

freyer Luft mit einer Kugel vornehmen; denn ich muß, wie ich es schon §. 5. anmerkte, anfangs den sichersten Weg einschlagen. Die Kugel hat in der kleinsten Oberfläche den größten körperlichen Inhalt, und erhält von dem eingeschlossenen Gas eine gleichförmige Spannung. Unterdessen habe ich auch schon mit einem kleinen Luftballe, der die gewöhnliche Form eines Fisches hatte, einen Versuch gemacht; der Schwerpunct des Fisches war dem Schwanze desselben näher, und erhielt dadurch eine Achsenneigung aufwärts. Meine bisherigen Versuche haben mir die Fertigkeit verschafft, meine Flügel zur Bewegung nach einem vorgeschriebenen Wege zu lenken; die nächstfolgenden sollen bey günstiger Witterung mit freyer Bewegung unternommen werden: ich werde mich mit dem Luftballe ohne Gallerie verbinden. Auf diese Art wird mir die Gelegenheit fehlen, zugleich Beobachtungen in den verschiedenen Schichten der Atmosphäre anzustellen. Graf Zambecari, rühmlichst bekannt durch seine physischen Kenntnisse, wird sie mittelst seines großen Luftballes auch für die hiesigen Gegenden zu machen, und durch andere Mittel, als ich, seinem Balle Richtung zu verschaffen suchen. Für ein Publikum, das bey öffentlichen Vorstellungen nur Unterhaltung zum Zwecke hat, würde der Anblick eines Balles hinreichend seyn; aber der größte Theil desjenigen, vor dem ich zu erscheinen die Ehre habe, wird die verschiedenen Zwecke, und die Mittel, die sie anwenden, sie zu erreichen, würdigen, und beyde Un-
 ternehmungen nach seiner bekannten Großmuth unterstützen.

A n h a n g.

I. *L u f t b a l l.*

§. 1. Hülle des Luftballes.

Die Hülle des Luftballes, den ich zu meinen ersten Versuchen in freyer Luft bestimmte, macht eine vollkommene Kugel. Sie besteht aus 32 Spalten von theils roth theils gelb gefärbtem Taffet, den ich zweckmässig weben, und mit Firnis tränken ließ. Ich hatte ihn mit der möglichsten Sorgfalt aus 402 Wiener Ellen nach den Regeln zugeschnitten, welche zur Verfertigung einer vollkommenen Kugel gegeben sind. Die angewandte Genauigkeit bey dem Weben und dem Tränken des Taffets mit Firnis, dem Zusammennähen der Spalten und dem wiederholten Bestreichen aller Nähte mit Firnis verschafften mir eine Hülle, wel-

che mit gemeiner Luft aufgeblasen, und in dem k. k. Redoutensaale aufgehangen durch mehrere Tage die Kugelform behielt, und in eilf Tagen durch den Druck der Hülle bey nahe nur den siebenten Theil der eingeschlossenen Luft verlor. Um diesen Verlust zu bestimmen, wurde ein kleiner Ball von 3 Fufs 9 Zoll, der 27,616 Cubikfufs Luft fassen konnte, durch ein Gebläse mit atmosphärischer Luft gefüllt. Zehn Züge des Gebläses reichten hin, ihn ganz auszuspannen: um dem großen Balle den Verlust der Luft, den er durch eilf Tage erlitten hatte, wieder zu ersetzen, wurden 190 Züge erfordert. Der ganze Verlust betrug also 524,62 Cubikfufs.

§. 2. Netz des Luftballes.

