

die Fasern des Muskelschlauches zu entdecken wären, könnte zur Annahme führen, dass die beobachteten Stränge und Fasern nur als der Ausdruck eines vorübergehenden Contractionszustandes der Corticalmasse zu deuten wären. Das geschah auch bezüglich der früheren Angaben von Lieberkühn und Claparède. Es ist aber zur Genüge bekannt, dass niedere Meerthiere, besonders solche, welche wie die Gregarinen keines besonderen äusseren Schutzes ihrer Körperbedeckungen bedürfen, öfters ganz complicirte Structurverhältnisse, durch eine plötzliche Aenderung des Brechungsvermögens der Gewebe, in rascher Weise gänzlich der Beobachtung entziehen können. Gute Beispiele dafür bieten die Muskelnetze in der Classe der Heteropoden oder des Hutes einiger kleinen Medusen. Ebenso merkwürdig ist das schnelle Zerfliessen der Ctenophoren und sogar einiger Würmer. Daraus ist zu schliessen, dass die grosse Zartheit eines Gewebes keineswegs als Hinderniss zu dessen Zurechnung zu den höher organisirten Geweben dienen kann, wenn dasselbe in seiner Function und Stuctur den gestellten Anforderungen entspricht.

Ich bin aber sicher, dass eine mit Hülfe geeigneter Untersuchungsmittel unternommene Durchforschung der Gregarinen, namentlich der in den Würmern vorgefundenen, welche anscheinlich eine entwickeltere Organisation besitzen, meine auf vorurtheilsfreie Beobachtung begründeten Ansichten über den Bau dieser Gregarinen bestätigen und auf andere Arten erweitern werden.

Odessa, Febrnar 1870.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. Fig. 1. *Monocystis Telepsavi*. Vergr. 300.

Länge 0,0825^{mm}, Breite 0,0165^{mm}. Die kleineren Exemplare erreichen nur 0,0165^{mm} in der Länge und 0,0066 in der Breite. Der Nucleus besonders ausgebildet.

Fig. 2. Contractionszustände, welche der Cystenbildung vorangehen.

Fig. 3. Ausgebildete Cyste 0,0264^{mm}.

Fig. 4. Grosses Exemplar 0,1650^{mm} lang. Rüssel und Trichter sichtbar. Die digestive Höhle durchschimmernd.

Fig. 5. Vergrösserung 500. Der contrahirte Trichter.

Fig. 6. *Zygocystis Pterotracheae*. Zwei vereinigte Individuen. Vergr. 300.

Fig. 7. Ein solitäres, eingekapseltes Individuum, die Trichteröffnung sichtbar.

Fig. 8. Der Trichter für sich.

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederen Thiere; vorläufige Mittheilung von Elias Metschnikoff. (Lu le 13 octobre 1870.)

1. **Kalliphobe.** Es sind mir in Spezia zwei Arten dieser Larvengattung vorgekommen, welche sich beide im Juni in kleine Polypen verwandelten. Der eben aus Kalliphobe entstandene Polyp erscheint in Form eines topfartigen oder beinahe cylindrischen Geschöpfes, an dessen Vorderende sich bereits acht Tentakelrudimente befanden. Zwischen den letzteren konnte man eine Mundöffnung wahrnehmen, welche in einen taschenförmigen, unten offenen Magen führte. Im Innern der Leibeshöhle eines solchen Polypen waren zwei noch nicht ganz entwickelte Mesenterialfäden zu unterscheiden. Der Unterschied zwischen beiden aus Kalliphobe entstandenen Polypen beschränkte sich bloß auf die Länge der Tentakeln sowohl, als auf die Poren der sogenannten Nesselorgane.

Ich konnte einen aus Kalliphobe entstandenen Polypen während zweier Wochen beobachten. Er wuchs sehr schnell bis auf die Länge von einem Centimeter. Dabei nahm er eine lange Röhrenform an und endigte mit einem stumpfen abgerundeten Hinterende. Die Zahl der Tentakeln vermehrte sich zugleich bis auf acht, von denen die beiden zuletzt entstandenen viel kleiner als die primitiven Tentakeln waren. Im Innern des Körpers konnte man jetzt deutlich zwölf Längsscheidewände wahrnehmen, welche je mit zwei Communicationsöffnungen versehen waren. Als charakteristisch für unseren Polypen will ich noch hervorheben, dass seine Oberfläche mit einer Menge in rosettenförmige Klümpchen angesammelter Nesselorgane versehen war.

