

§ 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 auflägen. 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

lang, an der Scheibe $1\frac{1}{2}$ Zoll, am anderen Ende 1 Zoll dick sind. Wie man Schiffsmaste an mehreren Stellen mit Tauen umwindet, um ihre Stärke zu vermehren, so sind diese Hebel zu ihrer Haltbarkeit an verschiedenen Stellen mit seidenen Schnüren umwunden. Damit sie sich im Auseinanderfahren nicht senken, und von der unteren Flügelfläche entfernen, werden sie von den vier starken 100 Pfund tragenden Schnüren zurückgehalten, von denen §. 13. die Rede war, und die zugleich dienen, den von der Verlängerung des Flügels gezogenen Schnüren entgegen zu wirken, damit sie nicht den Mast gegen die Flügelspitze neigen.

§. 17. Gelenke der Hebelarme.

Der Kopf des Oberarmes eines Vogels dreht sich in der Gelenkpfanne nach allen Seiten. Auch meine Flügel sollten alle Wendungen annehmen können. Allein was dem Vogel mehrere Muskeln und Sehnen zu jenen Wendungen leisten, das mußten bey mir Leitungsstangen ausführen. Ich wählte folgende Vorrichtung. An den zwey obersten Punkten meines künstlichen Schulterblattes (dessen Einrichtung im nächstfolgenden Abschnitte beschrieben wird) erheben sich zwey gabelförmige Ansätze aus Stahl, in welche zwey wagerecht liegende stählerne Stifte, wie Zapfen in ihre Lager, eingesenkt, und mit Schraubenmüttern gesichert wurden. Diese Stifte sind an Stäbchen aus Stahl ange-
 setzt, welche an ihren beyden Enden mit einem Bogen aus demselben Metalle und von der Weite, daß der vordere sich ungehindert über das Kinn bewegen kann, geschlossen sind. Sie machen einen Wagebalken, durch dessen Senkung oder Erhebung auch die Flügel nach dem Durchschnitte ihrer Länge gesenkt oder gehoben werden können. In der Mitte der äußern Kante des Bogens ist ein Stift eingesetzt, über welchem eine kurze Walze angesteckt ist, damit das Ende des Rohres sich nicht an den Bogen anstämme. Nach dem Absatze, den die Walze macht, sind Ringe von den Armen beyder Flügel über den Stift geschoben, um den sie sich drehen können. Auf die Ringe folgt eine Stahlfeder, welche im dritten Abschnitte beschrieben wird; sie wird durch eine kleine Schraubenmutter vom Abgleiten gesichert. Mittels dieser Ringe können die Flügel, jeder einzeln, oder beyde zugleich, ihrer Länge nach erhoben oder gesenkt werden.

Um die Ringe an die Enden der Flügelarme anzubringen, bin ich auf folgende Art verfahren. Ich schob an das eine Ende des Rohres einen hölzernen Cylinder, der durch einen durchgesteckten und verschraubten Stift festgehalten wird. Den hölzernen Cylinder schnitt ich, seiner Länge nach, über die Hälfte ein; einen Messingstreifen, der an den Ring angelöthet war, schob ich in den Einschnitt, und machte ihn durch drey quer durchgesteckte Stifte unbeweglich.

§. 18. Wirkung der Hebelarme.

