
I. Die künstlichen Flügel.

§. 1.

Nachdem ich mehrere Jahre hindurch den Flug der Vögel und der Insecten aufmerksam beobachtet, die Ausdehnung ihrer Flügel abgemessen, und die Schwere des Körpers verschiedener Vögel genau untersucht hatte, wählte ich für meinen ersten Versuch, in Rücksicht des Baues des menschlichen Körpers, den Aufzug in senkrechter Richtung. Zum Vorbilde nahm ich den eben so steigenden Hirschröter (*Lucanus cervus*). In Rücksicht der Schwere meines Körpers stärkte ich meinen Muth durch die Erwägung des beträchtlichen Gewichtes der Adler.

§. 2. Gewicht der Flügel.

Welche Schwere kann ich meinen Flügeln geben? war die erste Frage, die ich an mich stellte. Sie vorhinein zu bestimmen, nahm ich zwey 10 Schuh lange Stangen, — die Länge, welche ich meinen Flügeln zu geben vorhatte, — verband sie an einem ihrer Enden mit einem Charniere; hing an jede in gleichen Abständen an einem Punkte, an dem ich mir die ganze Last vereinigt vorstellte, ein gleiches Gewicht, und fand, daß ich eine Last von 25 Pfund zu bewegen im Stande sey, wenn ich die so beschwerten Stangen schnell aufhob und herabzog. Dieses Gewicht nahm ich als die Grenzen an, welche die Schwere meiner Flügel nicht übersteigen dürfte; ohne die übrigen Theile der Maschine wog jeder nach seiner Vollendung nur 5 Pfund.

§. 3. Oberfläche der Flügel.

Die Frage in Rücksicht des Flächeninhaltes sollte mir die Betrachtung eines Adlers beantworten, den ich mir verschafft hatte. Er wog 12 Pfund. Die Oberfläche seiner ausgespannten Flügel betrug beynahe 8 Quadratfuß. Der Schluss, welcher sich daraus ergab, war folgender. Wenn der Adler mit 8 Quadratfuß der Oberfläche seiner Flügel 12 Pfund in hohe Regionen zu erheben vermag, so könnte ein Mensch mit einer Oberfläche künstlicher Flügel von 100 Quadratfuß 150 Pfund heben, vorausgesetzt, daß er eben so geformte Flügel, und

verhältnißmäfsig eben die Muskelkraft, und einen ähnlichen Körperbau besäße. Auf die Verschiedenheit des äusseren Baues schien mir bey dem *senkrechten* Fluge nicht so viele Rücksicht nothwendig: ja der keilartig wirkende meistens in Spitzen oder Schneiden sich verengende Schnabel der Vögel könnte zum Theile durch die Kegel, die meine nachher zu beschreibenden Masten mit ihren Scheibchen und Spannschnüren bilden, ersetzt, die Form des einem Schiffskiele ähnlichen Brustbeines und die äussere Bedeckung durch Kunst nachgeahmet werden. Dals die Kiele der ausgewachsenen Federn der Vögel wahrscheinlich, wo nicht gewifs, keine Luft enthalten, und dals die Kiele weder mit den Luftsäcken noch mit den lufthaltigen Knochen auf irgend eine Art in Verbindung stehen, haben die Herren Doctoren der k. k. medicinisch - chirurgischen Josephs - Akademie, *Joseph* und *Carl Wenzel*, nach den genauesten Beobachtungen und Versuchen gezeiget, welche sie vor Kurzem in ihren sehr lehrreichen *Bemerkungen über die Structur der ausgewachsenen Schwung- und Schweiffedern*, bekannt gemacht haben. Luftsäcke, die dem Vogel gegeben sind, hat der Mensch nicht, und mus in dieser Rücksicht nebst mehreren anderen auch allen den Vortheilen entsagen, die sie nebst den hohlen Knochen bey dem Fluge gewähren, so wie er dem längeren Ausharren, und den meisten bewundernswürdigen Wendungen in der Luft entsagen mus. Seine Lunge ist nicht, wie jene der Vögel, an das Brustbein und an den Rücken angewachsen.