Der aus Kalliphobe entstandene Polyp gehört zu der Gruppe der sog. Polyactinien, weil er aus mehr als 8 Segmenten besteht. Die Abwesenheit eines Skeletes in seinem Körper deutet darauf hin, dass der Polyp zu den *Polyactinia Malacodermata* gerechnet

werden müss. Offenbar gehört er (da er keinen echten Fuss besitzt) zu der Familie der Edwardsien. Von den beschriebenen Gattungen passt der Kalliphobe-Polyp am meisten zum Genus Xantiopus Keferstein.

2. Hippopodius gleba. Zu meinen über die Entwicklung der Siphonophoren gemachten Mittheilungen¹⁾ will ich jetzt einige kurze Notizen über die Entwicklungsgeschichte von *Hippopodius gleba* zusetzen.

Die ersten Entwicklungsvorgänge bei *Hippopodius* sind denen bei allen anderen Siphonophoren vollkommen gleich. Es bildet sich aus dem Embryo eine zungenförmige freischwimmende Larve, in welcher sich die beiden Hauptschichten des Körpers (Ectoderm und Entoderm) differenziren. Das Eigenthümliche in der Entwicklungsgeschichte von *Hippopodius* beginnt mit dem Stadium, wenn sich die beiden Körperschichten, besonders aber das Ectoderm, zu verdicken anfangen. Diese locale (auf der oberen, breiteren Hälfte des Larvenkörpers sich befindende) Verdickung erhält bald eine innere Höhle, so dass sie im Innern des Larvenkörpers ein mit den Körperwandungen zusammenhängendes Bläschen zum Vorschein kommt. Zu gleicher Zeit fängt das Ectoderm der oberen Hälfte des Larvenkörpers an, eine Schicht glasheller Gallertsubstanz auszuscheiden, welche sich zwischen dem Ecto- und Entoderm ansammelt. Vermittelst dieses Vorganges differenziren sich sehr stark die beiden (obere und untere) Körperhälften, von welchen die obere (das erwähnte Bläschen enthaltende) durch Gallertansammlung stark aufgetrieben wird.

Bei weiterer Entwicklung (etwa am zehnten Tage nach dem Eierlegen) erweist sich das innere Bläschen als die innere Wandung der Schwimglocke, welche bald ihre Radialgefässe bekommt. Die obere Hälfte des Larvenkörpers verwandelt sich überhaupt in die erste Schwimglocke, während die untere Hälfte derselben zum ersten Magen wird. Dieser fängt bald an, seine eigenthümlichen wurmartigen Bewegungen zu machen.

Die weitere Entwicklung von *Hippopodius* wurde nicht beobachtet.

3. Polygordius. Es sind mir in Villafranca Larven von zwei *Polygordius*-Arten vorgekommen. Die eine ist

mit der von Schneider bei Nizza beobachteten Art identisch; nur konnte ich viel jüngere Stadien beobachten. Ich habe solche Larven untersucht, deren hintere Körperabtheilung kaum grösser als die vordere war. Jederseits neben dem Mastdarme solcher Larven fand ich je eine feine Röhre, welche zwei Endöffnungen hatte und offenbar die Rolle eines (vergehenden) Excretionsorganes erfüllte. Die Weiterentwicklung solcher Larven geschieht einfach dadurch, dass sich der hintere Körpertheil verlängert und allmählich seine charakteristische Form annimmt. Der Schwanzwimperreifen gehört zu den späteren Erscheinungen.

Die Metamorphose der anderen von mir gesehenen *Polygordius*-Art ist in manchen Stücken abweichend, weshalb ich darüber näher berichten will. Bei den jüngsten von mir gesehenen Larven (welche ebenfalls dem sog. Loven'schen Typus angehören) fand ich schon, dass der After sich auf einem in's Innere des Larvenkörpers eingestülpten Zapfen befindet, welcher somit das hinterste Ende des Körpers darstellt. Die weitere Entwicklung besteht hauptsächlich darin, dass dieser eingestülpte Körpertheil stark in die Länge zunimmt, wobei er sich in ringförmige Falten zusammenlegt. So kommt es denn, dass wir im Innern der Larve eine ganze Reihe etagenartig neben einander liegender Ringfalten finden, in deren Centralaxe der gerade Darmkanal verläuft. Dabei hat die Larve ein ähnliches Aussehen wie eine alte *Actinotrocha* mit einem in ihrem Innern liegenden Wurmtheile.

