Mechan. 1860 i.

Luftschifffahrt und Maschinenwesen.

Nachweisung

eines

neuen Bewegungsmittels,

in Anwendung

auf den Betrieb und die Bewegung von Maschinen, Fahrzeugen, Geschossen und Projectilien aller Art

mächtiger und vortheilhafter,

als alle seither in Gebrauch genommene Kraftäußerungen;

von größester Wichtigkeit aber deßhalb,

weil seine Benutzung uns

die Horizontaldirection der Luftballons und der aërostatischen Fahrzeuge, sowie die Bewegung, Hemmung und Leitung von Luftfahrzeugen ohne aërostatische Beihülfe, in horizontaler, wie in verticaler Richtung,

vollkommen zu Gebote stellt;

von

Dr. Wilh. Weinholz.

Nec aspera terrent!

Braunschweig und Leipzig,

Verlag von Oehme und Müller.

1835.

Vorwort.

Schon oft und lange hatte ich mich mit Gedanken über Verbesserung der Luftfahrzeuge und mit Versuchen zur Beantwortung der Frage beschäftigt: ob dergleichen Fahrzeugen nicht eine solche Einrichtung gegeben werden könne, daß sie sich wirklich mit Nutzen zu beabsichtigten Reisen und anderen wichtigen und großen Zwecken gebrauchen lassen? schon manche Aufgabe über einzelne dahin zielende Puncte hatte ich mir gestellt, von denen ich jedoch immer nicht viel oder wenigstens nicht das Wesentlichste zu lösen vermocht: als ich vor nun fast elftehalb Jahren, während meiner damaligen Anwesenheit zu Heidelberg auf den dortigen Professor Erb, und die von diesem angeblich erfundene hydro- und aërodynamische Kunst aufmerksam gemacht wurde, von welcher Erfindung ich bis dahin noch Nichts gehört zu haben gestehe. — Gleich am folgenden Morgen schickte ich zu Aug. Oswald und ließ mir den mir dringend empfohlenen Entwurf zu einer Gesellschaft für Luft- und Wasserfahrt nach Erb's Erfindungen holen. Ich sah und las mit der größesten Begierde; trauete aber kaum meinen Augen; denn Alles, was Gegenstand meiner höchsten Aufgaben gewesen, wovon ich fast Nichts zu lösen vermocht: dieß Alles und noch viel mehr, als woran ich kaum jemals zu denken mir erlaubt hatte, versprach Erb durch die von ihm erfundene Kunst möglich machen zu können. Ich las die kleine Schrift wieder, und nachher noch öfter, und es stand Alles wirklich so auf dem Papiere, wie ich es das erste Mal verstanden hatte. — Vor Stau-

nen und Freude war ich fast außer mir, und konnte kaum die Zeit abwarten, bis ich Gelegenheit hatte, bei hoch- und weitberühmten Sachverständigen, von denen ich einige meine Lehrer nennen zu müssen und zu dürfen so glücklich geworden, die Sache zur Sprache bringen zu können. Die Gelegenheiten dazu waren bald da; allein bei dem einen dieser hochverehrten Männer fiel das Resultat meiner Nachfrage so aus, daß es eben nicht geeignet war, mich in meinem Enthusiasmus bestärken zu können; ein anderer gab mir nur zu verstehen, daß er nicht sehr geneigt sei, sich in Erörterungen über die bewußte Angelegenheit einzulassen. Fernere Versuche meiner Wißbegierde, die Erb'sche Kunst betreffend, bei einem Dritten und Vierten benahmen mir endlich die Lust, oder schreckten mich eigentlich sogar ab, weiter über den bewußten Gegenstand zu sprechen. Ich war mißvergnügt darüber, und hatte nun nicht einmal den Muth, mit dem Professor Erb selbst über seine Erfindung zu sprechen, was ich doch vorher so sehnlich gewünscht. — Indessen die Collegia begannen und die Erb'schen Luft- und Wasserfahrten wurden — zwar nicht vergessen, konnten sich doch aber nur seltener und seltener durchdrängen. Zuweilen nahm ich mir auch vor, die bewußte Angelegenheit vor der Hand ruhen zu lassen, sie aber späterhin desto ernstlicher wieder vorzunehmen. Beides habe ich denn auch so ziemlich gethan. — Den Professor Erb habe ich übrigens, soviel ich weiß, nie zu sehen bekommen. Mehrere Male wollte ich um Erlaubniß bitten, meine Aufwartung bei ihm machen zu dürfen; doch immer wurde es durch irgend einen Umstand verhindert.

Nachher habe ich oft bei Tage, oft bei Nacht, jenes Mannes und der von ihm angeblich erfundenen Kunst mich erinnert, und eben so oft mich gefragt, was es wohl sein möchte, wodurch so große Dinge möglich gemacht werden können, und was wenigstens der Professor Erb im Sinne haben möge, von dem er so große Wirkungen erwarte? Mancherlei kam nach und nach in Gedanken zur Sprache, um jedoch auch schon im nächsten Augenblicke wieder verworfen zu werden. So kam mit der Zeit die Reihe an comprimirte Luft, — und endlich jetzt an dasjenige Mittel, welches sich, um nicht nur alle das

Große, welches Erb durch seine Kunst hervorbringen zu wollen versprochen hat, sondern auch noch ein Bedeutendes mehr leisten zu können, als vollkommen zureichend bewährt.

Dieses letztere Mittel ist es denn, dessen Ausstellung und Empfehlnng den Gegenstand dieser kleinen Schrift ausmacht. Man lese die letztere, und man wird finden, daß daran, ob das proponirte Mittel die benannten Zwecke zu erfüllen sich wirklich eigne, nicht der mindeste Zweifel zulässig bleibe.

Durch vorliegende Schrift erlaube ich mir also, auf ein Bewegungsmittel hinzuweisen und dasselbe bei seiner allgemeinen Anwendbarkeit zur möglichst vielfältigen Benutzung aufs Angelegentlichste zu empfehlen, auf ein Bewegungsmittel, über das wir leicht, zu jeder Zeit und an allen Orten Herr werden können, das wir uns schnell und mit verhältnißmäßig geringen Kosten zu verschaffen, mit dem wir die kleinsten, wie die größesten Lasten zu wältigen, und mit dem wir jeden bewegbaren Körper mittelbar oder unmittelbar in irgend eine beliebige Bewegung zu versetzen, und in derselben mit irgend einem beliebigen Geschwindigkeitsgrade längere oder kürzere Zeit zu erhalten vermögen. Das gemeinte Bewegungsmittel eignet sich eben so sehr, und in den meisten Fällen bei weitem mehr, als irgend eine andere Kraftäußerung todter oder lebender Wesen, zum Betriebe von Mühl- und Pumpwerken, überhaupt von allerlei Maschinen, und also für alle Geschäfte, die maschinenmäßig betrieben werden können. Es eignet sich ferner eben so sehr, in vielfacher Hinsicht aber bei weitem mehr, als irgend eine andere Kraft, als Bewegungsmittel für Geschosse und Projectilien der mannichfaltigsten Art. Zur Bewegung für Fahrzeuge, besonders, wo es auf Fortschaffung sehr großer Lasten, auf sehr große Geschwindigkeit und Zurücklegung sehr großer Weiten, bei geringem Kostenaufwande, ankommt, empfiehlt sich das hier vorzuschlagende Bewegungsmittel mehr, als alle seither zu ähnlichen Zwecken in Anwendung stehende Kräfte lebender Wesen und todter Dinge.

Am wichtigsten erscheint aber das hier gemeinte Bewegungsmittel deßhalb, weil es, wozu wir keins der bisher gebräuchlichen Bewegungsmittel tauglich befunden, uns aufs Vollkommenste in den Stand setzt, die Horizontaldirection der Luftballons und der aërostatischen Fahrzeuge, sowie die Bewegung, Hemmung und Lenkung von Luftfahrzeugen in horizontaler, wie in verticaler Richtung, ohne aërostatische Beihülfe möglich zu machen. Zweckmäßig eingerichtete Luftfahrzeuge, mit denen wir jede Bewegung völlig in unserer Gewalt haben, scheinen mir in der That wichtiger, als Land- und Wasserfahrzeuge zusammengenommen. Dieß ist denn auch der Grund, weßhalb ich in vorliegender Schrift die Anwendung des in Rede stehenden Mittels auf die Bewegung der Luftfahrzeuge mehr, als irgend eine andere, im Auge gehabt, und weßhalb ich einige historische Data, die seither gemachten Vorschläge und Versuche über Aëronautik betreffend, vorausgeschickt habe. Es kann diese kurze Geschichte der Aëronautik, wie aus der Natur der Sache folgt, nicht für Jeden etwas Neues enthalten; sie wird aber dennoch, da die darin erzählten Thatsachen doch nicht dem Gedächtnisse Aller stets gegenwärtig sind, an diesem Orte Manchen nicht ganz unwillkommen sein; auch die Wichtigkeit zeigen, welche man längst auf die Erreichung zweckmäßiger Luftfahrzeuge gelegt, und so auch mit dazu dienen, die Aufmerksamkeit auf unseren Gegenstand reger zu machen. Ein noch anderer wichtiger, wichtigerer und der wichtigste Grund dafür, daß ich meiner eigentlichen Nachweisung des von mir zu empfehlenden Bewegungsmittels, als des zweckmäßigsten Bewegungsmittels für Luftschifffahrt, eine kurze Geschichte der Aëronautik vorausgeschickt habe, besteht darin, daß ich dadurch Gelegenheit erhielt, so Manches vorzubringen, was, um mich Allen begreiflich machen zu können, Allen bekannt sein mußte, was ich jedoch nicht als Allen bekannt voraussetzen durfte, und was denn im historischen Gewande vorgebracht, von Denjenigen, welchen es unbekannt war, wohl am liebsten gelesen und am leichtesten aufgefaßt wird. Aus diesem Grunde, sowie der übrigen vorhin angeführten wegen, wird, hoffe ich, der Umstand zu entschuldigen sein,

wenn nun wirklich der größte Theil der ganzen Brochure durch andere Sachen, als die Nachweisung des von mir zu empfehlenden Bewegungsmittels, gefüllt ist.

Das ganze Werkchen zerfällt in 4 Abschnitte, von denen zwar nur der erste die Firma: »Kurze Geschichte der Aëronautik« führt, von denen in der That aber auch der zweite und der dritte nur als Fortsetzungen und weitere Ausführungen des ersten zu betrachten sind. Der vierte Abschnitt enthält endlich die Nachweisung des von mir zu empfehlenden Bewegungsmittels, welches, wie ich glaube, gar nicht genug empfohlen werden kann; so wie einige Andeutungen: wie und wozu dasselbe zur Wirksamkeit zu rufen ist, und der menschlichen Gesellschaft von Nutzen, von unendlicher Wichtigkeit zu werden vermag.

Das von mir zu empfehlende Bewegungsmittel besteht in keiner von mir erst entdeckten und seither unbekannt gewesenen Naturkraft, und eben so wenig in einem von mir erfundenen künstlichen Mechanismus, sondern einzig und allein in folgerechter Anwendung längst bekannter physikalischer Wahrheiten, und zwar ganz einfach in: einseitiger Aufhebung des Druckes, welchen expansible Fluida gegen die inneren Flächen der sie einschließenden Behälter auszuüben vermögen. Die Theorie, nach welcher das in Rede stehende Mittel die bezeichneten großen Wirkungen, als Zwecke, möglich macht, ist physikalisch fest begründet und unumstößlich; um dieß zu zeigen, sind nur kurze Hindeutungen nöthig. Was indessen die zweckmäßigste und vortheilhafteste Einrichtung der zur wirklichen Ausführung solcher Zwecke in der Praxis nöthig werdenden Apparate, Verfahrungsweisen und dgl. betrifft: so sind dazu — wenn nicht Jedem, doch Manchem, weitere und zwar für verschiedene Fälle, verschiedene Details erforderlich, die ich in einer ausführlicheren Schrift, deren Ausarbeitung unverzüglich beginnen soll, sobald als thunlich zu geben mir erlauben will. Die Veröffentlichung der in diesem Schriftchen ertheilten Nachweisung des Bewegungsmittels selbst wollte ich jedoch nicht so lange verzögern, bis meine Verhältnisse jene ausführlichen Darstellungen zu geben mir gestatten werden. Ich bitte dieses

Schriftchen daher als den Prodromus eines größeren, ausführlichen und in alle wichtige Einzelnheiten eingehenden Werkes, dessen hoffentlich baldiges Erscheinen ich dem Publicum hiemit geziemend angekündigt haben will, anzusehen.

Ueber alles Uebrige in der nachstehenden Schrift selbst ein Mehreres.

Braunschweig, im Anfange Februar's 1835.

Dr. Weinholz.

Einleitung.

Unter allen lebenden Wesen ist es der Mensch allein, der sich nicht darauf beschränkt, beabsichtigte Wechsel des Orts, welchen er im Weltenraume einnimmt, durch die Kräfte und den Mechanismus seines eigenen Körpers allein zu bewirken, sondern sich, um dergleichen Ortsveränderungen auszuführen, auch anderer, von seinem Körper verschiedener Dinge zu bedienen weiß. Solche Mittel, durch welche der Mensch seinen Ort willkührlich verändert, während sein eigener Körper, in Absicht auf die dabei erforderliche Bewegung, sich ganz, oder mehr oder weniger unthätig verhält, sind entweder andere lebende Wesen, oder ganz leblose Dinge, oder theils leblose, theils belebte Dinge. Durch diese verschiedenen Mittel weiß der Mensch nicht nur sich selbst, sondern auch andere Gegenstände allerlei Art, durch große und kleine Entfernungen fortzuschaffen, ohne seine eigenen Körperkräfte bedeutend anzustrengen. Nach seinem Belieben: wachend oder schlafend, kann er, allein oder zugleich mit mehreren seines Gleichen und mit viel oder wenig Gepäck, langsam oder schnell in allen möglichen Richtungen die Erde umkreisen. Die Kräfte lebender Wesen, deren der Mensch sich zum Fortbringen seines und anderer Körper bedient, scheinen in mancher Hinsicht die am nächsten liegenden, die natürlichsten Hülfsmittel dazu zu sein; anderer Rücksichten wegen dürften sie gerade die unnatürlichsten Mittel bei solchem Gebrauche genannt werden. Zu den leblosen Mitteln, welcher die Menschen zur Fortbringung ihrer Fahrzeuge sich bedienen, gehören die bewegenden Kräfte der Schwere, des Windes, des Dampfes, ꝛc. Das Medium, in welchem der Mensch sich allein, oder mittels seiner Träger oder Fahrzeuge zu bewegen pflegt, ist in der Regel die mehr oder weniger reine atmosphärische Luft; sel-

tener das Wasser. Die meisten Materien sind schwerer, als die atmosphärische Luft, und nehmen in dieser daher die tiefsten Stellen ein. Zu diesen Materien, die schwerer sind, als die atmosphärische Luft, gehören auch die Körper der Menschen und die aller übrigen lebenden Wesen, soweit wir sie kennen, sowie auch sämmtliche Stoffe, aus denen wir unsere Fahrzeuge verfertigen, und die Gegenstände, welche wir mittels derselben fortschaffen.

In den meisten Fällen berühren also die Apparate, wie die lebenden Wesen, welche wir zum Transport von Menschen oder anderen Gegenständen anwenden, die Oberfläche des nicht gasigen Erdsphäroids. Die Fläche dieses Erdsphäroids ist theils Land, theils Wasser. Nach dieser zweifachen Verschiedenheit der, solchen Fahrzeugen als Unterlagen dienenden Flächen unterscheidet man denn auch Land- und Wasserfahrzeuge.

Die auf dem Lande von einer Stelle zur andern fortzuschaffenden Gegenstände werden entweder durch Menschen oder Thiere ohne oder mit besonderen Apparaten getragen; oder sie werden mittels gewisser auf verschiedene Weise in Bewegung gesetzter Fahrzeuge transportirt. Zu dergleichen Landfahrzeugen gehören die mancherlei Arten von Wagen, Zieh- und Schiebekarren, Schlitten, Schleifen ꝛc. Solche Landfahrzeuge werden in den meisten Fällen noch jetzt, wie seit den ältesten Zeiten, durch lebende Wesen fortgeschoben oder fortgezogen. In gewissen Fällen, wo die Localitäten günstig sind, erhalten die Fahrzeuge durch die Schwerkraft allein die zweckmäßige Bewegung. Zu gewissen Zwecken könnte man auch den Landfahrzeugen eine solche Einrichtung geben, daß sie unter gewissen Umständen durch den Wind die ihnen angemessene Bewegung empfingen. Da aber die hiebei erforderlichen Umstände, besonders das Eintreten, die Richtung und die Stärke des Windes von unserem Willen ganz und gar unabhängig sind: so verdient der Wind, als Bewegungsmittel von Landfahrzeugen — einzelne Fälle ausgenommen — keine Berücksichtigung. Von größester Wichtigkeit sind dagegen für die Bewegung der Landfahrzeuge, besonders wo es auf den Transport großer Lasten ankommt, die Dämpfe des Wassers.

Was die Wasserfahrzeuge betrifft: so werden auch diese

häufig durch lebende Wesen fortbewegt, wie z. B. beim Rudern, oder wie beim Stromaufwärtsfahren und in anderen Fällen durch das Ziehen vorgespannter, am Ufer gehender Menschen oder Thiere. Auch die Schwerkraft dient bei den Wasserfahrzeugen als bewegendes Mittel, namentlich auf fließendem Wasser beim Stromabwärtsfahren, wo das Fahrzeug auf der durch die Oberfläche des fließenden Wassers gebildeten geneigten Ebene hinab gleitet, und zugleich durch den Stoß des strömenden Liquidums und andere bewegende Kräfte bei dieser Fahrt mit unterstützt wird. So geringfügig der Wind als bewegende Kraft bei den Landfahrzeugen ist: so wichtig ist er bei den Wasserfahrzeugen, und wird für diese noch jetzt, wie seit den ältesten Zeiten, als eins der wirksamsten Bewegungsmittel benutzt. Aber, wie bei den Landfahrzeugen, ist auch bei den Wasserfahrzeugen der Dampf unter allen bisjetzt gebräuchlichen Bewegungsmitteln bei weitem das wichtigste und vorzüglichste. Daß man diese Wichtigkeit immer mehr und mehr einsieht, beweisen fast täglich eingehende Nachrichten aus allen Gegenden der Erde von fortwährender und rasch zunehmender Vermehrung der Dampfwagen und Dampfschiffe.

Körper, welche specifisch leichter sind, als die atmosphärische Luft in ihren unteren Schichten, steigen durch diese in die Höhe bis zu solchen Schichten, deren specifisches Gewicht dem der Körper gleich ist. Verbindet man mit solchen Substanzen, die specifisch leichter sind, als die umgebende Atmosphäre, andere Gegenstände, die specifisch schwerer sind, als die Luft, in solchen Verhältnissen, daß das Volumen des Ganzen weniger wiegt, als ein ihm gleiches Volumen der umgebenden atmosphärischen Luft: so steigt das Ganze, also auch solche Gegenstände in der Luft aufwärts, die beträchtlich specifisch schwerer sind, als letztere. Hierauf gründet sich denn auch die bekannte statische Luftschifffahrt. Von Substanzen, die specifisch leichter sind, als die atmosphärische Luft, und durch ihr Aufsteigen in der letzteren, schwerere Gegenstände mit in die Höhe ziehen, hat man bei der Luftschifffahrt bisher 2 angewandt: durch Erhitzung mehr oder weniger verdünnte atmosphärische Luft, mit anderen Expansibilien mehr oder weniger vermengt, und das Wasserstoffgas. Je nachdem man sich, mit, auf

genannte Weise, verdünnter atmosphärischer Luft oder mit Wasserstoffgas gefüllter Ballons zum Heben der Luftschiffe bedient, unterscheidet man von dgl. Aërostaten: Montgolfieren und Charlieren.

Bei allen bisher erwähnten Wasser-, Luft- und Landfahrzeugen ist, der Hauptsache nach, die atmosphärische Luft das Medium, in welchem sich dieselben bewegen. Zu den Fahrzeugen, für welche das Wasser das Medium ausmacht, welches sie durchlaufen, gehört die Taucherglocke. Beim Hinabsteigen in die Tiefe des Wassers dient der Taucherglocke, indem sie ein größeres absolutes Gewicht hat, als ein dem ihrigen gleiches Volumen Wasser, die Schwere als bewegende Kraft; das Wiederheraufkommen dagegen muß mittels einer durch lebende Wesen oder andere Kräfte in Thätigkeit gesetzte Winde bewirkt werden.

Die Landfahrzeuge sind diejenigen, welchen der Mensch in der Regel sich selbst und seine Güter am liebsten anvertrauet, da sie unter möglichst gleichen Umständen für Beides die größte Sicherheit darzubieten scheinen. Sie sind indessen sehr kostbar, besonders wo es auf sehr große oder sehr weite, oder hauptsächlich sehr schnelle Transporte ankommt, und vor allen wären sie durchaus unzureichend, wenn man sich ihrer nur allein bedienen wollte. Wollte man unzählige und ungeheure Umwege wirklich nicht achten, welche den Landfahrzeugen geboten würden, wo Seen, Flüsse, Ströme, Moräste, Berge, Felsen, Abgründe, Wälder oder mancherlei andere Dinge, als unübersteigliche Hindernisse, der Fortsetzung des geraden Weges zum Orte der Bestimmung entgegenständen: so würden doch die Bewohner solcher Länder, welche völlig durch große Gewässer von einander getrennt sind: nie mit Landfahrzeugen zu einander kommen können; es sei denn, daß man den Ocean und andere Meere und Ströme zu unterminiren, und unter ihnen hindurch auf anzulegenden tunnelartigen Straßen von einem Gestade zum anderen zu gelangen vermöchte, oder daß man die Wassermassen mit fahrbaren Brücken zu überziehen im Stande wäre. Eben so, oder fast eben so unzureichend würden die Wasserfahrzeuge sein, wenn sie die allein vorhandenen wären. Im Besitze von Land- und Wasserfahrzeugen ist es möglich, nach den meisten Puncten der

Erdoberfläche — jedoch bei weitem nicht nach allen, mittels Fahrzeugen, gelangen zu können. Land-, wie Wasserfahrzeuge müssen als unbrauchbar zurückbleiben, wo Moräste, dichte Waldungen, zu steile und zu große Erhöhungen oder Vertiefungen, oder andere zu starke und zu häufige Unebenheiten, und mancherlei andere ungünstige Beschaffenheiten des Terrains die beabsichtigte Bahn unterbrechen. In manchen dgl. Fällen ist es dann wohl thunlich, sich selbst oder sonstige Gegenstände durch andere lebende Wesen weiter tragen zu lassen. Oft, wo auch dieses nicht möglich ist, gelingt es dem Menschen noch wohl zu Fuße, wenn nicht mit, doch ohne Gepäck, fort zu kommen. Allein an sehr viele Stellen der Erdoberfläche kann der Mensch weder zu Fuße, noch zu Rosse, oder mittels anderer lebendiger Wesen, weder in Land- noch in Wasserfahrzeugen gelangen. Nur im Besitze von Luftfahrzeugen wird es möglich, zu jedem Puncte der Erdoberfläche zu gelangen, auch wenn es weder Land- noch Wasserfahrzeuge gäbe. In dieser Hinsicht verdienen die Luftfahrzeuge den Vorzug vor allen anderen. Lassen sich die Luftfahrzeuge eben so stark belasten, dann doch eben so leicht bewegen und leiten, überhaupt eben so gut regieren, als die Land- und Wasserfahrzeuge: so würden wir diese beiden letzteren Arten, besonders für große und weite Transporte, gern ganz entbehren. Freilich giebt es nun solche Luftfahrzeuge, welche den genannten Bedingungen entsprächen, wenigstens bis jetzt nicht: daraus folgt aber nicht, daß es auch immer dergleichen nicht geben werde und könne, oder daß solche Fahrzeuge unmöglich wären. Die bisher verwirklichten Luftfahrzeuge sind, wie schon gesagt, aërostatische. So wie die Taucherglocke durch Körper, die specifisch schwerer sind, als Wasser, in diesem niederwärts gezogen werden: so ziehen umgekehrt Substanzen, die specifisch leichter sind, als die atmosphärische Luft, in dieser die Luftschiffe aufwärts. Bei der Taucherglocke, wenn sie von der Oberfläche des Wassers niedergeht, liegt die Richtung ihrer Bewegung, wenn diese nicht durch andere Umstände verändert wird, genau in der Direction der Schwere, sie wird also gegen den Mittelpunct der Erde sollicitirt, und die Bahn ihres Schwerpunctes ist die senkrechte Linie aus dem Puncte des Wasserspiegels, durch wel-

chen der Schwerpunct der Taucherglocke ging. Ganz das Umgekehrte findet bei den Aërostaten Statt. Die Bahn des Aërostaten ist die Verlängerung der geraden Linie aus dem Centro der Erde durch denjenigen Punct der Erdoberfläche gezogen, welchen der Schwerpunct des Aërostaten im Augenblicke seines Aufsteigens einnahm, also die Verticallinie über diesen zuletzt bezeichneten Punct: versteht sich: unter der Voraussetzung, daß nicht andere Umstände die Richtung des Aërostaten abänderen. Der Aërostat steigt dann in verticaler Richtung so hoch, bis er zu derjenigen Luftschicht gelangt, von der ein dem seinigen gleiches Volumen gerade so viel wiegt, als er selbst, und ihm daher das Gleichgewicht zu halten vermag. An dieser Stelle bleibt er, so lange sein specifisches Gewicht nicht verändert wird, unbeweglich stehen. Er steigt dagegen höher, wenn sein specifisches Gewicht vermindert wird, und zwar um so viel höher, bis er zu derjenigen höheren Luftschicht gelangt, welche ein dem seinigen gleiches specifisches Gewicht besitzt. Der Aërostat steigt abwärts, wenn sein specifisches Gewicht größer wird, als das derjenigen Luftschicht, in welcher er bis dahin schwimmt; er sinkt dann so tief, bis er diejenige tiefere Luftschicht erreicht, deren specifisches Gewicht dem seinigen gleich ist; er muß also bis auf die Erdoberfläche herabsinken oder fallen, wenn sein specifisches Gewicht eben so groß oder größer wird, als das der allerundersten, die Erdfläche berührenden Luftschicht.