§. 4. Bestandtheile der Oberfläche.

Eingeschränkt auf das Gewicht von 25 Pfunden für die Schwere meiner Flügel, musste ich meine vorzügliche Sorgfalt auf ihre Leichtigkeit verwenden. Der Flug jener Insecten, welche mit hautartigen Flügeln sich erheben, bestätigte mir die Entbehrlichkeit der eigentlichen Federn. Ich bestimmte kleine Flächen an die Stelle der Federn. Goldschläger - Häutchen, Taffet und Papier waren die Körper, auf die ich verfiel. Ich fand, dals sich die Goldschlägerhäutchen zusammenrollten, dals sich Taffet seiner zu grossen Biagsamkeit wegen durch die Oeffnungen durchzog, und gab seinem mit Firnis überzogenem Papier den Vorzug. Ich wählte Flächen von $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Höhe mit zunehmender Breite. Sie fängt mit $\frac{1}{2}$ Zoll an, und endiget mit 7 Zoll. Diese kleinen Flächen mussten dem Widerstande der Luft ausweichen, wenn er ein Hindernis der Bewegung wird; sie mussten sich entgegen stämmen, wenn jener Widerstand als nothwendiges Bedürfnis zum Fluge erfordert wird. Sie mussten abwärts sich öffnende Klappen seyn. Klappen aus fester Materie bewegen sich auch gewöhnlich in festen Gelenken, und krümmen sich nicht, wenn sie an die Ränder, an denen sie aufliegen sollen, angedrückt werden. Meine Klappen konnten diese Vortheile nur zum Theile haben. Die Stelle der Gelenke sollten Schnüre

ersetzen; seidene Schnüre sollten dem Einbiegen und Durchschlüpfen der biegsamen Flächen Einhalt thun.

§. 5. Form der Flügel.

Es war mein Wunsch, die Form meiner Flügel nach jener der Vögel zu bilden. Allein ich wollte mir die Hoffnung nicht schwächen, sie durch meine Muskelkraft in Bewegung setzen zu können, wenn ich ihnen die größte Ausdehnung an den Enden gäbe. Da meine Unternehmung keinen unmittelbar zu erreichenden Vortheil verspricht; ja, da sie insgemein als unausführbar angesehen war, wie konnte ich auf Theilnehmer rechnen, wie den großen Zeit- und Geldaufwand, ohne die Sicherheit, daß ich doch etwas werde leisten können, fortsetzen? Auch von dem Vorhaben, den Schäften der Federn eine gleiche und mit der Länge des Körpers gleichlaufende Richtung zu geben, wie sie bey dem Vogel stehen, wenn er seine Flügel ausspannt, hielt mich das Bedürfnis zurück, daß ich fühlte, meinen Flügeln durch das Zusammenwirken aller Theile auf einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, Zusammenhang und Stärke zu verschaffen. Ich wählte die herzförmige Gestalt. Sie gibt in ihrer größten Ausdehnung die Kreisform als die tauglichste zur gleichförmigen Spannung, und durch ihr Auslaufen in eine Spitze den Flügeln Verlängerung. Jeder Flügel enthält 3500 Klappen. Um den Mittelpunkt der größten Ausdehnung sind 30 sich immer erweiternde Kreise gezogen, bey welchen die rothen mit den gelben Kreisen wechseln, den äußersten ausgenommen, der von dunkelblauer Farbe ist. Um die Kreise schliessen sich 48 Bögen an, an denen nach der Verengung der Flügel die Zahl der Grade abnimmt. Die Länge eines Flügels beträgt 10 Fufs, die größte Breite 9 Fufs. Die ganzen Kreise erstrecken sich von dem Ringe aus, dessen Halbmesser 6 Zoll hat, auf 2 Fufs, 6 Zoll; den Rest der Länge von 4 Fufs macht ein Durchschnitt durch die Bögen, nach der Länge der Flügel, aus. Wie sich die Kreise und die Bögen vom Mittelpunkte aus erweitern, wächst auch die Breite der Klappen: sie fängt mit einem halben Zoll an, und steigt bis auf sieben Zoll. Ihre Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll bleibt immer die nämliche. Ich habe länger bey der Beschreibung der Klappen verweilet, weil sie die so wichtigen Werkzeuge — die Fahnen der Federn — zu ersetzen bestimmt sind. Ich gehe zu den Kielen der Federn, eigentlich zu ihren Stellvertretern, über.

