehen dagegen ist mit einem Fuße nicht ausführbar (warum das Hüpfen auf Einem Fuße nicht als regelmäßige Bewegung anzusehen sei, wird sich zeigen).

Die Beine sind beim Gange des Menschen in folgender Weise thätig. Die aufrechte Stellung auf beiden Füßen, die naturgemäß stets vor dem Beginne des Gehens eingenommen werden muß, wird in das Stehen auf Einem Fuße umgewandelt, indem nach der beim Stehen gegebenen Auseinandersehung der Körper auf die Seite geneigt und dadurch der Fuß der andern Seite entlastet wird. Der besetzte Fuß wickelt seine Fußsohle von der Ferse nach den Zehen zu schnell vom Boden ab, indem sie in ihrem Gelenke, dem Fußgelenke (F), eine kraftvolle Drehung vollführt und sich aufrichtet. (Fig. IV in vor. Nr. a. u. b. linke Fuß.) Dadurch wird die auf dem andern Fuße ruhende Körperlast nach vorn geschoben (Fig. IV von a nach b), so daß der Schwerpunkt über die Zehen hinausrückt und der Körper sich dem Boden zu nähern, zu fallen beginnt. Während sich der Körper in dieser Weise fortbewegt, erhebt sich das Gangbein völlig vom Boden, wird im Knie gebeugt (Fig. V a. u. b.), bewegt sich im Hüftgelenke neben dem andern Fuße vorbei (Fig. VI a. u. b.), gelangt in demselben Augenblicke nach vorn, in welchem der Körper nach vorn zu sinken beginnt, und wird in mäßig gekrümmter Stellung auf den Boden gesetzt (Fig. VII a. b.). Mit einer kleinen Wendung übertragen wir den Schwerpunkt auf den wieder aufstehenden Fuß, welcher sich nach und nach streckt, indem er, dem sich bewegenden Körper, von seinem Standorte aus folgt (Fig. VI u. VII b. r. Fuß) und zugleich den Rumpf emporhebt; so ist der erste Schritt gesehn. In demselben Momente aber, in welchem der Schwerpunkt über die Zehenspitze des ruhenden Fußes hinausegelangt und von dem vorangestrückten Fuße in Empfang genommen wurde, wurde zugleich dieser von seiner Würde befreit, und während sich noch der Körper auf dem andern zurechtstellt, löst er sich vom Boden, drückt seinerseits durch die Bewegung im Fußgelenke den Körper nach vorn und bringt ihn dem Falle nahe, um ihn wieder aufzufangen und emporzurichten. Das Gehen besteht sonach in einem fortwährenden Fallentaffen und Wiederaufrichten des Körpers, wobei der Schwerpunkt sich dem Boden nähert und wieder aufgerichtet wird, er beschreibt bei jedem Schritte eine kleine Wogelinne von folgender Gestalt:  , der freie Fuß bewegt den Körper, der in a auf dem andern Fuße ruht, nach vorn über die Fußspitze desselben hinaus, so daß er bis b zu sinken beginnt, da fängt er ihn auf und richtet ihn auf in c,

während der andere Fuß fortzuschieben beginnt. Wenn der Körper im Punkte b sich befindet, also der Erde am nächsten gerückt ist, sind beide Füße mit dem Boden in Berührung. Der vorgestreckte Fuß hebt eben den Körper in die Höhe, während der andere ihn fortstößt. Außerdem wird immer der Körper ein wenig von einer Seite zur andern geneigt. — Der Moment, in welchem der auf den Boden erhobene Fuß durch einen Druck gegen den Boden den Körper fortstößt, wird beim Gehen auf glattem Fußboden z. B. in Tanzsälen, bei Glätteis etc. deutlich wahrnehmbar. Man kann fühlen, daß das Ausgleiten erst eintritt, wenn man im Begriffe steht den Stoß zur Fortbewegung auszuüben. Erst dann, wenn die Ferse schon vom Boden gelöst ist und der Ball die Last vorwärts schiebt, rutscht der Fuß mit einem Theile der angewandten Kraft, wegen Mangel an Widerstand, nach hinten ab. Diese Bewegung nach rückwärts ist die Ursache, daß der Fuß zu spät nach vorn gelangt und der Mensch zu Boden stürzt. Bei Kindern, die eben erst zu laufen beginnen, kann man den Mechanismus des Ganges deutlich ausgeprägt finden und vortreflich studiren. Man sieht wie sie mit ihrem kleinen Körper von einer Seite zur andern wackeln, und ihr Gang ist deutlich den Charakter des Fallens. Sie lassen meist den Körper zu weit vorn überhinken, weil sie die Bewegungen noch nicht präcis genug zu machen verstehen, und darum haben ihre Schritte stets etwas Ueberhitztes. Es ist darum vollkommen naturgemäß, wenn wir sagen ein Kind lernen laufen, denn gehen lernt es erst später. Es muß vielfach sich mit dem Knien an dem Boden gelassen haben, ehe es lernt die Bewegungen der Füße mit der erforderlichen Schnelligkeit auszuführen, und ehe es genau den Punkt erkennen lernt, auf welchen der Fuß gesetzt werden muß, um den abwärts sich bewegenden Körper zu erhalten. Mütter wissen sehr gut, daß ihr Kind bei den ersten Gehversuchen viele Male fällt, obgleich ihnen der Grund unbekannt ist. Die Füße eines Kindes sind nicht etwa zu schwach es zu tragen, wie man meist meint, sobald es nämlich nicht vorzeitig zum Gehen angehalten wird. Es ist allein der Mangel an Erfahrung, die ja für jede menschliche Thätigkeit erforderlich ist, der die Schuld am Falle eines Kindes trägt; hat es erst Lehrgelb einige Mal gezahlt, dann kommt es auch dahinter.