So äußerst wichtig in vielerlei Hinsicht solches senkrechte Auf- und Niedersteigen des durch Aërostate getragenen Menschen durch die Atmosphäre sein kann: so wäre es allein doch durchaus unzureichend, um dadurch über Berge und Thäler, Länder und Ströme und Seen zu kommen, geschweige damit über den Ocean, oder von einem Pole zum anderen zu fliegen, oder die Erde in allen möglichen Richtungen zu umkreisen. Mittels des senkrechten Auf- und Niedersteigens der Aërostate allein würde man noch nicht über den kleinsten Bach, über den niedrigsten Hügel, oder über den schmalsten Weg setzen können; sondern genau nach denjenigen Punct der Erdfläche zurückkommen, von welchem man ausfuhr. Der Aërostat bedarf also, um als allgemein gebräuchliches Fahrzeug dienen zu können, außer

seiner, nach statischen Gesetzen erfolgenden, durch die Gravitation bewirkten senkrechten Auf- und Niedersteigung, noch einer, durch irgend eine Kraft hervorzubringenden horizontalen, oder der Erdoberfläche concentrischen Bewegung. Es fragt sich nun, welches Mittel am zweckmäßigsten dazu anzuwenden sei, um solche der Erdfläche parallele Bewegung des Aërostaten hervorzubringen. Am natürlichsten scheint es zu sein, zu diesem Zwecke den Wind als bewegende Kraft zu benutzen. Der Wind ist bewegte Luft; und die atmosphärische Luft, dieses so äußerst bewegliche Fluidum, findet sich auch fast an keinem Orte, und zu keiner Zeit in vollkommener Ruhe; im Gegentheile hat fast stets und allenthalben irgend eine mehr oder weniger starke Bewegung in der Erdatmosphäre Statt. Dieß ist denn auch die Ursache, weßhalb ein Aërostat fast nie und nirgend in vollkommen verticaler Richtung steigt oder fällt, was er doch müßte, wenn seine Bewegung durch die Gravitation allein bewirkt würde. Die beständige Ursache des statischen Steigens oder Fallens des Aërostaten und der eben stattfindende Luftzug sind als zwei sogenannte äußere Kräfte zu betrachten, die gleichsam eine Mittelkraft erzeugen, welche weder in senkrechter, noch in horizontaler, sondern in schiefer Richtung wirkt. Das Steigen oder Fallen des Aërostaten geschieht also selten oder nie anders, als in mehr oder weniger schiefer Direction. Nur wenn eine jener beiden äußeren Kräfte als erloschen anzusehen ist, muß der Aërostat der Sollicitation der anderen allein gehorchen: also senkrecht steigen oder fallen, wenn gar kein Luftzug Statt findet, oder der Tendenz des Windes allein folgen, wenn der Aërostat in einer Luftschicht schwimmt, deren specifisches Gewicht dem seinigen gleich ist. Da man die Vergrößerung oder Verminderung des specifischen Gewichts, also auch das Sinken oder Steigen des Aërostaten, durch physische, chemische und mechanische Mittel ganz in seiner Gewalt hat: so bleibt hiebei auch, rücksichtlich des Windes, als bewegenden Mittels aërostatischer Fahrzeuge, nichts zu wünschen übrig, als die Kleinigkeit, daß wir ihn nicht in unserer Gewalt haben. Der Wind treibt das aërostatische Luftschiff nur dann, nur dahin und mit solcher Geschwindigkeit, wann, wohin, und wie es ihm beliebt, ohne sich darum zu kümmern, ob dieß Alles mit

unseren Zwecken und Wünschen übereinstimme oder nicht. Es ist in dieser Hinsicht bei den Luftfahrzeugen Alles, wie bei den Wasserfahrzeugen; nur bei ersteren Alles in so vielfach höherem Maaße, daß der Grad der Herrschaft, welche wir in der Leitung der durch Wind bewegten Luftfahrzeuge besitzen, gegen den Grad unserer Herrschaft, die wir bei der Leitung der durch Wind bewegten Wasserfahrzeuge auszuüben vermögen, nur sehr geringe ist. Da nun die durch Wind betriebenen Wasserfahrzeuge schon so außerordentlich in ihren Bewegungen von den Launen des Windes abhängen, und oft so äußerst viel von dessen Ungunst zu leiden haben: so ist leicht zu erachten, mit wie viel geringerer Zuversicht auf Vollendung der beabsichtigten Bahn unter den gewünschten Verhältnissen der Luftschiffer mit einem vom Winde zu treibenden aërostatischen Fahrzeuge abzureisen berechtigt sei. Man ist daher, in Erwägung dieses Umstandes einerseits, und der unendlich großen Vorzüge andererseits, welche zweckmäßig eingerichtete Luftfahrzeuge vor den Fahrzeugen anderer Art darbieten müssen, längst darauf bedacht gewesen, andere Mittel ausfindig zu machen, durch welche man das Bewegen und die Ruhe eines Luftfahrzeuges, sowie dessen Richtung und Geschwindigkeit, wenn es bereits in Bewegung versetzt worden, gänzlich oder doch beinahe gänzlich in seiner Gewalt hätte. Dergleichen Mittel aufzusuchen, ist ein Problem: gewiß des angestrengtesten Nachdenkens und der eifrigsten Nachforschung werth, dessen Lösung für die gesammte Bewohnerschaft der ganzen Erde von der allergrößesten Wichtigkeit sein würde, mit Folgen, deren Anzahl, Größe und Beschaffenheit wohl Niemand im Voraus zu übersehen und anzugeben im Stande sein möchte. Mit der Realisirung solcher Luftfahrzeuge, die außerdem, daß sie alle oder fast alle Zwecke der Land- und Wasserfahrzeuge erfüllten, noch alle die Vortheile gewährten, die nur Luftfahrzeuge möglich machen, und wodurch sie unendlich große Vorzüge vor allen anderen Arten von Fahrzeugen darbieten: würde für fast alle Verhältnisse des gesellschaftlichen Lebens ein neues Zeitalter beginnen.

I.

Kurze Geschichte der Aëronautik.

Man hat zu verschiedenen Zeiten verschiedene Vorschläge und Versuche gemacht, um die Atmosphäre beliebig durchfahren zu können. Freilich sind die Resultate aller dahin gehörenden Bemühungen nicht geeignet befunden, unsern Absichten und Wünschen entsprechen zu können. Im Gegentheil scheint aus einer Uebersicht der seither angestellten Versuche hervorzugehen, daß dieselben stets mit dem jedesmaligen Stande der menschlichen Kenntnisse im Verhältnisse gewesen, und mit der von Zeit zu Zeit fortgeschrittenen Ausbildung der Naturwissenschaft immer größere Vervollkommnung erfahren und immer aufmunterndere Resultate gewährt haben; so daß die Hoffnung auf endliches Gelingen der bewußten Bestrebungen immer höher steigen konnte. Schon in sehr alter Zeit hatte man den Gedanken aufgefaßt, daß der Mensch sich eben so gut, wie die Vögel, in die Luft müsse erheben können, wenn er ähnliche Vorkehrungen träfe, wie bei dem Beschiffen des Wassers. Es scheint sogar, als sei der Gedanke zur Ausführung gekommen,

wenn man sich der Sagen von der Luftfahrt des Dädalus und Ikarus, sowie der fliegenden hölzernen Taube des Archytas von Tarent, deren Plinius gedenkt, erinnert. Nachher gerieth das Emporsteigen zum Himmel in Vergessenheit und man begnügte sich mit der niedrigen Bewegung auf dem festen Lande und der Oberfläche des Wassers. Zwar kamen in späteren Jahrhunderten einzelne Menschen auf das Durchfliegen und Durchschiffen der Luft zurück, verirrten sich aber sogleich in unausführbare Träumereien, wodurch die ganze Sache auf lange Zeit der Menge zum Gegenstande ihres Spottes geworden ist. Zu dergleichen Versuchen und Vorschlägen zum Fliegen des Menschen durch die Luft ist die Maschine der Franzosen zu zählen, welche im Journal des Scavans, A. 78 Pag. 34, beschrieben wurde, sowie die Bemühungen des Nürnberger Künstlers Hautsch; ebenso sollen ein Paar Schuster, der eine zu Augsburg, und ein anderer im Haag, einst geflogen haben. Ein Italiener, Namens Borattini, soll zu Warschau einen Apparat von Bast oder Stroh gemacht haben, mit dem er nebst noch zwei erwachsenen Personen binnen zwölf Stunden von Warschau nach Constantinopel fliegen zu wollen vorgegeben. Wirklich hat er sich nebst seiner Gesellschaft damit ein Wenig in die Höhe geschwungen; leider aber fehlte jedesmal noch Etwas an der Vollkommenheit der Maschine, und es versteht sich, daß Borattini, mittels seiner Strohmaschine Constantinopel in seinem Leben nicht zu sehen bekommen. Der bekannte Englische Wachsbossirer Simon hat die erwähnte Maschine nebst deren Erfinder

selbst gesehen und dem berühmten Becher davon Bericht erstattet. Es wird auch erzählt, daß ein von einem Künstler angefertigter Adler einst dem Kaiser Karl V. eine deutsche Meile weit entgegen geflogen sei. Die Inventionen des berühmten Galileo Galilei rücksichtlich der Kunst, durch die Luft zu fliegen, findet man in Happelii Relationibus curiosis angegeben. Auch wollte ein Englischer Mathematiker einst ein Instrument erfunden haben, mit dem er sogar bis zum Monde zu fliegen vermögte.

§. 2.

Im Jahre 1709 wollte ein Brasilianischer Geistlicher, der Pater Bartheleme Laurent ein Luftschiff erfunden haben, »mittelst dessen man innerhalb 24 Stunden einen Weg von 200 Meilen durch die Luft fahren, also weit geschwinder, als sonsten durch das Meer oder über Land reisen: den Kriegsheeren in den weit entlegenen Ländern die Befehle, Briefe, Volk, Lebens- Kriegs- und Geldmittel überschicken, nicht weniger die belagerten Plätze mit allen Nothwendigkeiten versehen, auch allerlei Waaren zuführen könne.« — Mit diesem Sr. königl. Majestät von Portugall übergebenen Kunststücke sollte am 24sten Juni 1709 zu Lissabon die Probe gemacht werden. Eine Abbildung dieses Laurent'schen Luftschiffs findet man in Valentini's Neu aufgerichtetem Rüst- und Zeughause der Natur (Frankf. a. M. 1714). Man sieht daselbst »den Segel, mit selbigen die Luft zu schneiden, so sich dahin muß wenden, wohin er gerichtet wird;« — ferner

»die Art eines Steuerruders, um mit selbigem das Schiff zu lenken, damit dieses nicht nach seinem, sondern nach des Künstlers oder Pilotens Willen sich wende;« dann den »Leib des Schiffes, welcher zu beiden Enden, wie eine Muschel gestaltet, und in jedweder dessen Höhle eine Röhre mit dazu gefertigten Blasebälgen gerichtet ist,« die in Ermangelung des Windes blasen sollen; »dann zwei Flügel, welche zu nichts anders dienen, als daß sie das Schiff erhalten, daß selbiges auf keine Seite falle, denn ohne jene könnte es auf keine Weise gerichtet werden.« Auch sieht man »zwei Himmels- oder Erdkugeln, die das an sich ziehende Geheimniß in sich enthalten; jene sind von Metall gemacht, und dienen zur Bedeckung, damit nämlich der darin befindliche Magnetstein nicht verdorben werde, welcher in dem Fußgestelle derer Kugeln ist, und das Schiff an sich ziehen soll; dessen Leib aus eisernem Blech besteht, so mit gewissen aus Binsen geflochtenen Decken ausgefüttert und zugerichtet ist, nach Gelegenheit jener Menschen, derer 10 oder 11 Personen nebst dem Künstler das Schiff tragen soll.« Ferner ist »ein von Eisendraht gemachtes Dach in Form eines Netzes verfertigt, sichtbar, in dessen Drahtfäden eine Menge großer Agtsteiner Corallen sollen angefasst werden, so mit einer großen Wirkung wird helfen, das Schiff in der Höhe zu halten, und dieses durch die Hitze der Sonnenstrahlen, durch welche obgemeldete Agtsteine d e binsene Decken werden gegen sich ziehen.« »Räder und Seile« dienen dazu, »die Segel nach Nothdurft zu erweitern oder enger zu ma-

chen.« Der Künstler ist damit beschäftigt, mittels »Himmelskugel, Meerkarte und Compaß die Höhe der Sonne abzunehmen, um dadurch den geometrischen Punkt der Erdkugel zu ergründen,« in der das Luftschiff sich befindet. — Von der erwähnten Probe hat nichts weiter verlautet, und es ist aus dem Mitgetheilten leicht zu ermessen, wie dieselbe abgelaufen sein mag.

§. 3.

Ein Jesuit P. Fr. Lana, aus Brescia, gab 1670 in italienischer Sprache unter dem Titel Prodromo dell' arte Maestra, Brescia 1670 nella Stamperia dei Rizzardi, in Folio ein Werk heraus, in dem man im 6. Cap. den Entwurf eines Schiffes findet, welches sich in der Luft erhalten, und mittels der Segel und Ruder willkürlich schweben sollte. Die Hauptstücke dieser Maschine bestanden in 4 kupfernen Sphären oder Kugeln, in welchen ein vollkommenes Vacuum gemacht werden sollte. Der Durchmesser dieser Kugeln sollte 20 Fuß betragen. »Der leere Raum in den Kugeln soll dadurch hervorgebracht werden, daß man die Kugeln mit Wasser füllt und sogleich, als das Wasser ganz herausgelassen worden, den Hahn so schnell als möglich herum und zu drehet, damit keine Luft hineinkomme (!!).« Die Dicke des Kupfers an den Kugeln sollte nur $^3/_{68}$ einer Linie betragen. An solchen 4, in der Luft schwebenden Kugeln soll das Schiff mittels Stricken befestigt werden. Das Schiff selbst wird mit einem Segel versehen, damit es nach Willkür gelenkt werden könne. Eine Abbildung von La-

na's Luftschiff findet man gleichfalls in Valentini's vorhin genanntem Werke, Tab. XXVII, Fig. 1.

§. 4.

Sturm hält in seinem Collegio experimentali curioso P. I. Tentam. X. pag. 57 von der eben erwähnten Erfindung Lana's: »daß dieses Schiff, sobald es die Anker gelichtet, mit seiner Mannschaft und sonstigen Belastung zwar in die Luft erhoben werden, jedoch nicht ganz in die höchste Region der Atmosphäre kommen könne, sondern gleichsam in der Mitte schweben müsse, übrigens mit Rudern eben sowohl, als ein Wasserschiff im Wasser fortzuschaffen wäre; auch den Vortheil vor andern Schiffen besitze, daß es nicht so sehr, als diese, von Sturmwinden und sonstigen gefährlichen Begebenheiten zu leiden und zu fürchten habe, indem man nur, sobald das Annahen von dergleichen bedenklichen Umständen verspürt würde, den Hahn in den leeren Kugeln zu öffnen brauche, wodurch so viel Luft hineindringen müsse, daß das Schiff zu Boden sinke, und aller Gefahr entrinne. Da endlich die leeren Kugeln das Schiff stets in der Waage hielten, so sei keine Besorgniß vor etwaigem Herausstürzen gegründet.« Um die Möglichkeit von diesem Allen zu zeigen, beruft er sich auf ein kleines Schiff von Wachs, daß, an zwei Glaskugeln hängend, obwohl es mit Blei beschwert ist, im Wasser nicht zu Boden sinkt, sondern von den Kugeln der Art getragen wird, daß es unter der Oberfläche des Wassers, gleichsam in dessen Mitte, schwebe. Pag. 60 §. VI.

a. a. O. heißt es dann: „Adeo si fieri posset Sphaera vitrea, vel alia, solidae et consistentis materiae, tantae subtilitatis, ut minus ponderaret quam 1½ uncias, ac tantae capacitatis, ut aëris pedem cubum comprehenderet, illa, exhausta prius, in aëre necessario esset natatura . . . §. VII. At enim cum hoc sperari non posset, duplicando tamen subinde Sphaerae diametrum, ad optatum finem tandem perveniri posse sic evincimus. (Hier folgen die Rechnungen.) Pag. 61. §. VIII. Ut . . . ostendeetur talem sphaeram, quae aëre multo laevior in ipso nataret, extraneo licet insuper pondere onesta, quaeque adeo junctis plurimum similium viribus cymbam, seu navim suis etiam vectoribus gravidam . . . . Suppositum est cum P. Lana parari cupro posse laminas satis adhuc consistentes, pedem unum longas et latas, quae tres uncias pondere suo non excedant, uncias puto proprie dictas, quarum 12 constituunt libram. Pag. 62. §. X. . . . . Orbem cupreum ex ejus generis laminis, quales supra n. VIII. descripsimus, paratum, qui sedecim pedum diametrum haberet, et artificio quodam (!) evacuatus esset, non solum nataturum libere in aëre et sublimia petiturum, sed et praeterea pondus, extrinsecus appensum, plusquam 60 librarum una sublevaturum: cujus conclusionis quoddam quasi consectarium erat ratio, cur tale spectaculum forma modica exhibere, ut multa alia non liceret, prout sub ipsum hujus tentaminis principium dixeramus; nempe: quia sphaerae quaeli-

bet, sive vitreae, sive ex alia solida materia parandae, si diametrum habeant saltem decem pedibus minorem, exhaustae licet, aëre tamen adhuc graviores sunt et ad innatandum ipsi ineptae, prout e tota demonstrationis serie abunde patuit.«

§. 5.

Lana sowohl als Sturm mit ihren Angaben wurden von Borelli, und besonders von Leibnitz in den Miscellaneis Berolinensibus Soc. scientiarum reg. widerlegt oder bestritten. Heut zu Tage weiß wohl Jedermann, wie es um die Behauptungen beider Parteien stehe.

§. 6.

Der Dominicaner Pater Jos. Galien, Professor der Theologie zu Avignon, gab 1755 bei dem Buchhändler Fez zu Avignon eine Brochure, in kl. 12., unter dem Titel: Die Kunst, in der Luft zu schiffen ꝛc. heraus, aus der wir hier einige Stellen mittheilen. Aus folgenden Worten der Vorrede zu erwähntem Buche scheint hervorzugehen, daß Galien nicht im Sinne gehabt, in seinem Werke ernsthaft zu sein: »Was die Folgen der Kunst, in der Luft herum zu schiffen, betrifft: so befürchte ich gar nicht, daß es Jemand wage, große Unkosten daran zu verwenden; es ist hier nur von einer bloßen Theorie und ihrer Möglichkeit die Rede, und ich gebe sie nur als einen physischen und geometrischen Zeitvertreib an.« — — Im Werke selbst heißt es dann: »Also sind wir nun auf

den Punkt gekommen, wo wir den Bau unseres Schiffes, um in der Luft zu schweben, und wenn wir wollen, mit demselben eine zahlreiche Armee nebst Proviant und allem Zubehör bis in das Innere von Africa, oder eines sonst eben so wenig bekannten Landes zu versetzen, veranstalten müssen. Es wird hiezu erfordert, daß unser Schiff einen großen Raum einnehme, und weil wir es doch nur im Sinne bauen: so thut dieses dem Beutel ohnehin keinen Schaden. — Je größer nun das Schiff sein wird, desto schwerer wird es auch eigentlich sein; dennoch wird diese Schwere in Rücksicht einer ungeheuren Größe sich vermindern, wie es Denen, welche einige Einsichten in die Geometrie haben, und wissen, daß je größer ein Körper ist, desto weniger er in der Fläche halte, ob er gleichwohl absolute gesprochen, mehr habe, einleuchten wird. — Wir wollen unser Schiff von guter, starker, wohl mit Wachs oder Firnis überzogener Leinwand bauen; dasselbe von Distanz zu Distanz mit starken Seilen, oder, wo es nöthig wird, mit Tauen, sowohl innerlich als äußerlich so verschnüren und verwahren, daß die Schwere des Schiffs, seine Ladung ungerechnet, bis auf 2 Centner das Quadratklafter betrage. — Was die Gestalt des Fahrzeuges anlangt: so wird man Zeit haben, sich darauf zu besinnen, wenn man das Werk anzufangen sich entschlossen hat. Wir wollen uns einstweilen mit der Untersuchung begnügen, ob ein cubisches Gefäß von 1000 Klafter im Durchmesser, dessen Gerippe allein, und seine Ladung nicht mit gerechnet, 200 Pfund pro Klafter wiegen würde, in der Luft-

gegend, wo der Hagel entsteht, sich schwebend erhalten könne: vorausgesetzt, daß die Luft in dieser Gegend sich gegen die Schwere des Wassers wie 1 : 1000 verhielte, und die darüber befindliche Luftschicht sich gegen das Wasser in einem Verhältnisse, wie 1 : 2000 befände. — Das Schiff nach diesem Maaß wäre länger und breiter, als die Stadt Avignon; es würde einem großen Berge gleichen; eine Seite davon würde 1 Million Quadratklafter enthalten. Da wir es cubisch bauen, so bekäme es 6 gleiche Seiten; daher nehmen wir an, daß es bedeckt sei, weil wir sonst nur 5 Seiten davon berechnen dürften, um das Gewicht des ganzen Schiffes, zu 200 Pfund das Quadratklafter, ohne seine Ladung, zu erfahren. Da wir also 6 gleiche Seiten, jede aus 1 Million Quadratklafter bestehend, deren jedes 200 Pfund wiegt, annehmen: so folgt, daß der ganze Körper des Schiffes 12 Millionen Centner schwer sein wird: eine Schwere, welche das Gewicht des Noa-Kastens mit allen seinen darin getragenen Thieren und deren Vorrathe mehr als 10 Mal übertrifft. — Nun befinden wir uns in der Luft mit einem ungeheuer schweren Schiffe. Wie wird es sich aber daselbst schwebend erhalten und eine Armee mit allen Kriegsgeräthschaften und Lebensmitteln bis in das entlegendste Land führen können? Da die Schwere der Luftschicht, in welcher wir unsere Schifffahrt unternehmen, nach unserer Voraussetzung, zu der Schwere des Wassers wie 1 : 1000 sich verhält, und das Cubicklafter Wasser 15120 Pfund schwer ist: so folgt, daß ein Cubicfuß dieser Luft ungefähr 15 Pfund 4

Loth, und der Cubicfuß der über dieser Schicht liegenden Luft, die wir um die Hälfte leichter angenommen haben, nur 7 Pfund 18 Loth wiegen würde Mit dieser letztern leichtern Luft wollen wir den innern Raum unseres Schiffes füllen, und sie daher künftig mit dem Namen der innern Luft bezeichnen. Weil sie wirklich auf die Seiten des Gefäßes mit einer Kraft von 7 Pfund 18 Loth drücken soll, und die unter ihr befindliche Luftschicht einen 2 Mal größern Widerstand dagegen thut: so braucht sie nur die Hälfte ihrer Stärke, und behält den andern halben Theil, um das Schiff und dessen ganze Ladung zu tragen, übrig. — Das Schiff, welches wir in Gedanken in die Luftschicht, in welcher der Hagel entsteht, erhoben haben, ist cubisch. Da 1000 Millionen Cubicklafter, jedes zu 7 Pf. 18 Lth. gerechnet, ein Gewicht von 75,625,000 Centner ausmachen: so wird unser Schiff in der Luftschicht, in die wir es hingesetzt haben, wenn nur sein Gewicht 75,625,000 Centner nicht übersteigt, schweben bleiben. Da es aber bekannt ist, daß ein Schiff um eine gewisse Höhe über die Flüssigkeit, worin es schwimmen soll, sich deßwegen erheben müsse, damit bei Stößen die Flüssigkeit durch ihr Hineindringen das Scheitern nicht bewirke: so wollen wir unser Fahrzeug um 5,625,000 Centner erleichtern, und, sein eigenes Gewicht mit gerechnet, ihm nur eine Last von 70 Millionen Centner lassen. Es wird dann mittels dieser Erleichterung, welche nicht viel mehr als den zwölften Theil des ganzen Gewichts ausmacht, das Schiff noch 83 Klafter höher, als die Luftschicht, in der der Ha-

gel entsteht, und in welcher es schwebt, sich erheben. — Wenn von 70 Millionen Centner 12 Millionen Centner, welche das leere Schiff wiegt, abgezogen werden: so bleiben für dessen Last oder Befrachtung noch 58 Millionen Centner übrig, und dieses wäre 54 mal mehr als das, welches die Arche Noa's mit allen darin verschlossen gewesenen Thieren, nebst dem auf ein Jahr benöthigten Futter wiegen konnte . . .«

»Wenn unser Schiff mit 4 Millionen Menschen, ein jeder 300 Pfund schwer, also viel schwerer, als das Gewicht der Menschen, im Durchschnitt genommen, beträgt, und dabei ein jeder von diesen Menschen noch 9 Centner Lebensmittel und Waaren bei sich hätte, befrachtet werden sollte: so würde dieses Alles zusammen dennoch nur eine Last von 48 Millionen Centner ausmachen, und also an der völligen Last, die es tragen könnte, noch 10 Millionen Centner fehlen. Hieraus schließe ich, daß zu unserer Luftreise kein so ungeheuer großes Schiff erfordert werde.«

»An der Gestalt solcher Schiffe wäre allerdings Vieles zu ändern und anzubringen, um sie bequemer einzurichten, und allen Vorfällen vorbauen zu können: wir überlassen aber alle diese Dinge den weisen Überlegungen unserer Künstler.«

»Übrigens wäre eine solche Schifffahrt nicht so gefährlich, als man es denken sollte, vielleicht wäre sie es sogar weniger, als auf der See. Hier ist durch das Scheitern eines Schiffes gemeiniglich Alles verloren. Bei unserer Fahrt aber würde man in gleichem Fall zum größten Vergnügen Derjenigen, welche durch

eine all zu lange Reise verdrüßlich geworden wären, und ihren Landsleuten gern die aus den Wolken mitgebrachten Neuigkeiten erzählen wollten, sich ganz gelinde auf die Erde herabgesetzt fühlen.«

»Das Schiff muß in seiner Herunterfahrt, des großen Raums der untern Luftschicht wegen, die sich ihm entgegen drängt, so langsam und sicher gehen, daß die Mitfahrer gar keiner Gefahr ausgesetzt sein, und gar keinen schnellen Gang zu befürchten haben können, zumal wenn auch das Schiff sich ganz mit grober Luft angefüllt hätte, sein Gewicht dennoch nie über $1/3$ des Gewichts der gemeinen Luft ausmachen würde; folglich muß es viel langsamer, als die leichteste Feder auf die Erde kommen, weil diese Feder, ungeachtet ihrer Leichtigkeit, ein gleiches Volumen Luft weit überwiegt.«

§. 7.