§. 6. Kiele der Federn.

Die Kiele der Federn stecken bey den Vögeln so fest, daß man Mühe hat, sie auszuziehen; sie lassen sich durch einen mäßigen Druck vor- und rückwärts, rechts und links biegen, stellen sich aber nach aufgehobenem Drucke wieder in ihre vorige Lage zurück. Meine Kiele sind Schilfrohre von einem halben Zoll Durchmesser, im Durchschnitte

genommen. Ich mußte auf eine Vorrichtung bedacht seyn, welche dem ganzen Flügel Festigkeit verschafte, und die ihre eigene Kraft von den Flügeln selbst zurück erhielt. Um diese Rohre zu befestigen, ging ich auf folgende Art zu Werke. Ich nahm eine Scheibe von starkem Pergament, die einen Fuß im Durchmesser hat, überzog eine ihrer Oberflächen mit starkem Chartenpapiere, das ich mit Kleister befestigte, und bestrich sie mit aufgelöstem Siegellacke, damit keine Feuchtigkeit eindringen könnte. In ihrer Mitte schnitt ich eine Oeffnung aus, die etwas über einen Zoll im Durchmesser hat, und fütterte sie mit einer Leiste von starkem Leder aus. Auf diese so zubereitete Scheibe befestigte ich einen Ring aus Fischbein an 32 Stellen mit seidenen Schnüren, welcher 4 Linien in der Höhe, 5 in der Breite, 10 Zolle zum Durchmesser hat. Um den Umkreis der Scheibe nähete ich 64 kleine, einen Zoll lange, Hülsen aus zusammengerolltem Papiere an, das ich mit Leinwand umwand, die ich nächber mit Lacke überzog: sie sind Stellvertreter der sehnigen Haut am Fittige des Vogels, in welche die Spulen der Schwungfedern eingesetzt sind. Damit die Hülsen in der Richtung der Halbmesser, und in gleichen Abständen von einander unverrückt blieben, füllte ich ihre Abstände mit Korkstücken aus, welche ich an den Seiten, die an die Hülsen anliegen, nach der Form der Hülsen aushohlte. Dadurch wurde der Hülsenring zu einem festschließenden Gewölbe. Hierauf nahm ich ein 4 Fuß langes Bambusrohr von einem Zoll im Durchmesser, und gab ihm, beynähe in dessen Mitte, einen Ansatz—Sockel—worauf die übergeschobene Pergamentscheibe liegen könnte. Die Höhe dieses Rohrs bestimmten die Spannschnüre; denn sie sollten nicht einen zu spitzigen Winkel machen, und auf der Wölbung der obern Fläche der Flügel nicht aufliegen. Ich werde in der Folge dieses Rohr den Mast, die Pergamentscheibe und den Ring aus Fischbein geradezu Scheibe und Ring nennen. In jeder Hülse wurde das dickste Ende eines Schilfrohrs eingeschoben, das den Kiel und den Schaft der Fahne der Feder ausmacht; sich an den Ring anstämmt, und damit es sich nicht seitwärts drehe, mit einem durchgesteckten Stifte an die Hülse befestiget ist.

§. 7. Schäfte der Federn.