Sieht man eine größere Anzahl Soldaten auf dem Marsche in einiger Entfernung, so kann man mit größter Deutlichkeit beobachten, wie mit dem Erhöhen des Schrittes sich der Körper der gesammten Mannschaft ein wenig emporhebt und nach der entsprechenden Seite wendet, sich aber sofort wieder senkt, beim Aufsehen des andern Fußes auf diese Seite rückt und wieder hier entsprechend erhebt. Das Schattenbild, welches eine brennende Straßenlaterne oder die etwas tieferstehende Sonne von einem schnell gehenden Menschen auf die Wand wirft, läßt nicht minder die auf- und abwärts gehende Bewegung des Körpers genau erkennen. Daß man beim gewöhnlichen Gange der Menschen diese Erscheinungen nicht so auffallend wahrnehmen

kann, hat seinen Grund einfach darin, daß die Bewegungen beim sichern Schritte in möglichst beschränktem Maße und mit ziemlich rascher Aufeinanderfolge ausgeführt werden, und weil außerdem die Fußgänger nicht ein gleiches Tempo beobachten und somit die Beobachtung erschwert ist. Der Trunkene taumelt deshalb, weil er in seinem mehr oder weniger bewußtlosen Zustande die Herrschaft über seine Muskeln im entsprechenden Maße eingebüßt hat und seine feste Haltung gewinnen kann. Hat er sich noch dazu in Bewegung gesetzt, so macht sein Schwerpunkt große Schwankungen nach allen Seiten und reißt ihn so nach allen Dimensionen umher, eben so wie ein so leichtes Schiff ein Spiel der Wogen und des Windes wird.

Will ein Mensch größere Schritte machen als gewöhnlich, so läßt er seinen Schwerpunkt tiefer herabsinken und beugt die Knie stärker, dabei gelangt sein Körper weiter nach vorn und der unterstützende Fuß wird gleichfalls weiter vorwärts und später aufgesetzt. Deshalb macht man dann in der gleichen Zeit weniger Schritte als gewöhnlich und der Trittschritt wird zugleich etwas schwerfälliger, weil die fallende Körperlast mit größerer Kraft aufrecht erhalten werden muß. Bei Menschen mit langen Beinen, die eine größere Fläche mit ihnen zu überspannen vermögen, erhält der Gang einen etwas wiegenden Charakter, weil sie gleichfalls ihren