Das Netz, das über die obere Halbkugel gespannt ist, besteht aus lichtblauen seidenen Bändern: es wurde auf folgende Art verfertigt. Für den oberen Pol der Kugel wurde ein Ring von 7 Zoll im Durchmesser aus zwey Linien dicken Fischbeine verfertigt; er wurde mit einem dreyfach genommenen seidenen Bande überzogen, damit er mehr Stärke erhielt. An jedem Theilungspuncte wurde ein seidenes Band umgeschlungen: daraus entstand ein Stern von 64 Strahlen. In der Entfernung von 1 Fufs 3 Zoll wurden die Strahlen um eine seidene Schnur, $1\frac{1}{2}$ Linie dick, die in einen Kreis gezogen worden, geschlagen, und angenähet. Von diesem Kreise aus gehen die seidenen Bänder, zwey und zwey aus einander fahrend, so aus, daß sie sich im Fortgehen mit denen, die von den nächsten Puncten ausgehen, durchkreuzen, und Vierecke bilden, die desto größer werden, je mehr sie sich von dem Pole der Kugel entfernen. Die zwey kürzeren Seiten des kleinsten Vierecks sind $\frac{1}{2}$ Zoll, und die des größten 7 Zoll lang. Auch die Breite der Bänder wächst mit viermaligem Wechsel; obschon jedes aus einer gleichen Anzahl Fäden, nämlich aus 140 besteht. Jedes trägt 50 Pfund. Die ersten Bänder vom Pole an haben 5, die nächstfolgenden $5\frac{1}{2}$, die dritten $6\frac{1}{2}$, die untersten 7 Linien zur Breite. Für jeden Kreis der Vierecke schnitt ich eine eigene Patrone, nach welcher die Bänder gelegt und genähet wurden. An die untersten vorspringenden Winkel der letzten Vierecke wurden sieben Linien breite seidene Bänder so angenähet, daß von jedem zweyten Winkel zwey Bänder, von dem zwischenliegenden aber eines herabhing, mit dessen Ende, in einer Entfernung von $2\frac{1}{2}$ Fufs, sich immer zwey nächstgelegene in einem spitzen Winkel vereinigen. Von diesen Winkeln laufen 32 seidene Schnüre, deren jede $1\frac{1}{2}$ Linie dick ist, und 50 Pfund trägt, auf 15 Fufs weit fort, und verbinden sich mit einem 2 Zoll hohen Reife aus Fichtenholze von 2 Fufs 6 Zoll im Durchmesser, von welchem acht seidene 3 Linien dicke Schnüre herabhängen, von denen die eine Hälfte zum Zurückhalten des Balls vor und nach dem Versuche; die andere zur Verbindung des Balls mit meinem Körper dient. Diese letzteren sind

eigentlich nur die Enden von zwey Schnüren, die über den Sattel, §. 23, und wieder zurück an den Reif laufen, und durch eine um meine Lenden gebundene seidene Schnur an meinen Körper angehalten werden.

Damit die oben beschriebenen zwey und dreysig seidenen Schnüre, denen ich die Länge von 15 Fufs bestimmte, sich durch die Spannung des Balls während der Füllung nicht ungleich ausdehnen, befestigte ich jede Schnur an einem festgemachten Stift; liefs sie wagerecht über eine Rolle laufen, und spannte sie mit einem Gewichte von 5 Pfund. Erst nachdem jede Schnur durch dieses Gewicht ausgedehnt worden, nahm ich das Maafs von 15 Fufs, und bezeichnete durch ein Merkmal die angenommene Länge.

Um die Vierecke des Netzes gehörig zu machen, nahm ich die hölzerne Lehre für meine Spalten, und machte aus den Bändern die ersten zwey Reihen der Vierecke. Ich setzte eine Spitze eines Zirkels genau in die Mitte des Winkels, welchen die Bänder an der linken Seite eines Vierecks der zweyten Reihe bildeten; die andere Spitze aber in die Mitte des zur rechten nächstgelegenen Vierecks in der ersten Reihe. Die erhaltene Oeffnung des Zirkels gab eine Linie, welche mir den senkrechten Durchschnitt von der Mitte des obern und untern Winkels, den die Bänder machen, für die Vierecke in der dritten Reihe gab. Mit dieser Art der Austheilung fuhr ich bis zur zehnten Reihe fort. Nach der zehnten Reihe gab ich jeder Linie, welche die Oeffnung des Zirkels bestimmte, etwas zu: bey den ersten fünf Reihen wuchs die Zugabe in arithmetischer Progression mit einer halben Linie angefangen; nach der funfzehnten Reihe aber zwar in derselben Progression, doch so, daß das erste Glied eine Linie war, bis zu der neun und vierzigsten Reihe. Durch diese Eintheilung kamen immer auf die verschiedenen Breiten einer Spalte zwey ganze Vierecke; oder ein ganzes in die Mitte, und die zwey Hälften an die beyden Seiten: da der Luftball aus 32 Streifen besteht, kamen in jeden Kreis 64 Vierecke. Nach der neun und vierzigsten Reihe, als einem Bogen des grössten Kreises, des Aequators der Kugel, mußten die Vierecke beträchtlich mehr verschoben werden. Um ihren Längendurchschnitt zu erhalten, nahm ich für den funfzigsten Kreis den doppelten, für den ein und funfzigsten und letzten Kreis den fünffachen Längendurchschnitt eines Vierecks aus dem neun und vierzigsten Kreise. Das ganze Netz besteht aus 2000 Ellen Bänder, und wiegt 2 Pfund 10 Loth.

§. 3. Sicherheitsventil.