Auf das oben beschriebene Gewölbe, welches die Hülsen mit den Korkkeilen bilden, drücken die Schilfrohre, welche vom Austritte aus den Hülsen an, Schäfte genannt werden können, von allen Seiten gegen einen gemeinschaftlichen Mittelpunct; indem sie von oben und unten mit seidenen Schnürchen, wie mit Schiffstauen, an den Mast gespannt wurden. Die Spannung geschah so. Ich machte mir eine eigene Vorrichtung um die Schäfte ihrer ganzen Länge nach in gleiche Theile — von Zoll zu Zoll — einzutheilen; umwand den Schaft an jedem Theilungsorte 16 Mahl mit 12 vereinigten durch Kleister gezogenen seidenen Fäden. Durch

dieses Umwinden erhielten die Schäfte selbst eine besondere Stärke. In die Quer von den Theilungspuncten des einen Schaftes bis zu einem gleichen Theilungspuncte des zunächst gesteckten zog ich seidene Schnüre, welche rechts und links vom Schaft mit einem Knoten befestigt wurden: sie vertreten die Stelle der Klappengelenke. Die Klappen sind mit einer ihrer längeren Seiten über die Schnur geschlagen und verkleistert, und liegen mit der anderen auf dem nächstfolgenden Gelenke auf; die 2 kürzeren Seiten schliessen sich an die Schäfte an. Durch diesen Schluss soll aller Luft der Durchgang verwehret werden, wie er bey den Vögeln durch das Ineinandergreifen der Strahlen der Fahne der Federn verwehret wird. Dieses Ineinandergreifen erklären die Herren Doctoren Wenzel mit aller möglichen Deutlichkeit. Seite 22.

§. 8. Netz der Flügel.

Durch die quergezogenen Schnüre erhielt ich Kreisfäden und Bögen eines Netzes, ähnlich dem regelmässigen Gewebe der Spinne. Die vom Mittelpuncte aus gespannten Fäden des Netzes bilden seidene Schnürchen, die in der Richtung der Halbmesser so gezogen sind, daß für die schmälern Klappen *Eine* unter der Mitte der Klappe, für die breiteren *Zwey* in gleichen Entfernungen von der Mitte fortlaufen: ihr Zweck ist, dem Einbiegen und dem Durchschlüpfen der Klappen entgegen zu wirken. ~~Da, wo der blau gefärbte Kreis im Flügel gezogen ist, sind immer von zwey neben einander stehenden Schäften Schnürchen gezogen, und unter einem spitzigen Winkel vereinigt; von ihrem Vereinigungspuncte~~ laufen die oben benannten Halbmesser aus. In eben dieser Richtung und Anzahl sind $1\frac{1}{2}$ Linie breite seidene Bänder, des leichteren Verkleisterns wegen, durch die Klappen gezogen, welche die Klappen so zurück halten, daß sie sich nur unter einem spitzigen Winkel öffnen können.

§. 9. Einfassung der Flügel.

Um den Flügeln eine Einfassung zu geben, nahm ich eben solche Rohre; bog sie nach der bestimmten Form meiner Flügel, und zog durch die hohlen Cylinder seidene Schnüre, damit auch nach zufällig erfolgter Beschädigung der Rohre der Zusammenhang nicht aufgehoben würde. Es wird mir erlaubt seyn, bey den verschiedenen Theilen der Maschine auch verschiedene Vergleichen anzustellen, und diese Einfassung mit den Felgen eines Rades zu vergleichen, nach welcher Vergleichung die Schäfte Speichen seyn würden. Damit sich die Schäfte fest an die Felgen anschliessen, bediente ich mich folgender Mittel. Ich setzte in die Hohlung der Schäfte Korkstoppeln ein, welche bey dem Eindringen ein feines seidenes Schnürchen vor sich her schoben, und es in dem Schaft fest hielten. Den Stoppel hohlte ich an seinem hervorstehenden Ende nach der Zurundung der Felgen aus; drückte ihn an, und band ihn fest an die Felgen mit den beyden hervorstehenden En-

den des Schnürchens, die ich nachher mit Kleister überzog. Die oben beschriebenen Halbmesser des seidenen Netzes wurden an diese Einfassung befestiget. So bekam die Oberfläche meiner Flügel nach geschlossenen Klappen einige Aehnlichkeit mit den Flügeln der kleinen Libelle, (*Libellula puella*) welche *Koch* in seiner *Micrographie* Seite 113 mit folgenden Worten beschreibt: *An dem äußeren Bogen des Flügels ist eine etwas stärkere Fiber, als die übrigen, welche die Fläche des Flügels durchziehen; sie bilden eine Menge von länglichten Vierecken, deren Anzahl sich etwa auf 276 beläuft.* Die Ursache, warum ich meinen Flügeln nicht anfangs die Form einer sich erweiternden Fläche gab, wie sie die Libellen haben, habe ich schon §. 1. angegeben. Bey dem Baue einer neuen Maschine werde ich, so viel es möglich, für den luftdichten Schluß der Klappen sorgen, und die Erweiterung der Flügel nicht ganz aus der Acht lassen.

