

Ueber das physiologische Privat-Laboratorium an der Universität Leipzig.

[Rede gehalten am 21. December 1872, bei Gelegenheit der Eröffnung seines
Amphitheatrs. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1873.]

Mit 5 Holzschnitten.

Hochverehrte Anwesende!

Am 13. v. M. waren es gerade drei Jahre her, dass ich in meiner Antrittsvorlesung¹⁾ eine Art Programm für meine Thätigkeit an der hiesigen Hochschule aufstellte. Ich bezeichnete es als meine besondere Aufgabe die Hilfsmittel der physiologischen Demonstration in einer bisher noch nicht erreichten Vollkommenheit und Ausdehnung auszubilden und herbeizuschaffen, um — wenn dies gelungen wäre — den Versuch zu ermöglichen die Physiologie zum ersten Mal in wirklich allgemein-fasslicher, auf unmittelbare Anschauung basirter Darstellung zu behandeln.

Es sollte sich die Physiologie als ein integrirendes Element des höheren Bildungsganges, wie ihn die Universität zu bieten und zu vermitteln hat, ähnlich den allgemeinen philosophischen und historischen Collegien in den Studienplan eines jeden Studenten, mag ihn sein künftiger Specialberuf welcher Facultät immer zugeführt haben, einfügen können, wozu bisher noch nirgendwo Gelegenheit und Mittel geboten sind.

Selbstverständlich dachte ich dabei auch an gebildete und eine allgemeine Bildung anstrebende Männer aller Stände — selbst wenn sie ihre Universitätsstudien längst hinter sich hätten oder vielleicht auch niemals eine Universität bezogen haben sollten, — ja — unter Umständen und gewissen Einschränkungen selbst an ein gebildetes Damenpublikum.

Prof. LAZARUS hat in seinem, am 20. Januar 1872, in der Sing-

¹ Siehe oben S. 105.

akademie zu Berlin gehaltenen Vortrag »als einen den Geist unserer Tage charakterisirenden Gesichtspunkt das Streben hervorgehoben, die mechanische Weltanschauung auszubauen, eine Weltanschauung, in welcher es sich vor Allem nur um das Verhältniss der Causalität, um die Feststellung von Ursache und Wirkung handelt, um die Zusammenstellung der Gesetze, welche die Ereignisse beherrschen. Darum steht im Vordergrunde aller geistigen Bestrebungen die Naturwissenschaft — die Naturwissenschaft in ihrer mannigfachen Zerlegung. Allgewaltig ist ihre Herrschaft — dergestalt, dass Alles, was irgend wie auf irgend einem Gebiete zu einer wahrhaften Erkenntniss zu kommen strebt, in die Wege der Naturwissenschaft einbiegt.«

Ich bin nun seit langer Zeit der innigsten Ueberzeugung, dass von allen Zweigen der Naturwissenschaft die Physiologie oder Biologie eine geradezu centrale Stellung im weiten Gebiete der geistigen und materiellen Bestrebungen einnimmt, in so fern ihr Object die Erforschung des »Lebens« ist, und es daher gar keine Leistungen und Beziehungen oder Interessen des Menschen geben kann, welche nicht in einem mehr oder weniger innigen solidarischen Zusammenhang mit dieser Wissenschaft stehen würden. Auch dürfte nach meiner Meinung keine andere Wissenschaft im Stande sein in wirksamerer Weise die wahre Aufklärung zu fördern, als eben die heutige Physiologie, welche im Sinne der mechanischen Weltanschauung alle die dunklen und in ihren Consequenzen die freie Forschung hemmenden Vorstellungen von der Existenz und Wirksamkeit einer besonderen mysteriösen »Lebenskraft« erfolgreich bekämpft und aufzuhellen sucht.

Ich verstehe hier (nach einem Citate LECKY's) unter der wahren Aufklärung, mit KANT, »den Ausgang des Menschen aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen sich seines Verstandes ohne Leitung eines Anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschliessung und des Muthes liegt, sich seiner ohne Leitung eines Anderen zu bedienen. Sapere aude! Habe Muth dich deines eigenen Verstandes zu bedienen!«

Beiläufig bemerkt habe ich denn auch diesen Wahlspruch der Aufklärung hier in diesem Saale mit Lapidarschrift anbringen lassen. Ihm gegenüber steht, nicht blos zur Wahrung der Symmetrie, sondern als ein nicht minder in diesen Raum passender Spruch oder Zuruf, welcher den Besuchern des hiesigen Gewandhaussaales so geläufig ist: »Res severa est verum gaudium.« —

Der Werth und die Tragweite eines Unternehmens, dessen Ziel nicht die oberflächliche sog. »Popularisirung«, sondern die möglichste Verbreitung einer möglichst gründlichen Bekanntschaft mit der heutigen Physiologie ist, dürfte hiernach wohl einleuchtend genug sein.

Die mancherlei Bedenken, die ungewöhnlichen Schwierigkeiten, welche sich der Art der Durchführung dieses Unternehmens, wie sie mir als die allein zum Ziele führende vorschwebt, entgegenstellen, habe ich niemals verkannt und in jener Antrittsvorlesung auch ausdrücklich betont und hervorgehoben.

Ich scheue mich nicht geradezu zu bekennen, dass sich mir jene Bedenken und Schwierigkeiten in dem Maasse steigerten, als ich mich vor nunmehr drei Jahren mit ihrer Beseitigung und Ueberwindung praktisch zu beschäftigen begann, und zur Herstellung und Ausführung von besonderen Baulichkeiten und von gewissen optisch-mechanischen Einrichtungen fremde Hilfe in Anspruch zu nehmen angewiesen war.

Es ist mir schmerzlich hinzufügen zu müssen, dass namentlich zwei auswärtige Optiker und Mechaniker, welchen ich überdies gerade mein vollstes Vertrauen geschenkt hatte, in der unverantwortlichsten Weise durch ihre Unzuverlässigkeit und sonstiges Verhalten mein Vertrauen missbraucht und mich im Stich gelassen haben, so dass ich noch vor Beendigung des grösseren Theiles meiner Aufträge alle ihre Arbeiten sistiren musste. Auch andere widrige Umstände, die mit der Ausführung irgend welcher baulichen Anlagen unvermeidlich verknüpft zu sein scheinen, dann die Schwierigkeit einen geeigneten Assistenten zu finden¹⁾ u. s. w., haben, sowohl im Grossen und Ganzen Verzögerungen und Hemmungen herbeigeführt, als auch Einzelnes, was mir besonders nothwendig und wünschenswerth erschien, zum Theil wohl für immer, ganz vereitelt, so dass, trotz aller Mühe und Zeit, die ich aufgewendet, trotz aller materiellen Opfer, welche ich gebracht habe, das Wenigste von Dem bereits herbeigeschafft und vollendet worden ist, was ich für absolut unentbehrlich erachte, um, wie ich hoffen durfte, schon jetzt einen Anfang mit dem beabsichtigten »physiologischen Anschauungsunterricht« zu machen.

Ja, ich kann mir heute, Ihnen gegenüber, das offene Geständniss nicht ersparen, dass ich noch gar nicht abzusehen vermag, wann endlich

¹ Nachträglich bemerke ich, dass ich noch immer einen jungen Mann suche, der praktische physikalische und chemische Kenntnisse, manuelle Geschicklichkeit und mechanische Fertigkeiten besitzt. Gelehrte Bildung ist nicht erforderlich. Anträge würden mir willkommen sein!

meine diesbezüglichen Vorbereitungsarbeiten, in einer mich befriedigenden Weise, vollendet sein werden, und ob und in wie weit überhaupt es mir bei dem andauernd leidenden Zustand meiner Gesundheit möglich sein wird dieselben zu einem derartigen, vorläufigen Abschluss zu bringen, dass ich auch jenen Theil der Ziele und Zwecke meines, an der hiesigen Universität errichteten physiologischen Privat-Laboratoriums zu erreichen gestimmt und im Stande sein werde, welcher sich auf meine eigene regelmässige öffentliche Lehrthätigkeit bezieht.

Denn bei der Errichtung meines Laboratoriums verfolgte ich nicht ausschliesslich Unterrichtszwecke, sondern die neue Anstalt sollte mir vor Allem unabhängige Gelegenheit und Mittel zu meinen wissenschaftlichen Forschungen und Arbeiten bieten, welche ich allerdings für längere Zeit ganz unterbrochen hatte, um mich mit den weitläufigen Vorbereitungen für den neuen physiologischen »Anschauungsunterricht« zu beschäftigen, welche ich aber sofort wieder aufzunehmen gedachte, wenn diese letzteren vollendet sein würden, oder — was ich freilich nicht ahnen konnte — verhältnissmässig allzugrosse Opfer an Zeit und Mühe kosten sollten, um rasch und glatt durchgeführt zu werden.

Es ist mir ein wahres Bedürfniss mich über Alles dies öffentlich auszusprechen, denn es gilt die vielfachen, ungeduldigen Anfragen Einzelner über das Ziel und den Fortgang meines Unternehmens auf einmal definitiv zu beantworten und der Entstehung mancherlei missverständlicher Vorstellungen und Erwartungen vorzubeugen.

Deshalb habe ich mir erlaubt die Einladung zur heutigen Eröffnungs-Versammlung ergehen zu lassen, welcher Sie, m. H. ! — wie ich mit Dank und Freude constatire — so zahlreich gefolgt sind — trotz der irreleitenden Notiz, welche das hiesige »Tageblatt« über den Tag der Versammlung heut Morgen gebracht hat.