In dem von dem Herrn von la Follie, Mitglied der Akademie zu Rouen, 1775 in französischer und 1781 in deutscher Sprache herausgegebenen gelehrten Romane: »Der seltene Mann« betitelt, findet man ebenfalls eine Maschine angegeben, womit ein Akademiker aus dem Merkur sich in die Luft begeben habe. Auch diese Angabe einer Maschine zum Aufsteigen in die Luft ist nicht ernsthaft, aber auf den Satz begründet: daß der Druck der Luft auf unsern Häuptern vermindert werden müsse.

§. 8.

Die 1766 durch Cavendish gemachte Entdeckung des Wasserstoffgases, welches etwa 15 mal leichter ist, als die gewöhnliche atmosphärische Luft, leitete schon den Dr. Black in Edinburgh auf den Gedanken, daß eine dünne Blase, mit jenem Gase gefüllt, in der atmosphärischen Luft in die Höhe steigen müsse; Versuche aber scheint er nicht angestellt zu haben. Dieses geschah erst lange nachher von dem in London als Mitglied der dortigen Akademie der Wissenschaften lebenden Neapolitaner Cavallo. Schon 1781 hatte Cavallo Seifenblasen mit Wasserstoffgas gefüllt und zum Steigen gebracht. Aus diesem Versuche ersah er die Möglichkeit, große Körper in die Luft zu erheben. Er verfertigte einen länglichen 3 bis 4 Fuß breiten Sack vom allerfeinsten Papier; wurde aber nicht wenig betroffen, als er bemerkte, daß das Wasserstoffgas, statt beim Füllen in dem Sacke zu bleiben, durch das Papier durchging. Er versuchte es nachher, Schweins- und Fischblasen mit diesem Gase zu füllen; allein diese Blasen waren zu schwer und stiegen nicht, sondern blieben sitzen. Er war überzeugt, daß ihm der Versuch mit dem Goldschlägerhäutchen gelingen würde; da aber niemals gemeldet worden, ob er sein Vorhaben in Erfüllung gebracht habe: so ist wohl anzunehmen, daß ihm die bewußten Versuche niemals anders, als mit Seifenblasen gelungen sein, die sich bis zur Decke seines Zimmers erhoben, und da zerplatzten.

§. 9.

Besser glückten im Jahre 1782 die Versuche der Herrn v. Montgolfier. Die Brüder Stephan und Joseph v. Montgolfier, Eigenthümer einer der schönsten Papierfabriken zu Annonay in Vivarais, Departement Ardèche, beschäftigten sich in ihren Nebenstunden der eine mit der Mathematik, der andere mit der Physik. Schon lange hatten sie sich bemüht, die damals bekannten »künstlichen Gasarten gegen einander abzuwägen;« und da ihnen mittels Blasen der Versuch nicht recht gelingen wollte: fielen sie auf den Gedanken, aus seidenem Zeuge einen Ballon zu machen, diesem einem größern Umfang, als Blasen haben, zu ertheilen, ihn nach einander mit verschiedenen Gasarten zu füllen, und die Resultate ihrer Versuche gegen einander zu vergleichen. Die nöthigen Anstalten waren bald getroffen; aber mit dem größten Erstaunen wurden sie gewahr, daß der noch nicht einmal ganz gefüllte seidene Ballon ihnen aus den Händen entwischte, sich bis zur Decke des Zimmers erhob und an dieser herumtanzte, und schnell wieder ergriffen und in den Garten getragen, bis zu einer Höhe von 30 bis 36 Fuß stieg. Die zur Füllung benutzte Substanz war mittels verbrennenden Papiers erhitzte, also verdünnte, also specifisch leichter gewordene atmosphärische Luft. — Um dieselbe Zeit erhielten die beiden Brüder ein ganzes Stück zu Kleiderfutter bestelltes Seidenzeug aus Lyon, das jedoch, da die Kleider schon fertig waren, zu spät ankam. Auch dieses Stück Zeug wurde, als Opfer der Wißbegierde, zum Ballon von 48 Cubicfuß

Inhalt gebildet, der ebenfalls stieg, und dessen Steigkraft den beiden Gelehrten die Vermuthung einflößte, daß auch schwerere Körper auf solche Art müßten erhoben werden können.

»In dieser Vermuthung wurden sie durch Betrachtungen über die Größe und Schwere der Dünste und Wolken, welche sich, ungeachtet ihrer Massen, nicht allein in sehr hohe Luftregionen erheben, sondern daselbst auch von einem mehr oder weniger starken Winde herumtreiben lassen, bestärkt. Solche Betrachtungen und die vorigen Versuche flößten ihnen den kühnen Vorsatz ein, mittels eines weiten Überzuges und darin enthaltenen leichten Dunstes, eine künstliche Wolke zu schaffen, welche die Schwere der atmosphärischen Luft allein bis in die Gegenden, wo Hagel und Donner entstehen, sich zu erheben zwingen würde. — Gleich bei den ersten Versuchen hatten die Herren v. Montgolfier ihren Freunden von den gemachten Entdeckungen Nachricht gegeben.« Dieses wird als die Ursache angegeben, »warum in den Augen des Publicums eine Art von Concurrenz zwischen Charles, Professor der Physik zu Paris, und den beiden Montgolfiers entstand.«

§. 10.

Als am 5. Juni 1783 die Stände von Vivarais in Annonay versammelt waren, luden die Herren v. Montgolfier die Versammlung zu dem ersten öffentlichen Versuche ein. Groß war das Erstaunen der Deputirten und der Zuschauer, als sie auf dem Markt-

platze »eine Art von Kugel erblickten, die 35 Fuß im Durchmesser und 110 Fuß im Umfange hatte, und mit ihrem Untertheile an einem 16 Quadratfuß umschließenden Rahmen befestigt war. Diese Kugel nebst ihrem Rahmen wogen zusammen 500 Pfund, konnte 22000 Cubicfuß Luft in sich fassen, und vermogte daher, das Verhältniß des specifischen Gewichts der atmosphärischen Luft zu dem des Wassers = 1: 800 angenommen, eine 1980 Pfund schwere Luftmasse zu verdrängen. Der Ballon bestand aus mit Papier überzogener Leinewand, die auf ein Netz mit Bindfaden genähet war. Erstaunt standen die Zuschauer da, als die Herren v. Montgolfier sie versicherten, daß diese ungeheure Maschine, sobald sie mit einem gewissen Gase, das sie auf die einfachste Weise zu entwickeln wüßten, angefüllt wäre, sich bis in die Wolken erheben würde. Des großen Zutrauens ungeachtet, welches man in die Einsichten dieser Männer setzte, konnten die Zuschauer dennoch ihren Zweifel an dem Verheißenen nicht verbergen und nicht eher beseitigen, bis der Augenschein sie überzeugte. Zwei Männer waren hinreichend, die Maschine aufzurichten und mit Luft zu füllen; acht Männer aber waren kaum stark genug, dieselbe, als sie gefüllt war, zurückzuhalten, bis das verabredete Signal gegeben ward, die Stricke loszulassen und den Ballon sich selbst zu überlassen. Mit großer Schnelligkeit stieg jetzt der Ball in weniger als 10 Minuten bis zu einer Höhe von 6000 Fuß. Ein auf der Erde kaum bemerkbarer Wind trieb ihn dann 1200 Klafter weit von dem Platze seiner Auffahrt weg, worauf er

so langsam und leicht niedersank, daß er weder die Stöcke noch die Pfähle in den Weinbergen, in denen er sich niederließ, beschädigte. Von den Bahnen, aus denen dieser Ballon bestand, waren einige zusammengenäht, andere aber mittels Knöpfe und Knopflöcher an einander befestigt. Dieser und mancher anderen höchst fehlerhaften Einrichtung ungeachtet, diente der Ballon zu seinem Zwecke in soweit, daß das eben erzählte Ereigniß in der Geschichte der Wissenschaften Epoche gemacht und den Namen der Erfinder verewigt hat. Der Versuch erregte in ganz Europa sehr großes Aufsehen.

§. 11.

Die Pariser Gelehrten, nicht zufrieden, dem Montgolfier'schen Versuche nachzudenken, und ihn etwa nachzumachen, dachten vielmehr darüber nach, wie er modificirt und verbessert werden könnte. »Die Sache lief nur conversationsweise herum, und dennoch war der Zudrang zu einer Subscription außergewöhnlich groß; man sah bald die Größten der Nation oben anstehen, und man kann sie als die erste National-Subscription rühmen, denn sie wurde ohne Schrift, ohne Aufforderung, ohne Plan, aus bloß eigenem Antriebe eines Jeden zu Stande gebracht. Man setzte sich über alle Schwierigkeiten hinaus, indem die mit elastischem Harze, mit Copal, Bernsteinfirniß und dergleichen überzogenen Taffente, die schon hinlänglich bekannt waren, und die man in beliebiger Menge haben konnte, eine gute Hülle darboten. Die große

Leichtigkeit des Wasserstoffgases war bereits bekannt, und so war es natürlich, auf den Gedanken zu kommen, einen möglichst luftdicht gemachten Ballon aus Taffent mit solchem specifisch leichten Gase zu füllen. Wirklich ließ man von den Mechanikern Gebrüdern Robert, nach Anleitung des Professors Charles, einen kugelförmigen Ballon von Taffent anfertigen, und überzog ihn mit elastischem Harze. Der Durchmesser dieses Ballons betrug etwa 12 Fuß 2 Zoll, sein Umfang 38 Fuß 3 Zoll 8 Linien; sein cubischer Inhalt 945 Cubicfuß und 6 Cubiclinien. Am Morgen des 23. August wurde der Ballon in einem Netze aufgehängt; durch völliges Zusammendrücken desselben wurde die in ihm enthaltene atmosphärische Luft so viel als möglich herausgeschafft, und dann der Hahn an der unten am Ballon befindlichen Mündung geschlossen. Der Ballon hatte nun das Ansehen eines in viele Falten gedrückten leeren Sackes. Mehr Schwierigkeit verursachte das Füllen des Ballons. Zuerst wollte man die Füllung mittels eines Schranks mit Schiebladen, welche mit Blei ausgeschlagen und mit Eisenfeilspähnen und diluirter Schwefelsäure gefüllt waren, bewerkstelligen. Bald aber gab man diesen Vorsatz auf und ging zu der bessern und jetzt gewöhnlichen Verfahrungsart mittels eines Fasses über. Ein gemeines Faß wurde auf den einen Boden gestellt, während man in den obern Boden zwei Löcher eingebohrt hatte. In dem einen dieser Löcher befand sich ein blechernes Rohr, welches in ein anderes ledernes mit elastischem Harze überzogenes eingepaßt, und dadurch mit dem Hahne

des Ballons in Verbindung stand. Das andere Loch diente dazu, von Zeit zu Zeit neue Eisenfeile und Schwefelsäure eintragen zu können, und war außerdem luftdicht verschlossen. Sowie durch das Eingußloch Eisen und Säure eingetragen und es selbst mittels eines Korkstöpsels wieder verschlossen war, hob die Entwickelung des Wasserstoffgases unter starker Effervescenz an, man öffnete den Hahn des Ballons und das entbundene Gas drang in den Ballon, und dehnte ihn nach und nach immer mehr und mehr aus. Sobald die Gasentwickelung nachließ, wurden durch das Eingußloch Eisen und Säure nachgeschüttet, und übrigens verfahren, wie vorhin. Durch den im Fasse stattfindenden chemischen Proceß wurde eine solche Hitze erzeugt, daß sich von dem zur Verdünnung der Säure gebrauchten Wasser ein großer Theil in Dünste verwandelte, die mit dem Gase zugleich in den Ballon stiegen und sich darin zu liquidem Wasser condensirten, das an den Wänden des Ballons herabrieselte, und sich in dem untern Theile desselben sammelte; weshalb man genöthigt war, dasselbe von Zeit zu Zeit durch den erwähnten Hahn abfließen zu lassen. Der Hahn war während der Operation so heiß, daß es nicht möglich war, ihn mit bloßen Händen anfassen zu können. Auch das in den Ballon strömende Gas hatte eine solche Hitze, daß man, um die Zerstörung des Taffents zu verhüten, diesen von Außen mit kaltem Wasser mittels kleiner Handspritzen benetzen, und dadurch abzukühlen suchen mußte. Man verbrauchte bei diesem Füllungsgeschäfte an **1000** Pfund Eisenfeilspähne

und 498 Pfund Schwefelsäure (!). Am 26. stellte man mit dem Ballon eine Probe an, wobei er sich, an Stricken gehalten, über 100 Fuß hoch erhob. Der Zulauf der Menschen beim Erblicken eines so großen schwebenden Apparates war außerordentlich. Man zog jedoch bald den Ballon wieder nieder, und bereitete Alles für den ersten öffentlichen Versuch vor. Um zu arges Volksgedränge zu vermeiden, brachte man am 27., Morgens um 2 Uhr, den Ballon in fast lächerlich feierlicher Procession aus dem Hofe, worin er bis dahin aufbewahrt worden war. Mitten unter einer Wache zu Pferde und zu Fuß, von brennenden Fackeln umgeben, wurde der Ballon auf einer Bahre bei feierlicher Stille nach dem Platze des Victoires getragen. Einige Fiacres und Lohnkutscher, welche von der ganzen Sache nichts wußten, aber dem Zuge begegneten, und den Pomp sahen, mit welchem man eine nie gesehene ungeheure Maschine, von der Wache begleitet, durch die Straßen trug, fanden sich durch diese Ceremonie so von Schrecken und Ehrfurcht durchdrungen, daß sie sich von ihren Sitzen auf die Erde begaben, ihre Hüte in den Händen, auf die Knice fielen, und in dieser demüthigen Stellung das Ende des Zuges erwarteten. Endlich gelangte man auf dem Marsfelde an, wo der Versuch angestellt werden sollte. Man befestigte die Kugel an Ringe, welche an der Erde befestigt waren, und füllte sie bei Anbruch des Tages, um ihren bereits erlittenen Verlust zu ergänzen, wieder vollständig. Der Platz war, um Unordnungen zu vermeiden, mit Truppen besetzt, und die Menge der Zuschauer

auf den Straßen, Thürmen und an den Fenstern war unbeschreiblich groß. Um 5 Uhr Abends war ein Kanonenschuß das Signal, daß der Versuch beginnen sollte: der Ballon wurde losgelassen. Er stieg zum Erstaunen aller Anwesenden mit einer solchen Schnelligkeit, daß er in 2 Minuten eine Höhe von 2928 Fuß erreicht hatte, und in einer vorbei fahrenden Wolke sich verlor. Ein zweiter Kanonenschuß kündigte sein Verschwinden an; bald darauf aber erblickte man ihn durch die Wolke in einer sehr großen Entfernung, worauf er endlich in andern Wolken bald wieder unsichtbar wurde. Ein heftiger Regen, der bei seiner Abfahrt fiel, verhinderte seinen Flug nicht im Mindesten und schien von den Zuschauern nicht empfunden zu werden. »Nachdem der Ballon etwa 3/4 Stunden in der Luft gewesen, fiel er ein Viertel vor sechs Uhr bei Ecouen, 5 Stunden vom Aufsteigepunkte entfernt, nieder. Bauern aus Gonesse, welche ihn daselbst auf dem Felde fanden, schleppten ihn über eine Stunde weit, und richteten ihn sehr übel zu. Das Gewicht des Taffents und Hahnes dieses Ballons betrug 25 Pfund, und die Steigkraft des Ballons selbst 35 Pfund. — Wir haben diesen Versuch auch deshalb so umständlich erzählt, um zu zeigen, wie fehlerhaft man damals bei dem Bau und der Füllung des Ballons und bei der Bereitung des Wasserstoffgases zu Werke gegangen ist, damit es in die Augen falle, wie sehr man seitdem abermals in der Verbesserung der Aëronautik fortgeschritten ist. So hatte man nun mit einemmale gleich zweierlei Arten Aërostate, von denen die

einen mit durch Erhitzung verdünnter atmosphärischer Luft gefüllten »Montgolfieren,« dagegen die andern mit Wasserstoffgas gefüllten vorzugsweise »Aërostate« oder »Charlieren« genannt wurden.

§. 12.

Die königliche Academie der Wissenschaften zu Paris hatte, gleich nachdem sie von den vorhin erwähnten, zu Annonay angestellten aërostatischen Versuchen Nachricht erhalten, die Herren von Montgolfier eingeladen, denselben Versuch in Paris zu wiederholen. Der jüngere Bruder hatte sich auch sogleich nach der Hauptstadt begeben, und war kurz vor dem eben erzählten, auf dem Marsfelde angestellten aërostatischen Versuche daselbst angekommen. Er traf sogleich Anstalten zum Bau eines Ballons von 70 Fuß Höhe, und 40 Fuß Durchmesser.

§. 13.

In der Zwischenzeit, welche zur Anfertigung eines so großen Apparates erforderlich war, wurden von verschiedenen Verehrern der Physik mehrere kleine Luftballons angefertigt; man wiederholte die vorhin erwähnten Versuche mit papiernen Kugeln; hatte dabei aber dasselbe Schicksal, wie Cavallo: alle dergleichen Ballons wollten nicht steigen, sondern blieben sitzen. Der Baron von Beaumanoir kündigte dem Publicum durch das Journal de Paris vom 11. Sept. an, daß er einen kleinen Ballon von 18 Zoll Durchmesser steigen lassen wollte. Wirklich wurde der Ver-

such in der Mittagsstunde in Gegenwart einer zahlreichen Gesellschaft angestellt. Da der Versuch aber am Abende wiederholt werden sollte: so ließ man den kleinen Luftballon nur an einem 750 Fuß langen seidenen Faden, und zwar eben so hoch, steigen. Um 5 Uhr Abends wurde das Bällchen ebenfalls mit Wasserstoffgas wieder gefüllt, dann losgemacht, und sich selbst überlassen. Es stieg sehr hoch, verschwand aber bald den Blicken der Zuschauer, schlug den Weg von Neuilly ein, und wurde nachmals einige Stunden von Paris gefunden. Die Substanz, aus der man diesen kleinen Ballon angefertigt hatte, war das sogenannte Goldschlägerhäutchen, dessen Tauglichkeit zu dergleichen Versuchen im Kleinen schon von Cavallo vorausgesehen war. Nachmals war es auch einem Maler, Namens Dechamps, eingefallen, Goldschlägerhäutchen zu den kleinen Luftbällen zu benutzen; er theilte seinen Einfall dem vorhin genannten Herrn v. Beaumanoir mit, der, wie wir gesehen, ihn mit sehr günstigem Erfolge prüfte. Dechamps selbst fertigte sich einen noch viel kleineren Ballon, von nur 6 Zoll Durchmesser, an, der eine sehr niedliche Gestalt besaß; durch Herrn Faujas de Saint-Fond mit, aus Zink und diluirter Salzsäure dargestelltem Wasserstoffgase gefüllt wurde, sehr gut bis unter die Decke des 12 Fuß hohen Zimmers stieg, und im Freien ohnfehlbar weit höher gestiegen sein würde. Nach Faujas de Saint-Fond wog dieses Bällchen 36 Gran; das Gewicht der atmosphärischen Luft, deren Volumen es einnahm, betrug 51 Gran; sein cubischer Inhalt

war $113\frac{1}{7}$ Cubiczoll, deren 1728 einen Cubicfuß atmosphärischer Luft ausmachen, dessen Gewicht 780 Gran beträgt; »wird das mittels Zink dargestellte Wasserstoffgas 10 Mal leichter, als atmosphärische Luft angenommen: so wog das den Ballon erfüllende Volumen Wasserstoffgas 5 Gran; hiernach wäre die Steigkraft des Bällchens $51 - (36 + 5) = 10$ Gran gewesen.« — Schade, daß der Preis des Goldschlägerhäutchen zu hoch ausfällt, und daß man sich seiner nicht in sehr großer Menge zu verschaffen vermag.

§. 14.

Die aërostatische Maschine, »welche Montgolfier indessen im Garten des Herrn Reveillon, Eigenthümers einer Fabrik gemalter Papiere, in der Vorstadt St. Antoine hatte anfertigen lassen, bestand aus Cannevasleinewand, und war in- und auswendig mit starkem Papiere überzogen. Der geometrische Schnitt dieses Ballons bestand aus einem 24 Fuß langem Prisma, aus einer Pyramide von $27\frac{1}{2}$ Fuß, womit das Prisma gedeckt werden sollte, und aus einem abgekürzten Kegel von $18\frac{1}{2}$ Fuß, der zum Untertheil bestimmt war. Jeder dieser Theile war aus 24 Blättern und Bahnen zusammengenäht. Der ganze Ballon, gefüllt und in allen seinen Theilen ausgedehnt, hatte die Gestalt einer Spindel, war himmelblau angemalt oder stellte ein Zelt mit seinem Dache vor; die Verzierungen waren goldfarbig. Die ganze Höhe betrug 70 Fuß, und der Durchmesser 40 Fuß. Sein Gewicht betrug 1000 Pfund, und das Gewicht

der atmosphärischen Luft, deren Volumen er einnahm, war auf etwa 4500 Pfund zu setzen. Da die Luft, womit er gefüllt wurde, etwa halb so schwer war, als die atmosphärische Luft im gewöhnlichen Zustande: so war sein ganzes Gewicht im gefüllten Zustande 3250 Pfund, also seine Steigkraft 1250 Pfund. Am 11. Sept. wurde der Ballon bei hellem und schönem Wetter auf den zum Versuche bestimmten Platz gebracht. Bei einem vorläufigen Versuche am Abend desselben Tages füllte sich der Ballon binnen 9 Minuten, richtete sich auf, und jeder seiner Theile dehnte sich völlig aus. Acht Mann, welche ihn an Seilen hielten, wurden mehrere Fuß hoch von der Erde aufgehoben, und würden noch höher erhoben sein, wenn dieß nicht durch neue Vorkehrungen verhindert wäre. Die Commissarien der Academie wurden hierauf eingeladen, am folgenden Tage Morgens 8 Uhr sich einzufinden, und bei dem für sie bestimmten Versuche, welchen man mehrere Male wiederholen wollte, gegenwärtig zu sein. Am Morgen des 12. Sept. bemerkte man zwar, daß sich der Horizont verfinsterte, und daß aller Wahrscheinlichkeit nach ein Gewitter zu erwarten sei. Allein die Begierde der Anwesenden, die Furcht, es mögte eine Verzögerung den Versuch gar zu weit hinaus schieben, die Erwägung, daß schon Alles im Stande war, und zum Abbrechen des Gerüstes und zur Wegschaffung des Ballons viel Zeit erforderlich wäre, bewogen die Commissarien, den Versuch fortsetzen zu lassen. 50 Pfund trocknes Stroh, das nach und nach angezündet wurde, und etwa 10 Pfund

gehackter Wolle, welche man von Zeit zu Zeit auf das brennende Stroh warf, waren hinreichend, binnen 10 Minuten den ganzen Ballon völlig aufzublasen. Letzterer dehnte sich stufenweise aus, und erregte schon große Bewunderung durch seine Colossalität, größere aber noch durch die Gewalt, mit welcher er sich von den Stricken loszureißen versuchte. Endlich ließ man ihn, mit noch 500 Pfund beschwert, steigen. Er erhob sich mehrere Fuß hoch von der Erde; doch wollte man ihn nicht höher steigen lassen, da er ohnehin durch heftigen Wind und plötzlich eingefallenen Regen schon mehrere Risse bekommen hatte, und doch eigentlich zu mehreren Versuchen bestimmt war. Der Sturm nahm zu. Der Ballon blieb dennoch 24 Stunden lang dem heftigsten Regen ausgesetzt. Das vom Regen losgeweichte Papier fiel stückweise ab, das Leinen wurde entblößt und der ganze Ballon wurde so übel zugerichtet, daß alle Mühen und Kosten seines Baues verloren waren. Die Commissarien bezeugten dem Herrn v. Montgolfier ihr Beileid über diesen Unfall, statteten ihm aber auch ihre Glückwünsche über seine schöne Erfindung ab, und testirten: »»Daß die Maschine nebst deren Gewichten, womit sie beschwert worden, sich von der Erde erhoben, und daß der Versuch, der durch eine größere und nicht zu hebende Widerwärtigkeit, nicht weiter gelungen ist, der Vortrefflichkeit der Erfindung nicht den geringsten Abbruch thun.«« Die Commision bestand aus den Herren Cadet, Bossut, Brisson, Lavoisier und Desmarest.«

§. 15.