§. 10. Verbindung der Oberfläche beyder Flügel.

Den Raum, welchen beyde Flügel an meinem Rücken leer ließen, füllte ich bey dem Zusammensetzen der Maschine mit länglichten, gegen das Ende sich erweiternden, Taffetstreifen aus, welche bey wagrecht gestellten Flügeln flach ausgebreitet sind, aber bey dem Schlage der Flügel sich ein wenig wölben; dem Ausweichen der von den Flügeln eingeschlossenen Luft entgegen stehen, und gleichsam die Schwanzfedern der Vögel bilden. Es ist ein unvollständiger Schwanz, wie jener der Fledermause, und macht auf die nähmliche Art mit den Flügeln ein Ganzes aus; erhebt und senkt sich mit ihnen. Der Schwanz einer neuen Maschine soll sich auch in ihrer Verbindung, und nach ihrer Richtung bald verengen, bald ausdehnen. Die aufrechte Stellung meines Körpers, und das Balanziren meiner Hände verhindert die Störung des Gleichgewichtes, wegen welchen Reiher, Kraniche und Störche bey ihrem schiefen Fluge, und vorwärts überwiegendem Vordertheile des Körpers die Kürze des Schwanzes, wie *Parthez* bemerkt, durch die fast parallel mit dem Körper ausgestreckten Beine ersetzen.

§. 11. Spannung der Flügel.

Noch liegt es mir ob, von der Spannung der Flügel, welche auf- und abwärts bis an die Gipfel der Masten reicht, zu sprechen. Jeder Mast hat an seiner Spitze vier hölzerne Scheibchen von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, die am Rande, wie eine gewöhnliche Rolle, eingedreht, und am halben Umkreise eingekerbt sind. Rings um die Vertiefung des Umkreises ist ein starker Ring aus feinen seidenen Schnüren geschlungen. Eben solche seidene Schnüre, welche von den Schäften, an die sie festgemacht sind, heraufgezogen worden, sind zwischen die Einschnitte und den Ring durchgesteckt, und mittelst Schleifen angezogen. Die Zahl der Einschnitte an den Scheiben ist der Hälfte der Zahl der Schäfte gleich. Allein diese

Schnüre sind nicht mehr in gleichen Abständen, wie es bey den Kreisfäden im Netze der Fall war, an die Schäfte gebunden, sondern in solchen Entfernungen, welche nach der verschiedenen Wirkung der Kräfte und des Widerstandes erforderlich schienen.

§ 12. Austheilung der Spannschnüre.