Denn indem ich heute dieses Amphitheater feierlich eröffne und speciell dem h. Rectorate unserer Hochschule zu Universitätszwecken für Einzelne der Herren Collegen zur Verfügung stelle, die solche Räume brauchen und sich mit mir über deren Benutzung ins Einvernehmen setzen wollen, wünsche ich auch öffentlich Bericht zu erstatten, sowol über Das, was ich bereits gethan und erreicht habe, als über Das, was ich noch zu thun und zu erreichen beabsichtige, wenn mir die Kraft und die Freude an der Arbeit vollends wiederkehrt und dauert.

Ich will hier nicht näher auf die vielfachen, die Durchführung meiner ursprünglichen Absichten vereitelnden und über Gebühr

verzögernden Hemmungen und Hindernisse eingehen, welche mir theils aus höchst unliebsamen, schon oben berührten, äusseren Umständen, theils aus ganz individuellen, durch einige jener Umstände bis zur Unerträglichkeit verschlimmerten Gemüths- und Gesundheits-Verhältnissen erwachsen. Es mag die beiläufige Andeutung genügen, dass mir hierdurch auf lange Zeit alle Arbeitskraft geraubt, ja mein ganzes Unternehmen, bis zum Entschlusse es völlig aufzugeben, verleidet worden war, und ich mich erst mit der allmählichen Wiederherstellung meines gestörten gemüthlichen Gleichgewichtes, bei gleichzeitig beginnender und langsam fortschreitender körperlicher Erholung, ohne welche es keine Schaffensfreude, kein Gelingen gibt, von jenem äussersten Entschlusse abbrachte, und meinen wissenschaftlichen Arbeiten, sowie meinen alten Ideen und Plänen für den physiologischen Anschauungsunterricht an der Universität wieder zuzuwenden begann!

Dagegen will ich eingehend berichten, welche Ideen und Pläne dies waren und was ich davon, zum bleibenden Gewinn für unsere Universität, bereits realisirt habe, indem ich einen für demonstrative Zwecke speciell eingerichteten Hörsaal erbaute und herstellte, welcher mit den zu wissenschaftlichen Untersuchungen bestimmten Arbeitsräumen meines physiologischen Privat-Laboratoriums zusammenhängt.

Gestatten Sie, dass ich Ihnen zunächst jene Stelle meiner Antrittsvorlesung in Erinnerung bringe, wo ich die Schwierigkeiten der Einbürgerung des »physiologischen Anschauungsunterrichts« an der Universität hervorhob, welche in der Natur und dem Umfang des Gegenstandes selbst, in der zur Erreichung des angestrebten Zweckes geforderten Art seiner Behandlung, und endlich in der Auswahl und Disposition der zu behandelnden Materien liegen.

Es heisst a. a. O. S. 20 u. f. (oben S. 116):

»Soll sich nämlich die Physiologie als ein werthvolles Element des höheren Bildungsganges, wie ihn die Universität zu bieten und zu vermitteln hat, daselbst bewähren und einbürgern, dann genügt es, wie ich meine, keineswegs in dogmatischer Weise, ex cathedra, eine erklärende Uebersicht der Lebenserscheinungen zu geben und die fertigen Resultate der physiologischen Forschung mit mehr oder weniger rhetorischem Geschick und oratorischem Glanz zu besprechen.«

»Es liegt vielmehr in der Eigenthümlichkeit des Gegenstandes, dass die so mannigfaltigen und dem gewöhnlichen Sinne so unzugänglichen und fremdartigen Vorgänge, um deren Erkenntniss und Erklärung sich's handelt, sowie die Methoden und Hilfsmittel, welche die physiologische Forschung zur Erreichung ihrer Ziele anwendet, der

unmittelbaren Anschauung der Zuhörer im Detail dargeboten werden müssen, wenn sie, zu innigem Verständniss gebracht, jene aufklärenden und veredelnden Wirkungen in den Geistern hervorbringen und hinterlassen sollen, welche von der eingehenden Beschäftigung mit der modernen Physiologie sicher zu erwarten sind.«

»Dazu kommt noch, dass, indem die Physiologie alle Lebensäusserungen als Verrichtungen bestimmter Organe festzustellen und aus den elementaren Bedingungen d. h. aus dem anatomischen Bau und der physikalisch-chemischen Constitution derselben mit Nothwendigkeit herzuleiten — oder was dasselbe sagen will — nach mechanischen Principien zu erklären hat, der Vortrag, welcher bei dem gemischten Zuhörerkreise keinerlei specielle Fachkenntnisse voraussetzen darf, mit der Darstellung der descriptiven und mikroskopischen Anatomie und der physikalisch-chemischen Eigenschaften der functionirenden Theile beginnen muss.«

»Auch bei diesen Darstellungen ist es wieder nur die unmittelbare Anschauung, welche ein eingehendes und richtiges Verständniss zu vermitteln im Stande ist — und so sehen Sie, m. h. A. ! es häufen und steigern sich die mir unerlässlich erscheinenden Forderungen an die demonstrativen und experimentellen Hilfsmittel des Vortrags und demgemäss die inneren und äusseren Schwierigkeiten des ganzen Unternehmens zu einer fast abschreckenden Höhe.«

»Endlich darf auch nicht unerwähnt bleiben, dass in dem eventuellen Erfolg des Unternehmens selbst eine Gefahr für dessen glückliche Durchführung liegt. Ich meine: mit der Grösse des Zuhörerkreises und mit seinem Wachsthum, welches nicht ausbleiben kann, wenn Form und Inhalt der Vorträge ein wirkliches Bedürfniss zu befriedigen geeignet befunden werden sollten, muss sich natürlich auch die Bequemlichkeit — theilweise sogar die Möglichkeit, all' das Erforderliche ohne ganz besondere Veranstaltungen in entsprechender und ausreichender Weise zu demonstriren, vermindern, und dies könnte leicht in einem so bedenklichen Grade geschehen, dass die unerlässliche unmittelbare Anschauung, auf welcher der didaktische Erfolg zum grössten Theil beruht, illusorisch würde.«

»Es muss also von vornherein die skrupulöseste Vorsorge getroffen werden, dass alle die verschiedenartigen Demonstrationen einen ganz besonderen Grad von Ersichtlichkeit und Vollendung erhalten, und dass das Vorlesungslokal ausreichende Dimensionen habe, und mit eigenthümlichen Einrichtungen ad hoc versehen werde, welche das Lokal aus einem blossen Auditorium zugleich recht eigentlich zu einem — sit venia verbo — Spectatorium zu machen geeignet sind.«

»Zu diesen Einrichtungen rechne ich vor Allem die Form und Anordnung der Sitzplätze, dann die centrale Stellung und intensive Beleuchtung des Raumes, wo sich der Vortragende befindet und wo die Experimente vorgenommen werden, endlich die bequeme Disposition aller jener Hilfsmittel, welche stets zur Hand sein müssen, weil sie einzeln oder in mancherlei Combination bei fast allen Demonstrationen in Anwendung kommen, wie z. B. elektrische Leitungen für den constanten Strom, mechanische Transmissionen, Gas- und Wasserleitung, Wandflächen oder Schirme zum Aufhängen gemalter, oder zum Auffangen optisch projectirter Bilder, Beleuchtungs- und Verdunkelungsvorrichtungen u. s. w., u. s. w.«

Erfüllt und begeistert von diesen meinen damaligen Ideen nahm ich denn vor drei Jahren mit wahrer Schaffensfreudigkeit die Realisirung derselben in Angriff. Ich habe mir die Sache wahrlich nicht leicht gemacht, sondern mannigfachen, ernsten Ueberlegungen und Vorstudien mich hingegeben, um den richtigen und kürzesten Weg zum Ziele zu finden und einzuschlagen.

Allein anstatt zuerst und vor Allem jene physiologischen Thatsachen und Erscheinungen möglichst vollständig und im Detail zusammenzustellen, welche für die Zwecke des angestrebten physiologischen Anschauungsunterrichts zu demonstrieren wären, und zugleich die möglichst vollendeten Methoden und Hilfsmittel, vermittelt welcher sie einem grossen Zuhörerkreise schlagend und elegant demonstrirt werden könnten, zu ersinnen, auszubilden und in provisorischen Räumen praktisch zu erproben; und dann erst an die Errichtung eines völlig zweckentsprechenden Auditoriums zu gehen; — begnügte ich mich, im Allgemeinen zu überlegen, welche verschiedenen Arten von alten und neuen Experimenten und von besonderen Demonstrationshilfsmitteln der physiologische Anschauungsunterricht erfordern dürfte, und ging sogleich und zuerst an die meine ganze Aufmerksamkeit und Thätigkeit absorbirende Ausarbeitung und Ausführung eines Planes für mein physiologisches Privat-Laboratorium mit einem mächtigen »Spectatorium« im Sinne der vorhin citirten Stelle meiner Antrittsvorlesung.

So ist denn zwar ein in manchen Richtungen mustergiltiger Versammlungsraum für demonstrative Zwecke entstanden, wie ihn wohl kaum eine andere unserer deutschen Universitäten besitzen dürfte, aber die besonderen und weitläufigen Vorkehrungen für den geplanten physiologischen Anschauungsunterricht fehlen noch fast gänzlich, und werden erst sehr allmählich — vorausgesetzt dass mir, wie gesagt, die Kraft und die Freude an der Arbeit vollends wiederkehrt und dauert.

herbeizuschaffen sein, denn ich kann und will mich nicht wieder zu übermässigen, für meine Individualität aufreibenden Anstrengungen drängen oder drängen lassen.