Die Anwendung des Sicherheitsventils hat das Sinken des Balls nach meiner Willkühr, und das Verhüten des Berstens desselben, wenn das eingeschlossene Gas in höheren und dünneren Luftschichten zu viele Spannung des Taffets befürchten liefs, znm Endzwecke. Es ist am

oberen Pole angebracht, und besteht aus sechs und dreyßig Lagen von feinem Papiere, die drey Mal mit Leinwand durchschossen sind. Aus dieser — dem Krümmen nicht unterworfenen — $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Pappe schnitt ich einen 3 Zoll breiten Reif von 4 Zoll, und eine Scheibe von 6 Zoll im Durchmesser. Beyde Stücke wurden mit Lackfirnis überstrichen, und mit feinem Leder überzogen. Die Scheibe, welche die Oeffnung des Reifes deckt, ist mit einem Charniere aus Messing an ihn befestiget, und öffnet sich abwärts in den Ball. An ihrer unteren Fläche, dem Charnier gegenüber, ist ein kleiner Ring angebracht, an welchem eine dünne seidene Schnur gebunden ist: sie reicht durch die ganze Höhe des Balls, und durch den unteren Pol, durch welchen sie mittelst einer kleinen ledernen Hülse luftdicht durchgeht, bis an meine Brust, vor welcher sie an die sich kreuzenden Riemen angebunden ist. Damit sich die Scheibe genau an den Reif anlege, und auf das Nachlassen der Schnur schnell wieder schliesse, ist an den innern Rand der obern Fläche des Reifes ein $\frac{1}{2}$ Zoll hoher Ring aus Pappe angesetzt. Dieser Ring enthält zwey quer durchgezogene messingene Streifen, welche ein Federhaus einschliessen, um welches eine seidene Schnur gewunden ist, welche durch jenen Theil des Reifes, der von der Klappe gedeckt ist, durchgeheth, und mit der Klappe verbunden ist. Ziehe ich die seidene Schnur, welche vor meiner Brust festgemacht ist, an, so rollt sich die Feder so viel zusammen, dals die runde Klappe abwärts in den Ball unter einem rechten Winkel geöffnet, und durch das Einwickeln der Feder, sobald ich die Schnur nachlasse, wieder geschlossen werden kann. Das ganze Ventil wird mit dem am Rande des Reifes hervorstehenden Leder an die tafetene Schlussscheibe des Balls angenäht; der Reif selbst aber durch acht Schnüre an dem Fischbeinringe des Netzes festgebunden. An dem unteren Pole ist ein mit feinem Leder überzogener hölzerner Reif angebracht, über welchen sich zwey andere auch mit Leder überzogene Reife luftdicht anstecken lassen. Der eine dient, um einen an ihn befestigten Schlauch aus gefirnisstem Taffet zur Füllung des Balls mit demselben zu verbinden; der andere aber, der mit einem Boden aus gefirnisstem Taffet geschlossen ist, um den Ball nach der Füllung genau und schnell schliessen zu können. In der Mitte dieses Deckels hatte ich in dem Redoutensaale ein erhabenes Glas von 10 Zoll Brennweite angebracht, mittelst welchem die durchsichtige innere Oberfläche des Balls von unten angesehen, einen angenehmen Anblick gewährte.

§. 4. Vorbereitung zur Füllung des Balls.

Nachdem die gemeine Luft, so viel es thunlich ist, aus dem Balle ausgetrieben worden, wird er am oberen Pole mittelst sechzehn seidener Schnüre, die sich in einen Knoten vereinigen, an eine von zwey Stangen quergezogene Schnur aufgehängt. An dem unteren Pole wird

der Schlauch mit seinem mit Leder überzogenen Reife angesteckt: er ist aus gefirnifstem Taffet; hat 6 Zoll im Durchmesser, und ist 18 Fuß lang: an seinem anderen Ende schließt er sich an ein Rohr aus Eisenbleche, das 1 Fuß lang ist, 6 Fuß im Durchmesser hat, und an einen blechernen Trichter gesteckt wird, dessen untere Oeffnung 3 Fuß im Durchmesser hat. Der Trichter ist am unteren Rande mit drey Füßen versehen, mit denen er auf der Grundfläche eines mit Wasser gefüllten Bottichs aufsteht, der 23 Eimer in sich faßt. In den Bottich reichen sechs blecherne Rohre von 3 Zoll im Durchmesser; sie erheben sich senkrecht unter dem Trichter; sind unter dem Wasser des Bottichs zwey Mal, am Rande des Bottichs ein Mal unter rechten Winkeln gebogen, und laufen wagerecht 4 Fuß weit zu eben so vielen senkrecht aufgestellten Füllungsfässern; welche zusammen 88 Eimer halten, fort: sie sind in der Mitte des obern Bodens des Fasses senkrecht abwärts gebogen, und mit ihm luftdicht vereinigt. Jeder obere Boden der Fässer hat noch zwey Oeffnungen, deren eine zum Einsetzen des Trichters, die andere zum Austritte der Dämpfe während des Eingießens der Schwefelsäure dient.