langen Spazierhöhe in die geeignete Stellung bringen können, um ihn wieder heraufzubolen. Daß sich während jedes Schrittes wirklich der Körper dem Boden nähert, geht, außer der gegebenen Betrachtung, aus dem Umstande hervor, daß es beim Gehen unmöglich ist, den Fuß von hinten nach vorn zu bringen, ohne ihn im Knie zu beugen, zum deutlichen Beweise, daß die Entfernung des Rumpfes vom Boden kleiner geworden ist, als sie beim aufrechten Stehen war. Deshalb müssen Menschen mit streifen Knien oder hölzernen Beinen den Körper bei jedem Schritte entweder übermäßig auf die Seite neigen, um Raum für den Fuß zu gewinnen, oder sie müssen ihn erst seitwärts vom Körper entfernen, ehe er nach vorn gebracht werden kann. Diese Umstände beeinträchtigen natürlich die Bequemlichkeit und Schnelligkeit der Bewegung außerordentlich, erhöhen die Muskelanstrengung bedeutend und machen, daß solche Menschen bei weitem nicht so lange im Gehen ausdauern können als gesunde. Der Gang eines jeden Menschen besitzt eine eigenthümliche Nuance, die von der ganzen Haltung des Körpers während der Bewegung und von der Art und Weise abhängt, in welcher die Bewegungen ausgeführt werden. Es ist nicht möglich, hier näher auf die hauptsächlichsten Modificationen einzugehen, deren der gewöhnliche Schritt fähig ist; Selbstbeobachtung und Betrachtung Anderer liefert da oft überraschende Resultate.

Der Gang der vierfüßigen Thiere geht in ganz ähnlicher Weise vor sich. Sie lassen zunächst erst eine Vorderpfote, indem sie die Last derselben der andern Seite übergeben, schieben mit dem Hinterfuße dieser Seite den Körper nach vorn, setzen dabei die erhobene Vorderpfote wieder auf, während sie die Hinterpfote weiter nach vorn bringen und sie aufsetzen, um alsbald die Bewegung zu erneuern, wenn auch die andere Seite fortgeschoben worden ist. Die verschiedenen Thiergattungen haben je nach ihrer Lebensweise und ihrem Bedürfniß Hilfsmittel erhalten, die ihnen entweder die Fortbewegung ihres Körpers erleichtern oder sogar unter Verhältnissen noch ermöglichen sollen, die sonst das Fortkommen hindern.

Schlangen, deren Skelett kaum noch Spuren von Füßen erkennen läßt, haben in der Beweglichkeit ihrer Rippen, welche mit einem breitem zum Stemmten wohlgeleg-

neten Ende versehen sind, einen genügenden Ersatz für den Mangel der Gliedmaßen erhalten. In der Klasse der wirbellosen Thiere sind, entsprechend der niederen Stufe ihrer Entwicklung, die den Körper tragenden Füße meist so schwach, daß eine größere Anzahl (6—20 und darüber) von Stielen nöthig wurde, um die Körperlast zu erhalten. Vögel, welche Insektenlarven fressen, klettern mit Gewandtheit die Bäume auf und nieder, um ihrer Nahrung nachzugehen; vielen dient dabei der Schwanz als Stütze. Insekten haben an ihren Füßen seine Halfterorgane, mit deren Hilfe sie die glatten Flächen senkrecht in die Höhe laufen können. Der Laubfrosch setzt sich auf die Rückseite der Blätter der verschiedensten Bäume und hält sich hier ohne Anstrengung fest, um vom milden Sonnenschein begünstigt, sich zu wärmen und kleine Insekten zu seiner Nahrung zu erhalten, und so vieles andere mehr. Hier ist eine weitere Ausführung dieser Dinge nicht thunlich, da die Bewegung des Menschen allein schon so vielfacher Beschaffenheiten fähig ist, daß sie uns vorzugsweise beschäftigen muß.

C. Das Laufen.

Die Thätigkeit der Füße beim Laufen unterscheidet sich dadurch von der beim Gehen, daß beim Gehen der andere, die Körperlast tragende, Fuß den fortbewegenden Fuß nicht der ganzen Länge nach vom Boden abhebt, wenn der erste Fuß schon wieder den Boden berührt und die Last übernimmt, d. h. wenn der Mensch in der Schrittstellung ist, während beim Laufen dies nicht der Fall ist. Vielmehr beginnt da der tragende Fuß früher seine bewegende Thätigkeit und erhebt sich vom Boden, kurz bevor der vorgestreckte Fuß denselben berührt (Fig. VIII). Im Momente der Schrittstellung schwebt daher der Körper über der Erde und ist von seinem Fuß unterstützt, während er da im Gange gerade von beiden getragen wird und beide noch auf dem Boden ruhen, und darin also beide Bewegungsarten einander entgegengesetzt sind. Der Körper fällt nun auf dem vorgestreckten Fuß, der andere bewegt sich indes schnell nach vorn, jedoch ehe er noch den Boden berührt, schnell der erste schon wieder den Körper nach vorwärts und löst sich vom Boden los. Beim Gange sind abwechselnd bloß ein Fuß, dann beide mit dem Boden in Berührung, beim Laufen steht zuerst nur ein Fuß auf dem Boden, alsdann gar keiner, darauf steht der andere auf und dann schweben wieder beide in der Luft. Darin liegt auch der Grund, daß selbst ein langsameres Laufen anstrengender und ermüdender ist, als ein schnelleres Gehen, weil dabei das tragende Bein zugleich noch die Körperlast fortzuschieben hat. Den Stoß, den der Körper dadurch erleidet, daß er mit dem Fuße auf den Boden aufschlägt, weiß ein geschickter Läufer dadurch zu mildern, daß er die Fußspitzen vorstreckt und so allmählich mit dem Boden in Berührung tritt. Gut gebaute Rennpferde haben eine lange Fessel — so nennt man die Fessel, der den Fuß mit dem Fuße verbindet —, die stets wie eine Feder nachgibt und dem Fuße noch eine große Bewegung nach abwärts gestattet, nachdem schon der Fuß aufsteht.