Durch die somit problematisch gewordene Aussicht auf meine eigene regelmässige Lehrthätigkeit soll aber Das, was ich hier geschaffen habe, nicht der sofortigen Verwerthung für Lehrzwecke entzogen bleiben. Ich wiederhole, dass ich dieses Amphitheater mit allen seinen bisher vollendeten Einrichtungen dem Herrn Rector Magnificus bezüglich ihrer, mit mir zu vereinbarenden Benutzung für Universitätszwecke zur Verfügung stelle. —

Doch ich wollte berichten, wie ich vor drei Jahren die Realisirung meiner damaligen Ideen und Pläne mit der Ausarbeitung und Ausführung des Spectatoriums und der an dasselbe stossenden Arbeitsräume in Angriff nahm.

Zu diesem Ende reiste ich noch vor Weihnachten 1869 nach London, um die mir von früherher wohlbekannten, vielfach erprobten Hörsäle der Royal Institution, der Royal School of Mines und des polytechnischen Instituts nochmals genauer in Augenschein zu nehmen.

Der collegialen Liebenswürdigkeit HUXLEY's verdankte ich das werthvolle Geschenk einer genau und schön ausgeführten architektonischen Planskizze des auf circa 300 Zuhörer berechneten Auditoriums der R. School of Mines (Yermynstreet); durch die freundliche Vermittelung TYNDALL's durfte ich mir den an 1000 Personen fassenden berühmten Hörsaal der Royal Institution (Albemarlestreet) von einem englischen Architekten ausmessen und architektonisch entwerfen lassen. Die Hörsäle des polytechnischen Instituts und andere Räumlichkeiten dieser Art, welche ich besuchte, habe ich mir selbst flüchtig skizzirt. Ich kann hierbei nicht unerwähnt lassen, dass ich vor Jahren, noch durch FARADAY selbst, an einen der Lecturers des polytechnischen Instituts empfohlen worden war — und so dauerhaft und treu bewähren sich einmal geschlossene freundliche Beziehungen in England, dass ich auch diesmal die wärmste, meinen Absichten förderlichste Aufnahme und Unterstützung bei dem leitenden Personal jenes Institutes fand, obschon der Herr, an den mich FARADAY damals empfohlen hatte, zufällig gar nicht anwesend war.

Noch muss ich dankend erwähnen, dass mir TYNDALL ein Exemplar von ROGERS SMITH's: »Rudimentary treatise on the Acoustics of public Buildings« (London, 1861) verehrte, bei dessen Durchsicht ich auf LACHEZ' Brochure »Acoustique et Optique des salles de réunions publiques« (Paris, 1848) aufmerksam wurde, die ich mir dann später in Leipzig durch Herrn A. DÜRR verschaffte.

So hatte ich rasch ein ansehnliches, weiterhin noch vermehrtes Material gewonnen, welches mir Muster und Vorlagen zur Entwerfung des eigenen Auditoriumplanes lieferte.

Nun handelte es sich darum, ausser einem geeigneten Bauplatz, der bei dem definitiven Entwurf natürlich berücksichtigt werden musste, auch einen Architekten zu finden, welcher auf die technische Ausführung meiner Ideen einzugehen gewillt und befähigt war.

Die Verhandlungen wegen Ueberlassung eines Bauplatzes in den Hof- und Gartenräumen des Augusteum's, welche ich zunächst einleitete, zerschlugen sich, dagegen erwarb ich im Frühjahr 1870 ein zwischen der Querstrasse und Salomonstrasse gelegenes Grundstück, auf welchem ich mein Familienwohnhaus zu bauen gedachte, — und bei dieser Gelegenheit lernte ich nicht nur in Herrn GUSTAV MÜLLER einen kenntnisreichen und für die Ausführung des von mir geplanten Laboratoriums nebst Spectatorium alsbald in hohem Grade sich interessirenden Architekten kennen, sondern ich fand auch den geeignetsten Bauplatz für das letztere — mitten im Garten des glücklich acquirirten Grundstückes selbst, welches weder von der inneren Stadt und dem Augusteum, noch vom Johannisthal, wo all die neuen Institute und Laboratorien der Universität beisammenstehen, allzuweit entfernt ist.

Auf Grundlage des von mir gesammelten Materials entstanden nun im genussreichen Zusammenwirken mit Herrn MÜLLER allerlei Entwürfe und Skizzen, von denen endlich die folgende zur Ausführung gelangte.

Ich habe Ihnen hier den Grundriss (Fig. 1) und verschiedene Durchschnitte (Fig. 2 und 3) des neuen physiologischen Privat-Laboratoriums unserer Universität an die Wand gehängt.

Sie sehen, das Gebäude zerfällt in zwei aneinanderstossende Hälften, erstens (*B*) in die kleineren, in zwei Etagen über einander liegenden und auf Kellergewölben ruhenden Räume, welche zu wissenschaftlichen Arbeiten, zu den Vorlesungsvorbereitungen, zur Unterbringung von Instrumenten, Materialien etc. und zur Assistenten- und Dienerwohnung bestimmt sind, und zweitens (*A*) in das Auditorium nebst Garderobe.

Nur diese zweite grössere Hälfte meines Gebäudes — das Auditorium oder »Spectatorium« nämlich — will ich ausführlicher besprechen, weil es einer besondern Beachtung werth sein dürfte.

Ich habe mich nach langen Erwägungen für die definitive Annahme des allgemeinen Grundrisses des berühmten Hörsaals der londoner Royal Institution entschlossen, in welchem DAVY, FARADAY

und TYNDALL ihre didaktischen Triumphe gefeiert haben, — obschon, wie ich später zeigen werde, aus dieser Grundrissform gewisse Unzukömmlichkeiten erwachsen mussten. Dafür aber entschied ich mich für eine nichts zu wünschen übrig lassende, streng nach den von

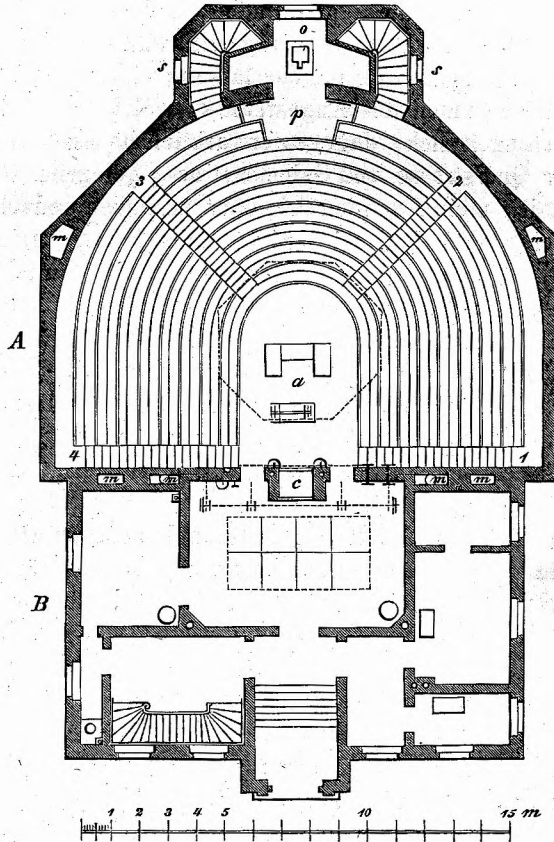


Fig. 1. Grundriss.

A Amphitheater und Garderobe; *B* Arbeits- und Wohnräume; *a* der centrale freie Raum im Amphitheater — die Arena für den Experimentator; *c* chemischer Herd; *o* das einfensterige optische Zimmerchen; *p* die Plattform vor demselben, auf welche die Projections-Apparate vorgeschoben werden; *s, s* die beiden Stiegenhäuser, welche aus der Garderobe auf die Höhe des Amphitheaters heraufführen; *1, 2, 3, 4* die 4 Treppen, welche zu den Sitzreihen herabführen; *m, m, m, m* Ventilations-Kanäle.

LACHEZ entwickelten geometrischen Constructionsregeln durchgeführte Anlage von amphitheatralisch aufsteigenden Sitzreihen.

Den schönen, hufeisenförmigen Raum unter den Sitzreihen bestimmte ich zur Garderobe, in welche das Publikum zuerst eintritt, um von da aus auf zwei besonders angebauten Wendeltreppen die Höhe

des Amphitheaters, so zu sagen, von rückwärts zu ersteigen. Von der Höhe der breiten obersten Stufe des Amphitheaters, welche zugleich an 100 Stehplätze darbietet, führen dann vier Stiegen herab zu den Sitzreihen, welche hierdurch in drei grosse Abtheilungen, eine mittlere und zwei seitliche zerschnitten werden. Die Steilheit dieser Stiegen machte die Anbringung eiserner Stützstäbe, die zugleich die Nummer der Sitzreihen und der in ihnen enthaltenen Sitze tragen, nothwendig.