Nachdem diese Einrichtung getroffen war, gaben mir die beyden Rohre einen einarmigen Hebel der zweyten Art: einen Wurfhebel. Der Ruhepunct ist in der Durchschnittsfläche des Schwerpunctes meines Körpers, an den §. 17. beschriebenen Stiften; die Kraft an dem Maste, 3 Fufs 1 Zoll vom Ruhepuncte entfernt. Jedem, der die Theorie der verschiedenen Arten des Hebels kennt, wird der Ort auffallen, welchen ich der Kraft zur Wirkung angewiesen habe; er wird aber auch die Lage einsehen, in der ich mich bey dem ersten Baue künstlicher Flügel befand. Die grofse Fläche der Flügel forderte mich auf, um die möglichste Verminderung des Aufwandes meiner beschränkten Kräfte, zu ihrer Bewegung, besorgt zu seyn; die Art der Bewegung aber, welche die Flügel machen sollten, forderte grofse Geschwindigkeit. Die Hoffnung, auch mit weniger schneller Bewegung doch etwas leisten zu können auf einer Seite; die Unmöglichkeit, meine Kräfte vermehren zu können, wenn sie zur Hebung der Last nicht hinreichen sollten, auf der andern, entschieden für das Opfer des Verlustes an Geschwindigkeit. Durch eine neue am Hebel angebrachte Maschine der Unzulänglichkeit meiner Kräfte zu Hülfe zu kommen, und diese mit meinen Händen in Bewegung setzen zu wollen, wäre ein ganz zweckwidriges Mittel gewesen, weil der erhaltene Gewinnst an Kraft einen neuen Verlust an Geschwindigkeit zur nothwendigen Folge gehabt hätte. Erst die Ausübung hat mich gelehrt, dafs ich den Punct, an welchem die Kraft angebracht ist, bey einer neuen Maschine dem Ruhepuncte um einige Zolle werde nähern können. Um den tauglichsten Punct, an welchem ich meine Kraft werde wirken lassen, zu bestimmen, werde ich die Schlagstange, welche an dem Puncte, an dem die Kraft wirkt, mit dem Hebel verbunden werden mufs, anfangs verschiebbar machen, um Abänderungen vornehmen zu können.

Dermahlen ist das Verhältnifs der Kraft zur Last = 37:47, indem es die angestellten Versuche zur Bestimmung des Schwerpunctes des ganzen Flügels zeigten, dafs die Last nur 10 Zoll weiter, als die Kraft vom Ruhepuncte entfernt ist; weil die Kraft nicht am Mittelpuncte des Mastes, sondern zwey Zoll näher gegen den Ruhepunct angebracht ist; indem die Schlagstangen, welche von dem Fufstritte aus an die Flügel reichen, nicht an den Mast, sondern nur an zwey an dem Maste befestigte Fischbeinstücke, welche beschrieben werden sollen, wenn von den Schlagstangen gesprochen werden wird, reichen. Solange hier nur gefragt wird, wie viel bey dem gegebenen Hebel eine bestimmte Kraft auf die Last der Flügel zu wirken vermöge, so kömmt die Stärke des Widerstandes der Luft noch nicht zur Sprache; da die Länge des Flügels blofs als Hebel, und sein Gewicht als Last betrachtet wird; wohl aber die Geschwindigkeit — ohne Rücksicht auf den Weg, welchen der Schwerpunct beschreibt — mit welcher sich die äufseren Theile des Flügels

bewegen. Läßt man zum Beyspiel von der ganzen Länge des Flügels — die Entfernung der Spitze von dem Ruhepunkte, mit dem Abstände von 3 Zoll des innern Randes von demselben, beträgt 10 Fuß 5 Zoll — einen Fuß von der Spitze in Gedanken weg, weil die schmale Spitze wenig Luft vor sich weg treibt, so hat schon der Abschnitt eine Breite von 1 Fuß 6 Zoll; er ist vom Ruhepunkte um 9 Fuß 5 Zoll entfernt; die nächsten Klappen beschreiben einen Bogen, dessen Halbmesser beynahe 9 Fuß 5 Zoll lang ist, und die getroffene Luft sollte in der nähmlichen Zeit einen gleichen Bogen beschreiben.

§. 19. Wagerechte Flügelheber mittelst der Hände.