Wenige Tage nach eben erzählten Versuche sollte ein neuer mit einem ähnlichen Ballon zu Versailles in Gegenwart des ganzen Hofes angestellt werden. »Der 19. Sept. war der hiezu bestimmte Tag. Es hatte eigentlich derselbe Ballon dabei dienen sollen, der durch das mißgünstige Wetter gleich beim ersten Versuche untauglich geworden war. Montgolfier überrechnete mit seinen Freunden alle noch übrige Stunden: und noch am 14. Sept. wurde die Construction eines neuen Ballons begonnen; die Arbeit wurde rasch, Tag und Nacht fortgesetzt, und schon am 18. war der Luftballon fertig, auch gemalt und verziert, so daß man ihn des Abends in Gegenwart der dazu erbetenen Commissarien der Academie schon probirte. Der Ballon war 57 Fuß hoch und hatte 41 Fuß im Durchmesser. Dieser vorläufige Versuch gelang sehr gut. — Am 19. brachte man den Ballon in den großen Schloßhof zu Versailles auf ein dazu erbautes achteckiges hölzernes, ganz mit Tüchern umgebenes und bedecktes Gerüst. In der oberen Fläche dieses Gerüstes war eine Oeffnung von 15 Fuß Durchmesser angebracht; unter dieser, innerhalb des Gerüstes, befanden sich die zum Füllen des Ballons benöthigten Personen. Das Gewölbe des Ballons war ganz nieder gedrückt und lag horizontal über der Öffnung des Gerüstes, welchem es statt des Deckels diente; die übrige Leinwand lag rings um das Geländer so, daß in diesem Zustande der Ballon einem Haufen unordentlich hinge-

worfener Leinwand glich. Mitten unter der Öffnung des Gerüstes auf der Erde stand eine eiserne mit weitläuftigem Rost versehene, 4 Fuß hohe und 3 Fuß breite, runde Kohlenpfanne, auf welche die zu verbrennenden Substanzen gebracht werden sollten. Ein bemalter runder leinener Sack, der an dem Ende des Ballons befestigt war, und durch die Öffnung bis auf die Erde herunter hing, sollte als ein großer Trichter dienen, wodurch die erhitzte Luft in den Ballon steigen müßte. Vier Minuten vor 1 Uhr verkündete ein Kanonenschuß, daß man anfange, den Ballon zu füllen. Hierauf fing sogleich das Gewölbe des Ballons an, sich zu erheben; die tausend Falten entwickelten sich; und nach 11 Minuten war der ganze Ballon, dessen innerer Raum 37500 Cubicfuß enthielt, völlig ausgedehnt, was durch Verbrennung von 80 Pfund Stroh und 5 Pfund Wolle bewirkt worden war. Ein zweiter Kanonenschuß verkündete den Zuschauern, daß der Ballon zur Abfahrt bereit sei. Beim dritten Schusse wurden die Stricke abgehauen, und der Ballon erhob sich, nebst einem ihm angehängten, aus Weidenruthen geflochtenen Käfigt, in dem sich ein Schaaf, eine Ente und ein Hahn befand, majestätisch in die Luft. Der Ballon stieg zuerst zu einer Höhe von 1450 Fuß, dann trieb ihn ein anhebender Südwind in einer gegen den Horizont geneigten Linie fort, worauf er einige Secunden still zu stehen schien, und sich dann langsam und sanft, 10200 Fuß vom Aufsteigepunkt entfernt, im Walde von Vaucresson, nachdem er 8 Minuten in der Luft gewesen war, niederließ. Der erste vom Herrn v. Montgolfier zu

Annonay benutzte Ballon war 6000 Fuß hoch gestiegen; er war freilich auch viel größer, als der eben erwähnte, zu Versailles in die Höhe geschickte, aber auch bei weitem nicht so luftdicht, und man hatte erwartet, daß letzterer bedeutend höher steigen würde. Dieses würde auch wohl der Fall gewesen sein, wenn er nicht schon vor seinem Aufsteigen 2 Risse von 7 Fuß Länge in seinem Obertheile, da wo das Leinen nicht nach dem Faden angenähet war, erhalten hätte. Diese Risse zu verschließen, war keine Zeit mehr, und man suchte sich nur dadurch zu helfen, daß man die Luft im Ballon um desto stärker erhitzte, wodurch der letztere nun zwar zum Aufsteigen gebracht, aber zu keiner größeren Höhe getrieben, und zu keinem längeren Verbleiben in derselben bewogen werden konnte. Der Käfigt mit den Thieren hatte sich beim Herabkommen mit seinem Stricke in einem Holzhaufen verwickelt, und war dadurch abgerissen worden. Die Thiere fand man wohl erhalten wieder, nur der Hahn hatte durch einen Tritt des Schaafes einigen Schaden am Flügel erlitten. — Montgolfier erhielt bei diesem Versuche den Beifall Aller, die zugegen gewesen waren. Das Volumen der atmosphärischen Luft, welches dem des aufgeblasenen Ballons gleich war, wog, den Cubicfuß zu 784 Gran gerechnet, 3192 Pfund; wäre das Gewicht der Luft durch das Erhitzen, wie Montgolfier annahm, um die Hälfte vermindert, und hätte das Gewicht des Ballons, nebst dem Käfigt mit den Thieren, 900 Pfund betragen: so hätte der auf die erwähnte Art belastete Ballon noch eine Steig-

kraft von 696 Pfund äußern müssen, wie man damals berechnet hatte.«

§. 16.

Da auch der eben besprochene Ballon schon vor seinem ersten Aufsteigen bedeutend beschädigt worden: so entschloß sich Montgolfier, um die von ihm gemachte Entdeckung zu größerer Vollkommenheit zu bringen, abermals einen neuen größeren und stärkeren Ballon zu Stande zu bringen. »Es wurde sogleich Hand ans Werk gelegt; und am 10. Oct. war der neue Ballon fertig. Dieser war oval, 70 Fuß hoch und 46 Fuß im Durchmesser. Sein Volumen betrug 60000 Cubicfuß. Er war von Außen durch Malerei aufs Schönste verziert. Er trug unten eine 3 Fuß breite mit einer 3½ Fuß hohen Brustwand versehenen, aus Weidenruthen geflochtenen, und mit Leinen überzogenen Gallerie, wodurch jedoch die etwa 15 Fuß im Durchmesser betragende Öffnung des Trichters oder Verlängerungsstückes, welches vom Ballon bis zum Boden der Gallerie reichte und zur Einlassung der Luft diente, nicht im Mindesten behindert wurde. Da der Trichter 7 bis 8 Fuß lang war: so hatte man etwa 3½ bis 4 Fuß hoch von dem Boden, mittels Ketten, einen, aus Eisendrath gefertigten Feuerkessel aufgehängt, damit auf dessen glühende Kohlen durch, im Trichter befindliche Löcher, nach Bedürfniß, von Zeit zu Zeit Stroh und Wolle, womit die Gallerie versorgt wurde, nachgetragen werden konnte. Die Ketten waren an einem Reife, der am Ende des eigent-

lichen Ballons um den Trichter herumging, und zur Befestigung beider Theile bestimmt war, fest gemacht. Außer einem Gerüste, von dessen unterm Raume aus die erste Füllung des Ballons betrieben wurde, und das, wie das schon erwähnte, zu Versailles benutzte, eingerichtet war, hatte man noch 2 Balken von 50 bis 60 Fuß Höhe errichtet, welche oben mit Rollen versehen waren, damit die großen Seile, die den Ballon niederhielten, bei der Loslassung, ohne große Reibung und Widerstand zu erfahren, darüber hinlaufen konnten. Das Gewicht dieses Ballons sammt seiner Last betrug etwa 1600 Pfund. — Montgolfier verband sich zu Anstellung von Versuchen mittels dieses Luftfahrzeuges mit Pilâtre de Rozier, dem Vorsteher des königlichen Museums; letzterer hatte es schon einige Male gewagt, sich mittels des beschriebenen Luftballs aufheben zu lassen, als er den Entschluß faßte, am 15. Oct. mit demselben in die Luft zu fahren. Er bestieg die Gallerie; der an Stricken befestigte Ballon wurde gefüllt, und erhob sich etwa 80 Fuß, nämlich so hoch, als die Stricke es zuließen. In dieser Höhe blieb Rozier 4 Minuten und 25 Secunden, ohne die geringste Unannehmlichkeit zu empfinden, mit dem Ballon stehen. Er kam dann mit diesem, der noch völlig aufgeblasen war, sanft herab, ohne die geringste Aufprallung an der Erdfläche zu erfahren, und stieg aus, worauf sich der dadurch sehr erleichterte Ballon von selbst wieder zu erheben im Stande war. — Am 17. wurde dieser Versuch in Gegenwart einer unbeschreiblichen Menge von Zuschauern wiederholt. Der Ballon erhob

sich mit Rozier wieder eben so hoch, als das erste Mal; da es aber windig war, konnte er sich nicht so lange in der Höhe erhalten. Am 19. stieg der Ballon, nachdem seine Gallerie verkleinert und er selbst binnen 5 Minuten gefüllt worden, mit Rozier einerseits, und einem etwa 100 Pfund schweren Steine andererseits, abermals zu einer Höhe von 200 Fuß, und blieb in dieser, ohne daß Feuer in der Kohlenpfanne unterhalten wurde, etwa 6 Minuten stehen. Bei einem zweiten Versuche an demselben Tage stieg der Ballon, nachdem Feuer auf den Rost gemacht worden, mit Rozier und seinem steinernen Gegengewichte 250 Fuß hoch, und erhielt sich in dieser Höhe 8½ Minute lang. Als man ihn herunterzog, trieb ihn der Ostwind in einen benachbarten Garten, auf eine Reihe dickbewachsener Bäume, in welche er sich ohne sein Gleichgewicht zu verlieren, verwickelte. Rozier besaß Geistesgegenwart genug, das Feuer zu erneuern, wodurch der Ballon, ohne alle sonstige Beihülfe, frei wurde, und unbeschädigt von Neuem wieder höher stieg. Als er mehr als 200 Fuß hoch gestiegen war, fing er an, langsam zu sinken. Der Erdfläche aber nahe gekommen, erneuerte Rozier das Feuer, und der Ballon stieg plötzlich bis zu seiner frühern Höhe wieder hinauf, wodurch bewiesen wurde, wie leicht und willkürlich das Steigen und Sinken der Montgolfieren zu bewirken sei. Durch dies günstige Resultat aufgemuntert, stieg Girond de Vilette zu Rozier in die Gallerie, um ihm, statt des Steines, das Gleichgewicht zu halten. Man hatte inzwischen die Stricke

verlängert und der Ballon stieg nun 324 Fuß hoch, und blieb in dieser Höhe etwa 9 Minuten lang über der Hauptstadt, zur größten Freude ihrer Bewohner, stehen. Bei einem hierauf folgenden Versuche nahm der Marquis d'Arlandes den Platz Villette's ein, und fuhr mit Rozier empor. Der Ballon würde, wie man vermuthete, bei diesem Versuche gewiß an 7000 Fuß hoch gestiegen sein, hätte man ihn nicht an den Stricken festgehalten. Man glaubte durch diese Thatsachen »die keinem Zweifel und Tadel mehr unterworfen waren, bewiesen zu haben, daß Menschen ohne Gefahr zu einer großen Höhe, durch Mittel, welche bis dahin unbekannt gewesen, und durch den glücklichen Erfolg der Montgolfier'schen Versuche ihre Zuverlässigkeit erhalten, erhoben werden können; der augenscheinliche Beweis sei die allerbeste Antwort, welche man den Gegnern dieser wichtigen Apparate geben müsse, deren Vollkommenheit mit der Zeit die damalige Hoffnung vielleicht weit übertreffen werde, wenn sich anders Staaten oder Fürsten dieser schönen Erfindung annehmen, die Kosten zu größeren Versuchen hergeben wollten, und wenn man sich besonders nicht durch die Schwierigkeiten, die sich bei ihrer Lenkung finden würden, sogleich abschrecken lasse. Man solle bedenken, daß der Abstand zwischen einem aërostatischen Fahrzeuge, welches zwei Menschen zu tragen vermöge, und einem andern vielleicht mit der Zeit zu Stande gebrachten, das eine große Anzahl Menschen zu tragen fähig sei, nicht so groß, als derjenige zwi-

schen dem Canot eines Wilden und einem Kriegsschiffe von 100 Kanonen sei.«

§. 17.

In der Folge wurden dergleichen Versuche, wie wir sie erzählt haben, noch einige Male wiederholt; man wurde immer geläufiger und dreister, und zuletzt ließ der Obrist Dillon mit einem andern Officier den Ballon, nachdem er 40 Fuß hoch damit gestiegen war, von den Stricken gänzlich befreien, und sich frei bewegen. Der Flug ging seitwärts und der Ballon kam nebst seinen Mitfahrern, etwa 100 Schritte von dem Puncte seiner Auffahrt, sanft wieder herab. Dadurch überzeugte man sich immer mehr, daß bei gehöriger Einrichtung, Behandlung und Witterung allerdings Menschen eine Reise durch die Luft machen könnten: und so wurde der wichtigste Versuch beschlossen, dessen wir jetzt zu erwähnen haben.

§. 18.

Am 21. Nov. stiegen Rozier und d'Arlandes bei dem Schlosse la Muette vor einer unzähligen Volksmenge mit demselben Ballon von 60000 Cubicfuß Raumes-Inhalt, der schon zu allen den letztern Versuchen gedient hatte, auf, und das Fahrzeug, von den Stricken frei gelassen, war sich gänzlich selbst überlassen. Der Ballon, welcher, mit der Last, an 1700 Pfund schwer war, erreichte eine beträchtliche Höhe, und kam nach 25 Minuten auf der andern Seite von Paris, 1¼ Meile von la Muette, wieder zur Erde. Die

kühnen Luftfahrer hatten in bedeutender Gefahr geschwebt; der Ballon war zu verschiedenen Malen auf das Heftigste erschüttert worden; das Feuer hatte Löcher hineingebrannt, die Gallerie war beschädigt worden, und einige Schnüre zerrissen. Beim Aussteigen entstanden neue Schwierigkeiten. Das schwache Kohlenfeuer hielt den Ballon von schwerer Leinewand nicht mehr empor, und dieser fiel mit seiner ganzen Masse auf die Flamme. Rozier, der noch nicht hatte aussteigen können, wurde davon nieder gedrückt, und entging mit Mühe der Gefahr, zu verbrennen, indem schnell der Ballon zerrissen, und Rozier, im bloßen Hemde, herausgelassen wurde. Der um 5 Uhr Abends auf dem Schlosse la Muette von dem Herzoge von Polignac, dem Herzoge von Guines, dem Grafen von Polastron, dem Grafen von Vaudreuil, von Hunaud, Benjamin Franklin, Faujas de Saint-Fond, Delisle und le Roy unterzeichnete Bericht über den in Rede stehenden Versuch vom 21. Nov. 1783 lautete ohngefähr folgendermaaßen: »Der Himmel war an vielen Orten mit Wolken überdeckt, an anderen Stellen war er heller. Der Wind wehete aus Nordwest. — Um 12 Uhr 8 Minuten wurde das Signal gegeben, daß man beginne, den Ballon zu füllen. Binnen 8 Minuten war er, des Windes ungeachtet, völlig ausgedehnt, und zum Aufsteigen bereit. Marquis d'Arlandes und Pilâtre de Rozier bestiegen die Gallerie. Die Absicht war, anfänglich den Ballon sich erheben zu lassen, und ihn durch Seile zu halten, um mancherlei Proben zu machen, unter Andern auch

das Gewicht genau zu erforschen, welches er zu tragen vermögte, besonders aber, um zu sehen, ob Alles zu dem großen Versuche, den man wagen wollte, im besten Stande sei. Allein der Ballon wurde durch den Wind getrieben, und, statt gerade aufzusteigen, wandte er sich nach einer der Alleen des Gartens, und da die Seile, welche ihn hielten, zu stark angezogen wurden, bekam er an verschiedenen Stellen Risse, und zwar einen von mehr als 6 Fuß Länge. Nachdem der Ballon auf den Platz seines Aufsteigens zurückgeschafft war, wurde der Schaden ausgebessert, und nach Verlauf von weniger als 2 Stunden, befand er sich wieder in gutem Stande. Die Füllung begann aufs Neue, und um 1 Uhr 54 Minuten stieg das Luftfahrzeug mit denselben Personen wieder empor, und zwar sehr schön. Zu einer Höhe von etwa 250 Fuß gelangt, zogen die kühnen Luftschiffer ihre Hüte und grüßten die Zuschauer. Der Ballon stieg immer höher, und nach und nach wohl bis auf 3000 Schritte von der Erdfläche — den Augen der Zuschauer fortwährend sichtbar. — Die Reisenden, zufrieden mit diesem Erfolge, beschlossen, nun wieder herabzufahren. Allein, gewahr werdend, daß der Wind sie gerade auf die Häuser der Straße Seve in der Vorstadt St. Germain zutreibe, erhoben sie durch Erneuerung des Feuers das Fahrzeug von Neuem, und verfolgten ihren Weg in der Luft, bis sie über Paris ganz hinaus waren. Erst dann fuhren sie ruhig nieder, und stiegen oberhalb des neuen Boulevard, der Mühle von Croulebarbe gegenüber, ab. Sie hatten nicht die min-

deste Unbehaglichkeit empfunden, und noch $^2/_3$ von ihrem mitgenommenen Vorrathe an Brennmaterial auf der Gallerie übrig behalten. Sie würden also, wenn sie es gewünscht hätten, noch einen dreimal größeren Raum haben durchfahren können. Die Länge des zurückgelegten Weges betrug etwa 4 bis 5000 Ruthen, die dazu verbrauchte Zeit 20 bis 25 Minuten.«

§. 19.

Schon zu der Zeit, als Montgolfier und Rozier die seither erzählten Versuche begannen, verband sich auch Charles mit Robert zu aëronautischen Versuchen. Beide entschlossen sich zu einer Luftreise mittels eines mit Wasserstoffgas gefüllten Ballons. Die dazu erforderlichen Kosten von 10000 Livres wurden durch Subscription zusammengebracht. Der Ballon, welcher nun angefertigt wurde, war kugelförmig, hatte 26 Fuß im Durchmesser, bestand aus Taffent, der mit einem Firniß aus elastischem Harze überzogen war, und trug eine Gondel, welche durch mehrere Stricke an dem Gürtel oder Seilbande hing, an dem das Netz befestigt war, das zur Verstärkung über die obere Hälfte der Kugel gespannt war. Durch eine Klappe im oberen Theile des Ballons, welche mittels einer Schnur, von der Gondel aus, geöffnet werden konnte, und sich mittels einer Feder wieder schloß, konnte man das Gas ausströmen lassen, wenn man sich niederlassen, oder die Masse desselben vermindern wollte. Außerdem reichte vom Ballon bis zur Gondel ein röhrenartiger Schlauch herab, der dazu bestimmt war,

in gewissen vorkommenden Fällen Wasserstoffgas dadurch austreten zu lassen, um ein Zerplatzen des Ballons zu verhüten. Er wurde von einem der Reisenden in der Hand gehalten und diente also gleichsam als Sicherheitsventil. Die Gondel war von Korbmacherarbeit gefertigt. Die Vorrichtung zur Entwickelung des Wasserstoffgases bestand aus mehreren Gefäßen, in welche man Eisenfeilspähne und diluirte Schwefelsäure brachte. An jedem dieser Gefäße befand sich eine horizontale Röhre, und sämmtliche Röhren dieser einzelnen Entbindungsgefäße mündeten in eine größere, in der Mitte stehende, welche alles Wasserstoffgas aus sämmtlichen Entbindungsgefäßen erhielt, und dasselbe durch das Füllloch des auf dieselbe gestellten Ballons in die Kugel einströmte. Die Reise selbst mit dem bezeichneten aërostatischen Fahrzeuge wurde am 1. Dec. 1783 von dem Garten der Tuilerien aus unternommen, und ging ebenfalls sehr glücklich von Statten.

§. 20.

In der der Pariser Academie der Wissenschaften vom Professor Charles vorgelesenen Beschreibung dieser sehr merkwürdigen Reise heißt es: »Wir ließen vor unserer Abfahrt eine kleine Kugel, einen sogenannten Observations-Ballon, von 5 Fuß 8 Zoll Durchmesser, aufsteigen, um den wirklichen Zug des Windes und den Weg anzuzeigen, den wir nehmen würden. Nachdem Herr v. Montgolfier den Strick abgeschnitten hatte, flog der kleine Ballon empor, (und das scharfsichtige

Publicum erkannte aus diesem Umstande, daß ich ihm die Ehre, den Weg gebahnt zu haben, hiedurch zugestände). Der aus den Händen des Herrn v. Montgolfier entflogene kleine Ballon, welcher unsere Wiederversöhnung ankündigen sollte, stieg schnell, und wurde von dem fröhlichen Zurufen der Menge begleitet. Unterdeß machten wir Anstalt zu unserer Abfahrt. Die Umstände nöthigten uns, etwas weniger Genauigkeit dabei zu beobachten, als wir es vorhin uns vorgenommen hatten. Kaum konnten wir den Augenblick erwarten, der uns der Erde entheben würde. Der Ballon und seine angehängte Gondel waren noch auf der Erde, und es war schon ¾ auf 2 Uhr. Jetzt warfen wir 19 Pfund Ballast über Bord, und stiegen unter einer bewundernswürdigen Stille, durch das Staunen der Zuschauer veranlaßt, in die Höhe. . . . Indem wir uns nach und nach durch eine sich verdoppelnde Schnelligkeit erhoben, schwangen wir unsere Fähnchen, um unsere Freude sehen zu lassen und das Publicum, unsers Schicksals wegen, außer Sorgen zu setzen. Ich beobachtete zugleich fortwährend das Barometer. Robert untersuchte auch die Reichthümer, womit unsere Freunde das Luftschiffchen, wie zu einer weiten Reise, versehen hatten; wir fanden Champagner und andere Weine, Decken, Pelze u. s. w : — treffliche Gegenstände zum Auswerfen. Darauf warfen wir eine Decke in die Luft; sie entwickelte sich schön und fiel bei der Himmelfahrtskirche herab. Jetzt war das Barometer bis auf 26 Zoll gefallen. Wir befanden uns in einer Höhe von 1800 Fuß, also so hoch, als ich zu steigen versprochen hatte.

In dieser Höhe blieben wir so ziemlich von dem ersten Augenblicke ihrer Erreichung an, bis zu dem Momente, wo uns die Zuschauer aus dem Gesichte verloren. Wir trugen Sorge, nach und nach, sowie wir wegen Verlust an Wasserstoffgas tiefer sanken, immer etwas von unserm Ballast auszuwerfen, wodurch wir uns jedesmal wieder erhoben. Hätten wir mehr Sorgfalt auf die Einschiffung unseres Ballastes verwenden können: so würden wir auch unsere Fahrt ganz genau horizontal und überhaupt ganz willkürlich haben einrichten können. Bei unserer Ankunft in der Gegend von Mousseaux blieben wir einen Augenblick stillstehen; bald aber drehete sich unser Fahrzeug und der Wind trieb uns wieder weiter. Zwischen St. Ouen und Asnieres setzten wir über die Seine, so daß wir Colomb links ließen, und über Gennevilliers fast senkrecht hinfuhren. Wir setzten zum zweitenmale über den Fluß, ließen Argenteuil links liegen, fuhren dann fast senkrecht über Sanois, Franconville, Eau-Bonne, St. Leu-Taverny, Villiers, quer über die Insel Adam, und kamen endlich über Nesle, wo wir uns herabließen, an. Die von uns durchschiffte Entfernung beträgt also 9 Stunden, welche wir innerhalb 2 Stunden zurücklegten, obgleich der Wind in der Höhe fast ganz unmerklich war. — Während unserer ganzen Reise hat uns nicht die geringste Unruhe über uns oder unser Fahrzeug angewandelt. Unser Ballon hat keine andere Veränderungen erlitten, als die, welche von der abwechselnden Ausdehnung und Zusammendrückung herrührte, nach den verschiedenen Luftschichten, durch welche wir auf- oder nie-

derfuhren, und deren verschiedene Dichtigkeit uns dazu diente. Mehr als eine Stunde lang blieb das Thermometer zwischen 10 und 12 Grad über Null stehen, weil das Innere unseres Schiffchens von den Sonnenstrahlen erwärmt wurde. Diese Wärme theilte sich bald unserer Kugel mit, und bewirkte durch die Ausdehnung des Wasserstoffgases, daß wir immer in derselben Höhe blieben, ohne daß wir nöthig hatten, etwas von unserm Ballaste auszuwerfen. Wir hatten jedoch einen anderen beträchtlicheren Verlust zu leiden, nämlich das durch die Sonnenwärme expandirte Wasserstoffgas entwich durch den von dem Ballon herabhängenden Schlauch, den wir in der Hand zusammengedrückt hielten, und zuweilen aufthaten, um nach den Umständen das zu sehr expandirte Gas herauszulassen. Auf diese einfache Weise baueten wir den plötzlichen Expansionen und dem daraus zu besorgenden Platzen des Ballons vor. Das Wasserstoffgas hatte also, um zu entweichen, nicht nöthig, seine Hülle zu zersprengen, da ihm die Thüre beständig offen stand. Demohngeachtet vermochte die atmosphärische Luft nicht in den Ballon zu dringen, weil ihr eigener Druck gegen den Schlauch, eben diesen Schlauch zum Ventil machte und der atmosphärischen Luft selbst dadurch den Weg versperrte. — Nach einer Fahrt von 56 Minuten hörten wir den Kanonenschuß, welcher das Signal war, daß wir für die Pariser Beobachter verschwunden waren. Da wir jetzt nicht mehr genöthigt waren, unsere Fahrt ferner so horizontal zu richten: überließen wir uns nun gänzlich den mannigfaltigen Anblicken, welche uns die Felder und Wiesen,

über denen wir schwebten, verschafften. Von diesem Augenblicke an waren wir mit ihren Bewohnern beschäftigt; von allen Seiten sahen wir sie herbei eilen, wir hörten ihr Freudengeschrei, ihre Wünsche, Bekümmernisse, die Ängstlichkeit des Staunens. Wir riefen: »es lebe der König!« und Alles stimmte mit ein. . . . Wir schwenkten stets unsere Fähnchen, und bemerkten, daß die Sorglosigkeit und Freude dadurch zunahmen. Öfters ließen wir uns nahe hinab, damit man unsere Reden besser vernehmen konnte; man richtete dann mancherlei Fragen an uns, die wir gemeiniglich mit »Adieu!« beantworteten, indem wir sogleich wieder in die Höhe stiegen. Je nachdem es die Umstände erforderten, warfen wir Überröcke, Muffen und Kleider weg. Als wir über dem reizenden Gefilde der Insel Adam schwebten, grüßten wir mittels unserer Fähnchen, fragten nach dem Prinzen v. C., und erfuhren durch ein Sprachrohr, daß er in Paris sei, und seine Abwesenheit bedauern würde. Wir selbst bedauerten, von einer so schönen Gelegenheit, dem Prinzen unsere Aufwartung zu machen, keinen Gebrauch machen zu können; denn es hing nur von uns ab, mitten in dessen Garten abzusteigen. Wir setzten dann unsere Reise weiter fort, stiegen wieder aufwärts, und gelangten später bei Nesle nahe an die Oberfläche der Erde. Halb vier Uhr war schon vorbei, und ich war entschlossen, noch eine zweite Reise zu machen, und unseren Vortheil und die noch übrige Tageszeit ferner zu benutzen. Ich schlug deßhalb Robert vor, abzusteigen. Wir sahen einen Haufen Bauern über das Feld herzulaufen.