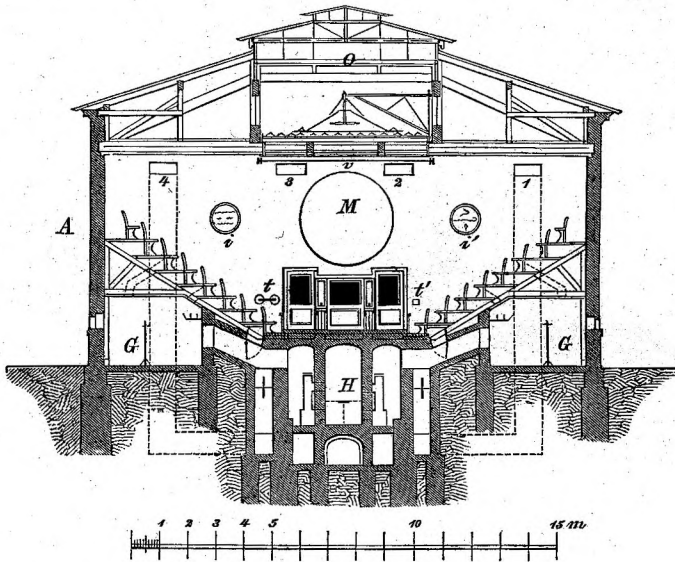


Fig. 2. Querschnitt des Amphitheaters (Ansicht der Projectionswand).

G Garderobe unterhalb der amphitheatralisch aufsteigenden Sitzreihen; *O* Oberlicht mit dem beweglichen Gaslustré sammt Reflector; *H* Heizraum, zu beiden Seiten die Caloriferen und die Gänge für die kalte und warme Luft, nebst ihren Klappenvorrichtungen; *1, 2, 3, 4* Ventilations-Oeffnungen; *M* mittleres, gegypstes Projectionfeld; *i, i'* Inschriften; *v* grosser Projectionsvorhang und Bilderstange; *t, t'* die beiden Räder zum Ingangsetzen der Turbine und zur Regulirung der Umdrehungsgeschwindigkeit der in der Arena befindlichen Transmissionswelle; *t''* Gashahn zur Regulirung der Deckenbeleuchtung.

Bevor ich in der Beschreibung fortfahre, muss ich vor Allem hervorheben, dass die in LACHEZ' Schriftchen behandelten, übrigens wahrscheinlich schon im klassischen Alterthum aufgefundenen, höchst einfachen geometrischen Constructionsregeln für Amphitheater nur wenig bekannt zu sein scheinen, oder aber gar nicht verstanden und nach Gebühr gewürdigt werden, denn sonst könnte man nicht in fast allen, selbst in den neuen und neusten Hörsälen die Sitzreihen entweder einfach auf einer mehr oder weniger steil ansteigenden schiefen Ebene aufgestellt, oder — was wunderbarer Weise auch vorkommt — nach einer ganz beliebig gewählten Curve aufsteigend angeordnet finden,

ohne irgend welche bewusste und beabsichtigte Beziehung zu einem bestimmten für jeden Zuschauer ganz freien, allen gemeinschaftlichen Sehfeld, und ohne Rücksicht darauf, dass auch die Zuschauer auf den entferntesten Sitzen möglichst nahe an den zu demonstrierenden Objecten sich befinden sollen. Um diesen beiden Forderungen zu genügen, ist es nur in sehr beschränkter Weise gestattet seinem willkürlichen Belieben freien Lauf zu lassen.

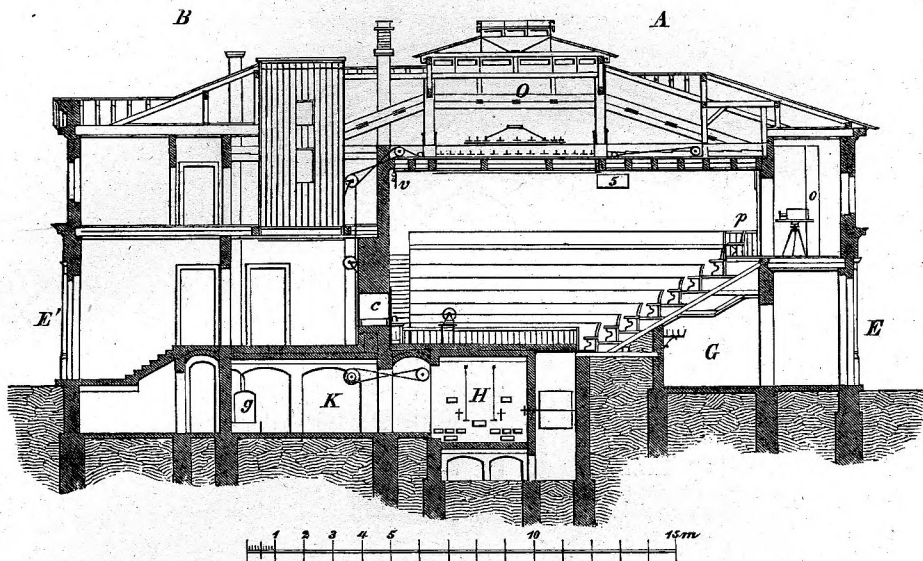


Fig. 3. Längsdurchschnitt.

A Amphitheater und Garderobe (G); B Arbeits- und Wohnräume; E Eingang für das Publikum; E' Privateingang ins Laboratorium; c chemischer Herd; o das einfensterige optische Zimmerchen; p Plattform zur Aufstellung der Projectionsapparate; v Projectionsvorhang und Bilderstange; 5 Ventilations-Oeffnung; O Oberlicht mit dem beweglichen Gaslustré sammt Reflector; H Heizraum; K Kellerräume, in welchen sich die Turbine und die Gasometer (g) befinden.

Hat man nämlich die Entfernung der ersten Sitzreihe von dem Grenzpunkt des von allen Zuschauern gemeinschaftlich und frei zu übersehenden Raumes festgesetzt, und die Maasse für den Abstand der einzelnen Sitzreihen von einander, für die Höhe der Sitzflächen vom Fussboden, so wie für die mittleren Grössenverhältnisse der zu placirenden Menschen, als constante Werthe, einmal angenommen, so ist die allein richtige Curve, nach welcher die Sitze aufsteigen oder überhaupt angeordnet werden müssen, um ihrem doppelten Zweck zu entsprechen, unbedingt gegeben, und wird auf folgende Weise construirt.

Es seien (Fig. 4) Ax und Ay die beiden Axen eines rechtwinkligen Coordinatensystems, a der den Zuschauern nächste Grenzpunkt

einer horizontalen Tischplatte T oder der tiefste Grenzpunkt einer verticalen Tafel T' , in welchem sich noch alle Sehlinien müssen kreuzen können, wenn die Tischplatte oder die Tafel Ebene von allen Zuschauern in ganzer Ausdehnung frei übersehen werden soll, — so ist $a_1 a_2 a_3 a_4 \dots$ die Krümmung der gesuchten Curve; nachdem man die Entfernung der ersten Sitzreihe vom Punkte α ($= x_0 x_1$) und den Abstand der Sitzreihen von einander ($x_1 x_2 = x_2 x_3 = x_3 x_4 = x_4 x_5$) willkürlich bestimmt hat, errichtet man in den Punkten $x_1 x_2 x_3 \dots$ die den aequidistanten ($x_1 x_2 = x_2 x_3 = x_3 x_4 \dots$) Sitzreihen entsprechenden Ordinaten. Auf der ersten Ordinate markirt man ebenfalls noch ganz willkürlich aber als ein- für allemal angenommene constante Grössen die Höhe des Sitzes über dem Boden bei s_1 , die Höhe, in welche das Auge des auf s_1 sitzenden Menschen über dem Sitze zu stehen kommt, bei a_1 , und endlich die mittlere Scheitelhöhe über dem Auge bei l_1 .

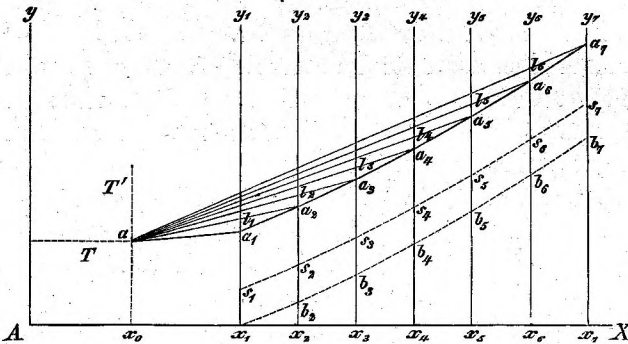


Fig. 4. Zur Erläuterung der LACHEZ'schen Constructionsregel für Amphitheater.