Bey dem nach dem vorigen Paragraphen mir abgedrungenen Verluste an Kraft in dem Schlage lag es mir ob, mich desto mehr zu bestreben, den Verlust an Kraft, welchen eine mehr schiefe Richtung nach sich gezogen hätte, zu vermeiden. Zwey 6 Fuß lange und aus gespaltenem Fichtenholze zusammengesetzte Stangen schafften Mittel, und machten die Richtung der Bewegung mittelst der Hände bey dem Schlage weniger schief; bey der wagerechten Lage der Flügel senkrecht. Sie stehn parallel unter sich, 2 Fuß weit von einander entfernt, und sind in einer Entfernung von 1 Fuße vom Mittelpunkte rechts und links durch 2 wagerecht gespannte Drathstücke verbunden. Die Verbindung geschah auf folgende Art. Die Rohre sind in messingene Kapseln eingesetzt, welche in der Mitte ihres Bodens durchbohrt sind, und einen 1 Linie dicken Eisendrath durchlassen, der nach der ganzen Länge der Rohre; durch die langen Stangen aber nach ihrer Quere, durchgesteckt, und an sie mit kleinen Schraubenmüttern befestiget ist. Jede Kapsel hat 2 kleine messingene Arme, welche sich um die langen Stangen schlingen, und an sie mit Schraubchen festgemacht sind. Um diese Arme an den Kapseln anzubringen, wurde an dem messingenen hohlen Cylinder der Kapsel eine länglicht viereckigte Messingplatte feuerfest angelöthet, und, um das Gewicht zu vermindern, an dem über dem Cylinder hervorstehenden Theile ausgeschnitten, woraus 4 Streifen, die oben beschriebenen Arme, entstanden. Die Mündung des Cylinders ist weiter, als dessen Aushöhlung am Boden der Kapsel; sie verliert sich kegelförmig bis an das Ende des Rohres, von dem sie am Boden ganz ausgefüllt wird, damit das Rohr einigen Spielraum habe: wenn ich zum Beyspiel einen Flügel vorwärts, den andern rückwärts senken will, und zu diesem Zwecke Eine Handhabe mehr vorn, die Andere mehr nach hinten zu ergreife. Die Kapseln geben die nothwendige Feste für das Auf- und Niederdrücken der Stangen; der Drath hält beyde Stangen in der gehörigen Entfernung, und verhindert, daß sich das in der Kapsel bewegliche Rohr nicht aus ihr hinausziehe. Damit die langen Stangen dem Drucke, der auf ihre Mitte am stärksten wirkt, widerstehen, und auch ihre Richtung behalten, sind sie in ih-

rer Mitte jede mit einem 10 Zoll hohen abwärts angesetzten Stäbchen unterstützt, welches von einem 300 Pfund tragendem Eisendrathe, der von ihnen aus über die Spitze der Stäbchen gezogen und angespannt ist, und als Sprengbogen an sie angedrückt wird. Auch die größte Dicke ist ihnen aus der nämlichen Ursache in der Mitte gelassen. Sie haben da 1 Zoll Höhe, $1\frac{1}{4}$ Zoll Breite, die gegen die Enden zu bis auf 1 Zoll abnimmt. An den Enden sind Gelenke angebracht, um die senkrechten Flügelheber mit den Stangen in Verbindung zu setzen.

§. 20. Senkrechte Flügelheber mittelst der Hände.

Die aufrechtstehenden Stäbchen sind zwey Fufs hoch, haben $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, und stehen 11 Zoll weit von beyden Seiten vom Maste entfernt. Sie vertreten bey der Erhebung der Flügel die Stelle des eignen Hebmuskels der Vögel. Ihre mittelbare Verbindung mit dem Maste machten 2 Bambusrohre, welche wagerecht auf der oberen Flügelfläche aufliegen, den Mast von beyden Seiten umfassen, und nur ein Stück auszumachen scheinen. Dieses zu erhalten sind in eines ihrer Enden hölzerne Walzen eingeschoben, welche an der hervorstehenden Grundfläche nach dem Umkreise des Mastes ausgehöhlt sind. Durch die Rohre und die Walzen ist ein mehrere Zoll langer wohl ausgeglühter Kupferdrath durchgezogen, der als Bindfaden dient, um beyde Stücke mit dem Maste zu verbinden. Sie liegen über dem Ringe, an den sie durch seidene Schnüre befestiget sind, und reichen bis über den Band der Scheibe, an die sie seidene Schnüre festhalten. An mehreren Stellen sind sie mit den oben beschriebenen Spannschnüren unwunden, und in ihrer Mitte mit Gelenken versehen, durch welche sie mit den senkrechten Stäbchen zusammenhängen.

§. 21. Wagrechte Flügelheber mittelst der Füße.