Nach einem mehr oder weniger langen Schwärmen kommt das kritische Stadium der Metamorphose zu Stande. Die Bewegungen der Larve werden langsamer, und es tritt aus ihrer Hinteröffnung (nicht aus dem After) der im Innern der Larve gelegene Wurm heraus, wobei zuerst der nunmehr mit zwei Cirren versehene Analzapfen nach aussen kommt. Auf ihn folgen die ringförmigen Falten, welche sich allmählich auseinanderlegen und den definitiven Wurmkörper bilden. Wenn dieser seine charakteristische Form bereits angenommen hat, zerfällt der breite Wimperring in mehrere Stücke, welche bald eins nach dem andern abfallen.

Der aus dieser Larve hervorgehende *Polygordius* unterscheidet sich von den übrigen Repräsentanten

¹⁾ Bulletin de l'Académie Impér. d. Sciences de St.-Petersbourg. 1870. T. XV, p. 95.

dieser Gattung²⁾ dadurch, dass er, ausser zwei Kopftentakeln, noch zwei tentakelförmige Cirren auf dem hinteren Körperende in der Nähe des Afters trägt. Neben dem letzteren befindet sich noch eine Reihe warzenförmiger Erhebungen, welche denen von *Polygordius lacteus* Schndr. sehr ähnlich sind. Das Gehirn ist bei dieser Art sehr leicht zu unterscheiden; eine Bauchganglienkeite konnte ich aber nicht wahrnehmen.

4. Clepsine. In diesem Sommer konnte ich die Entwicklung von *Clepsine bioculata* untersuchen, wobei ich hauptsächlich auf die Keimblätterbildung meine Aufmerksamkeit richtete. Bei dem ersten Erscheinen der beiden Keimstreifen bestanden dieselben bereits aus drei Keimblättern. Das oberste Blatt erschien in Form eines dünnen Häutchens, welches den ganzen Embryo von allen Seiten umgab. Die beiden anderen Keimblätter beschränkten sich blos auf die Keimstreifen. Das eine von diesen Blättern, dasjenige nämlich, welches unmittelbar unter dem obersten Häutchen lag, bestand aus einer Reihe grosser Zellen, welche in vier Reihen in jedem Keimstreifen geordnet waren. Das untere, dicht dem Dotter anliegende Blatt erschien in Form eines dicken, aus kleinen Zellen bestehenden Wulstes. Bei weiterer Entwicklung, zur Zeit wann sich die beiden Keimstreifen in ein Ganzes verschmolzen haben, erfahren die Keimblätter wichtige Umänderungen, wobei übrigens das oberste dünne Blatt nur eine untergeordnete Rolle spielt. Dieses behält seine ursprünglichen Eigenschaften und erweist sich bald als die Epidermis des Embryo. Das zweite Blatt, welches nunmehr aus kleineren Zellen zusammengesetzt wird, bildet dann das centrale Nervensystem. Das dicke untere Blatt erfährt zu gleicher Zeit eine Spaltung im oberen Theile des Embryo, wodurch sich eine Reihe Höhlungen bildet, welche durch Scheidewände von einander getrennt werden. Die Spaltung im Bereiche des dritten Blattes schreitet immer fort, wobei die Zahl der würfelförmigen Höhlen um ein

Bedeutendes vermehrt wird. Man kann sehr leicht die Überzeugung gewinnen, dass das sich spaltende Blatt die äussere (vielleicht auch die innere) Wand des Mitteldarmes, den sog. Fettkörper und die Segmentalorgane liefert. Während der beschriebenen Vorgänge bildet sich eine Verdickung des obersten Blattes im vorderen Theile des Embryo, welche sich bald in den Vorderdarm verwandelt. Nachdem sich der Embryo so weit ausgebildet hat, verlässt er die Eihülle und befestigt sich mittelst einer Epidermoidalverdickung an die Bauchwand der Mutter. Er nimmt dabei rasch an Grösse zu, erfährt aber hierbei keine wichtigen Veränderungen.