Nach Feststellung dieser dem freien Belieben überlassenen Werthe ist nun nichts mehr dem Belieben oder der Willkür anheimgegeben. Man zieht die erste Sehlinie αa_1 und die zweite αl_1 , welche man verlängert, bis sie die zweite Ordinate ($x_2 y_2$) schneidet. In dem Punkte a_2 , wo sich beide Linien schneiden, befindet sich nothwendig das Auge des Zuschauers, welcher in der zweiten Reihe sitzt und, ungehindert durch seinen Vordermann, den Grenzpunkt α sehen soll. Von diesem Punkte a_2 aus, markirt man auf die zweite Ordinate ($x_2 y_2$) nach unten die als constant angenommene verticale Entfernung des Auges vom Sitze ($a_1 s_1 = a_2 s_2$) und weiter die Höhe des Sitzes vom Fussboden ($s_1 x_1 = s_2 b_2$), nach oben aber die mittlere Scheitelhöhe $a_1 l_1 = a_2 l_2$ und findet auf diese Weise die nothwendige Erhebung des Fussbodens und des Sitzes über die Horizontale für die zweite Sitz-

reihe, so wie die Erhebung des Scheitelpunktes der in dieser Reihe sitzenden Menschen. Genau so verfährt man nun für die 3., 4., 5. etc. Ordinate oder Sitzreihe und erhält, indem man die Punkte $a_1 a_2 a_3 a_4 \dots$ durch eine Linie verbindet, jene Curve, nach welcher die Sitzreihen mit ihren Sitzen ($s_1 s_2 s_3 s_4 \dots$) und der Fussboden ($x_1 b_2 b_3 b_4 \dots$), auf welchem sie stehen, aufsteigen müssen, wenn alle Zuschauer eine horizontale Tischplatte bis zum allernächsten Grenzpunkte α , oder eine verticale Tafel bis zum tiefsten Grenzpunkte α , sollen frei übersehen können und wenn zugleich selbst die in den entferntesten Bänken sitzenden Zuschauer unter übrigens gleichen Umständen d. h. bei derselben Zuschauermenge, bei derselben Anzahl und Entfernung der Sitzreihen von einander und der ersten Augenreihe von den Sehobjecten, so nahe als möglich bei den letzteren placirt sein sollen.

Es versteht sich von selbst, dass die Curve, welche man nach diesen Constructionsregeln erhält, sehr verschiedene Formen annehmen muss, je nachdem man die willkürlichen Annahmen, entsprechend den verschiedenen speciellen Zwecken, welche man erreichen will, verändert, immer aber wird sie die einzig richtigen Anhaltspunkte zur rationellen Construction und Anordnung der Subsellien in Versammlungsräumen geben, in welchen nicht nur gehört, sondern auch möglichst gut gesehen werden soll.

Die Brauchbarkeit, ja Unentbehrlichkeit dieser Constructionsregeln ist so einleuchtend und auf der Hand liegend, dass sie vernünftiger Weise bei keiner neuen Construction vernachlässigt werden dürfen.

In meinem Hörsaal habe ich sie, wie gesagt, streng durchführen lassen, und damit erreicht, dass in diesem nicht allzu grossen Raum 409 sitzende und an 100 stehende — also in runder Zahl 500 Zuschauer Platz finden, welche alle, ohne Lücken und Spalten zwischen den Köpfen ihrer Vordermänner suchen zu müssen, den mittleren Raum — die Arena für den Experimentator — ganz frei übersehen und zugleich selbst die Entferntesten verhältnissmässig so nahe als möglich placirt sind. Um aber auch die absolute Entfernung jener, von den in der Arena befindlichen Sehobjecten entferntesten Zuschauer, welche sich in den höchsten und hintersten Reihen befinden, möglichst zu verkleinern, und überdies die absolut grösste Menge Menschen in dem gegebenen Raume unterzubringen, habe ich gar keine festen pultartigen Bretter zum Auflegen von Schreibheften an den Rückenlehnen der Sitze, und zugleich die minimalsten Distanzen zwischen den Sitzreihen in Anwendung bringen lassen. In einem »Spectatorium«, wo es sich in erster Linie um das Sehen handelt, schien

mir die Rücksicht auf das Nachschreiben in die zweite Linie zu gehören; übrigens lassen sich Notizen sehr gut mit Bleistift in ein freigehaltenes, steifgebundenes Büchlein machen und für Einzelne, welche sich ohne Nachschreiben nicht behelfen können, — denn was man schwarz auf weiss besitzt, kann man getrost nach Hause tragen! — wäre durch frei zwischen die Sitzreihen einstellbare Pulte, wie Sie dort eines sehen, leicht Rath zu schaffen.

Um aber bei der aus guten Gründen gewählten, absichtlich minimalen Distanz der Sitzreihen von einander die freie Communication zu ermöglichen, wurden die einzelnen Plätze wie Sperrsitze, zum Aufklappen eingerichtet, und habe ich, um wenigstens einen Ersatz für die nothwendige und absichtliche Raumbeschränkung in dieser Richtung durch besondere Bequemlichkeit der Sitze und der Rückenlehnen zu bieten, dieselben nach einer auf meinen Wunsch von Herrn G. MÜLLER eigens zu diesem Zweck entworfenen mittleren Schattenrisscurve von bequem sitzenden Menschen ausschweifen und gegen einander neigen lassen.

Ich zweifle nicht, m. H., dass Ihnen ein bedeutender Unterschied zwischen unseren Sitzen und gewöhnlichen Auditoriums-Bänken angenehm auffallen wird, wenn Sie sich auf Ihren Plätzen gehörig zurücksetzen und zurücklehnen! — So frei und möglichst gleich gut nun auch alle Anwesenden diesen mittleren Raum — die Arena des Experimentators — und Alles, was daselbst vorgeht, übersehen können, Vieles von Dem, was hoffentlich später einmal in diesem Saale vorgezeigt werden dürfte, wird sich den Blicken auf der hinter dem Rücken des Vortragenden befindlichen grossen freien Wand darbieten. Dieser Wandfläche gegenüber befinden sich aber die Anwesenden nicht alle in einer verhältnissmässig so gleich guten Lage, um Alles zu sehen, was den Blicken geboten wird, wie gegenüber der centralen Arena.

Zwar die mustergiltige Anordnung der Sitzreihen in verticaler Richtung ermöglicht Allen das ganze Mittelfeld der Wand von oben bis unten zu übersehen — allein die Sehlilien Derjenigen, welche auf der rechten oder linken Seite vom Mittelfelde der Wand sitzen, müssen nothwendig einen um so spitzeren Winkel mit demselben machen, je näher ihre Plätze der Wand selbst liegen und je weiter sie zugleich vom Wandmittelpunkt in seitlicher Richtung entfernt sind.

Dies hat zur Folge, dass sich die Bilder, welche auf jenem Mittelfelde der Wand zu sehen sind, in wachsender Verkürzung präsentiren, welche für die äussersten seitlichen Eckplätze zunächst der beiden, längs der Wand herabführenden Stiegen einen das Erkennen der Bilder wesentlich beeinträchtigenden Grad erreicht.

Dieser unter den vorhandenen Verhältnissen unvermeidliche Uebelstand ist in den höheren Sitzreihen weit merklicher und störender, als in den unteren, so dass der Raum, in welchem die wenigen, in dieser Hinsicht unbrauchbaren Sitze beiderseits liegen, die Gestalt eines rechtwinkeligen Dreiecks hat, dessen Spitze etwa in die Gegend des Eckplatzes der dritten und vierten Sitzreihe fällt, während die Basis desselben die letzten 3—4 Sitze der höchsten Reihe umfasst.

Dieser Uebelstand ist es, auf welchen ich schon Eingangs als auf eine der Unzukömmlichkeiten hingewiesen hatte, die bei den gegebenen Verhältnissen aus der dem berühmten Hörsaal der Royal Institution entlehnten Grundrissform erwachsen mussten.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen würde ich heute diese Grundrissform trotz ihrer sonstigen Vorzüge wesentlich modificiren und namentlich die in jenen todten Dreiecken liegenden — freilich nur in der einen, angedeuteten Beziehung ungünstigen Sitze wahrscheinlich ganz opfern, weil sich in der grossen Wandfläche, gegen welche sie eine allzu nahe und seitliche Position haben, nicht nur die drei schwarzen Tafeln zum Schreiben und Zeichnen befinden, sondern weil diese Fläche auch zum Aufhängen aller gemalten und zum Auffangen aller optisch-projeicirten Bilder und Darstellungen bestimmt ist.

Die mittlere schwarze Tafel ist nach unten verschiebbar und deckt einen verglasten Herdraum zu chemischen Zwecken, der stark zu ventiliren ist. Zu den zwei seitlichen Schreibtafeln, welche wegen der verhältnissmässig beschränkten Ausdehnung der, mittleren unbedingt nöthig waren, habe ich die oberen Hälften der beiden Holzthüren selbst verwerthet, die in den anstossenden Vorbereitungs- und Arbeitsraum führen. Der schwarze Anstrich der Tafeln ist noch etwas zu glatt und spiegelnd und wird bald durch einen rauheren und matten ersetzt werden.

Zum Aufhängen von gemalten Bildern befindet sich an der Wand ein langer horizontaler Stab, der an zwei dünnen Seilen, welche im Nebenzimmer um eine mit Kurbel und Sperrhaken versehene Welle gehen, in jede beliebige Höhe hinaufgezogen und herabgelassen werden kann.

Auf diesem Stabe sind eine Anzahl von Messingringen mit Häkchen aufgeschoben, die zum Einhängen der mit Oesen versehenen Bilderstäbe dienen und je nach der Anzahl der Bilder und sonstigem Bedürfniss auseinandergestellt werden können.

Jetzt befinden sich alle architektonischen Skizzen und sonstigen Darstellungen, welche ich für meine heutige Ansprache brauche, an

dem Stabe — und Sie mögen selbst erkennen, wie praktisch diese Einrichtung ist ¹⁾.