Der grösste Bogen, den die Klappen machen, und dem, nach meinen Schultern zu, nur ein kleines Stück fehlt, um einen ganzen Kreis zu bilden, steht $4\frac{1}{2}$ Fufs vom Mittelpuncte der Scheibe, 4 Fufs vom Umkreise derselben ab; indem die grösste Breite der Flügel 9 Fufs hat, und der Halbmesser der Scheibe $\frac{1}{2}$ Fufs ausmacht. Dieser Abstand von 48 Zoll wurde in 4 ungleiche Theile abgetheilt, und von jedem Theilungspuncte eine Spannschnur gezogen: die erste nach einem Zolle; die zweyte nach zehn Zoll; nach sechzehn die dritte; nach achtzehn Zoll die vierte an der oberen Fläche. An der unteren Fläche der Flügel, welche bey dem Schlage viel stärkerem Widerstande ausgesetzt wird, ist noch jede Abtheilung in zwey gleiche Theile getheilt, und von dem Theilungspuncte aus, eine Spannschnur gezogen; so, das auf den nähmlichen Raum 7 Schnüre kommen, und die ganze untere Fläche durch 512 Schnüre gespannt wird, da an der oberen nur 320, folglich 192 weniger angebracht sind. In allem sind es 1664 gleich starke Schnüre, deren jede erst bey einer Last von 7 Pfund entzwey reißt. Von dem beschriebenen grössten Kreise bis an die Einfassung der Flügel, welche an der Flügelspitze 7 Fufs vom Mittelpuncte der Scheibe entfernt ist, und an den beyderseits immer abnehmenden Entfernungen, sind die Spannschnüre so gezogen, das ihr Abstand desto mehr abnimmt, je mehr sie sich der Einfassung nähern, und sie am Ende nur um 3-4 Zoll von einander abstehen. Sie nähern sich also auf eine ähnliche Art, gegen die Einfassung zu, wie sie sich gegen den Mittelpunct näherten; doch aus einem etwas verschiedenem Grunde. Dort, weil in der grössten Entfernung vom Mittelpuncte der Widerstand der Luft bey dem Aufheben, und dem Niederschlagen der Flügel viel wirksamer auf die Schäfte wird, und weil auch der Verlust an Kraft, welchen die mehr spitzigen Winkel, den die Spannschnüre machen, verursachen, durch die Zahl der Schnüre zu ersetzen kömmt; hier, weil die Luft bey dem Schlage am meisten gegen die Mitte zusammen gedrängt wird. Dieses vortheilhafte Zusammendrängen der Luft zu erhalten, sind die Spannschnüre an der untern Fläche mehr angezogen: sie geben dem Flügel eine Wölbung, deren Tiefe bis auf 5 Zoll wächst.

§ 13. Mittel zur Gleichförmigkeit der Spannung.

Auf diese Art ist für die Spannung aller Schäfte bis an die äusserste Spitze gesorgt; sie sind vor aller unregelmässigen Beugung gesichert. Allein die viel grössere Zahl der Spannschnüre von der Sei-

te der Flügelspitze, als jene, an der entgegen gesetzten Seite, würde den Mast aus seiner geraden Richtung abziehen, und ihn an seinen beyden Enden gegen die Spitze krümmen. Diesem ungleichen Zuge abzuhelpen, sind auf der, der Spitze entgegen gesetzten Seite, noch besonders 4 stärkere Schnüre, wovon jede 100 Pfund zu tragen im Stande ist, gespannt, welche einerseits an die Spitze des Mastes, andererseits an die Hebelarme, die ich in dem 2. Abschnitte *von den Bewegungswerkzeugen*, beschreiben werde, befestiget sind. Wenn alle Spannschnüre in der gegebenen Anzahl, und mit der geprüften Stärke auf- und abwärts auf die Schäfte, folglich entgegen, ziehen; wenn sie alle an die beyden Maste, die zusammen nur ein ununterbrochenes Stück ausmachen, von allen Seiten hinwirken, und zugleich alle Schäfte gegen den gemeinschaftlichen Mittelpunkt durch ihren schiefen Zug andrücken, kann man sich von der Einheit der Wirkung, und der Stärke des Zusammenhanges bey den, für sich so schwachen, Bestandtheilen leicht überzeugen.

§ 14. Mittel zur Erleichterung der Spannung.

Die Spannung der Schnüre kann sich aus verschiedenen Ursachen, wie es die allgemeine Erfahrung lehrt, bald vergrößern, bald vermindern; die Schnüre selbst können durch manchen Zufall beschädiget werden: es kann der Fall eintreten, die Maschine zerlegen zu müssen, um sie von einem Orte an einen andern zu übertragen. Für den ersten Fall ist jede Schnur mit einem Knoten versehen, der so geschlungen ist, daß man ihn sowohl zur Verlängerung, als auch zur Verkürzung der Schnüre verschieben kann. Die Beweglichkeit der Knoten kann auch zu Versuchen, und zur Prüfung verschiedener Meinungen dienen; indem man das Gewölbe der Flügel mehr oder weniger spannen, und sie durch Nachlassung der Spannschnüre ganz flach machen kann, wenn Einer der Beurtheiler auf die Flügelform eines bestimmten Vogels hinweisend die Flügel nach dieser, oder jener Krümmung gebogen, ein Anderer die flachen Flügel der Insecten nachgeahmet zu sehen wünschen sollte.