»Lassen Sie uns völlig hinabfahren,» sagte ich zu Robert, dann fuhren wir nach einer großen mit Bäumen umpflanzten Wiese hinab. Unser Fahrzeug ging ganz majestätisch nach einer sehr langen schief liegenden Fläche; da wir jedoch nahe an die Bäume kamen, besorgte ich, wir möchten mit unserer Gondel in die Äste gerathen; ich warf deßhalb 2 Pfund Ballast über Bord, und unsere Gondel hüpfte über die Bäume hinweg, wie ein muthiges Pferd über eine Hecke springt. Wir fuhren dann noch eine Länge von mehr als 120 Fuß, stets nur 1 oder 2 Fuß von der Erdfläche entfernt, weiter, und hatten das Ansehen, als ob wir im Schlitten führen. Die Bauern rannten uns nach, wie die Kinder den Schmetterlingen, ohne uns erreichen zu können. Endlich landeten wir. Die Leute umringten uns, und ihre Empfindungen bei unserem Anblicke können nicht beschrieben werden. Meine erste Sorge war, sogleich die benachbarten Pfarrer und Gerichtsleute auszufragen; sie kamen ohnehin schon von allen Seiten herzu, da es Feiertag war. Sogleich setzte ich einen kurzen Bericht auf, und sie unterschrieben ihn. Gleich darauf erblickten wir einige Reiter, die auf uns in vollem Galopp zueilten. Es waren der Herzog von Chartres, der Herzog von Fitz-James, und Herr Farrer ein englischer Edelmann. Diese Herren überhäuften uns mit Freundschaftsbezeugungen, umarmten uns und unterzeichneten unsern Bericht. Von mehr als 100 Reitern, welche uns von Paris aus nachgeeilt waren, und welche von der Höhe herab kaum zu erkennen gewesen, waren diese wenigen genannten Herren die einzigen, die

uns einzuholen vermocht; die Pferde aller Übrigen waren so erschöpft, daß sie zurück bleiben mußten. In der Kürze erzählte ich dem Herzoge von Chartres einige Umstände unserer Reise; und fügte lächelnd hinzu: »Das ist noch nicht Alles, gnädigster Herr! ich werde gleich wieder abfahren!« — »»Wie so?«« — »Ew. Durchlaucht sollen es gleich sehen — noch mehr — wann befehlen Sie, daß ich wieder kommen soll?« — »»In einer halben Stunde!«« — »Wohlan, in einer halben Stunde bin ich wieder da!« — Robert stieg, unserer Verabredung gemäß, aus; 30 Bauern hielten unterdeß die Gondel fest. Ich verlangte Erde, um dieselbe als neuen Ballast mitzunehmen, indem mir nur noch 3 Pfund übrig geblieben waren. Man lief nach einer Hacke: sie kam nicht; ich verlangte Steine; doch auch diese waren auf der Wiese nicht zu finden; die Zeit verstrich, und die Sonne wollte untergehen. Ich überrechnete in der Eile, wie hoch ich mit der nunmehr durch das Aussteigen Roberts erlangten Leichtigkeit von 130 Pfund mich erheben könnte, und empfahl mich dem Herzog von Chartres. Den Bauern sagte ich, daß sie sich alle zugleich von der Gondel wegbegeben sollten, sobald ich zum Loosungszeichen in die Hände klatschen würde. Sie gingen dann sämmtlich auf einmal ab, und ich erhob mich mit der Leichtigkeit eines Vogels; binnen 10 Minuten war ich über 9000 Fuß hoch; die einzelnen Gegenstände waren für mich nicht mehr kennbar; nur die großen Massen der Natur konnte ich noch sehen. Bei meiner Abreise hatte ich die nöthigen Maaßregeln getroffen, um kein Zerplatzen des Ballons be-

fürchten zu müssen; und nun richtete ich mich ein, meine Beobachtungen zu machen. Ich knieete in der Mitte der Gondel, den Fuß und Leib vorwärts gehalten, um keine ungünstige Verrückung des Schwerpunktes zu veranlassen, und dennoch Barometer und Thermometer genau im Auge behalten zu können. In der linken Hand hielt ich ein Papier und meine Uhr; in der rechten aber eine Schreibfeder und die Schnur der Klappe. Der Ballon, welcher bei meiner Abreise ziemlich zusammen gefallen war, dehnte sich allmälig, wie ich höher kam, mehr und mehr aus; das Wasserstoffgas ging bald stromweise durch den Schlauch heraus. Ich zog die Schnur der Klappe an, um dem Gase auf einmal 2 Auswege zu verschaffen, und so stieg ich durch diesen Gasverlust immer höher. Das Gas fuhr zischend heraus und war sichtbar, wie ein warmer Dunst, der in die kältere Atmosphäre tritt. Auf der Erde stand das Thermometer 7 Grade über Null, und nach 10 Minuten meines Aufsteigens zeigte es schon 5 Grade unter Null; ich war also innerhalb 10 Minuten von der Temperatur des Frühlings zu der Kälte des Winters gelangt; konnte jedoch diesen raschen Übergang, obwohl die Kälte trocken und dringend war, sehr wohl ertragen. Als das Quecksilber im Barometer zu fallen aufhörte, zeigte es genau 18 Zoll und 10 Linien, und hieraus schloß ich nach einem ohngefähren Überschlage, daß die von mir erreichte Höhe etwa 9144 Fuß betragen möchte. Nach einigen Minuten wurden meine Finger so kalt, daß ich die Feder nicht mehr halten konnte, ich hatte solches jedoch auch nicht mehr nöthig.

weil der Ballon keine andere als eine horizontale Bewegung machte. Jetzt richtete ich mich auf, und überließ mich der Betrachtung, welche der unermeßliche Gesichtskreis mir darbot. Bei meiner Abreise war die Sonne für die Thalbewohner bereits untergegangen; mir aber ging sie aufs Neue auf, und vergoldete noch einmal mit ihren Strahlen den Ballon und meine Gondel. Ich war der einzige noch beleuchtete Körper, und unter mir sahe ich nichts, als Finsterniß. Bald aber verschwand die Sonne auch für mich, und ich hatte das Vergnügen gehabt, ihren Untergang 2 Mal an einem Tage zu sehen. Ich betrachtete noch einige Augenblicke die Dünste, welche aus den Thälern und Flüssen als Wolken heraufstiegen, sich über einander häuften und dennoch ihre gewöhnliche Gestalt behielten; ihre Farbe war grau und einförmig, wegen der äußerst geringen Beleuchtung. Der Mond schien, und an seinem Scheine konnte ich genau sehen, daß ich mich zweimal herumdrehte; ich fühlte, daß sich in der Luft, wie im Wasser, verschiedene Ströme befinden, und ich wurde von ihnen nach der Gegend, von der ich aufgestiegen, wieder zurückgeführt, fand mich daher auch einigemale aus meiner Straße getrieben, gewahrte jedoch den Wind, der meine Fähnchen wehen ließ, mit desto größerem Vergnügen, als wir solches bei der ersten Reise nicht hatten beobachten können. Ich schöpfte daraus — vielleicht zu früh — die Hoffnung, daß man sich mit der Zeit und nach vielen Versuchen überall nach Belieben würde hinwenden können. — Mitten in dieser Betrachtung überfiel mich am linken Ohre und

in den Backendrüsen ein sehr empfindlicher Schmerz, der mich aus meiner Beschaulichkeit zog. Ich schrieb dieses der in dem Zellgewebe ausgedehnten Luft und der Kälte zu, weil ich ohne Rock, ohne Hut und mit entblößtem Haupte stand, zwar setzte ich eine neben mir liegende wollene Mütze auf, aber der Schmerz verlor sich nur nach und nach in dem Verhältnisse, als ich der Erde wieder näher kam. Schon seit fast 8 Minuten stieg ich nicht mehr höher, und die nun eintretende Verdichtung des Wasserstoffgases bewirkte, daß der Ballon dagegen zu sinken begann. Ich erinnerte mich, versprochen zu haben, nach einer halben Stunde wieder auf der Erde zu sein; ich verdoppelte daher die Schnelligkeit meiner Herunterfahrt, indem ich zuweilen die obere Klappe aufzog: bald stellte der Ballon nur noch eine Halbkugel dar. Bei dem Walde de la Tour du Lay erblickte ich einen unbebaueten, ziemlich schönen Platz, und, um ihn zu erreichen, beschleunigte ich meine Niederfahrt immer mehr. Noch etwa 60 bis 90 Fuß von der Erde entfernt, warf ich die 3 oder 4 Pfund Ballast, welche ich bis dahin sorgfältig verwahrt hatte, über Bord, blieb einen Augenblick still stehen, und landete endlich, 1 Stunde weit von dem Orte meiner Auffahrt entfernt, auf dem gewählten Platze ganz sanft und glücklich. Seit meiner Abfahrt von der Erde bis zur Wiederlandung auf derselben waren 35 Minuten verstrichen. Die häufigen Rück- und Seitenbewegungen mitgerechnet, hatte ich unterdeß einen Weg von etwa 3 Stunden gemacht. Ich hatte willkürlich 130 Grade specifischer Leichtigkeit verbraucht, und würde, wenn ich

diese Leichtigkeit hätte beibehalten wollen, ebenso willkürlich 24 Stunden länger in der Luft bleiben können.«

Welch ein Abstand zwischen diesen wirklich ausgeführten aëronautischen Versuchen und den Projecten Sturm's, Lana's ꝛc.! —

§. 21.

Über diese zuletzt erzählten Versuche Charles und Roberts macht Faujas de Saint-Fond folgende Bemerkungen. »Wäre der dabei benutzte Charles'sche Ballon gänzlich mit Wasserstoffgas gefüllt gewesen: so würde er das Volumen von 800 Pfund atmosphärischer Luft eingenommen, und gleich bei der Abfahrt angefangen haben, durch den Schlauch Wasserstoffgas auszuströmen, weil die von der stufenweise sich vermindernden Kraft der Elasticität und des Druckes der äußeren Luft veranlaßte Expansion sogleich hätte beginnen müssen. Charles und Robert haben aber bemerkt, daß diese Wirkung erst in einer Höhe von 900 Fuß anhob. Es ist daher anzunehmen, daß an der völligen Füllung des Ballons noch $1/28$ fehlte, und daß das Gewicht des verdrängten Volumens atmosphärischer Luft $771\frac{1}{2}$ Pfund betragen habe, wovon abzuziehen: 1) das gänzliche Gewicht des gefirnißten Taffents, des Netzes, der Gondel, der beiden Reisenden, des Ballastes u. dgl. m., welches Alles zusammen, nach vorgängiger Abwägung zu $604\frac{1}{2}$ Pfund befunden, und 2) der Überschuß der Maschine an Leichtigkeit, welcher zu 20 Pfund bestimmt worden war. Es bliebe also

für das Gewicht des Wasserstoffgases übrig: 147 Pfund. Da das Gewicht der verdrängten äußern Luft und das des Wasserstoffgases hiedurch bestimmt sind: so findet man dadurch das Verhältniß ihrer specifischen Gewichte, welches ungefähr = 4, 5 : 1 (! !) ist. Bei der ersten Auffahrt haben die Reisenden etwa 6 Pfund Ballast weggeworfen, wodurch das Totalgewicht von 604½ Pfund auf 598½ Pfund herabgesetzt wurde. Die Maschine konnte daher nach dem gefundenen Verhältniß der specifischen Gewichte beider Gasarten, welches ungeachtet ihrer weitern Dilatation immer dasselbe bleibt, sich erst dann im statischen Gleichgewichte befinden, wenn das Gewicht des Wasserstoffgases auf 141 Pfund, und das Gewicht des verdrängten Luftvolumens auf 739½ Pfund gebracht worden war. Da nun bei diesen Verhältnissen die Maschine gänzlich aufgeblasen ist, und die Luft, welche sie an der Erdoberfläche verdrängte, 800 Pfund gewogen hätte: so zeigt sich durch Vergleichung, daß während der ersten Auffahrt das Barometer von 28 Zoll 4 Linien auf 26 Zoll 2½ Linie fallen mußte, welches für eine Temperatur von 10 Graden nach Deluc eine Höhe von 2004 bis 2010 Fuß giebt. Die hier bestimmte Höhe hat durch den Verlust an Wasserstoffgas, welches aus dem Ballon unmerklich heraus drang, sowie durch die verschiedenen Auswerfungen des Ballastes auch verschiedentlich steigen und fallen müssen. Nachdem sie sich durch Entladung von 36 Pfund Ballastes erleichtert hatten, kamen die Reisenden auf der Wiese bei Nesle herab, und die verdrängte Luftmenge stand nebst Allem, was

in der Maschine war, in vollständigem Gleichgewichte. Es wurden also die Gewichte von 604½ Pfund auf 568 Pfund herabgesetzt, und das Wasserstoffgas konnte nicht mehr, als 134 Pfund betragen; das Gewicht der verdrängten atmosphärischen Luft blieb folglich 702 Pfund. Aus dieser Berechnung ergiebt sich, daß durch die Poren des Taffents fast 7 Pfund Wasserstoffgas binnen 1½ Stunde verloren gingen. Nachdem Robert ausgestiegen war, betrug das um 130 Pfund verminderte Gewicht nur noch 438 Pfund; es konnte sich daher das Gleichgewicht erst in derjenigen Höhe einstellen, wo das Wasserstoffgas 103 Pfund, und die verdrängte atmosphärische Luft nur 541 Pfund an Gewicht hatte. Aus dem Vorhergehenden folgt; daß die Höhe des Barometers nach dem Verhältnisse von 800 : 541 hätte abnehmen müssen. Es kämen also, statt der von Charles beobachteten 18 Zoll 10 Linien, 19 Zoll 1⁹⁄₁₀ Linie Barometerstand heraus. Da aber in der Region, wohin sich dieser Gelehrte erhoben hatte, die Lufttemperatur 5 Grade unter Null war, hier aber die Rechnung auf 10 Grad über Null gestellt ist, in welcher der Ballon 800 Pfund atmosphärischer Luft an der Oberfläche der Erde verdrängt hätte, der Unterschied der Temperatur also 15 Grad beträgt: so ergiebt sich nach Deluc's Regel, daß das Barometer auf 17 Zoll 9 Linien, also 13 Linien tiefer hätte fallen müssen, als Charles beobachtet hat. Hieraus ergiebt sich, daß, wenn die mittlere Temperatur der von dem Luftfahrzeuge durchstiegenen Luftsäule einen Grad über Null war, der Punct, wo der

Ballon im Gleichgewichte mit der Luft sich befunden hätte, einer Höhe von **11272** Fuß gleich gewesen wäre. Diese Höhe aber, nach Charles Beobachtung, von **18** Zoll **10** Linien vermindert die Höhe der Steigung und giebt nicht mehr als **9863** Fuß. Es ist anzunehmen, daß der Verlust an Wasserstoffgas durch die obere Klappe, welche Charles während des Steigens öfters aufmachte, den Ballon vor seiner völlig erreichten Gleichgewichtshöhe zum Niedersinken bewog, und daß in der Zeit, in welcher die Quecksilbersäule in der Barometerröhre fiel, diese von dem Gewichte der Luft gedrückte Säule **3** bis **4** Linien, nach der Graduation des Instruments weniger anzeigen konnte, als es ihr Standort wirklich erforderte. Die Höhe und die Steigung muß daher noch um etwa **420** Fuß vermehrt werden, und es ist anzunehmen, daß die in Rede stehende Charliere nicht weniger als **10200** Fuß hoch gekommen sei.« — Die Correctionen, denen diese Berechnung zu unterwerfen, wird der Leser auch ohne unsere Erinnerung vornehmen.

§. 22.

Diesen glücklichen Luftfahrten folgten bald viele andere, von denen sich die von Blanchard besonders auszeichnet. Dieser allgemein bekannt gewordene Luftschiffer setzte, nachdem er schon mehrere Male aufgestiegen war, mittels eines mit Wasserstoffgas gefüllten Ballons in Gesellschaft eines Americaners am **7.** Jan. **1785** über den etwa **5** deutsche Meilen breiten Canal zwischen England und Frankreich. Um **1** Uhr

verließen sie die englische Küste und um halb drei Uhr waren sie auf der französischen. Desto unglücklicher endete die Luftfahrt, welche der erste Luftschiffer, Pilâtre de Rozier, am 14. Juni 1785, in Gesellschaft Romains, von der französischen nach der englischen Küste unternehmen wollte. Rozier wollte hiebei von beiden beschriebenen Arten Luftbälle zugleich Gebrauch machen. Unter einem mit Wasserstoffgas gefüllten Ballon befand sich eine Montgolfiere mit einem darunter befindlichen Kohlenfeuer, um durch diese mittels Verstärkung oder Verminderung des Feuers das willkürlich abwechselnde Sinken und Steigen zu bewirken. Unter diesem Ball hing die Gondel. Wahrscheinlich wurde das Feuer in der oberen Luft plötzlich zu stark, entzündete den unteren, und gleich darauf den oberen Ballon. Beide Luftschiffer stürzten bei Boulogne aus der Höhe herab. Die Beschaffenheit ihrer zerschmetterten und gräßlich zerstörten Körper ließ vermuthen, daß schon der Ausbruch des brennenden Wasserstoffgases sie getödtet hatte. — Dieser unglückliche Vorfall schreckte Andere jedoch nicht ab, vielmehr wurden die aëronautischen Versuche nach und nach in allen Ländern von Männern und Frauen wiederholt. Die meisten dieser Versuche sind glücklich, und verhältnißmäßig nur wenige unglücklich abgelaufen.

§. 23.

Eine der gefährlichsten Luftfahrten war die des Italieners Zambeccari, der mit seinem Landsmanne Andreoli am 22. Aug. 1805 zu Bologna aufstieg.

Er hatte den Ballon unten mit einem Kranz von Spirituslampen umgeben, durch deren theilweises Anzünden und Auslöschen die Steigkraft vermehrt oder vermindert wurde. Alles ging glücklich von Statten. Bei der Zurückkunft auf die Erde, nachdem der Anker ausgeworfen war, neigte sich die Gondel, der brennende Spiritus lief über, das Feuer verbreitete sich über die Gallerie, eine Flasche mit Spiritus gerieth in Brand und zersprang, der Ballon stieß auf den Boden und prallte wieder zurück; doch hielt noch der Anker, dessen Kraft zwei hinzugekommene Menschen vermehrten. Die Kleider der Luftschiffer ergriff das Feuer. Zambeccari goß sich eine Flasche Wasser über den Kopf; Andreoli klimmte am Ankerseile hinab, fiel aber durch einen Stoß auf die Erde. Dadurch erhielt der Ballon eine solche vermehrte Steigkraft, daß er den Anker losriß, die beiden Menschen wegschleuderte, und den Zambeccari auf der brennenden, heftig schwankenden Gallerie in die höheren Luftgegenden erhob. Dieser suchte das Feuer zu löschen, das Brennende auf die Erde zu werfen, und dem Schwanken der Gondel durch hergestelltes Gleichgewicht ein Ende zu machen. So führte ihn ein Wind schnell nach dem adriatischen Meere, wo er sich 25 italienische, oder 6¼ deutsche Meilen von der Küste soweit senkte, daß Zambeccari mit dem halben Körper im Wasser stand. Zum Unglück hatte der Anker in den Meeresboden gefaßt und Zambeccari mußte den seidenen Strick mit der Linse eines Fernrohres durchsägen. Nun trieb der Wind den Ball gegen die italienische Küste. Immer

tiefer senkte sich die Gondel, bis zuletzt der Luftschiffer nur noch Kopf und Schultern über dem Wasser hatte. Endlich, nach einer Wasserfahrt von 15 Meilen, zeigten sich Fischerbarken, von denen die ersten 4 davon eilten, um der furchtbaren Maschine zu entfliehen; die übrigen 3 näherten sich behutsam, und retteten den unglücklichen Luftschiffer. Kaum war der Luftball dieser Last entledigt: so erhob er sich wieder, und eilte über das Meer hinweg, der türkischen Grenze zu.

§. 24.

In Frankreich hat man von allen Ländern die Aërostaten am meisten gebraucht und versucht. Nicht nur haben Blanchard und Garnerin viele Luftschiffahrten unternommen, sondern ersterer hat auch den Fallschirm erfunden, mittels dessen der Luftschiffer in großer Gefahr aus der Luft unbeschädigt zur Erde kommen kann. Doch ist bisjetzt durch denselben in den wenigen Fällen, wo wirklich Lebensgefahr eintrat, Niemand gerettet worden. Es scheint in den bisherigen Fällen die Gefahr immer zu plötzlich eingetreten zu sein, als daß die nöthige Geistesgegenwart, von diesem Hülfsmittel Gebrauch zu machen, möglich gewesen wäre. — Während der ersten französischen Revolution hatte man in Frankreich ein aërostatisches Institut angelegt, und ein Aëronauten-Corps errichtet, um mittels Luftfahrzeuge die Stellungen der feindlichen Heere zu untersuchen; vielleicht auch bedrängten Festungen Hülfe bringen zu können. Beide Einrich-

tungen gingen aber bald wieder ein, weil der Nutzen im Verhältniß zu den großen Ausgaben viel zu gering ist, so lange man nicht die Leitung des Luftfahrzeuges in seiner Gewalt hat, sondern sich dem Winde überlassen muß.

§. 25.

Auch in Deutschland verschaffte zuerst der vorhin genannte Blanchard den meisten großen Städten das Schauspiel einer Luftfahrt. Später versuchten sich auch darin einige Deutsche, wie Professor Jungius in Berlin, welcher daselbst in den Jahren 1805 und 1806 einige Fahrten machte. Mehrere Nachahmer fanden sich nach und nach, unter denen sich am allermeisten der Professor Reichard und dessen Gemahlin auszeichneten.

§. 26.

Als Beweis, wie sehr man in England die Wichtigkeit brauchbarer Luftfahrzeuge zu würdigen weiß, kann einigermaßen der hohe Preis dienen, welchen die königliche Societät zu London auf Verwirklichung der horizontalen Direction der Aërostate gesetzt hat. Der Preis ist hoch, und in keinem Lande ist ein höherer für die in Rede stehende Erfindung geboten; dennoch ist er mit dem Werthe der letzteren in gar keinem Verhältnisse.

II.

Verschiedene Vorschläge, die Vertical- und Horizontaldirection der Aërostate zu bewirken.

---

§. 27.

Die verticale Direction der Aërostate hat man vor mehr als 50 Jahren, in jeder Hinsicht so ziemlich in seiner Gewalt gehabt; seitdem sind jedoch durch mehrere in den Naturwissenschaften gemachte Fortschritte bedeutende Verbesserungen und Vervollkommnungen in der Construction und Füllung, sowie in der senkrechten Auf- und Niedersendung der Aërostate und der durch diese geführten Fahrzeuge oder Lasten möglich geworden und zum Theil auch hin und wieder in Anwendung gebracht. Welch eine Vergrößerung der Steig- oder Tragkraft der Charlieren ist z. B. allein schon dadurch möglich geworden, daß man jetzt den Ballon mit fast chemisch reinem Wasserstoffgase, also mit einer weit leichteren Materie zu füllen vermag, und die Füllung auf keine so fehlerhafte Weise zu bewirken nöthig hat, als es vor etwa einem halben Jahrhundert durch Charles und Robert geschah! Bei weitem größere Kraft kann jetzt mit weit geringeren

Kosten angewandt werden. Die verticale Direction der Luftfahrzeuge weiß man gegenwärtig mit der möglich größesten Präcision auszuführen, Hebung oder Senkung in jeder bestimmten Größe, mit irgend einer verlangten Geschwindigkeit auf Commando oder nach Belieben vorzunehmen, Ruhe oder Bewegung fast momentan mit dem Beschlusse zu bewirken. Was aber die horizontale Direction der Aërostate anlangt: so ist man damit, wie es scheint, bisher noch nicht viel weiter gediehen, als man damals war, als die ersten Luftbälle die Fläche der Erdkugel verließen, statisch in deren Atmosphäre aufstiegen, und die Stellen im Weltenraume einnahmen, die ihnen nach den Gesetzen der allgemeinen Anziehung zukamen. Franklin, bei den ersten in Frankreich angestellten aëranautischen Versuchen anwesend, sagte: »Die Lehre von den Aërostaten, ihrem Bau und ihrer Einrichtung, um mit der kleinsten Kraft die größeste Höhe zu erreichen, die möglichst größeste Last fortzuschaffen und sich mit der größesten Schnelligkeit zu bewegen, ist ein Kind, das noch in der Wiege liegt; wir dürfen also von ihm noch nicht das verlangen, was wir von einem erwachsenen Manne erwarten können. Daher können die Posten, Diligencen und Mietkutscher wegen ihrer Einkünfte noch lange außer Sorge sein. Die Luftkutsche ist für Privatleute zu theuer, und der Weg noch nicht gebahnt genug! Nicht zu berechnen wäre der Vortheil, wenn die Luftschiffahrtskunst große Fortschritte machte, und vor Allem, wenn sie die horizontale Di-

rection der Luftbälle lehrte, weil man dann mit der größten Leichtigkeit und Geschwindigkeit Menschen und Waaren über Gebirge und Meere setzen könnte.« — Mehr als 50 Jahre sind seitdem vorüber gegangen; aber wir müssen gestehen, daß sich die Luftschifffahrtskunst noch immer in ihrer zartesten Kindheit befinde.

§. 28.