Zum Auffangen der optisch zu projicirenden Bilder, Schattenrisse und anderen Lichtphänomene, welche ich zu den demonstrativen Zwecken des physiologischen Anschauungsunterrichtes in einer neuen und ganz besondern Weise auszubilden und zu verwerthen gedachte, ist nicht nur die grosse gegypste und sorgfältig mattgeschliffene weisse Kreisfläche in der Mitte der Wand selbst bestimmt, sondern auch noch ein kolossaler, mit einem eigenthümlichen weissen Anstrich versehener Leinwandvorhang angebracht, welcher knapp vor der Wand, bis zu den zwischen den schwarzen Tafeln vorspringenden Waschbecken herabgelassen werden kann; er hat eine Area von mehr als sechs Quadratmetern.

Ich komme hier auf einen Gegenstand von allgemeinem Interesse für Demonstrationszwecke, den ich an sich mit Vorliebe und vielleicht zu Nutz und Frommen der Sache behandeln würde, den ich aber mit Bezug auf die bis jetzt zu Stande gebrachten Einrichtungen — verglichen mit den ursprünglich von mir beabsichtigten, nicht eingehender besprechen könnte, ohne sogleich in jene tiefe Verstimmung zurückzufallen, welche mir im vorigen Sommer meine ohnehin etwas angegriffene Gesundheit bedenklich erschüttert und alle Kraft und Schaffensfreude gelähmt hat.

Ich beschränke mich daher auf die einfache Vorführung Dessen, was ich mit unverhältnissmässig grossen Opfern erreicht habe; — dass auch hiervon noch ein bereits wohlwerbener Theil fehlt,

¹ Nachträglich will ich hier mittheilen, welche Vorkehrungen ich ersonnen habe, um die zahlreichen Bilder, welche in jedem Institut zu einer kaum zu bewältigenden Last anwachsen, bequem aufzubewahren. Die Bilder werden nicht gerollt, sondern entweder frei an ihren Stäben herabhängend in hohe Schränke geschoben, deren Thüren an der schmalen Seite sich befinden und deren je nach Format der Bilder auseinanderstehende horizontale Scheidewand und Decke an ihren unteren Flächen dichtgedrängte umgekehrt T förmige Leistenreihen (└┐└┐) tragen, zwischen welchen die von der Seite eingeschobenen Stäbe und Papierdicken gerade Platz haben; oder die Bilderstäbe sind zum Abnehmen eingerichtet (aus zwei zusammenklappbaren Leisten) und die Bilder kommen ohne alle Stäbe in ein kolossales Portefeuille mit Bretterdeckeln, welches auf die Kante gestellt, in einer Vertiefung in der Wand eingelassen ist und daher gar keinen Raum wegnimmt. — Ich habe auf diese Weise Hunderte von Tafeln, nach Format und Grösse zusammengeordnet und fortlaufend nummerirt in einem sehr kleinen Raume untergebracht. Ein Katalog, der die Bilder sachlich geordnet aufführt und bei jedem Bilde die fortlaufende Nummer angibt, erlaubt jeden Augenblick das Gesuchte sicher zu finden.

mögen Jene verantworten, deren unqualificirbares Verhalten daran Schuld ist.

Dort oben, gerade gegenüber der grossen Projectionswand, befindet sich zwischen den beiden Treppenhäusern, die aus der Garderobe zum Amphitheater heraufführen, ein einfensteriger Raum, durch Schiebethüren verschliessbar. Er enthält die optischen Apparate, welche auf die vor dem Raum befindliche, mit einem Geländer eingefriedete Plattform vorgeschoben, ihre Bilder, über die Köpfe der Zuschauer hinweg, auf die Kreisfläche oder den Vorhang der Projectionswand werfen.

Diese Apparate bestehen aus zwei Camera's mit mächtigen Achromaten, und DRUMMOND'schen Kalklichtbrennern, welche letzteren als eine sehr reine, stätige und kräftige Lichtquelle dienen. Die Leuchtgas- und Sauerstoffgasometer zur Erzeugung der Knallgasflamme, welche die Kalkeylinder in Weissgluth versetzt, befinden sich in den Kellerräumen des Vordergebäudes und senden ihre Leitungen bis in das optische Zimmerchen hinauf. Auf ihrem Wege geben diese Leitungen Zweige ab, welche, durch Hähne absperrbar, sowohl im anstossenden Vorbereitungs- und Arbeitsraum, als hier in der Arena des Amphitheaters unter kaum sichtbaren Klappen im Fussboden münden, um die Benützung des DRUMMOND'schen Lichtes eventuell auch an diesen Orten zu ermöglichen.

Die beiden Camera's geben grosse und äusserst scharfe Bilder von durchsichtigen oder durchscheinenden Objecten, Photographien u. dgl., sie geben aber auch vorzüglich scharfe Schattenrisse undurchsichtiger Gebilde.

Die Bilder beider Camera's lassen sich nach Art der Dissolvingviews zur gegenseitigen Deckung bringen, wodurch besondere optische Effecte zu erzielen sind.

Nebst den beiden grossen Achromaten ist noch eine schärfere, sehr lichtstarke achromatische Linse für kleinere Objecte vorhanden und ein Reversionsprisma, welches ohne übermässigen Verlust an Helligkeit die auf den Kopf gestellten Camerabilder umkehrt und in dieselbe aufrechte Stellung bringt, in welcher sich das Object selbst befindet.

Ich bin mit der mannigfaltigen Verwerthung dieser Demonstrationshilfsmittel für physiologische Zwecke beschäftigt, und darf hoffen doch noch einen Theil meiner ursprünglichen Ideen in dieser Richtung zu realisiren, worüber ich mich jedoch nicht weiter verbreiten will; dagegen werde ich mir erlauben Ihnen am Schlusse meiner Rede einige Proben von der verschiedenen Verwerthbarkeit und optischen Leistungsfähigkeit meiner wenigen Apparate zu geben.

Beiläufig will ich nicht verschweigen, dass der mechanische Theil der Apparate leider wesentlicher Verbesserungen und Modificationen wegen unpraktischer Einrichtung bedarf und dann noch verschiedener neuer Nebenvorrichtungen, deren Herstellung sehr zeitraubend und mühselig ist.

Bezüglich des optischen Zimmerchens ist noch hervorzuheben, dass es behufs thierisch-elektrischer, thermo-elektrischer etc. Demonstrationen auch zur Aufstellung eines Spiegelgalvanometers bestimmt ist, dessen Reflexbildchen auf eine an der Projectionswand angebrachte grosse Gradeintheilung fallen wird, um die Tangente des Ablenkungswinkels ersichtlich zu machen. Bei dieser Anordnung bilden die Lichtstrahlen einen gewichtlosen Fühlhebel von circa 13 Meter Länge, wodurch schon die allerkleinsten Ablenkungen überaus deutlich werden müssen.

Endlich hebe ich auch noch hervor, dass das Fenster des optischen Zimmerchens unmittelbar nach Süden sich öffnet, so dass es vermittelt eines Heliostaten ermöglicht ist Sonnenlicht direct auf die Projectionswand zu bekommen.

Ich gehe nun zur Besprechung der Beleuchtungs- und Verdunkelungs-Einrichtungen über. Die Erleuchtung des ganzen grossen Raumes wird durch ein einziges kolossales Deckenfenster bewerkstelligt, über dessen matten Glasscheiben am Abend ein Sonnenbrenner und 96, theils in der Peripherie, theils im Centrum, an einem um eine verticale Axe drehbaren Lustre angebrachte Argand-Gasbrenner angezündet werden, welche eine überaus angenehm-diffuse, tageslichtähnliche Beleuchtung geben. Dieselbe genügt zwar vollkommen, um sowohl die in der Arena befindlichen Dinge, als die an der Wand hängenden Bilder und die Kreidestriche auf den schwarzen Tafeln zu sehen, allein ich habe doch noch dafür gesorgt, dass einzelne Objecte mit ganz besonderer Intensität beleuchtet werden können. Hierzu dient einerseits ein Sonnenbrenner mit parabolischem Reflector, welcher auf einem von Herrn MÜLLER entworfenen, etwas zu complicirten, auf Rollen stehenden Gestell nach allen Richtungen beweglich angebracht ist, andererseits die Kalklicht-Camera im optischen Zimmerchen. Eignet sich der Sonnenbrenner besonders zur intensiveren Erleuchtung der in der Arena befindlichen Gegenstände, so ist die Camera, in welche passende Diaphragmen eingeschoben werden, zur Verstärkung der Beleuchtung der einzelnen Wandbilder unübertrefflich.

Die Dämpfung der Intensität des vom Oberlicht ausgehenden Gaslichtes kann, vom Hörsaal aus, durch Handhabung eines, rechts

von den schwarzen Schreibtafeln, ausschliesslich in die Gasleitung für die 96 Oberlichtflammen eingesetzten Hahnes bewerkstelligt werden.

Zur vollständigen Verdunkelung des Raumes bei Tag oder Nacht dient aber eine schwarze Filztuchgardine, welche unmittelbar über den matten Glasscheiben des Oberlichts, zwischen diesen und den Argand-Gasbrennern läuft und, von ihrer Welle abgewickelt, das ganze Plafondfenster lichtdicht deckt.