§. 5. Größe und Gewicht des Balls.

Mein Ball sollte einen geringen Auftrieb haben; mich über die Bäume erheben helfen, und im nähern Anblicke der Zuseher erhalten.	
Sein Durchmesser ist	19 Fuß 5 Zoll.
Der Umkreis des größten Kreises	61 Fuß.
Die Oberfläche	1184 Quadratfuß.
Der körperliche Inhalt	3832,74 Cubikfuß.
Das Gewicht der taffetenen Hülle	19,5 Pfund.
Das Gewicht der atmosphärischen Luft von 3832,74 Cubikfuß, den Cubikfuß zu 1 Unze angenommen	239,55 —
Das Gewicht des Wasserstoffgas, unter gleichem Inbegriffe; wenn es sechs Mal leichter, als das der atmosphärischen Luft angenommen wird	39,924 —
Wird das Gewicht des Wasserstoffgas	39,924 Pf.
Das Gewicht der Hülle	19,5 —
Und das Gewicht meines Körpers sammt der Maschine	144 —
Zusammen	203,424 —
abgezogen vom Gewichte der atmosphärischen Luft	239,55 —
so bleibt reiner Auftrieb	36,126. —

Von dieser Differenz muß abgezogen werden:	
Das Gewicht des Netzes	2,32 Pfund.
Das Gewicht des Reifes mit den von ihm herabhängenden Schnüren	1,49 —
Das Gewicht des Sicherheitsventils	0,469 —
	Zusammen 4,279 —
Wird die Summe von 4,279 Pfund von der Stärke des Auftriebes, gleich	36,126 —
abgezogen, so bleibt dem Balle, wenn er zu dem Versuche ganz bereitet und vollgefüllt ist, der Auftrieb von	31,874 Pfund.

II. Windmesser.

Damit mir jede Bewegung der Luft, und sowohl die Richtung, als die Stärke des Windes vor einem Versuche im freyer Luft bekannt werde, habe ich mir einen Windmesser, verbunden mit einer Windrose, ausgedacht und verfertigt. Eine Vorrichtung, die, wie ich es nachher fand, unter den verschiedenen Windmessern mit jener des *Bouguer* die meiste Aehnlichkeit hat; von dem *Fischer* Th. V. Seite 663 in seinem physikalischen Wörterbuche sagt, daß er noch immer einer der besten bleibt, und den er mit folgenden Worten beschreibt. „Er besteht aus einem Bleche von einem Quadratfuß Oberfläche, welches dem Winde senkrecht entgegeng gehalten wird. Der Wind treibt das Blech mit einem mitten daran befestigtem Stiele in eine Art von Futteral, an dessen Boden eine Spiralfeder entgegen drückt. Der eigentliche Stift wird durch einen Sperrkegel festgehalten, damit er nicht zurücktrete. Hat man beobachtet, wie tief der Wind den Stift hinein getrieben hat, so kann man es auch untersuchen, wie viel man Gewicht braucht, um ihn eben so weit zu treiben.“

§. 1. Senkrecht gestellte Scheibe.

Eine senkrecht gestellte Scheibe, welche aus 12 Ausschnitten von Taffet, der mit Firniß getränkt, und an der Rückseite mit Papier überzogen wurde, zusammengesetzt ist, schließt sich mit ihrem Umkreise an einen hölzernen gefirnißten Ring von 2 Fufs 8 Linien im Durchmesser, und ist auf einer 1 Fufs langen, $\frac{1}{2}$ Zoll dicken geglätteten Achse verschiebbar.

Sie kann in einem 3 Fufs weiten, und 7 Zoll tiefen Reif eingeschoben und durch eine Spiralfeder wieder zurückgezogen werden. Indem es mein Endzweck nicht ist die Stärke des Windes nur für einen bestimmten Zeitpunkt zu wissen; sondern das Zu- und Abnehmen der Windesstärke, und dessen Richtung vor und bey dem Versuche kennbar zu machen,

hatte ich für einen Sperrkegel nicht zu sorgen. Für eine Beschädigung der Scheibe bey einem zu heftigen Windstosse ist dadurch gesorgt, daß die Scheibe über den Reif hervortreten, und der Luft zwischen ihrem Umkreise, und jenen des Reifes Platz zum Austritte geben kann.