Was die Vorschläge zur Vervollkommnung der Aëronautik rücksichtlich der horizontalen Direction der Aërostate anlangt: so meinten schon Rozier und d'Arlandes die Frage: ob mit Menschen beladene aërostatische Fahrzeuge in der Luft sich willkürlich gegen Wind und Wetter regieren ließen? halb mit Ja! beantworten zu können. Diese kühnen Luftschiffer suchten nämlich durch höheres Steigen einen Windstrom zu finden, der sie nach ihrem Verlangen führen sollte. Sie gründeten sich also auf die Thatsache, daß in verschiedenen Höhen über denselben Flächen der Erde die Luftströmungen sehr häufig verschiedene Richtungen befolgen; aus welchem Grunde man die verschiedenen Wind- oder Wetterfahnen einer und derselben Stadt, oder noch mehr einer und derselben Kirche ꝛc., wenn sie verschieden hoch stehen, häufig verschieden gerichtet sieht, oder weßhalb die Wolken über einer Wetterfahne sehr oft in einer anderen, nicht selten sogar entgegengesetzten Richtung hinziehen, als der Fahne ertheilt ist. Auch Professor Charles hat diesen wichtigen Umstand bei seiner zweiten Luftreise auf eine sehr merk-

bare Weise zu beobachten Gelegenheit gehabt, wodurch auch er sich zu der Meinung berechtigt hielt, daß die Benutzung des gleichzeitigen Vorhandenseins verschiedener Luftströmungen in verschiedenen Höhen der Atmosphäre genüge, um willkürlich in der letzteren nach dieser oder jener Richtung dahin segeln zu können. Es wären, meinte man, nur noch Versuche mittels des Compasses nöthig, um völlige Sicherheit in diesem Punkte zu erlangen. Zeigten also die Wetterfahnen auf den Gipfeln der Häuser z. B. Ostwind; die Fahnen auf den Spitzen der Thürme eben denselben Windzug oder auch einen andern z. B. Südostwind; wollte man aber mit einem aërostatischen Fahrzeuge nach einer anderen Richtung, als die Fahnen bezeichnen, z. B. südwärts, segeln: so würde man vertical aufzusteigen haben, bis man in solche Region gelange, in der die benöthigte Strömung Statt findet. Hat man eine der Führung zum Ziele der beabsichtigten Fahrt angemessene Luftströmung aufgefunden: so hängt die Schnelligkeit der Reise von der Geschwindigkeit des Windes ab, und ist unter übrigens gleichen Umständen größer oder kleiner, je nachdem letztere größer oder kleiner ist. So kam z. B. am 17. Dec. 1804 Abends auf dem See Bracciano bei Anguilara, $3\frac{1}{2}$ deutsche Meilen von Rom, ein 500 Pfund schwerer Ballon herab, der am Abend vorher zu Paris aufgestiegen und seinen Weg über die Alpen und Appenninen genommen, mithin in 24 Stunden mehr als 200 Meilen zurückgelegt hatte. Das Mittel, den Wind allein als bewegende Kraft bei der horizontalen Direc-

tion der aërostatischen Fahrzeuge anzuwenden, und die Bewegung in der verlangten Richtung durch höheres oder tieferes Steigen mit dem Aërostate bis zu derjenigen Luftschicht, in der gerade die zweckmäßige Strömung stattfindet, zu bewirken, hat bekanntlich sehr Vieles für sich; aber auch sehr Vieles gegen sich; in sehr vielen einzelnen Fällen kann es mit größestem Glücke und Vortheile benutzt werden; allgemeine Anwendbarkeit aber kann ihm, wie die Erfahrung bewiesen hat, und wie man es auch hätte voraussehen können, nicht zugeschrieben werden. Dennoch sind einige Schriftsteller der allerneuesten Zeit zu den vorhin erwähnten Ansichten Rozier's, d'Arlandes und Charles übergetreten, indem sie den Wind für das allein ausreichende Mittel halten, um ein aërostatisches Fahrzeug ganz nach Belieben hier oder dorthin führen zu können.

§. 29.

Auch Prechtl, der ebenfalls über die Mittel, Luftschiffe zur Unternehmung großer Reisen sicher und dauerhaft zu construiren, Vorschläge gemacht hat, haben Mehrere zu den Schriftstellern zählen wollen, die in der Hebung oder Senkung der Aërostate das allein genügende Mittel gefunden zu haben glauben, die Luftfahrzeuge stets und überall dahin führen zu können, wohin es verlangt werde. Im Grunde aber sagt Prechtl gar nicht, daß in der Durchsuchung der verschiedenen Luftströmungen verschiedener Luftschichten das stets und überall ausreichende, sondern er meint nur, daß darin das allein mögliche Mit-

tel geboten sei, aërostatische Fahrzeuge beliebig hier oder dorthin schaffen zu können. Befindet sich der Aërostat in einer Luftschicht, die die benöthigte Strömung besitzt, oder findet senkrecht über oder unter ihm eine solche Strömung Statt, die ihn in der verlangten Richtung forttreiben würde: so kann seine Hebung oder Senkung allerdings als sehr zweckmäßiges Mittel benutzt werden, um zum bestimmten Ziele zu gelangen. Wer dieß zugiebt, räumt damit noch nicht ein, daß auch über jedem Puncte der Erdoberfläche zu jeder Zeit ein Streichen des Windes nach allen möglichen Richtungen stattfinde und daß man, um stets und überall irgend eine benöthigte Strömung zu finden, sich jedesmal nur zu erheben oder zu senken brauche. Prechtl ist der sehr vernünftigen Ansicht, daß, wenn man günstigen Wind habe, mit diesem segeln könne; wenn man ihn aber nicht habe, und durch Erhebung oder Senkung für den Augenblick auch nicht finden könne: so träten doch mit der Zeit Änderungen in dem Streichen der Winde der verschiedenen Höhen ein; sei nicht immer ein günstiger Wind zu finden, so sei solches doch zuweilen — wenn nicht gleich, doch mit der Zeit — der Fall. — Da ein Ballon, sagt Prechtl (Prechtl's polytechn. Jahrbuch B. V. p. 99.) immer dem Windstriche folgt, der ihn treibt, und deßhalb eine Lenkung gar nicht möglich ist: so muß man von der Thatsache ausgehen, daß die Windstriche in verschiedenen Höhen, sowohl in der Geschwindigkeit, als in der Richtung, verschieden sind. Wenn man nun bedenkt, daß die Geschwin-

digkeit des Ballons, welche die des Windes selbst ist, in der Richtung des Weges große Unregelmäßigkeiten erlaubt, ohne die Reise dadurch zu sehr zu verlängern, und daß man im Fall der Noth günstige Winde abwarten kann; ferner, daß in verschiedenen Gegenden gewisse Winde anhaltend wehen: so läßt sich kaum bezweifeln, daß man die Atmosphäre nach allen Richtungen mit einem Ballon durchschiffen könne, wenn er folgende Beschaffenheiten hat: 1) er muß völlig luftdicht construirt sein, damit kein Verlust an Gas entstehe; 2) man muß mit dem Ballon nieder sinken können, ohne deßhalb, wie bisher, einen Theil Gas auslassen zu müssen, so daß er, einmal mit Gas gefüllt, jahrelang ohne Nachfüllung auf Reisen sein kann; 3) wenn man steigen will, darf es eben so wenig nöthig sein, Ballast auszuwerfen; 4) man muß sich willkürlich heben, senken und in jeder Höhe unverändert erhalten können. Alle diese Bedingungen will Prechtl dadurch erfüllen, daß der mit Wasserstoffgas anzufüllende Ballon aus Kupferblech verfertigt, und von Außen oder von Innen mit den nöthigen Verstärkungen versehen wird, so daß er eine feste Hülle bildet. Innerhalb dieses Ballons aber soll ein zweiter kleinerer Ballon, aus biegsamen Stoffen angefertigt, aufgehängt werden, der mit atmosphärischer Luft gefüllt ist. So viel man aus diesem kleinen Ballon Luft herauszieht, um eben so viel vermehrt man die Steigkraft des großen; und um eben so viel wird sie vermindert, als atmosphärische Luft in denselben hinein gebracht wird. Da der äußere Ballon

steif ist: so wird durch die Veränderung des Volumens des inneren biegsamen, mit atmosphärischer Luft von gleicher Dichtigkeit mit der äußeren gefüllten Ballons, dasselbe bewirkt, als wenn der äußere Ballon sich vergrößerte oder verkleinerte, folglich an Steigkraft gewönne oder verlöre; indem das Wasserstoffgas, wenn der Ballon steigt, sich ausdehnt und den Raum der atmosphärischen Luft einnimmt, die aus dem inneren Ballon getreten ist; oder wenn der Ballon sinkt, sich zusammenzieht, und die eintretende atmosphärische Luft den inneren Ballon wieder zu einem größeren Volumen ausdehnt. Prechtl giebt dann Vorschriften zur Fertigung des Ballons aus Kupferblech, dessen einzelne Tafeln $1\frac{1}{2}$ Zoll breit über einander gelöthet werden, und der, um recht steif und unbiegsam zu bleiben, von Innen mit einem leichten Gerüst, oder von Außen mit fichtenen Ringen versehen ist; ferner zur Einrichtung des gefirnißten Lederballons, der Blasebälge, der zweistöckigen Cajüte, die Raum für 5 Menschen, Lebensmittel, Instrumente u. s. w. enthält. Die Kosten eines so eingerichteten Luftfahrzeuges werden denen einer ausgerüsteten Fregatte gleich gestellt.

§. 30.

Der Meinung, daß eine Lenkung der Aërostate oder wenigstens eine andere, als durch den Wind, auf die von Prechtl angegebene oder auf eine ähnliche Weise, gar nicht möglich sei, sind jedoch nicht alle Autoren, die über Aëronautik sich ausgelassen, oder auch

nicht alle diejenigen, die sich theoretisch oder practisch mit Aëronautik beschäftigt haben. — Schon oben haben wir erzählt, daß der brasilianische Geistliche Laurent Gebläse in seinem Luftfahrzeuge angebracht wissen wollte, die letzteres in Ermangelung des günstigen Windes nach dem verlangten Ziele zu blasen bestimmt waren. — Andere haben vorgeschlagen, an beiden Seiten des aërostatischen Fahrzeuges mit Schaufeln oder Rudern versehene Treträder anzubringen, um mittels in diese Treträder gebrachter Menschen oder Thiere auch bei Windstille eben so gut weiter fahren zu können, als ein Kahn oder ein sonstiges hydrostatisches Fahrzeug, auf Seen oder sonstigen stehenden Gewässern, auch bei völliger Windstille dahin zu schiffen vermag, oder einen Aërostaten auch selbst bei widrigem Winde in der verlangten Richtung durch die Luft eben so gut fortrudern zu können, als hydrostatische Fahrzeuge auch bei conträrem Winde ihren Weg fortzusetzen im Stande sind. — Engländer haben Tauben und andere Vögel abgerichtet und dieselben aërostatischen Fahrzeugen vorspannen wollen, um damit in jeder beliebigen Richtung, bei jedem Windstriche, eben so gut im luftigen Weltraume herum kutschiren zu können, als sie es an der Erdfläche mit ihren Vollbluthengsten vermögen. — Egger in Kerschbaum, bei Sterzingen, in Tyrol glaubt (vid. Hesperus 1823. N. 112), die Horizontal Direction der Aërostate durch horizontal bewegliche Flügel nach Art der Windmühlen, durch deren verschiedene Drehung und Stellung er den Ballon bei sehr schneller Bewegung vor- oder rückwärts steuert oder schwebend

erhebt, bewirken zu können. Eine Dampfmaschine soll die Flügel in Bewegung setzen, und ihr Brennmaterial soll zugleich als Ballast dienen, den man, wenn die Füllung zu früh ausgeht, auswerfen kann. —

§. 31.

Mehrere haben sich damit beschäftigt, die zweckmäßigste Form der Aërostate zu bestimmen, die Bewegung und Lenkung der aërostatischen Fahrzeuge möge übrigens bewirkt werden, auf welche Weise sie wolle. »Der Flügelschlag der Vögel,« sagt ein Schriftsteller über Luftschifffahrtskunst, »scheint am Luftschiffe entbehrlich zu sein, da wir ihn sehr gut durch Gasarten, die leichter, als die Lufthülle, sind, ersetzen können, um die beabsichtigte Steigkraft zu erhalten. Auch läßt sich ein abwechselndes Steigen und Fallen durch fortgesetzte Erzeugung der leichteren Luft, oder durch Erwärmung der vorhandenen und durch theilweises Herauslassen derselben erlangen. Was bei der Ausführung das Vortheilhafteste sei, kann nur durch vielfach abgeänderte Versuche gefunden werden. Nur ist die jetzt bei dem Bau der Luftfahrzeuge gewählte Kugelgestalt nicht die vortheilhafteste, um große Fortschritte in der Kunst zu machen. Die Kugel schließt zwar den größten Raum ein, verhindert aber, oder erschwert wenigstens jede freie Selbstbewegung. Zwar haben die Planeten und überhaupt die Weltkörper eine kugelartige Gestalt; allein diese bewegen sich frei und ungehindert in einer sehr feinen Masse, dem Aether, und werden von 2 polarisch wirkenden mächtigen Kräf-

ten, der Anziehungs- und Fliehkraft, in den angewiesenen Bahnen erhalten. Dagegen soll bei dem Luftball eine schwache untergeordnete Kraft ihn in einer dichten Luftmasse in die Höhe treiben, und der mächtig wirkenden Anziehungskraft der Erde oder der Schwerkraft entgegen wirken. In diesem ungleichen Kampfe ist die Kugelgestalt keinesweges vortheilhaft, sondern nachtheilig. Deßhalb wird sie auch von der Natur zur Gestalt ihrer Luftsegler, der Vögel, Schmetterlinge, Käfer u. a., nicht gebraucht. Auch bei den Fischen im Wasser ist die reine Kugelgestalt nicht vorhanden, sondern nur hin und wieder eine ihr mehr oder weniger sich nähernde Gestalt, die überdieß durch die Flossen und den Schwanz wieder aufgehoben wird. So lange wir nicht diesen Wink der Natur eben so befolgen, wie wir in dem Schiffbau der Gestalt der Fische uns nähern, so lange wir nicht den Luftfahrzeugen einen breiten, flächenartigen Bau geben, vorn spitz zum Durchschneiden der Luftschichten, hinten schwanzartig, um ein Gegengewicht und Freiheit zur willkürlichen Bewegung zu erlangen: wird die Luftschifffahrt keine große Fortschritte machen, und hinter dem Bau der fliegenden Drachen sehr zurückstehen, bei welchem unsere Knaben naturgemäß verfahren.« — Es ist allerdings nicht in Zweifel zu ziehen, daß gewisse Gestalten für Aërostaten geeigneter sind, um den Luftwiderstand weniger hinderlich zu machen, als andere Formen; im Gegentheil ist dieß eine Sache, die sich, wie man zu sagen pflegt, von selbst versteht;

nur darf auch kein zu großes Gewicht auf diesen Umstand gelegt werden, da er im Grunde nur eine Nebensache betrifft, die gewiß am Ende Jeder leicht und so gut, als irgend möglich, einzurichten suchen wird, wenn man nur erst der Hauptsachen wegen im Reinen ist. — Mehrere der Mittel, welche man zur Erreichung der von den Luftströmungen unabhängigen Horizontal-Direction aërostatischer Fahrzeuge vorgeschlagen hat, sind deßhalb untauglich, weil die zu ihrer Ausführung nöthigen Apparate und Vorrichtungen das Gewicht der Aërostate so sehr vergrößern, daß die Steig- oder Tragkraft derselben dadurch ganz und gar aufgehoben und vernichtet wird.

§. 32.

Zwar ist hin und wieder bekannt gemacht worden, daß Dieser oder Jener eine zweckmäßige Horizontal-Direction der Aërostate erfunden habe, daß die Erfindung aber nur gegen einen gewissen hohen Preis oder unter anderen meistens schwer zu erfüllenden Bedingungen mitgetheilt werden solle. Freilich ist dann der Preis, wie es verlangt wurde, nicht vorausbezahlt, und die sonstigen Bedingungen sind wohl nicht zuvor gewährt worden; beides aber weniger deßhalb, weil das Geforderte als zu hoch erachtet wäre, wenn es mit der angeblich erfundenen wichtigen Kunst seine Richtigkeit gehabt hätte, sondern bei weitem mehr deßhalb, weil man eben wegen dieser Richtigkeit einigen Mißtrauens sich nicht zu erwehren vermogt. Es ist

dann entweder früher oder später dennoch bekannt geworden, worin die Erfindung eigentlich bestanden, und man hat dann gesehen, daß mit dem angepriesenen Mittel der Zweck nicht zu erreichen steht, oder die vorgeblich erfundene Kunst ist der Welt unbekannt geblieben. In letzterem Falle ist aber bei weitem wahrscheinlicher, daß der Schleier nicht deßhalb für die Dauer oder für immer das Geheimniß bedecke, weil die Welt den verlangten Preis nicht gewährt, sondern wohl hauptsächlich deßhalb, weil der glückliche Erfinder, welcher sich so sicher im Besitze einer so höchst wichtigen Kunst geglaubt, nun auch noch die betrübende Entdeckung gemacht, daß er leider sich selbst getäuscht hatte. Ob hier Ausnahmen stattfinden? — wer vermag dieß zu bestimmen! Das Publicum nicht; und meistens wohl der Erfinder selbst nicht. — Was es z. B. mit der vor 12 oder 13 Jahren zur Sprache gebrachten Erfindung des Italieners Scaramucci, die Horizontal-Direction aërostatischer Fahrzeuge betreffend, für eine Bewandniß habe, ist mir nicht bekannt; doch will ich diese Gelegenheit, die Sache wieder zu erwähnen, hier nicht unbenutzt vorübergehen lassen. — »Scaramucci zu Florenz hat (vid. rev. encyc. Juli, 1822.) verschiedene Versuche im Betreff der Kunst, den Aërostaten eine bestimmte Richtung zu geben, gemacht. Zuerst suchte er seinen Zweck zu erreichen, indem er die Vögel und Fische zum Muster nahm, sodann durch nähere Betrachtung künstlicher Maschinen, ohne ein günstiges Resultat zu erhalten. Endlich nach siebenjährigen Beobachtungen und Berechnungen macht er

bekannt, daß er die Aufgabe gelöst, und sich entschlossen habe, bei Gelegenheit des Preises, den die königliche Societät zu London auf die horizontale Direction des Luftballons gesetzt hat, dem englischen Gesandten am toscanischen Hofe seine Entdeckung zu überliefern. Die Maschine, welche er Aërodrom oder Aëronariglio nennt, kann nach Belieben in ihrem Laufe beschleunigt, verzögert oder angehalten werden. Sie kann, ohne Rücksicht auf den Wind, nach allen Richtungen horizontal bewegt werden, verschiedene krumme Linien beschreiben, auf der Erde, so wie in jeder Höhe unbeweglich stehen bleiben, und mit Leichtigkeit auf- und absteigen. — Der Erfinder zählt alle Vortheile seiner Maschine auf; — von ihren Unbequemlichkeiten und Nachtheilen spricht er nicht. Zur Ausführung seiner Erfindung verlangt er **100000** Franken. Ein solcher Aërodrom kann höchstens **20** Personen fassen, und **5** bis **6** Personen können selten mit ihren Provisionen länger als einen Monat reisen, ohne auf die Erde herabsteigen zu müssen.« — Es ist mir, wie schon gesagt, leider nicht bekannt geworden, was seitdem aus der ganzen Sache weiter geworden ist. Wahrscheinlich ist mir, daß das Luftfahrzeug, welches Scaramucci einrichten will oder wollte, in horizontalen Richtungen zwar dynamisch, in den verticalen Richtungen jedoch statisch bewegt werden sollte, daß er mit einem Aërostaten eine Vorrichtung zu verbinden im Sinne hat oder hatte, die die Horizontal-Direction zu vermitteln bestimmt worden.

§. 33.

Wie dem aber auch sei: so zweifle ich nicht, daß uns mehrere zweckmäßige von den Luftströmungen unabhängige Mittel zur Horizontal-Direction der Luftfahrzeuge zu Gebote stehen, wenn man die Steig- und Tragkraft der Letztern entweder dadurch vermehrt, daß man verhältnißmäßig bedeutend größere Aërostate anwendet, als solches seither geschehen, ohne jedoch dabei an den projectirten Coloß des Pater Galien denken zu müssen; oder wenn man die gesammte Bewegung und Ruhe der Luftfahrzeuge in ihrem Elemente ganz und gar auf dynamische Weise zu bewerkstelligen sich entschließt. Da aber nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse jedenfalls die Herstellung und Erhaltung großer Aërostate, wie sie erfordert würden, wenn mittels aërostatischer Fahrzeuge die Luftschifffahrt nicht bloß zur Belustigung der gaffenden Menge, sondern zur Erfüllung ernsterer und wichtigerer Zwecke der menschlichen Gesellschaften dienen soll, bei weitem kostspieliger und schwieriger ist, als die Einrichtung und Erhaltung solcher Luftfahrzeuge, bei denen man gar keiner Aërostate bedarf, sondern Horizontal- und Vertical-Direction auf rein dynamische Weise bewirkt: so gebührt gewiß zweckmäßigen aërodynamischen Fahrzeugen vor den besten aërostatischen bei weitem der Vorzug. Ich glaube nicht, wie ein anderer Schriftsteller über Aëronautik, daß vorzüglich deßhalb in der Luftschifffahrtskunst seither keine größeren Fortschritte gemacht worden, weil man den Luftfahrzeugen immer noch nicht die günstigste Gestalt gege-

ben habe, halte es aber für sehr wahrscheinlich, daß die Aëronautik nicht mehr auf dem Puncte so ohnmächtiger Kindheit sich befinden würde, wenn man früher mit Ernst wäre darauf bedacht gewesen, statt aërostatischer Fahrzeuge, aërodynamische einzurichten und zu benutzen.

III.

Erb's aëro- und hydrodynamische Kunst.

§. 34.

Unter allen Versuchen und Vorschlägen über Luftschiffahrtskunst, welche mir bekannt geworden sind, beziehen sich bei weitem die meisten auf aërostatische Fahrzeuge; und Karl August Erb, Professor zu Heidelberg, ist, so viel mir bewußt, der Erste, der der Einrichtung aërodynamischer Fahrzeuge ernstlich das Wort redet. Die von Erb gemachten Mittheilungen über angeblich von ihm erfundene aërodynamische und hydrodynamische Fahrzeuge scheinen von zu großer Wichtigkeit, als daß wir es verabsäumen dürften, die regeste Aufmerksamkeit der ganzen menschlichen Gesellschaft dafür in Anspruch zu nehmen, und darauf hin zu wenden, und so glaube auch ich, es nicht unterlassen zu dürfen, bei dieser Gelegenheit die Erb'schen Ankündigungen, Verheißungen und Vorstellungen dem Publicum wieder ins Gedächtniß zu rufen und zur möglichsten Beherzigung zu empfehlen.

§. 35.

Schon am 21. Mai 1824 schrieb Erb, daß er seit mehr als 7 Jahren im Besitze der zweifachen physi-

kalisch begründeten Kunst sei: erstens: jede auf festem Erdboden mechanisch erhebbare Last auch durch Benutzung des Luftwiderstandes (aërodynamisch, ohne aërostatische Beihülfe specifisch leichterer Luft) in die freie Atmosphäre zu erheben und mit dieser Last die Atmosphäre in jeder beliebigen Richtung, selbst dem Winde direct entgegen, schnell, stät und sicher zu befahren; zweitens: jede solche Last durch Benutzung des Wasserwiderstandes (hydrodynamisch, ohne hydrostatische Beihülfe specifisch leichterer Körper, als Schiff, Floß u. a.) im Wasser frei zu erheben und mit ihr das Wasser auf oder unter seiner Oberfläche, bis in jede Tiefe (bis in welche man nämlich respirable Luft mitzunehmen sich bequemen wird), in jeder Richtung, selbst der Wasserströmung direct entgegen, schnell, stät und sicher zu befahren.

§. 36.