Dieses Abwickeln der Verdunkelungs-Gardine von ihrer Welle und das Wiederaufwickeln derselben geschieht vorläufig durch Menschenhand, doch soll dies, da ich, wie ich gleich angeben werde, über eine hinreichende mechanische Kraftquelle verfüge, in Zukunft durch letztere geleistet werden. Und zwar sind die nöthigen Einrichtungen unter der persönlichen Leitung unseres überaus tüchtigen Mechanikers Herrn E. HOFFMANN im Werke, um hier vom Saale aus, durch einen einfachen Zug an einer Handhabe die gewünschte Bewegung in Gang zu bringen. Ich kann hier die beiläufige Bemerkung nicht unterdrücken, dass ich, wie auf so manches Andere, um von Schlimmerem nicht zu reden, auch auf die Beendigung dieser längst völlig ins Reine gebrachten Einrichtungen seit mehr als einem vollen Jahre vergeblich warte. Da soll Einem die Kraft und die Schaffensfreude nicht vergehen — namentlich wenn man sonst schon leidend und reizbar ist. —

In einem Laboratorium, in welchem alle Arten von wissenschaftlichen Arbeiten im Sinne der heutigen Experimental-Physiologie sollen vorgenommen werden können, ist eine jeden Augenblick zur Verfügung stehende mechanische Kraftquelle — wenn auch nicht unentbehrlich so doch ausserordentlich bequem und vortheilhaft.

Ich habe es mir daher nicht versagt eine solche für mein Laboratorium zu beschaffen, und da ich dieselbe nun einmal hatte, so habe ich mir ihre Wirkungen durch Transmissionen nicht nur in den eigentlichen Arbeitsräumen, sondern auch hier in diesem Amphitheater zu blossen Demonstrationzwecken dienstbar zu machen beschlossen.

Ich habe schon angegeben, dass sie die Verdunkelungs-Gardine in Bewegung zu setzen haben wird — ich füge hinzu, dass ich eine Transmission einrichten liess, vermittelt welcher hier im Saale selbst mechanische Triebkraft jeden Augenblick zur Verfügung steht, wie ich Ihnen sogleich zeigen werde.

Doch zuvor muss ich von dem Motor selbst sprechen. Ich habe hierzu versuchsweise eine Nagel & Kaemp'sche Partial-Turbine mit Selbstregulirung gewählt, welche durch eine Wassersäule von 10 Meter Höhe getrieben wird. Zu diesem Ende wurde die Turbine in einen der Kellerräume des Vordergebäudes gesetzt, während ein durch die

städtische Wasserleitung gespeistes grosses Reservoir mit Schwimmbahn in dem senkrecht darüber befindlichen Bodenraum angebracht wurde.

Ich öffne nun hier im Fussboden eine Klappe und ziehe einen Treibriemen hervor, den ich über das Rad dieser Welle lege, welche von einem festen tischartigen Gestell getragen wird.

Drehe ich jetzt an diesem an der Wand befindlichen Rad nach links, so öffne ich mittelst eines über Rollen gehenden Gutta-perchastranges den Triebhahn der Turbine im Keller. Sie hören an einem fernen dumpfen Geräusch, dass sich die Maschine in Bewegung gesetzt hat. Die Welle läuft, wenn ich den Auslösungshebel einstelle, und ich kann nun jeden mit der Stufenscheibe der Welle durch eine Schnur in Verbindung gesetzten Apparat z. B. den Blasebalg zur künstlichen Athmung, irgend einen Registrir-Apparat, eine Centrifuge u. dgl. treiben.

Zur Regulirung der Geschwindigkeit des Ganges der Apparate dient nicht nur die Stufenscheibe der Welle, sondern es ist auch möglich, abgesehen von der Kraftregulirung der Turbine im Keller unten, durch beliebige Einstellung des Partial-Fächerrades, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle selbst in weiten Grenzen von hier aus zu variiren, indem man an jenem zweiten Rade an der Wand dreht, wodurch die mit zwei Coni's versehene Transmission den Treibriemen, bei gleichbleibender Kraftentwicklung der Turbine, rascher oder langsamer umlaufen macht.

Noch hätte ich die Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen des Amphitheaters zu besprechen, doch ich begnüge mich mit den folgenden Andeutungen, da Herr Architekt MÜLLER mit meiner Zustimmung eine detaillirte und illustrierte Beschreibung meines ganzen Laboratoriums für Bauverständige zu publiciren gedenkt.

Es sind im mittleren Kellerraum, gerade unter der Arena des Amphitheaters vier Caloriferen angebracht, welche je nach der Einstellung grosser Ventile entweder aus dem Zuhörerraum selbst oder durch unterirdische Canäle aus der freien Atmosphäre Luft entnehmen. Die frische erwärmte Luft dringt in unmerklichem Strome, theils auf einem Umwege durch die Garderobe, welche hierdurch ebenfalls temperirt wird, theils direct in den Zuhörerraum, von wo sie fortwährend durch grosse Ventilations-Kanäle abgesaugt wird, so dass ohne den geringsten wahrnehmbaren Zug eine continuirliche Circulation der Luft erreicht und jede störende Anhäufung von Hitze und Ausdünstungsproducten vermieden ist. Leider hat Herr KELLING aus Dresden die Anlage allzusehr complicirt, so dass deren Bedienung zu

viel Aufmerksamkeit erfordert und Weitläufigkeiten verursacht, die wohl hätten vermieden werden können, ohne ihrer Leistungsfähigkeit wesentlich Abbruch zu thun.

Bei den wenigen einzelnen Vorträgen, welche ich zu Ende des vorigen Winters, zum Theil in der Absicht das Auditorium einer Sitz-, Hör- und Sehprobe zu unterwerfen, gehalten habe, war beispielsweise nach dem $1\frac{1}{2}$ stündigen Aufenthalt von mehr als 400 Menschen die Temperatur, selbst in den höchsten Räumen des Amphitheaters allerdings noch nicht um 3° R. gestiegen.

Nachdem ich nur noch hervorgehoben haben möchte, dass die Akustik des Raumes sowohl in Bezug auf die Leichtigkeit des Sprechens als des Hörens gar nichts zu wünschen übrig lässt — eile ich zum Schluss meiner Rede.

Hochverehrte Anwesende!

Ich habe mich aus naheliegenden Gründen gedrungen gefühlt meine Ideen und Pläne für die Einbürgerung eines wirklich allgemein fasslichen und gründlichen physiologischen Anschauungsunterrichts an der Universität, welche ich vor nunmehr drei Jahren bekannt gab und mit rücksichtslosem Eifer zu realisiren begann, nochmals zu besprechen, nachdem ich theils durch äussere Umstände der widrigsten Art, theils durch den andauernd leidenden, und infolge einzelner jener äusseren Umstände so sehr verschlimmerten Zustand meines Befindens viele Monate hindurch an jeder geistigen Thätigkeit überhaupt und speciell an der Verfolgung und Ausführung jener Ideen und Pläne gehindert war.

Auch jetzt noch ist mir die Kraft und die Freude an dieser letzteren Arbeit nicht in vollem Maasse wiedergekehrt, und überdies mag ich die Befriedigung nicht länger missen, die die ernste, stille, wissenschaftliche Forscherarbeit gewährt, welcher ich während der letzten drei Jahre — allerdings mit Absicht — allzuviel Zeit zu Gunsten jener mehr äusserlichen Thätigkeit entzogen habe.

Weil ich nun aber die Zeit und die allmählich wiederkehrende Kraft gar sehr zu Rathe halten muss, so werden die unvollendet gebliebenen und nach meinem Sinn und Urtheil noch ganz unzureichenden Vorbereitungen für den geplanten physiologischen Anschauungsunterricht — wenn überhaupt — nur sehr allmählich zu einem solchen vorläufigen Abschluss gelangen können, dass er mich in die Lage und Stimmung zu versetzen vermöchte mit dem Unterrichte selbst zu beginnen.

Ich habe jedoch viel zu viel für diese Sache gethan und erreicht,

als dass ich die Beschäftigung mit derselben, trotzdem sie mir durch ein solches Unmaass menschlich begreiflichen Unmuths über gescheiterte Ziele, unerfüllte Hoffnungen sachlicher und persönlicher Art völlig verleidet worden war, schon jetzt ganz aufgeben und fallen lassen wollte und könnte, und überdies muss ich lebhaft wünschen, dass Das, was ich dabei durch die Errichtung dieses Spectatoriums zum bleibenden Gewinn für unsere Universität geleistet zu haben glaube, dem öffentlichen Unterricht womöglich sofort zu Gute komme.

Deshalb habe ich nicht länger zögern wollen — da doch Alles auch seine richtige äussere Form und Art haben will, — zur heutigen »Eröffnungsversammlung« einzuladen, um diesen Saal, mit seinen eigenthümlichen und zum Theil hinreichend beendeten Einrichtungen zu inauguriren und speciell dem h. Rectorate unserer Universität öffentlich und feierlich zur Verfügung zu stellen.

Nachschrift.

Nach Schluss vorstehender Rede wurde das Amphitheater vollständig verfinstert und ich demonstrirte mittelst der erwähnten Kalklicht-Camera's vom optischen Zimmerchen aus folgende Bilder, Präparate und lebendige Vorgänge.