Was die Frage über die morphologische Beziehung der Keimblätter von *Clepsineembryonen* zu den Keimblättern anderer Articulaten und Wirbelthiere betrifft, so muss ich bemerken, dass der Hauptunterschied bei *Clepsine* darin besteht, dass sich das epidermoidale Blatt sehr früh von der Nervenanlage absondert. Es kommt dadurch ein ähnliches Verhältniss zu Stande wie bei Batrachiern, wo man bekanntlich vier Blätter aufgefunden hat. Die beiden ersten Keimblätter von *Clepsineembryonen* werden somit dem oberen Blatte des Skorpions und anderer Articulaten entsprechen.

5. Seebryozoen. Ich habe mich bereits früher (Göttinger Nachrichten. 1869. № 12) gegen die von Schneider geäusserte Meinung, nach welcher die Bryozoen während der Metamorphose eine Art sog. Histolyse erfahren, ausgesprochen. Jetzt kann ich meine Ansicht mit neuen Beobachtungen verstärken. Ich konnte in S. Vaast (Normandie) die Entwicklung einiger Seebryozoen verfolgen, von denen eine der Membranipora nahe verwandte Gattung sich besonders gut zu entwicklungsgeschichtlichen Zwecken eignete. Die Larven dieses (noch nicht genau bestimmten) Moosthierchens glichen insofern den Cyphonantes, als sie eine zweiklappige Schale besaßen; sie erschienen aber viel länger, so dass die Schale eine hülsenartige Gestalt zeigte. Im Innern der Larve konnte man einen obwohl nicht ganz entwickelten Darmtractus unterscheiden, den ich niemals functioniren sah. Ausserdem konnte man noch eine ganze Reihe Muskeln wahrnehmen, welche die Bewegungen der Schale, so wie auch eines fussartigen Organes vermittelten. Der äussere Körperparrand der Larve war mit einer Reihe langer Wimperhaare bekleidet, welche stets in Bewegung

2) Zu den zwei von Schneider bei Helgoland aufgefundenen *Polygordius*-Arten muss ich noch eine dritte zufügen, welche ich 1867 in Jalta (in der Krimm) untersucht habe. Diese Art, welche mit ziemlich langen Kopftentakeln versehen ist, hat einen in zwei zugespitzte Ausläufer sich endenden Schwanz. Das Gehirn ist auch bei dieser Art sehr schön zu sehen, so wie auch eine herzförmige Erweiterung des Dorsalgefässes. Das ganze Thier erscheint in Form eines weissen (nur mit einem rothen Flecke im vorderen Körpertheile) Wurmes, welcher ungefähr 1,5 Centim. in der Länge misst.

begriffen waren. Die Schwärmerperiode dauert im Verhältniss zu Cyphonautes nur kurze Zeit, weshalb es auch begreiflich wird, warum der Darmkanal unserer Larve nicht zur vollkommenen Entwicklung kommt.

Nach ihrem Festsetzen verliert die Larve ihren Wimperüberzug und breitet sich dabei etwas aus. Es beginnt dann die regressive Metamorphose der inneren Larvenorgane, welche allmählich in eine fettartige körnige Masse umgewandelt werden. Nur die breite Hautschicht nimmt an diesen Erscheinungen keinen Antheil, indem sie eine Zeit lang ganz unverändert bleibt. Aber noch bevor sich die Larvenmuskeln regressiv metamorphosirt haben, fängt eine locale Hautverdickung an sich zu bilden, welche bald zu einem grossen ovalen Körper wird. Dieser letztere bildet nun die Anlage zu den Eingeweiden des definitiven Thieres. Es sondert sich aus ihm zunächst die Tentakelscheide nebst den Tentakelanlagen ab, zu denen sich bald noch der Darmkanal gesellt. Die weitere Entwicklung zeigt uns nichts Besonderes und verläuft wie bei den meisten Seebryozoen.

Aus dem Gesagten geht klar hervor, dass, wenn auch manche Larvenorgane während der Verwandlung zu Grunde gehen, sich die Eingeweide des definitiven Thieres nicht aus Zellentrümmern bilden, sondern aus der stets ihre Structur behaltenden Hautschicht der Larve.