Zu weiterer Beschreibung dieser seiner Kunst fügt Erb noch Folgendes bei. »Sie schaffet sich fortwährend in Luft und in Wasser einen relativ festen Boden oder Stützpunct für die bewegende Kraft. Sie gewährt die reinste oder ungeschmälertste bis jetzt bekannte Vernutzung bewegender Kraft, den geringsten Kraftverlust. Bis auf die unbedeutende Beschränkung durch diesen Kraftverlust hat man mit ihr in seiner Gewalt jede Ersparniß der Kraft auf Kosten der Zeit, und jede Geschwindigkeit oder Zeitersparniß auf Kosten der Kraft (mit Subtraction der widrigen, aber auch Addition der günstigen Geschwindigkeit der Luft- und Wasserströmung,

versteht sich); weit größere Geschwindigkeit, als man für Sachen- und zumal für Menschen-Transport jemals wird gebrauchen wollen. Man hat mit ihr in seiner Gewalt Gleichmäßigkeit, Acceleration und Retardation der Bewegung und genaues stätes Fortrücken um eine vorgeschriebene, wenn auch kleinste sinnenmerkliche Weite. Den angemessenen Spielraum der Anwendung vorausgesetzt (welcher begreiflich im Meere und anderen Gewässern von beschränkterer Tiefe und Breite des Fahrwassers enger ist, als in der Atmosphäre), kann keine Größe des Fahrzeugbaues ihr zu kolossal werden. Sondern im Gegentheil, daß zunehmende Colossalität des Baues in den wesentlichsten Hinsichten beträchtlich zunehmender Gewinn ist, liegt im Wesen der dieser Kunst zu Grunde liegenden physikalischen Gesetze. Und desgleichen, daß für irgend einen späteren Abschnitt der Bewegungsfrist die Geschwindigkeit nach Willkür durch Acceleration ums Vielfache größer gemacht werden kann, als nach Proportion der in diesem Zeitabschnitte verwendeten Kraft (in Anologie mit dem gemeingeläufigeren Gesetze der Fallbeschleunigung), — und ferner, daß die so zu erzielende Vergrößerung der Geschwindigkeit so grenzenlos zu denken ist, wie die endlose Zeit, während welcher die Bewegung fortgesetzt, und wie die Größe der bewegenden Kraft, welche von Menschen in alle Zukunft noch aufgeboten werden könnte. Leicht begreiflich wird hierbei allenfalls auch sein, daß die beim Aufsteigen entgegen wirkende Schwere der bewegten Last beim Absteigen unter die Horizontalfläche der dermaligen Höhe, nach irgend einer Richtung, eine zur bis-

herigen bewegenden Kraft sich hinzugesellende bewegende oder mitwirkende Kraft wird, mit dem Vollgenusse des Gesetzes der Fallbeschleunigung in senkrechtem und schiefem Falle. Daß die aërodynamische Umkreisung der ganzen Erde (bei welcher Umkreisung das dem Behalten der Höhe Entgegenwirken der Schwere im Ganzen erheblich vermindert wird, und unter Bedingungen als gänzlich aufgehoben zu denken ist) in weit kürzerer Zeit von Osten nach Westen, als von Westen nach Osten, mit der Sonne und dem Monde in kürzerer Zeit, als fast in jeder anderen Richtung, vollendet werden kann, hat seine Ursachen in der Physik unseres Planeten und seiner Atmosphäre. Eine gewisse Höhe der Atmosphäre ist in den wesentlichsten Hinsichten der Fahrt günstiger, als die niedrere Atmosphäre. — Daß die Gesammtwirkung der angewendeten bewegenden Kraft binnen Anfang und Ende der Bewegung nicht außer Proportion stehen könne mit der Summe der binnen derselben Bewegungszeit angewendeten Kraft (und zwar nach Abzug der für den Zweck verlorenen Kraft hier, wenn dort ebenfalls die Rede ist von der Summe bezweckter Wirkung), — und, daß jene erste also wenigstens so beschränkt sei, wie diese zweite: das versteht sich dem Physiker, und wird als etwas Bekanntes hier nur erinnert zu Beschwichtigung etwa dießmal wieder flüsternd sich versuchender unüberlegter Verlästerung (gleichgültig: wenn bloß mir zum Nachtheile). Daß folglich vermittelnder Mechanismus, als solcher, bewegende Kraft nicht erzeugen oder vermehren könne, — daß vielmehr an den vermittelnden Mechanismus selbst (vermöge Masse, Rei-

bung ꝛc. seiner Mittel) Kraft verloren werde: auch alles dessen brauche ich nicht besonders belehrt zu werden. Aber vergessen muß ein leichtsinnig Verurtheilender seinerseits auch nicht, unter Andrem: 1) daß bei dem einen Mechanismus in Vorzug vor dem andern das Quantum an ihn selbst verlorener Kraft geringer ist, in sehr verschiedenen Stufen des Vorzugs. 2) Daß die Hinzugabe specifisch leichterer Körper nur das specifische Gewicht des Ganzen vermindert, das absolute Gewicht hingegen vermehrt. 3) Daß die aëro- und hydrostatische Veranstaltung zur Verminderung des specifischen Gewichts, sofern jene bei gleicher Form die der umgebenden Flüssigkeit ausgesetzte Oberfläche vergrößert, eben hierdurch zugleich den der Fortbewegung entgegen wirkenden Widerstand der Flüssigkeit vermehrt, und zwar in rascherer Progression, als in Proportion mit jener Vergrößerung der Oberfläche. 4) Daß es ungezählt viele Wege giebt, auf welchen Kraft für den Zweck dadurch verloren wird, daß sie nicht ganz auf das zu bewegende Object gerichtet ist, in sehr verschiedenen Abstufungen des Verlustes. 5) Daß, bei ermangelnder oder bei unzureichender mechanischer Vermittelung, unter gewisser Voraussetzung die ganze Summe wirklich auf das zu bewegende Object gerichteter Kraft für den Zweck verloren ist, während sie das bei zureichender mechanischer Vermittelung nicht wäre. Daß ihr z. B. durch eine in alle Ewigkeit fortgesetzt angewendete Kraft von 99 Pfund ohne mechanische Vermittelung oder mit unzureichender mechanischer Vermittelung eine Last von 100 Pfund in aller Ewigkeit nicht erheben könnet, —

in aller Ewigkeit die vollen 99 Pfund Kraft für diesen Zweck verlierend, in aller Ewigkeit den unzureichenden Mechanismus für diesen Zweck fruchtlos verwendend, verschwendend, — wiewohl ihr eben dieselbe Last von 100 Pfund mit gleich bekannter mechanischer Vermittelung von sehr mancherlei Art durch eine Kraft von etwa einem Pfunde und weniger, jetzt, wo Überwucht bereitet ist, unverzüglich zu erheben anfangt. — Werden, nach diesem Zugeständnisse (ein mahnendes Gleichniß zugleich für ihre Geistesthätigkeit!), dennoch wieder vorschnelle Physiklehrer, aus ihrem verlesenen Breviere, zum voraus dasjenige, was sie selbst, mit den ihnen bekannten Veranstaltungen, nicht leisten konnten, auch für Andere unmöglich nennen wollen? Diese Leute, an welchen tausenderlei Thatsachen des Luftwiderstandes unbegriffen vorüberziehen, welche in der Wirklichkeit die Vögel aufliegen sehen, obgleich diese doch nach jedem Flügelschlage Vortheil überwundener Masse-Trägheit, Vortheil der Acceleration einbüßen, mit jedem Flügelschlage aufs Neue die Trägheit überwinden müssen, ꝛc. ꝛc.? — Freunde, Menschen, was wären in euren muskelschwachen Menschenhänden noch immer eure Waffen, wenn sie nur dem Gebisse des Löwen, dem Hufe des Pferdes, dem Geyerschnabel, kurz, thierischen Waffen nachgebildet wären? Und was hinwiederum sind thierische Waffen jetzt gegen die Gewalt eures Feuergeschützes? Nachahmung des Vogelflügels, Vogelbrustbaues, Vogelfluges, thierischen Fluges überhaupt war so desgleichen dem Menschen der verkehrteste, seinem Geiste ungezie-

mendste Weg, um freie Luftfahrt zu erringen. Auf diesem von Tausendkünstlern vergeblich vielbetretenen Pfade denket nicht meiner Aërodynamik zu begegnen.«

§. 37.

Was Bau und Material der aëro- und hydrodynamischen Fahrzeuge betrifft: so sagte Erb darüber Folgendes: »Bau und Material sind wenig kostspielig, und können dieß bald noch weniger werden durch Rücksichtnahme in der Fabrication des Materials. Die Wahl des Materials hat ein sehr weites Feld, weiter für den Gebrauch in der höheren, als in der meteor- oder anstoßreicheren niedreren Atmosphäre.«

§. 38.

»Die Fahrzeuge,« fährt Erb fort, »bleiben bei schon sehr weit gehenden Verletzungen noch ungefährdet, wenn gleich an Brauchbarkeit vermindert. Jenes jedoch allerdings bald mehr, bald minder, je nach Bedeutsamkeit der betroffenen Theile, welche deßhalb mit angemessener Sorgfalt im Baue und Gebrauche vor Verletzungen zu bewahren und mit raschen Ersatzmitteln vorsorglich zu bedenken sind.«

§. 39.

»Moräste, Sandwüsten, Flugsandberge, diesteisten Schnee- und Eisgletscher können durch analogen Mechanismus viel schneller befahren werden, als die Landstraßen auf der Axe.«

§. 40.

»Daß die Anwendung jener hydro- und aërodynamischen Kunst, obgleich sie hydrostatischer und aërostatischer Beihülfe, in Gestalt von Schiff, Floß, Luftballon u. a. nicht bedarf, gleich wohl mit diesen Vorrichtungen nützlich in Verbindung gesetzt werden könne, und daß sie das vortheilhafteste Mittel zur Fortbewegung und Lenkung der Schiffe, Flöße und Aërostate abgebe: wird kaum einer Erinnerung bedürfen.«

§. 41.

»Meine aërodynamischen und hydrodynamischen Fahrzeuge können, mit einer unschwierigen Vorrichtung versehen, bei absichtlich oder unabsichtlich intermittirender oder remittirender Kraft plötzlich oder allmälig in Aërostate und (resp.) Hydrostate umgewandelt werden. Diese sind von kleineren, mitunter selbst von größeren Durchlöcherungen nicht gefährdet. Der, als solcher, etwa versagende Aërostat dient für den Nothfall noch als Hydrostat.«

§. 42.

»Würde über dem Ocean ein aërodynamisches Fahrzeug als solches versagen: so kann es noch als hydrodynamisches Dienste leisten. Durch Wahl des angemessenen Brennmaterials und der angemessenen Bauart kann, mit einiger Einbuße an aërodynamischer Zweckmäßigkeit, ein aërodynamisches Fahrzeug schon ursprüng-

lich dahin eingerichtet werden, um abwechselnd als hydrodynamisches bequem gebraucht zu werden.«

§. 43.

Nun — so vermag denn des Professors Erb sogenannte aëro- und hydrodynamische Kunst doch wohl alles das zu gewähren, was irgend ein vernünftiges Wesen mit unserer Erdenmenschen-Natur an einem Fahrzeuge und dessen Gebrauchsweise nur immer zu wünschen im Stande ist! Wo man hinsieht und hinhört — vernimmt man fast nichts, als pure Vollkommenheit! Ist es möglich sich etwas Besseres zu denken! geschweige, zu verlangen, daß in unserer Sinnenwelt ein Mehreres verwirklicht werde, als jener Mann leisten zu können uns versichert! — Aber wie —! Im Malmonat 1824 war Erb schon seit mehr als 7 Jahren im Besitze dieser mächtigen, dieser erhabenen Kunst — und noch heute, im Jahre 1835, besitzen sie nicht alle auf der Erde lebende Menschen — benutzen sie nicht — benutzt sie noch Niemand! Wußte denn auch keiner unter den vielen Millionen Menschen, welche seit so vielen Jahren auf der Erde athmeten, eine solche Macht, ein solches Mittel zu seinem eigenen, zu der Mit- und Nachwelt wahrem Wohle zu gebrauchen? Sonderbar! Und doch nehmen wir unsere Zuflucht zu unseres Gleichen nicht nur, sondern auch zu Eseln und Ochsen, zu Hunden und Ziegenböcken, zu Pferden, Kameelen, Elephanten, Hirschen, Löwen und anderen Bestien, um uns von einem Fleck der Erde zum anderen schleppen zu lassen? lernen zu gleichem Zwecke unsern Kar-

ren und Wagen, unsern Land- und Wasserfahrzeugen Winde und Dämpfe vorspannen und zügeln! um Durchfahrt zu erlangen, kratzen und nagen wir uns Öffnungen durch Wälder, durch Felsen und Berge; bauen Brücken über Ströme, Abgründe und Thäler; trocknen Moräste und Sümpfe aus; wühlen, wie die Maulwürfe, in der Erde, Gänge unter Flüssen und Städten durch; bauen seit Jahrtausenden Chausseen, Fahrwege und Canäle! um bessere Bahnen zu bekommen, beschlagen wir mit Eisen die Fläche der Erde, das wir aus ihren Eingeweiden reißen und braten! Die Landenge von Panama, welche als trocknes Land Nord- und Südamerika mit einander verbindet, wollen wir durchbrechen, um zwei Oceane zu vereinigen und unsere Fahrzeuge leichter aus dem einen in den anderen versetzen zu können! zu ähnlichen Zwecken werden ungeheure Kosten und Mühseligkeiten angewandt, um eine Durchfahrt am Nordpole aufzusuchen! Solche und tausendfältige andere winzige und heroische Entwürfe und Unternehmungen zur Verbesserung der Land- und Wasserfahrt beschäftigen unaufhörlich jetzt die Menschen, und nehmen deren Geistes- und Körperthätigkeiten seit den ältesten Zeiten in Anspruch. Alle dieß wäre nicht mehr nöthig, unermeßliche Kosten und namenlose Anstrengungen könnten wir sparen, könnten — Göttern gleich — den Weltenraum durchfliegen, und in unseren irdischen Angelegenheiten schnell und leicht zu Stande bringen, was uns mit unserer Land- und Wasserfahrt nie und nirgend gelingen wird und kann. Und doch bleiben wir noch im-

mer beim Alten. Warum — ? — Nicht weil wir das Bessere verschmähen; sondern weil wir dieß immer noch nicht haben. Daß die Menschen die Vorzüge der Luftfahrt längst begriffen und sie zu verwirklichen streben und strebten: ist allgemein bekannt. Daß wir uns aber noch immer nicht im Besitze einer solchen sogenannten aëro- und hydrodynamischen Kunst befinden, als Erb erfunden zu haben vorgiebt, daran ist, wenn anders des angeblichen Besitzers und Erfinders Behauptungen, in Betreff seiner Kunst, sich bestätigen, nichts weiter schuld, als ein gewisses Mißtrauen, welches zwischen Erfinder und Publicum gegenseitig Statt findet. Erb will nur unter von ihm festgesetzten Bedingungen seine Erfindungen mittheilen; das Publicum dagegen scheint dadurch, daß es jene Bedingungen seither unerfüllt gelassen, anzudeuten, daß es zuvor die Mittheilung der Erfindung und Überzeugung von deren Güte verlange.

§. 44.

Erb sagt: »Mehr« (— als das vorhin über seine Kunst Mitgetheilte —) »füge ich zur Beschreibung meiner Erfindung und ihrer mannichfachen Anwendbarkeit für jetzt nicht hinzu, um nicht (—) Mißverstand (!) zu veranlassen.« — Man sollte meinen, um Mißverstand zu verhüten, hätte der Erfinder ein sichereres Mittel dadurch ergriffen, daß er über seine Kunst Alles mitgetheilt hätte, was er selbst darüber wüßte? Der Gelegenheiten dazu ständen ihm tausend und mehr zu Gebote. Und wäre dieß auch nicht;

stände der Erfinder allein auf ewig starren Eisfeldern oder in der ödesten Wüste, Hunderte von Meilen von anderen Menschen entfernt: so müßte er — sollte man glauben — sich aufmachen und beeilen, so lange er laufen und kriechen könnte, um zu seinen Brüdern zu gelangen und ihnen die Erfindung zu verkündigen, welche er als eine so große Wichtigkeit für sie Alle erkannt hat; sänke er, an Kräften erschöpft, nieder, ohne selbst der Überbringer seiner beglückenden Botschaft werden zu können: so würde er noch sterbend sich damit beschäftigen, seine Kunst und Wissenschaft mit Steinen oder mit seinen Nägeln in Felsen oder Eisschollen zu kratzen, um sie, wenn irgend möglich, seinem Geschlechte überkommen zu lassen. — Der Erfinder aber, von dem wir hier sprechen, lebt nicht in einer menschenleeren Wüste, sondern, wie schon oben gesagt, in einer der schönsten Gegenden der Erde, nicht weit vom Rheine im lieblichen Neckarthale — und zwar, seinem Berufe nach, als ein Lehrer des Volkes! Und doch lehrt er uns seine große Kunst nicht kennen? Was wird die Nachwelt dazu sagen? Soll sie glauben, des Erfinders Herz und Kopf sei von Eisen? oder soll sie dafür halten, alle seine Zeitgenossen seien Stein- und Eisklumpen gewesen? Wir wissen und versichern sie, daß weder das Eine noch das Andere der Fall ist. — Handelt sichs denn wohl wieder um Preise und Belohnungen? — O nein, wenigstens scheint dem nicht so zu sein. Zwar ist eine Kunst, wie sie Erb zu besitzen vorgiebt, ihrem wahren Werthe nach, nicht mit den Schätzen der Erde, nicht mit einem ganzen Son-

nensysteme zu bezahlen; sie ist aber, wie die Erde und alle ihre Schätze, Gemeingut aller Menschen und keinesweges alleiniges Eigenthum des Erfinders deßhalb, weil er sie zuerst gefunden. Dem Finder pflegt man eine Belohnung zu geben, wenn er, wie sichs gebührt, das Gefundene abliefert; als ehrlicher Mann aber darf er den Betrag nicht fordern und bestimmen, was nur dem Verkäufer rechtmäßigen Eigenthums geziemt. Nicht die Kunst ist zu bezahlen; nur die Erfindung nach Belieben zu lohnen. Will der Finder den Schatz, welchen er gewahr wird, dem rechtmäßigen Eigenthümer nicht unbedingt zustellen, und erwarten, ob er eine freiwillige Belohnung erhalte oder nicht: so muß er ihn liegen lassen. Nachher wird schon ein Anderer kommen, der ihn aufhebt und abgiebt. Zum Glück ist es mit den Schätzen solcher Art, wie Erb einen gefunden zu haben versichert, mit den Schätzen oder Erfindungen in Kunst und Wissenschaft überhaupt, nicht wie mit Gold und Edelsteinen in kleineren Stücken, die ein böswilliger Finder noch tiefer zu verbergen vermögte; nein, jene Erfindungen gleichen großen mehr oder weniger offen liegenden Schätzen von so schwerer Masse, daß sie Niemand abseits zu schaffen und in Versteck zu bringen vermag, sondern daß sie jeder Andere wieder finden und auch sehen kann, der nur des Weges kömmt, und die Augen gebraucht. Es handelt sich also rücksichtlich der Preise für Erfindungen in Kunst und Wissenschaft um Nichts, als um eine etwaige Belohnung, die der Eigenthümer billiger, aber beliebiger Weise Demjenigen zu geben

pflegt, welcher ihm zuerst die Nachricht giebt, daß hier oder dort eine ihm gehörige Sache von mehr oder weniger großem Werthe sich befinde, was bis dahin ihm unbekannt gewesen. —

§. 45.

Allein, wie schon gesagt, Erb verlangt weder Hab noch Gut, als Belohnung oder Preis für seine Erfindung. Er will sogar noch mehr thun, als man sonst auch von dem uneigennützigsten Erfinder zu erwarten pflegt. Erb will seine Erfindung nicht nur unentgeldlich mittheilen, sondern er übernimmt sogar auch die Fürsorge, daß die Welt aus seiner Erfindung alle mögliche Vortheile ziehen solle, daß aber durch etwaigen Mißbrauch seiner mächtigen Kunst der Menschheit kein Schaden zugefügt werden könne. Diese Fürsorglichkeit ist nun aber auch der Grund, weßhalb wir seither von Erb's aëro- und hydrodynamischer Kunst im Mindesten keinen Schaden erlitten, andrerseits aber von den verhießenen Vortheilen ebenfalls keine Spur vernommen haben.

§. 46.

Schon Laurent zeigte ähnliche Bedenklichkeiten und Fürsorge, wegen der etwaigen schlimmen Folgen, die aus dem Mißbrauche seines scharfsinnig (!) erdachten Luftschiffes hervorgehen könnten. Er schrieb an den König von Portugal im Jahre 1709 folgenden Brief: »»Der Pater Bartheleme Laurent sagt, daß er ein Werk erfunden, mittels dessen man weit geschwinder durch die

Luft, als sonst über das Meer oder Land reisen könne, sogar, daß man öfters ein Paar hundert Meilen in 24 Stunden machen, und zu den weit entlegenen Kriegsheeren die ertheilten Befehle und gefaßten Rathschlüsse fast in eben der Zeit, da dieselben im geheimen Rathe erörtert und beschlossen worden sind, übersenden möge; welches Ihrer Königl. Majestät um so viel mehr anständiger, weil Deroselben Königreiche eines von dem andern weit entlegen, so auch in Ermangelung Dero Königliche Rath bei deren Einkünften und Erweiterungen nicht mögen erhalten, noch vermehret werden.««

»»Die Handelsleute können ihre Kaufmannsschaften füglicher haben, und die Briefe, als auch Paquete übersenden; so wird man eben durch solches Werk die belagerten Plätze mit Nothwendigkeiten versehen, und jenen Hülfe an Volk sowohl, als Lebensmittel und Kriegsgezeug zuschicken können; man mag ferner auch aus solchen Plätzen heraus ziehen, was man will, ohne daß es die Feinde verhindern werden können. Es haben die Portugiesen die an den äußersten und beiden höchsten Himmelskreisen nächst gelegenen Länder entdeckt; und wird es ihnen zu größerer Glorie gedeihen, daß sie dieses so schöne Werk, durch die Luft zu reisen, hervorgebracht, welches so viele Völkerschaften zu thun versucht, doch nie ins Werk stellen können; und gleich wie in Ermangelung der Landkarten so viel Unglück und Schiffbruch geschehen, als wird man desto leichter durch wohlgedachtes Werk die Weite der Welt abnehmen mögen, wie auch andere

Sachen mehr, so würdig seiend, von Eurer Majestät beobachtet zu werden. Weil nun aber unzählbar viel Unordnungen durch Nutzbarkeit dieses Werkes sich ereignen dürften; als würde man jene zu vermeiden, verschaffen müssen, daß der Gebrauch, und über solches die Vollmacht, nur einer einzigen Person, welche Euer Majestät höchsten Befehl untergeben, anvertrauet, und ein Jeder, so hiewider handelt, gestraft werden solle.««

»»Euer Königl. Majestät wollen Sichs belieben lassen, dem Ansucher die Freiheit zu ertheilen, daß Niemand sich unterstehen solle, dieses Werks sich zu bedienen, weniger solches ohne besondere Bewilligung des erwähnten Ansuchers oder dessen Erbnehmern, nachzumachen, bei Strafe der Verfallenheit, und Entziehung alles dessen Haab und Guts, so hier wider sich vergreifen, und Eurer Königl. Majestät Befehl nicht Gehorsam leisten würde; auch sollte die Hälfte des Verfallenen dem Ansucher, die andere Hälfte aber dem Angeber zukommen, und dieses sowohl in, als außer (!) Eurer Königl. Majestät Königreichen, ohne Ausnahme und Unterschied der Personen, verfangen, auch Eurer Königl. Majestät ihnen vorbehalten, die Übertre-

ter nach Erforderung dieses Werkes zu bestrafen. ꝛc. ꝛc.««

§. 47.

Auch zur Zeit der Erfindung der Montgolfieren und Charlieren erschien ein 16 Seiten langer Brief, im Drucke, der sich mit dem Beweise beschäftigte, daß die Luftfahrt unnütz, unmöglich und gefährlich sei. In diesem Briefe heißt es auch: »Welches Schloß oder welcher Riegel würde hinfort unser Eigenthum verwahren können? welche Polizei wäre im Stande, den Mordthaten Einhalt zu thun? Würden nicht leicht unsere Städte, unsere Flotten und dgl. verbrannt, unsere Heere vernichtet werden können?«ꝛc. Andere Leute würden jetzt noch ganz andere Fragen aufwerfen: — — — Doch kehren jetzt zu wir den von Erb aufgestellten Bedingungen zurück, unter denen er seine Erfindungen mittheilen will.

§. 48.

Erb will seine aëro- und hydrodynamische Kunst keiner Kaiserlichen und Königlichen Majestät, und keinem Fürsten, überhaupt gar keinem einzelnen Menschen anvertrauen: der ganzen Menschheit will er sie mittheilen — aber hören wir seine eigenen Worte. Er sagt in seiner Mittheilung eines ersten Entwurfes zu einer aëro- und hydrodynamischen Gesellschaft: »Diese, der Menschheit in guter Hand höchst wohlthätige, in böser Hand — für lange Zeit wenigstens — höchst gefahrdrohende (aëro- und hydrodynamische) Kunst werde

sogleich beim ersten Male nicht anders, als auf eine kräftige, dem Mißbrauche wehrende, den Frieden sichernde Weise in Ausführung gebracht, an einer rüstigen Flotte größerer und kleinerer Fahrzeuge, in Abwechselung verschiedentlich modificirt nach den verschiedentlichen, im Einzelnen vorzüglich ins Auge gefaßten Zwecken, als z. E. des Schnellfahrens, der größeren Nutzlast, der pünctlichen Sicherheit, der Schnellwendbarkeit, der Kraftersparniß, der Einrichtung mehr für Sachen =, oder mehr für Menschen = Transport, des Convoyirens, des Be = und Ausladens größerer, des Gebrauchs in höherer oder niedrerer Atmosphäre, des Eindringens in engere Wege, der Variation und der ausgleichenden Combination mehrerer dieser Zwecke, ꝛc., und mit Anwendung verbesserter Dampfmaschinen wenigstens auf einen Theil dieser Fahrzeuge. — Zu dem Ende ergreife ich den Vorschlag einer Actiengesellschaft auf nachfolgende Übereinkunft:

§. 49.

»Art. 1. 200000 Actien, je zu 50 Gulden rhein. auf den Vorzeiger lautend (der Form nach zum Theil etwa in Doppel= und Quadrupel = Actien ꝛc. ausgefertigt).

»Art. 2. Die Actien werden in Classen abgetheilt, jede zu 500 Actien (400 Classen in ihrer Vollzähligkeit.) Jede Classe wählt einen Abgeordneten:

a) über 24 Jahre alt,

b) Inhaber von wenigstens 4 Actien,

c) mit absoluter Stimmenmehrheit der die anbe=

raumte Wahlfrist nicht versäumenden Mitglieder. Jede Actie giebt ihrem dermaligen Inhaber, wenn er über 16 Jahre alt ist, eine Wahlstimme. (Regulirter Austausch der Nummern, jedesmal kurz vor dem Wahltage, wird, so lange es nöthig sein wird, jede Classe stets in bestmöglicher geographischer Arrondirung zusammenhalten.)

»Art. 3. Die Wahl der Abgeordneten gilt für zwei Jahre, die in Art. 15. bezeichneten Verlängerungsfälle ausgenommen.

»Art. 4. Eine Person darf nicht Abgeordneter für mehr, als Eine Classe zugleich sein. — Wird eine Person von mehreren Classen für dieselbe Zeit gewählt: so hat sie sich binnen 24 Stunden nach notificirter Wahl zu erklären, für welche Classe sie Abgeordneter sein will; nach versäumter Frist entscheidet das Loos. Die übrigen Classen schreiten unverzüglich zu neuer Wahl.

»Art. 5. Classen, welche keinen wahlfähigen Candidaten (Art. 2.) senden, fallen in der Repräsentation durch.

»Art. 6. Sämmtliche Abgeordnete der nicht ausdrücklich oder durch Versäumniß der Wahl auf ihren Antheil der Vertretung verzichtenden Classen bilden eine Große Kammer, welche sich an dem zu bezeichnenden Orte versammelt.

»Art. 7. Die Abgeordneten stimmen ohne eingeholte Instruction von Seiten ihrer Committenten. (Mit dem Interesse derselben seien sie vertraut, und von

ihnen berathen; aber sie sind Vertreter der ganzen Gesellschaft.)