1. wurde eine jener wundervollen embryologischen Photographien von Prof. Hrs, welche das Vollendetste sind, was in dieser Richtung bisher geleistet ist, auf den grossen Leinwandvorhang projicirt; es war dies ein überaus gelungenes Originalnegativ auf Glas, dessen Benützung ich der Güte meines genannten Herrn Collegen verdanke. Es stellte den mikroskopisch vergrösserten Querschnitt eines Hühnerembryo aus früher Zeit dar, an welchem nicht nur die einzelnen Organe, wie das Rückenmark mit seinem spaltförmigen Centralkanal, die *Chorda dorsalis*, die Urwirbelmassen, die Seitenplatten, die Lumina und Wandungen der beiden Ausführungsgänge der WOLFF'schen Körper und der beiden Aorten, das Darmdrüsenblatt und die Anlage der Leibeshöhle mit der Uebersichtlichkeit einer schematischen Zeichnung erschienen, sondern an welchem auch die histologischen Elemente mit überraschender Deutlichkeit und Schärfe hervortraten; namentlich sei erwähnt, dass an einer der Aorten eine überaus klar gezeichnete Gruppe von embryonalen Blutkörperchen hängen geblieben war, die zum Theil frei in das Lumen derselben hineinragte.

Um eine Idee von der Ausdehnung und Grösse des projicirten Bildes zu geben, brauche ich nur anzuführen, dass es den mehr als

sechs Meter breiten Leinwandvorhang in querer Richtung vollständig deckte.

2. wurden zwei grosse, dünn geschliffene Knochendurchschnitte, welche ich der Freundlichkeit meines geehrten Collegen Prof. BRAUNE verdanke, in scharfem Schattenriss gezeigt, um die in neuerer Zeit von H. MEYER u. A. einer besondern Aufmerksamkeit gewürdigte Architektonik der spongiösen Substanz zu illustriren.

Der eine Durchschnitt umfasste den Kopf, Hals, Trochanter und das obere Drittel eines menschlichen Femurs, der andere das ganze obere Gelenksende der Tibia. Die Schattenrisse deckten in senkrechter Richtung über $\frac{4}{5}$ — $\frac{3}{4}$ des Vorhangs.

Nachdem der leinwandne Projectionsvorhang wieder ganz in die Höhe gezogen worden war, demonstrierte ich auf der freigewordenen gegypsten Kreisfläche der Wand:

3. eine genau nach dem Original transparent colorirte Photographie des Bildes vom Hundeknie mit den primitiven Lymphwegen der sehnigen Gebilde aus der bekannten Abhandlung von LUDWIG und SCHWEIGGER-SEIDEL.

4. wurde jene umgrenzte Stelle dieses Bildes, welche die blau injicirten netzförmigen Lymphbahnen und die roth gefüllten Blutgefässverästelungen enthält, mit der stärkeren Linse meines Apparates in bedeutenderer Vergrösserung projecirt, so dass die feinsten Ramificationen mehr als fingerdick erschienen und ausserordentlich scharf und deutlich hervortraten.

5. wurde eine zweite genau nach dem Originalbilde von Professor RECLAM transparent colorirte Photographie des Durchchnittes der menschlichen Haut projecirt, welche mit den roth injicirten Blutgefässen, den Haarbälgen sammt Talgdrüsen, den Unterhautfettzelleninseln, den Schweissdrüsen, dem Papillarkörper und der MALPIGHI'schen und Oberhautschichte eine recht hübsche Illustration der Hautstructur darstellt, — nur schade, dass die Schweissdrüse und ihr in Wirklichkeit korkzieherförmig gedrehter Ausführungsgang auf dem Original nicht glücklich wiedergegeben sind!

6. zeigte ich mein neues künstliches Kreislaufschema, bei welchem ein ausgeschnittenes, fortschlagendes Froschherz als natürlicher Motor dient¹⁾. Der kleine Apparat, sammt dem pul-

¹ Ein ähnliches, freilich viel gröberes Schema mit einem todten Säugethierherz, an welchem mit der Hand gepumpt wurde, pflegte ich schon vor Jahren zu demonstrieren. Vgl. meinen Vortrag »Ueber das Herz etc.« Leipzig, J. C. Hinrichs'sche Buchhandlung, 1871. S. 16 u. f.

sirenden Froeschherzen, wurde, um allen Anwesenden deutlich sichtbar gemacht zu werden, in scharfem Schattenriss auf die gegypste Kreisfläche projectirt und erschien — da das Reversionsprisma eingeschaltet wurde — in aufrechter Stellung. Derselbe erläutert die fundamentale Thatsache des Blutkreislaufs mit solcher Anschaulichkeit und Eleganz, und empfiehlt sich überdies so sehr durch leichte Herstellbarkeit, dass ich ihn genauer beschreiben will, um mir den Dank der praktischen Lehrer der Physiologie zu erwerben, denn jeder von ihnen wird mein Schema als Collegienversuch sehr brauchbar finden.

Ein Stativ *S* mit schwerem Fuss trägt einen horizontalen Glasstab (*g*), auf welchen zwei länglich viereckige Korkstücke (*k, k'*) aufgeschoben sind. In der verticalen Bohrung jedes dieser Korke ist ein kurzes Stück einer dickwandigen Kautschukröhre (*c, c'*) durchgeschoben und eingeklebt, welches nach unten etwa 1 cm weit frei hervorsteht. In die obere Oeffnung der einen Kautschukröhre wird das untere Ende der Steigröhre (*a*), welche an ihrem oberen Ende in eine feine, umgebogene Spitze ausgezogen ist, senkrecht festgesteckt; in das zweite Kautschukröhrchen kommt ebenso ein Glastrichterchen (*v*). In die unteren Oeffnungen der Kautschukröhrchen wird einerseits die gerade gläserne Canüle (*a'*) eingeschoben, welche in den einen Hauptast des *Bulbus aortae* (*ba*) des Froeschherzens (*h*) eingebunden ist, während andererseits die passend gebogene Canüle (*v'*) eingeführt wird, welche in der *Vena cava inf.* mittelst einer Ligatur befestigt wurde, die alle übrigen Venen des Froeschherzens mitumschnürt.

Nun füllt man den Venentrichter mit Blutserum oder $\frac{1}{2}\%$ Kochsalzlösung, saugt mit einer capillar ausgezogenen Glasröhre alle sich etwa bildenden Luftblasen auf oder entfernt sie auf andere Weise — und sieht nun, wie das kräftig fortschlagende Froeschherz die Flüssigkeit in die Steigröhre (*a' a*) emportreibt und aus dem ausgezogenen und umgebogenen Ende derselben in rhythmisch unterbrochenem Strahl in den Venentrichter hineinspritzt. So ist denn ein wirklicher Kreislauf der Flüssigkeit in sehr zierlicher und anschaulicher Weise

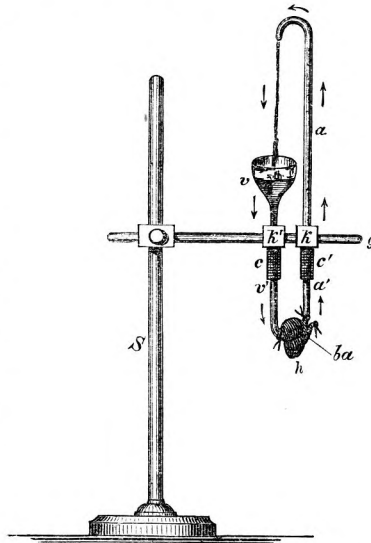


Fig. 5. Künstliches Kreislaufschema mit lebendigem Motor (Froschherz).

hergestellt, den man halbe Stunden lang und mehr beobachten und erläutern kann.

Anfangs filtrirt die Kochsalzlösung, wenn ihr nicht etwas Gummi arab. zugesetzt ist, oft ziemlich stark durch die Herzwandungen hindurch, und man muss dann von Zeit zu Zeit etwas Flüssigkeit in den Venentrichter nachfüllen, später vermindert sich das Durchfiltriren und hört meist vollständig auf.

7. Endlich habe ich das fort pulsirende Froschherz dieses Kreislaufschemas in einen mit Kochsalzlösung gefüllten Glastrog mit planparallelen Wänden getaucht und in scharfem, theilweise durchscheinendem Schattenriss vermittelt der stärker vergrößernden Linse meines Apparates auf das gegypste Wandfeld projectirt, um den Rhythmus und die Formveränderungen der einzelnen pulsirenden Herzabschnitte zu demonstriren. Selbstverständlich wurde das Reversionsprisma eingeschaltet, damit das schlagende Froschherz in aufrechter Stellung erscheine und seine Beziehungen zum Zuge der Schwere in natürlicher Richtung erkennen lasse.

Um eine Idee von der Schaubarkeit dieser überraschenden Demonstration zu geben, erwähne ich nur, dass der Längsdurchmesser des an der Wand erscheinenden Schattenrisses des schlagenden Herzens an 2 Meter betrug.

Diese neuartige Demonstration des lebendigen Herzschlages hat aber auch einen wissenschaftlichen Werth, indem bei der Schärfe der Contouren des Schattenrisses und bei der bedeutenden Vergrößerung der Bewegungen Details der Contractionen der Herzabschnitte zu beobachten sind, welche dem unbewaffneten Blicke entgehen oder kaum sichtbar werden. In dieser Beziehung hebe ich hervor, dass die unregelmässigen tetanischen und peristaltischen Contractionen beim allmählichen Absterben des Herzens durch zunehmende Erwärmung in einer Mannigfaltigkeit auftreten, von der man bisher kaum eine genügende Vorstellung hatte.

Schliesslich ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit den Herren Dr. ERNST FLEISCHL aus Wien und Dr. LUCIANI aus Bologna für die gefällige und geschickte Assistenz, die sie mir bei diesen Demonstrationen zu leisten die Güte hatten, meinen herzlichsten Dank öffentlich auszusprechen.

Leipzig, 22. December 1872.