6. Alcyonella. Die Entwicklung der Süsswasserbryozoen verläuft im Ganzen viel einfacher als bei Seebryozoen, da bei jenen die Larveneingeweide direkt in die entsprechenden Gebilde des definitiven Thieres übergehen. Trotzdem zeigt uns die Entwicklungsgeschichte der im süßen Wasser lebenden Moosthierchen manche interessanten Erscheinungen. Besonders auffallend erscheint die seit Dumortier und Van Beneden constatirte Doppelleibigkeit der Alcyonellarlarven, welche ich bei Moskau in hinreichender Menge untersuchen konnte.

Die Eier von Alcyonella bilden sich in der inneren epithelialen Schicht, welche die Leibeshöhle auskleidet. Sie erscheinen in Form einfacher Zellen, welche zusammen einen Eierstock darstellen. Von dem letzteren lösen sich reife (noch mit einem Keimbläschen versehene) Eier ab, welche eine Zeitlang in der Leibeshöhle schwimmen, dann aber in Verbindung mit

einer eigenthümlichen Knospe treten. Diese erscheint in Form einer gewöhnlichen Bryozoenknospe, indem sie sich als eine locale warzenartige Verdickung der Körperwand bildet. Ich konnte niemals direkt beobachten, wie sich das Ei an diese Knospe befestigt; Thatsache ist aber, dass die letztere das reife Ei in sich einschliesst, indem sie um dasselbe eine Duplicatur (in der Art von *decidua reflexa*) bildet.

Nach einer totalen Zerklüftung verwandelt sich das ursprüngliche Ei in einen Zellenhaufen, in dessen Centrum sich dann eine innere Höhle — Leibeshöhle — bildet.

Während der Grössenzunahme des Embryo kommt die Differenzirung seiner Wandungen zu Stande, in welchen man jetzt schon deutlich zwei Schichten, oder Keimblätter wahrnimmt. Zur Zeit wenn sich der Embryo in einen verhältnissmässig grossenzungenförmigen Körper mit einer geräumigen Leibeshöhle umgewandelt hat, findet die erste Bildung von zwei Knospen statt, welche als kleine Einstülpungen am oberen Ende des Embryo entstehen. Bald darauf bildet sich ungefähr in der Mitte des Embryonalkörpers eine Ringfalte, welche allmählich nach oben verwächst und die die sog. Zooiden umhüllende Scheide darstellt. Die beiden Zooiden entwickeln sich wie gewöhnliche Knospen, wobei die beiden Keimblätter einen grossen Antheil nehmen. Das obere Blatt dient zur Bildung der Epidermis, des Tentakel- und Darmepithels und höchst wahrscheinlich auch zur Erzeugung des bei den Embryonen sehr grossen Nervenganglions. Das untere Blatt bildet dagegen die Muskeln des gesammten Körpers, sowie das innere Epithel nebst Genitalien.

7. Comatula. Ich lasse auf die kurze Darstellung der Entwicklungsgeschichte von Alcyonella eine ebenfalls kurze Auseinandersetzung, der von mir bei der Metamorphose von *Comatula mediterranea* wahrgenommenen Thatsachen folgen, und thue es aus dem Grunde, weil die Entwicklungsstadien dieses Echinoderms in manchen auffallenden Punkten an Bryozoen erinnern.

Ich unternahm die Untersuchung von Comatula zu dem Zwecke zu bestimmen, ob auch dieses Thier dieselben Entwicklungserscheinungen in Bezug auf die Entwicklung innerer Organe zeigt, wie die übrigen Echinodermen. Ich musste demnach vor Allem constatiren, ob die Larven von Comatula solche sog. laterale Scheiben oder ihre Homologa besitzen, wie es

für die Larven vieler Echinodermen und für Tornaria nachgewiesen worden ist. Es hat sich bald ergeben, dass bei Comatula keine solchen Bildungen aufzuweisen sind, dass bei diesem Thiere überhaupt das Wassergefässsystem auf eine andere Weise als bei den übrigen Echinodermen zur Ausbildung kommt.