Für die beyden andern Fälle habe ich durch die Scheibchen gesorgt, an welche die Spannschnüre am Maste geschlungen sind. Ich habe § 11 angemerkt, daß die Scheibchen nur am halben Umkreise mit Quereinschnitten versehen sind. Will man nun beschädigte Schnüre durch neue ersetzen, oder die Flügeltheile selbst auseinander legen, so kann man das eine, oder das andere Scheibchen herausnehmen; zur Zerlegung der Maschine aber alle von Maste abnehmen, nachdem man vorher die Schnüre nachgelassen, und zur Trennung der Flügel die Einfassung, und die Kreise des Netzes der ganzen Länge noch entzwey geschnitten hat.

§ 15. Mittel zur Festhaltung des Mastes.

Wer die gestochene Abbildung der Maschine, oder sie selbst mit flüchtigem Blicke angesehen hat, wird mit der Bestimmung der Spannschnüre, und dem angegebenen Zwecke, wie ich hoffe, zufrieden gestellt seyn. Allein dem Auge aufmerksamerer Beobachter werden noch mehrere von dem Ringe auf und abwärts gezogene Schnüre nicht entgehen. Ich verschob ihre Beschreibung, da sie nicht unmittelbar zu den Schäften gehören, sondern wechselseitig zur Befestigung des Mastes mit dem Ringe, und mit der Scheibe dienen. Ich kann sie füglich als Schieffstau betrachtet, da sie einen gleichen Zweck haben; die ganze Spannung wirkt auf Scheibe und Mast hin, und der Mast zurück auf Ring und Scheibe. Bevor noch diese Spannung unternommen wurde, mußten Mast, Ring und Scheibe zusammen einen festen, unbeweglichen Körper bilden. In dieser Hinsicht wurde der Ring in 12 gleiche Theile getheilt, und die Mitte des oberen Mastes mit einem Ansatz versehen. Zwölf Tawe, deren jedes ein Gewicht von 50 Pfund tragen kann, wurden an den Eintheilungspuncten des Ringes um denselben geschlungen, und mit einem Ende an der Spitze des Mastes, und mit dem anderen an dem Ansatz, in dessen Mitte, durch seidene Schlingen angezogen. Da eben diese Vorrichtung auch am unteren Maste angebracht wurde, kamen noch für jeden Flügel 48 Tawe, welche mit dem Maste, einzeln angesehen, zwey mit ihren Grundflächen zusammengefügte Kegel bilden. Diese Kegel sammt der Scheibe wiegen nur 28 Loth. Die Höhe der Maste war mir nothwendig, damit die weitreichenden Schnüre nicht auf der Wölbung der Flügel aufliegen. Die Zahl und Verschiedenheit der Flügeltheile soll mich wieder entschuldigen, daß ich länger bey ihrer Beschreibung verweilet habe. Ich gehe zur Erklärung der Werkzeuge, und der Art, sie in Bewegung zu setzen, über.

II. Bewegungswerkzeuge für die Flügel.

§. 16. Befestigung der Hebelarme.

Was der Flügelknochen, der die Stelle des Oberarmes vertritt, dem Vogel ist, das sind meiner Maschine zwey Hebel, welche von jedem Flügel bis an die Durchschnittsfläche des Schwerpunctes meines Körpers reichen. Sie gehen vom äußersten Puncte gegen die Flügelspitze des unteren Umkreises der Scheibe aus, an dem sie beyde mit einander und mit der Scheibe verbunden sind; erlangen von dem Ringe, an dem sie befestiget sind, Haltung und Richtung; krümmen sich nach der Wölbung des Flügels, und entfernen sich endlich so weit, daß sie 10 Zoll von einander abstehen. Sie bestehen aus starken Bambusrohren, die $3\frac{1}{2}$ Fufs