Da die senkrechten Stäbchen 2 Fufs weit herabreichen, liegen die vorherbeschriebenen wagerechten Richtungsstangen auch zwey Fufs tief unter den Flächen der Flügel. In einer weiteren Entfernung von 2 Fufs, folglich 4 Fufs tief unter den Flügelflächen ist eine 3 Fufs lange Querstange, die aus 2 Stücken besteht. Sie ist zur Verminderung des Gewichtes ausgehöhlt, und ihr Umkreis hat in ihrer Mitte $1\frac{1}{2}$ Zoll zum Durchmesser, der sich gegen die Enden zu auf 1 Zoll vermindert. Ich habe die Stärke dieser Stange geprüft, und gefunden, dafs sie an ihren beyden Enden auf Unterlagen gestützt, und in ihrer Mitte mit 300 Pfund beschwert, ohne zu brechen, Schwingungen annehme.

§. 22. Schief aufstehende Flügelheber mittelst der Füße.

An jedem Ende dieses Fulstrittes ist eine Schlagstange angebracht. Sie ist aus Bambusrohr, $\frac{1}{4}$ Fufs und 6 Zoll lang, und hat einen Zoll im

Durchmesser; sie reicht bis gegen die Mitte der Klappenkreise, und ist dort mittelst eines stählernen Stiftes in zwey mit Messing beschlagenen Fischbeinstücken befestiget, welche sich an den untern Mast anschließen, und an den §. 6. beschriebenen Ring mittelst eines gemachten Einschnittes anstämnen. Sie sind 10 Zoll lang 6 Linien breit, 4 Linien hoch. Damit sie unbeweglich bleiben, sind sie sammt dem Ringe mit seidenen Schnüren viele Mahle umschlungen, und festgemacht. Mit dem Fußstritte sind sie auf folgende Art verbunden. Die beyden Enden des Fußtrittes sind mit messingenen Hülsen beschlagen; nahe am Umkreise ihrer Grundflächen gegen oben zu, sind stählerne Achsen nach der Richtung des Fußtrittes eingesetzt; die Charniere, in die sich die Schlagstangen enden, sind über die Achsen geschoben, und mit einer Schraubenmutter vom Ausgleiten gesichert. Sie sind mit zwey Zapfen versehen, welche in Oeffnungen eines gabelförmigen Ausschnittes, mit dem sich jede Schlagstange endiget, freyen Umlauf haben, und der Schlagstange die Bewegung auf die rechte und linke Seite gestatten; da ihr schon der Zapfen an dem Fußstritte, über den sie geschoben ist, die Bewegung, vor, und rückwärts frey läßt. Die Versetzung der Zapfen, nahe an den Umkreis der Grundfläche, geschah aus der Absicht, damit sich die Querstange, auf welcher die Füße fest stehen, zwar vor- und rückwärts drehen, aber in keinem Falle ganz umwenden könne. Die Schlagstange mißt 4 Fufs 6 Zoll; der Abstand des Fußtrittes von der Flügelfläche beträgt nur 4 Fufs. Der Rest von 6 Zoll wird auf die schiefe Richtung verwendet; welche ich der Schlagstange geben mußte, damit sie der kegelförmigen Spannung der Taue nicht zum Hindernisse werde. Aus eben dieser Ursache ist sie auch ein wenig ausgebogen.

III. V o r r i c h t u n g e n

zur Bewegung der Maschine und der Erhebung meines Körpers.

§. 23. Schulterblatt.

Die Vorrichtungen, durch welche ich die Bewegungswerkzeuge mit meinem Körper verbinde, bestehen aus folgenden Stücken. Aus dem Schulterblatte, aus zwey mittelbar an selbes angebrachten Stahlfedern, und aus hölzernen Sohlen — Sandalien. Das Schulterblatt besteht aus zwey Stücken vom Messingbleche, die nach dem Umfange des Halses ausgeschnitten; nach der Form der Schultern gebogen, und ausgepolstert sind. Unter dem Nacken sind sie durch ein Gelenk verbunden; über der Brust aber werden sie durch kleine an den Rändern angebrachte Ringe, die sich in einander fügen, mittelst eines Schraubenstiftes zusammen gehalten. An dem Schulterblatte befinden sich vier Riemen, welche an eben so viele andere Riemen, die einen kleinen Sattel zu befestigen dienen, durch