Je schneller der Lauf ist, desto tiefer wird der Schwerpunkt gehalten, weil bei der größeren Geschwindigkeit der Bewegung der Körper einen größeren Raum durchläuft, ehe der Fuß wieder vorgelegt werden kann, und er auch mehr herabsinken muß.

Genau dieselben Verhältnisse kehren bei den Bewegungen der Thiere wieder. So spricht man von einem gestreckten Laufe, was sich darauf bezieht, daß die Woten des Thieres, während der Körper frei in der Luft schwebt, nach vorn und hinten abgestreckt sind; die Vorderfüßen

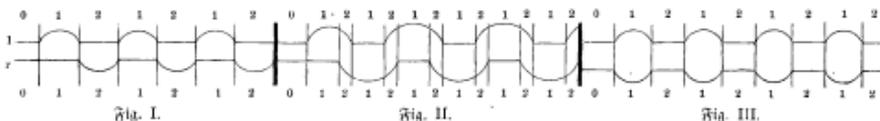
sollen eben den vorwärts sich bewegenden Körper auffangen, die Hinterfüße sind dagegen eben vom Boden gelöst worden und werden nach vorn gebracht, um sofort den Abstoß zu erneuern, während sich vorn der Körper wieder erheben hat.

D. Das Springen.

Durch den Sprung soll die gerade in ziemlicher Nähe des Bodens gleichmäßig fortschreitende Bewegung des Körpers in eine andere Richtung nach oben abgelenkt werden. Dies geschieht dadurch, daß der vorn auf dem Boden in gebogener Stellung anlangende Fuß, noch ehe der Körper sich über ihn hinausbewegt hat, sich plötzlich mit Kraft im Kniegelenke streckt und sich zugleich im Fußgelenke vom Boden löst und so den Körper empor schleudert. Die Sprungbewegung ist also zusammengesetzt aus einer nach vorn und einer nach oben gerichteten Bewegung, der Sprung vereint deshalb auch beide Richtungen, er geht in die Höhe und zugleich in die Weite. Besäß der Körper eine bedeutende Geschwindigkeit und wurde er mit geringer Kraft nach aufwärts gestoßen, so wird der Sprung vorzüglich ein Weitsprung sein, d. h. der Körper wird sich nur wenig über den Erdboden erheben, war aber der Stoß nach oben besonders mächtig, so wird ein Hochsprung entstehen. Da der Körper eine gewisse Geschwindigkeit besitzen muß, so muß besonders bei großen Sprüngen ein *Anlauf* genommen werden, und meist bedient man sich

kräftigen Bewegungshebel erhalten, und vermögen sich wie z. B. auch die Schlangen und Strolche mit Hilfe desselben beträchtlich weit fortzuschleubern.

Bezeichnet man sich den Zeitraum, während dessen der Fuß auf dem Boden ruht und den Körper trägt, mit einem graden Striche, den Zeitraum der Bewegung aber durch einen Bogen, und zwar für jeden Fuß besonders, so erhält man eine sehr einfache und zugleich höchst anschauliche Darstellung über die gleichzeitige Wirkungsweise der Füße in jedem Augenblicke, und kann sich jede mögliche Gangesart leicht zur Anschauung bringen. Die folgende Fig. I stellt den einfachen Gang dar. Im Zeitraume 0 befindet sich der Körper noch in Ruhe, beide Füße (r und l) berühren noch die Erde, nur der Fuß, welcher den Gang beginnt (hier der linke Fuß l), rollt sich wie ein Rad von der Ferse gegen den Fußballen hin vom Boden ab und löst sich mit dem letzteren am Ende dieses Zeittheils den Körper nach vorwärts. Im Moment 1 beginnt er zu schwingen, nachdem er das Gewicht des Körpers auf den rechten Fuß (r) dadurch übertragen hat, daß er ihn durch die Erhebung des linken Fußes auf den Ballen auf die Seite geschoben hat. Im Moment 2 ist er nach vorn gelangt, setzt sich mit der Ferse auf und läßt sich endlich ganz nieder, während r sich mit der Ferse vom Boden erhebt. Noch stehen aber beide jetzt auf der Erde und tragen den Körper gemeinsam. Es beginnt der 2. Schritt mit seinen Zeiten der Bewegung 1 und Ruhe 2: der rechte Fuß (r) wird am Körper getragen