Bei den freischwimmenden Comatulalarven ist der sackförmige Darm das einzig vorhandene innere Organ. Es geht unmittelbar in das entsprechende Gebilde des definitiven Thieres über, wobei freilich das hintere Ende des Larvendarmes atrophirt wird. Nach dem Festsetzen der Larve bemerkt man in ihrem Innern den abgerundeten Darmkanal nebst den mit ihm unmittelbar zusammenhängenden Ambulacraltentakeln, welche einstweilen noch nicht ganz entwickelt sind. Erst später brechen die Tentakeln nach aussen durch, wenn der Darmkanal bereits weiter differenzirt und mit einer Mund- und Afteröffnung versehen ist. Die erstere dieser Öffnungen liegt im Centrum der ovalen Fläche, während der nicht weit davon entfernte After auf einer Seite des Kelches ausmündet. Gleichzeitig mit den beschriebenen Veränderungen kommt eine grosse, die Eingeweide enthaltende Höhle zum Vorschein, welche sich in zwei Partien theilt. Die obere Höhle verbindet sich unmittelbar mit dem inneren Hohlraume der Tentakeln und repräsentirt den sog. Ringkanal. Im Zusammenhange mit diesem steht die grössere untere Höhle, welche die eigentliche sog. Leibeshöhle repräsentirt. Die eigentliche Form und Lage der Verdauungsorgane, sowie die beiden Höhlen zeigen uns Verhältnisse, welche eine grosse Ähnlichkeit mit den von Nitsche näher untersuchten anatomischen Eigenthümlichkeiten der Süsswasserbryozoen (namentlich *Alcyonella fungosa*) haben. Bei diesen (s. Nitsche im Archiv für Anat. und Physiol. 1868. p. 487) zerfällt ebenfalls die innere Höhle in einen oberen (im Lophophor liegenden) Abschnitt (welcher offenbar dem Ringkanal von Comatula entspricht) und einen unteren, die eigentliche Leibeshöhle. Hier finden wir auch ein Peritoneum und eine innere die Leibeshöhle umkleidende (in mehr oder weniger geringem Maasse) Wimperepithelschicht, welche bei allen Echinodermen ihre Homologa findet. Die grosse Ähnlichkeit im Bau und in der Lage der Verdauungsorgane und Tentakeln ist nach dem oben Gesagten ganz klar.

Odessa, October 1870.

Vorläufige Notiz über die Anwendung secundärer oder Polarisations-Batterien auf electromagnetische Motoren. Von M. Jacobi. (Lu le 27 octobre 1870.)

Ich erlaube mir der Academie mitzutheilen, dass ich seit etwa $1\frac{1}{2}$ Jahren meine Aufmerksamkeit von Neuem auf die Anordnung der electromagnetischen Motoren verwendet habe. Die allgemeinen Bedingungen, welchen diese Motoren unterworfen und die Gesichtspunkte die bei ihnen massgebend sind, hatte ich in meinem vor etwa 20 Jahren publicirten *Mémoire sur la théorie des machines électromagnétiques* festgestellt. Als eins der wichtigsten damals gewonnenen theoretischen Resultate kann bezeichnet werden, dass, wenn bei diesen Motoren Widerstand und Geschwindigkeit der Production einer Maximal-Arbeit gemäss angeordnet sind, diese letztere nicht abhängig ist von den aufgewendeten Draht- und Eisenmassen und der speciellen mechanischen Anordnung des Motors, sondern proportional der chemischen Action in der Batterie — also für gewöhnlich der Zinkconsumtion — multiplicirt mit der electromotorischen Kraft der Elemente. Die Anwendung grösserer oder geringerer Metallmassen hatte hier nur die Bedeutung der in der Mechanik gebräuchlichen Organe zur Umwandlung des Verhältnisses der beiden Factoren, Kraft und Geschwindigkeit, bei denen das Product im Wesentlichen nicht afficirt wird. Insofern nun einerseits von einer mehr oder weniger sinnreichen mechanischen Combination bei diesen Motoren wenig oder nichts zu erwarten war und andererseits wegen der Kostspieligkeit des in den galvanischen Batterien aufgewendeten Materials, deren ökonomischer Nutzeffect sich als unverhältnissmässig gering herausstellte, war wohl meinerseits ein vorläufiges Aufgeben der Beschäftigung mit diesen Motoren, der es übrigens an Aufmunterung keineswegs gefehlt hätte, vollkommen gerechtfertigt.

Was mich zur Wiederaufnahme dieser Arbeiten bewog, sind neue Gesichtspunkte, die ich seitdem gewonnen habe, von denen ich keineswegs behaupten will, dass sie das Problem entschieden lösen, die aber dennoch verdienen, einer näheren Prüfung und Erörterung unterworfen zu werden.

Bei meinen frühern Arbeiten hatte ich häufig den, ich weiss nicht ob irgendwo von mir erwähnten Versuch gemacht, einen solchen Electro-Motor in der