§. 2. Senkrecht aufgestellter Halbkreis.

Wenn man bey *Bouguers* Windmesser für einen jeden einzelnen Fall es erst nachher bestimmen soll, wie viel man Gewicht brauche, um den Stift mit dem Bleche so weit einwärts zu treiben, als ihn der Wind getrieben hat; so zeigt bey meiner Einrichtung ein Zeiger an einem gegen den Erdboden ausgebogenem Halbkreise jede Abänderung des Windstosses an: der Halbkreis ist in 60 gleiche Theile getheilt, deren jeder 3 Grade einschließt.

§. 3. Windfahne und Windrose.

Eine 2 Fufs hohe, 4 Zoll lange, 10 Zoll breite Windfahne, welche an die Scheibe angeschraubt ist, stellet sie dem Anfalle des Windes entgegen, und ein mit ihr verbundener Zeiger weist an der Windrose auf die Weltgegenden hin. Die Windrose besteht aus zwey in einer Entfernung von 2 Zoll übereinander gestellten Reifen, zwischen welchen die Anfangsbuchstaben der Weltgegenden angebracht sind; damit man durch den leeren Raum, welchen die Reife lassen, auch die Buchstaben der entgegengesetzten Seite von dem nämlichen Standpuncte aus sehen könne.

§. 4. Ordnung der Theile des Ganzen.

Die ganze Vorrichtung hat die Höhe von 15 Fufs, und besteht aus den schon angeführten und noch zu beschreibenden Stücken in folgender Ordnung. Ganz oben ist die Windfahne; unter ihr die senkrecht gestellte Scheibe in ihrem Reife mit dem an ihm festgemachtem Zeiger; unter dem Zeiger der wagerecht befestigte Reif, als Windrose: sie dreht sich sammt der Windfahne um eine eiserne $\frac{3}{4}$ Zoll dicke 2 Fufs 6 Zoll lange senkrecht stehende Stange; ganz unten ist der abwärts gekehrte Halbkreis mit dem beweglichen Zeiger und dem Gradbogen. Alle diese Stücke sind mit einer eisernen 5 Fufs hohen Stange in Verbindung, welche in die oberste Fläche einer hölzernen abgestutzten Piramide, die sammt dem Fusse, mit dem sie auf den Boden aufricht, eine Höhe von 10 Fufs hat, eingesenkt, und an sie festgemacht ist.

§. 5. Senkrecht hangende Messingstäbchen.

Nähe an dem Mittelpuncte der Windscheibe sind 2 Schnüre festgemacht, welche über 2 feste Rollen geschlagen sind; in einer Entfernung von 6 Zoll sind sie mit zwey 6 Zoll langen und $\frac{1}{4}$ Linie di-

ken messingenen Stäbchen verbun-
Stange des eisernen Kreuzes an-
und tiefer unten durch zwey in die
nungen durchgezogen, und durch

§. 5. Cylinder

Wenn sich die Windscheibe
auch die Messingstäbchen um ei-
der von 2 Zoll im Durchmesser
satze aufliegt; mit diesem dreht si-
die durch Speichen mit dem Ringe
hat nur das Vermögen um 6 Zoll auf-
um 6 Zoll vorwärts geschoben wird, un-
stille zu sinken: er kann sich nicht dreher
Oeffnung an die Achse, die am unteren T

§. 6. Der Zeiger an der Ma

Der Zeiger welcher auf den Halbkreis
stärke beobachtet wird, weiset, ist mit
Schnur, die vom Cylinder herabläuft, we-
2 Loth gespannt erhalten, und ist um
der Cylinder auf, oder nieder steigt, wird
der Zeiger ~~an der~~ Weil sich die Wind-
bewegen kann, muß auch das Gewicht
können, das dann geschieht, wenn die ^{regler 2118 5} eine halbe Umdr-
vollendet hat. Damit auch eine geringe Kraft der sich bewegenden
Luft auf die Windscheibe wirke, welche das Gewicht des Cylinders
aufzuziehen hat, kann der Cylinder entweder auf zwey Spiralfedern
aufruhn, die ihn zu heben mithelfen, wie ich sie dermalen habe, oder
mit einem verhältnismässigen Gewichte in das Gleichgewicht gesetzt
werden.

Die beygefügte Abbildung ist nicht zur Erklärung aller Theile der
Maschine, sondern nur zu einer allgemeinen Uebersicht entworfen
worden; sie wird aber doch zur Beyhilfe bey dem Durchlesen der
Beschreibung dienen.