der Springbretter, schieß ansteigender Bretter, die an den Ort gelegt werden, von wo aus der Sprung erfolgen soll, weil dadurch der abschneidende Fuß eher auf festen Boden gelangt und einen der Höhe des Brettes entsprechenden Raum zum Abstoß gewinnt. Stellt a b c (Fig. IX) das Springbrett vor, so muß der auf b auffallende Fuß des Springers ein Stück b c gewinnen, um welches das Knie stärker gebeugt bleiben muß und demgemäß sich um eben so viel mehr strecken kann. Beim Aufsalten auf den Boden müssen meist beide Füße genommen werden, um den nach einem kräftigen Sprunge heftig aufstößenden Körper aufrecht zu erhalten, und gute Springer befolgen auch hier die Regel, mit den Fehlen den Boden zuerst zu berühren, um die Festigkeit des Stoßes abzuwachen. Das Hüpfen mit Einem Fuße geschieht dadurch, daß ein und derselbe Fuß sowohl die Körperlast tragen, als auch die Fortbewegung und den Abstoß nach oben bewerkstelligen muß. Es ist selbstverständlich, daß es wohl für eine nützliche Turnerübung gelten mag, aber nicht als eine regelmäßige Bewegungsweise angesehen werden kann. — Thiere bedienen sich zum Abspringen ihrer in der Regel kräftiger entwickelten Hinterfüße, und deshalb sind jene Gattungen, wie z. B. das Hasengeschlecht, die angewiesen sind sich vorzugsweise dieser ungleichmäßigen Bewegungsweise, des Fortstoßens durch Springen, zu bedienen, mit ganz besonders kräftig entwickelten Hinterextremitäten versehen. Bei einzelnen sind sogar die Vorderfüße ganz unentwickelt und zu Stummeln herabgesunken, so bei den Rängern. Diese letzteren Thiere haben aber dafür in ihrem Schwange einen überaus

und schwingt nach vorn, auf dem Einlen (l) ruht die ganze Körperlast allein.

Fig. I veranschaulicht den Lauf. Die Bezeichnung der einzelnen Schrittzeiten und die Bedeutung der Linien sind die nämlichen wie beim Springgange. Man sieht deutlich, wie der Körper in dem Zeitraume 2 gar nicht unterstützt ist, sondern in der Luft schwebt, da der eine Fuß seinen Bogen noch nicht vollendet hat, während der andere schon seine Bewegung beginnt. Die Vergleichung der Zeiten 2 beim Gange und beim Laufe läßt sehr deutlich den Gegenfall erkennen, der beide Bewegungsarten unterscheidet, und der darin besteht, daß beim Laufen der Körper frei in der Luft schwebt, während er beim Gange zu derselben Zeit auf beiden Füßen ruht. Der zweite Fuß kann aber bis zu einem gewissen Grade beiseite früher oder später den Boden verlassen, sobald nur der Körper genügend hoch empor gehoben wird, um inzwischen in der Luft zu fliegen. Dadurch ist eine große Mannigfaltigkeit der Laufarten gegeben, bis der Lauf aus dem Gillauf zum Springlauf wird; der Zeitraum 2 wird dadurch entsprechend kleiner oder größer. Endlich gesaltest sich der Lauf zum Hüpfen, welches Fig. III darstellt, bei welchem beide Füße gleichzeitig dieselbe Bewegung ausführen; eine ungewöhnlich schwierige Bewegungsweise.

Derkehr.

Deren A. D. in Gera. — Stoff erhalten; das Weitere erfolgt. Ihre vorläufige negative Meinung ist natürlich richtig. Deren A. S. in Reichenburg. — Ihr Wunsch wird auch in diesem Central erfüllt werden.