»Art. 8 Die Große Kammer wählt eine Kleine Kammer von 102 Mitgliedern,

a) aus ihrer Mitte,

b) über 29 Jahre alt. — Sind nicht 150 Mitglieder dieses Alters in der Großen Kammer vorhanden: so werden zuerst aus der Zahl der Mitglieder dieses Alters zwei Drittel in die Kleine Kammer gewählt, sodann zu dem übrigen Drittel dieses Alters für jede zu 102 noch abgehende Stelle zwei Mitglieder der nächstfolgenden Alter geschlagen, und aus allen diesen zusammen so viele gewählt, als zu 102 noch abgehen;

c) mit absoluter Stimmenmehrheit der Anwesenden;

d) das erste Mal unter Vorsitz des entweder durch Einstimmigkeit oder durchs Loos bezeichneten Mitglieds;

e) künftig unter Vorsitz des Vicedirectors.

»Art. 9. Die Wahl eines Mitgliedes der Kleinen Kammer gilt für 6 Jahre, den in Art. 10. Lit. a. bezeichneten Abkürzungsfall ausgenommen.

»Art. 10. Von den Mitgliedern der Kleinen Kammer tritt um jede zwei Jahre ein Drittel aus,

a) das erste und zweite Mal nach Bezeichnung durchs Loos; — Director und Vicedirector bleiben jedenfalls;

b) künftig nach Ablauf der sechsjährigen Dienstzeit.

»Art. 11. Mitglieder der Großen Kammer haben

Zutritt zu den Sitzungen der Kleinen als schweigende Zuhörer auf abgesonderten Plätzen.

»Art. 12. Die Kleine Kammer schlägt drei Candidaten zur Stelle eines Directors der Gesellschaft, und drei andere zur Stelle eines Vicedirectors vor, beiderlei Candidaten

a) über 33 Jahre alt,

b) aus der Mitte der Großen Kammer,

c) weder im letztverwichenen Quadriennium (oder was dem substituirt ist, s. Art 15.) mit der nämlichen Stelle, zu welcher sie jetzt vorgeschlagen werden, noch in den letztverwichenen zwei Quadriennien mit beiden Stellen nach einander bekleidet gewesen,

d) nach absoluter Stimmenmehrheit der nicht unter einem Drittel Anwesenden, oder nach Einstimmigkeit der in geringerer Anzahl Anwesenden.

»Art. 13. Die Große Kammer wählt aus diesen Candidaten einen Director und einen Vicedirector, beide nach absoluter Stimmenmehrheit der Anwesenden.

»Art. 14. Die Wahl des Directors und die des Vicedirectors gilt auf vier Jahre, — ausgenommen den Fall des Art. 15.

»Art. 15. Hatten sich in der Großen Kammer nicht wenigstens drei Fünftel der Stimmen (Art. 13.) in demselben Directions-Candidaten vereinigt: so kann im Laufe des sechsten Monats nach den Formen des Art. 22. Abkürzung der Directionszeit des Gewählten um 1, 2 oder 3 Jahre beschlossen werden. — Im Falle beschlossener Abkürzung kann aber gegen Ablauf

dieser kürzeren Zeit wieder Verlängerung derselben um einzelne Jahre bis zur ordentlichen Dauer beschlossen werden.

»Art. 16. Die Wahl eines Ersatzmannes für ein abgehendes Mitglied der Großen oder Kleinen Kammer gilt nur für die Dauer der dem Abgehenden noch übrigen Dienstzeit.

»Art. 17. Mitglieder der Kleinen Kammer, Director und Vicedirector bleiben auf die Dauer ihrer Dienstzeit (Art. 9, 14, 15, 16.) Abgeordnete ihrer committirenden Classe.

»Art. 18. Der Director

a) beruft die Große oder die Kleine Kammer,

b) er hat die Beschlüsse der Gesellschaft zu vollziehen.

»Art. 19. Wenigstens einmal jährlich, am Jahrestage des ersten Zusammentritts der Gesellschaft, und für den eingetretenen Fall des Art. 15., versammelt sich die Große Kammer auch ohne Berufung durch den Director.

»Art. 20. Der Vicedirector

a) ist Vorsteher sowohl der Großen, als auch der Kleinen Kammer, wenn er nicht des Directors Stelle versieht;

b) er versieht die Stelle des temporär verhinderten und des vor abgelaufener Directionszeit abgegangenen, und noch nicht durch neue Wahl ersetzten Directors.

»Art. 21. Auf die Dauer der Zeit, da der Vicedirector etwa die Stelle des Directors zu versehen hat,

wählt im vorkommenden Falle die Große Kammer einen temporären Präsidenten für beide Kammern.

a) aus der Mitte der Kleinen Kammer,

b) mit absoluter Stimmenmehrheit der Anwesenden.

»Art. 22. Was in Angelegenheiten der Actiengesellschaft auf Antrag eines Abgeordneten sowohl in der Großen, als auch in der Kleinen Kammer, gleichviel: wo zuerst, mit Stimmenmehrheit der Anwesenden beschlossen worden ist, ist Beschluß der Gesellschaft, wenn er die Genehmigung des Directors erhält, — ausgenommen die in Art. 26 — 29 bezeichneten Fälle.

»Art. 23. Die Große Kammer kann die Kleine Kammer beauftragen, über die näheren Maaßregeln zu Vollziehung eines Beschlusses für sich allein ohne Zuziehung der Großen Kammer weitere Beschlüsse nach Stimmenmehrheit zu fassen.

»Art. 24. Beide Kammern mit einander, oder die, wie in Art. 23. angegeben, beauftragte Kleine Kammer, können zu Vollziehung der Beschlüsse dem Director ein stehendes berathendes, oder auch für bestimmte Fälle nach Stimmenmehrheit beschließendes Conseil zur Seite stellen.

»Art. 25. Verweigert der Director einem Beschlusse seine Genehmigung: so wird die Sache am folgenden Tage nochmals zur Discussion und Abstimmung gebracht, und wird, wenn die Stimmenmehrheit wieder denselben Beschluß zur Folge hat, jetzt auch ohne des Directors Genehmigung Beschluß der Gesellschaft. — (Auch die Beschlüsse der Kleinen Kammer

vermöge Art. 23., und die des Conseils, vermöge Art. 24., unterliegen dieser Bestimmung.)

»Art. 26. Änderungen in der dermaligen Verfassung der Gesellschaft erfordern dreimaligen, in Zwischenräumen, je von wenigstens einem Jahre, und nach einmal dazwischen gefallener theilweiser Erneuerung der Kleinen Kammer und dazwischen gefallenen Personenwechsel des Directors, gleichlautend wiederholten Beschluß jedesmal mit Stimmenmehrheit von zwei Dritteln der Mitgliederzahl sowohl in der Großen, als in der Kleinen Kammer. — Ausgenommen

a) ꝛc. . . . (Anmerkung. Solche Ausnahmen werden gewisse Verfügungen dieses und des definitifen Entwurfes betreffen, welche um raschen Eintrittes in feste Ordnung willen provisorisch bestimmt sein müssen, bis die geordnete Gesellschaft selbst Muße und Ruhe haben wird zu eigener Feststellung ihrer Ordnungsformen.)

»Art. 27. Über unzureichende Beglaubigung, und über anfänglichen oder später eingetretenen Mangel der gesetzlichen Eigenschaften eines Abgeordneten (Art. 2.) beschließt die Große Kammer durch Stimmenmehrheit von zwei Dritteln ihrer Mitgliederzahl.

»Art. 28. Nur für den Rest der zweijährigen Dienstzeit der dermaligen Abgeordneten ist gültig (und wird nicht Artikel der Verfassung, bevor die in Art. 26. ausgesprochenen Erfordernisse eingetreten sind), was beschlossen wird

a) über Geschäftsordnung der Kammer,

b) über Anordnung anderweitiger Beamtenstellen, z. B. des Secretariats;

c) über Gehalt des Directors und der übrigen Beamten der Gesellschaft.

Art. 29. Der Beschluß einer Wahlordnung für die Abgeordnetenwahlen ist nur für die nächstfolgende Wahl bindend, so lange nicht die Erfordernisse des Art. 26. eingetreten sind.

Art. 30. Ein Procent der Dividende wird jährlich zum Capital-Stock geschlagen.

Art. 31. Sobald drei Fünftel der Actien (= 120000) angebracht sein werden, wird die Gesellschaft zusammentreten und ihre Wirksamkeit beginnen.

Art. 32. Alsdann wird sie die übrigen zwei Fünftel der Actien (= 80000) allmälig zu einem ihrem Vortheile zusagenden Preise verkaufen.

Art. 33. Und für die ersten Verkäufe dieser letzten zwei Fünftel und für die nachfolgenden Weiterübertragungen der Actien überhaupt, wird sie von sechs Monaten zu sechs Monaten beschließen, wie viele Actien in die Hand eines einzigen Inhabers gelegt werden dürfen, ohne den Verlust der Wahlstimmen, welcher die Überzahl treffen soll.

Art. 34. Das Recht, allen thunlichen pecuniären Vortheil aus meiner angegebenen Erfindung zu ziehen, — mit inbegriffen die für dieselbe ausgesetzten Preise und auszuwirkenden Patente, — trete ich an die Gesellschaft ab gegen 50000 Actien (so daß von sämmtlichen 200000 Actien jetzt noch 150000 auszugeben übrig bleiben,) und für diese ver-

zichte ich auf Capital und Zinsen so lange und in so weit, als Capital und fünf Procent Zinsen der übrigen Actieninhaber dadurch geschmälert werden würden.«

§. 50.

Diesem vorläufigen Entwurfe fügt Erb noch Folgendes hinzu: »Der definitive Entwurf wird unter Anderem noch Bestimmungen enthalten: 1) über eine provisorische Wahlgeschäftsordnung bei der ersten Abgeordnetenwahl; 2) über eine die Gesellschaft gegen vorzeitigen Verrath zu sichern suchende Verfahrungsordnung für eine von ihr niederzusetzende urtheilsfähige Commission, welche vor den Schritten zur Ausführung die Begründetheit der Erfindung und Vortheilhaftigkeit ihrer Ausführung zu prüfen und hierüber auszusprechen hat.

»Das Ausgeben der Actien wird auf erfolgende Anzeige seinen Anfang nehmen, sobald die Regierung eines unabhängigen Staates dem Zusammentritte dieser Gesellschaft ihre Genehmigung ertheilt und sich geneigt erklärt haben wird zu Einräumung einstweiliger gerichtlicher Hinterlegung der Gelder bis zum günstigen Ausspruche der erwähnten Prüfungscommission.

»Rascher und sicherer in Gang würde das Unternehmen gebracht werden können, wenn einzelne Personen sich bedingterweise »auf den Fall des wirklichen Zustandekommens der aëro- und hydrodynamischen Gesellschaft mir und den übrigen Theilnehmern zum Ankaufe einer namhaft zu machen-

den Anzahl von Actien eigenhändig verbindlich machen (mehrere Einwohner desselben Ortes collectiv auf einem Blatte) und diese Verpflichtung in beglaubigter Form völlig kostenfrei (denn 60000 Kreuzer Briefträgerlohn machen bekanntlich allein schon — 1000 Fl.) in meine Hände befördern oder von ihrer Niederlegung in einem bekannten Handelshause mir beglaubigte Nachricht durch dieses geben lassen wollten. Sind solcher Verpflichtungen bis zum Belaufe von 70000 Actien eingegangen: so kann vermöge Art. 31. (vgl. 34.) der wirksame Zusammentritt der Gesellschaft und der Einschuß der Actiengelder gleichzeitig geschehen, und die Gesellschaft selbst sogleich zu Sicherung der Gelder ihre Maaßregeln nehmen. — Wolle zum Behufe der Actienausfertigung und anderer präliminärer Geschäfte, ein geschäftskundiger angesehener Negociant sich als Mitunternehmer anschließen, gegen zuzusichernde Vortheile in Anweisung auf meinen künftigen Actien-Antheil.

»Was risquirt man von der fehlenden öffentlichen Bewährung der Erfindung noch bei diesem Schritte? — Ich höre die Antwort: Belacht zu werden, wenn vor dieser öffentlichen Bewährung unser Namen in einem sich auf »Luft« beziehenden Unternehmen genannt wird. Dieser kleinen Scheu vor dem lächerlichen Lachen begegne ich nicht einmal mit dem leichten Mittel, Zusicherung der Namensverschweigung, wo diese ausdrücklich verlangt würde, bis zum Zusammentritte.

»Jener Preis, den ich mir für meine Erfindung angesetzt habe, schmälert Niemandes Einschuß-Capital noch Zinsen, fällt nur der reinen Di-

vidende zur Last, wirft mir nicht einmal ungeschmälerte Zinsen ab, bevor der disponible Stock der Gesellschaft von 7500000 auf 10 Millionen angewachsen sein wird, ist also weit entfernt, Jemandem mit Vorausbezahlung zu belästigen. Es ist werthloses Papier, wenn nichts an der Erfindung wäre; ist als Bezahlung dem Werthe der Erfindung bei weitem nicht angemessen, wenn etwas daran ist.

»Angesetzt habe ich mir den Preis, um neben dem treuen Willen auch einigermaßen die Macht in Händen zu behalten, dem Mißbrauche dieser Kunst in ihrer ersten Verbreitung, so viel thunlich vorzubeugen. Wer nicht diese Ansicht davon gewinnen kann, der sehe es an, wie er es kann; auch so wird wenigstens er nicht Grund, sich zu beschweren, haben, so Einer vielleicht um so weniger. Will man mir auf anderen Wegen einen durchgreifenden Einfluß sicheren, um sie zum Heile der Menschheit zu wenden: so erbiete ich mich gern, die Erfindung unentgeltlich an die Gesellschaft abzutreten.

»Menschen, welchen das Herz warm in der Brust schlägt für Wohl und Frieden der Menschheit, Menschen von hoher Geistesbildung, die vor Allen rufe ich auf, vor den Anderen sich der Actien zu bemächtigen: keinen Raum zu geben dem Egoisten, nicht bloß, welchem Seine theure Person, sondern auch, welchem demnächst Sein Haus, Seine Vetterschaft, Sein Stadtviertel, Seine Gemeinde, Seine Gemarkung, Seine Zunft, Sein Orden, oder welche andere Ab-

markung um die Central-Person sonst noch, sein vorgezogenes liebes EGO ist.

»»Zuvor die Menschheit — nach ihr ich:«« dieß ist, wo zwischen beider Wohl die Wahl steht, eine Glaubensregel, welche den mißverstandenen Wegen meines Lebens vorleuchte. Wer dieses Glaubens ist, der heißt der Willkommenste. — In besonderen Hinsichten willkommene Theilnehmer sind junge Leute von fester wissenschaftlicher Grundlegung, willkommen zu Bildung einer tüchtigen Pflanzschule künftiger Meister der Handhabung und Baukunde aërodynamischer Fahrzeuge. Willkommnere Theilnehmer sind ausgebildete Mathematiker, Physiker, Chemiker, Astronomen, Navigationskundige, Ingenieurs, Mechaniker, ein erster Kern für practische Ausführung und Vervollkommnung der Erfindung, und Lehrer jener Pflanzschule.

»Der Actien sind viele aber kleine gemacht, statt wenigerer und größerer, damit wirksame Mittel vereinigt werden, — und, damit auch der weniger bemittelte Menschenfreund im Stande sei, Theil zu nehmen, — und damit die Sache nicht in weniger Menschen Hand beruhen müsse, sondern in vieler einander bewachender, ein Werk, welches das Licht nicht scheuet.

»Mag dem Mißtrauenden der Kaufpreis einer Actie, so gering er ist, noch ein bedenkliches Wagniß scheinen: so seien dagegen auch dem Vertrauenden die unausbleiblichen hohen Gewinnst-Procente ein lohnendes Geschenk für sein Vertrauen. Sich ein ungefähres Bild von den unberechenbaren merkantilischen Vortheilen zu entwerfen, welche unfehlbar sich ergeben müssen aus der Priorität

in der Anwendung der Kunst, durch das ohne Unterbrechung über die ganze Erdoberfläche ausgebreitete klippenlose Luftmeer, dessen Küste jeder Fleck trockenen Landes, und welchem jede Stadt eine Küstenstadt ist, auf dem directesten kürzesten Wege mit bisher unerhörter Geschwindigkeit an jeden, wenn auch bisher noch so unzugänglichen Ort der Erde zu gelangen: das überlasse ich der Einsicht jedes Einzelnen. Ein geschickter Negociant könnte euch berechnen, daß sich ein solches Fahrzeug reich rentiren würde, auch wenn es aus purem Golde gebaut werden müßte. Wie viel mehr, wenn euch die jetzigen Verproviantirungskosten zu einer langwierigen Seefahrt allein schon ein Fahrzeug bauen, das in derselben Zeit eben dasselbe Ziel mehr denn tausendmal erreicht, frei fast von der ganzen jetzigen Proviantlast. — Gelingt es der zusammengetretenen Gesellschaft, die Verkäufe der letzten zwei Fünftel der Actien, gemäß Art. 32. (und diese Verkäufe können also geschehen, nachdem die Erfindung schon öffentlich bewährt sein wird), sammt deren Zinsen vom Tage des Zusammentrittes an, binnen Jahresfrist im Durchschnitte auch nur zu $54^{11}/_{16}$ abzuschließen: so sind hiermit allein schon die Zinsen für das erste Jahr gedeckt. Ist von der Königl. Societät zu London der auf Lenkung der Aërostate von ihr ausgesetzte hohe Preis zu erlangen: so ist sogleich auch reine Dividende geschaffen.

»Vorzüglich aber rechne ich auf solche Menschen, welchen Dividende und Risico das Unwichtigste im ganzen Unternehmen sind. Die werden sich besinnen, wie furchtbar in der Hand der Bosheit und Raubsucht eine

Macht ist, welche, nicht durch Graben, Berge, Boll- und Festungswerke aufgehalten, durch keinerlei Waffen von der Erde aus erreichbar, weithin spähend, unvorhergesehen überfallend, in einer Höhe schaltet, aus welcher der herabfallende roheste Stein durch natürliche Fallbeschleunigung eine zerschmetternde Waffe wird, aus welcher das Feuer der Verheerung über die Wohnstätten der Menschen, über ihre Vorrathshäuser, ihre Schiffe, ihre Arsenäle, ihre Erndtefelder, ihre Wälder, ein Spritzregen fressender Säuren und ein Staubregen erblinden machender Salze über die fliehenden Menschen, unabwehrlich ausgegossen werden kann, die Befehle der herabgestreueten Brandschatzungs- und anderer Drohbriefe zum unwiderstehlichen Machtgebote machend. Mehr will ich für jetzt nicht andeuten. Besinnen werden sich eben Dieselben, andererseits, wie ein fester Stuhl für das hehre Walten der Gerechtigkeit zu erbauen ist hinter der friedenvollen Unerreichbarkeit und hinter dem Drohen eben derselben Macht, wenn dieses zur Schutzwehr gegen Bosheit und Unrecht gebraucht wird; — welch neue unendliche Bahn zur Erweiterung menschlicher Erkenntniß und Herrschaft des Lebens über die blinden Mächte der todten Natur eröffnet, — welch ein Umschwung in der kommenden Geschichte des Menschengeistes bereitet wird durch jene Kunst, deren Wege die entferntesten Plätze der Erde verbinden, welche die Ereignisse von Jahrtausenden in Jahre, Tage, Stunden zusammen drängt, welche die Höhen der Atmosphäre sammt deren Erscheinungen und nie getrübtem weitem Beobachtungshimmel und die tiefsten Gründe des Meeres, mit deren

ungesehenen Natur- und seit der Menschheit Erwachen darin versenkten Kunstfleißschätzen und die annoch unzugänglichen Binnenländer sammt ihrer verborgenen Natur- und Menschengeschichte aufschließt, welche den Wirkungsraum menschlicher Thätigkeit aus einem unwegsam vielunterbrochenen Flächenraume zu einem überall zugänglichen ununterbrochenen und allseitig fortgesetzten Raume (Solidum , Stereon), über und zum Theile unter der Fläche, umschaffet. — Wer da sprechen kann: zuerst mache deine Kunst öffentlich, und alsdann werden wir, wenn's uns gefällt, einen Fuß regen, um Schritte zur Ausführung zu thun: der müßte entweder ein sehr beschränkter oder um ungetrübtes Wohl der Menschheit höchst gleichgültiger Mensch sein.

»Die Gold gewinnen wollen, vieltausendfältig wird es diesen werden. Solchen Gewinn werden die Anderen freudig ihnen zuwenden, ihre Mithülfe zu Erreichung eines unbezahlbaren Gutes dankbar zu belohnen.

»Mir zu Gesichte kommend in öffentlichen Blättern geforderte nähere Auskunft über den Entwurf des Actien-Unternehmens werde ich geben, wenn diese Blätter ihre Bereitwilligkeit zu unentgeltlicher Aufnahme der unfrankirten Antwort erklären. Verständige Beurtheilungen jenes ersten Entwurfes werde ich nicht außer Acht lassen, so lange noch Zeit dazu sein wird. Bloße Äußerungen des Zweifels, Mißtrauens und Hohnes werden mir und den bereits Verpflichteten weder belehrend noch berücksichtigenswerth sein. Mißtrauen und Hohn müssen große Dinge nicht scheuen; aus bleibt es ihnen unter Menschen nicht. Wem zu lachen gelüstet,

in der ernsten Sache, der lache, zur Ehre seines Verstandes, wenigstens nur unter Bedingung, daß ich mich getäuscht hatte.

»Am 5. Mai d. J. (1824) habe ich in einer öffentlichen Sitzung der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M., so weit in den vergönnten wenigen Minuten thunlich, Grundzüge der Luftsteuerkunst ausgesprochen, d. i. der Kunst, in der freien Atmosphäre einen Körper, auf welchen bewegende Kräfte in gewissen Richtungen wirken, willkürlich in andere Richtungen abzulenken, durch Benutzung des der directen Wirkung jener Kräfte entgegen wirkenden Luftwiderstandes. Ausgesprochen habe ich sie namentlich in Anwendung auf folgende bewegende Ursachen: erstens, auf die sogenannte Steigkraft des Körpers, oder den lothrecht aufwärts treibenden Druck der Atmosphäre, wenn der Körper specifisch leichter ist, als diese (wie z. B. der Luftballon oder andere bessere Aërostate); — zweitens, auf die lothrecht abwärts wirkende Schwere, wenn der Körper specifisch schwerer ist, als die Luft (wie z. B. der für seine dermalige Luftregion specifisch schwerer, als die Luft, gewordene Aërostat und der lenkbare Fallschirm); — drittens, auf den in den verschiedentlichsten Richtungen vorkommenden Stoß der strömenden Luft, des Windes. Ich habe mit kurzer Andeutung der Grundzüge ausgesprochen, daß die beiden ersten dieser bewegenden Ursachen völlig hinreichen, um mit einer Last durch jeden beliebigen Punct und zu jedem beliebigen Ziele innerhalb der befahrbaren Atmosphäre schnell und sicher zu steuern, selbst dem

Winde entgegen, und mit vortheilhafter Benutzung des nicht direct entgegenwirkenden Windes. In Privatunterredungen sprach ich über diese Luftsteuerkunst und insbesondere über den dazu geeigneten Bau der Aërostate sodann mit einigen weiteren Ausführungen und mit erläuternden Experimenten. Physik-Kundige begriffen die einfache Lösung der wichtigen Aufgabe, erkannten ihre unwiderlegliche Begründetheit in neuer Wissenschaft.

»Diese Luftsteuerkunst in Anwendung auf Aërostate ist schon für sich ein vollständig befruchteter Keim der Gährung und des reißenden Umschwungs aller menschlichen Angelegenheiten, sei es zum Guten, oder sei es zum Bösen. Aufzuhalten ist der Strom der Ereignisse nicht mehr. Bei Zeiten den Strom zu leiten, ihn zum Wohle der Menschheit zu leiten, ist, was den Wohlwollenden obliegt. Zu langem Besinnen und langer Bedenklichkeit bleibt ihnen nicht Zeit. Sie müssen rasch sich entschließen, rasch vollziehen.

»Inzwischen diese Kunst, einen Aërostaten steuernd zu lenken, so mächtig sie an sich ohne die verdunkelnde Vergleichung ist, tritt jedoch vergleichungsweise als sehr beschränkt und schwerfällig zurück gegen meine oben angekündigte frei wirksame aërodynamische Kunst, unabhängig von aërostatischer Beihülfe und von des Windes Gunst jede Last in jeglicher Richtung durch die Luft zu führen. In dieser ist das entscheidende Übergewicht angeboten über jene, und das einzige Gegengewicht gegen sie.

»Wenn es aber, um öffentliches Zutrauen für diese mächtigere Erfindung und hierdurch Theilnehmer

an dem Unternehmen zu gewinnen, vorerst nöthig werden sollte, jene in engerem öffentlichen Kreise mündlich ausgesprochene Grundzüge der Luftsteuerkunst nach und nach auch in Druckschriften und wiederholten Vorlesungen mit erweiterter Öffentlichkeit auszusprechen: so wird die Stellung der Menschenfreunde immer schwieriger werden. Dem eile zuvorzukommen, wer den Gedanken fasset, den Menschen weiser schützender Vater und Bruder zu werden durch festen Friedensbund, und nicht minder, wer nicht ihren Feinden erliegen will. Wird bedachtsam eine Schaale Gefahr um die andere über eure Häupter ausgegossen werden müssen, um so die Saumseligen endlich zum Entschlusse zu erwecken, dem Andrange unvergleichlich größerer Gefahr rüstig entgegenzuarbeiten?

»Was physikalisch begründet ist, und auf so einfachen Sätzen beruht, wie meine Erfindung, jeden Tag kann dasselbe auch von einem Anderen gefunden werden. Und was wisset ihr dann, welchen Gebrauch der davon machen wird? — Diesesmal nicht gesäumt! Ich, sehet ihr, bestelle zu Wächtern alle Menschen, welche den Ruf des höheren Menschenthums in sich vernehmen, den Ruf des Geistes, von dem es stammt.

»Der Menschenwelt ist eine neue Angel geworden, um welche sie fortan sich drehen wird.«

So weit der Professor Karl Augustus Erb.

§. 51.

Sind denn diese Vorstellungen Erb's alle in den

Wind geredet; ist Alles umsonst gewesen? Elf Jahre sind seitdem verstrichen, daß der Welt jene mächtige Kunst angeboten worden ist, ohne daß sie sich die geringste Mühe gegeben hat, sich derselben theilhaftig zu machen. Der Erfinder besitzt seit 18 Jahren schon das Vermögen, aëro- und hydrodynamische Fahrzeuge der vollkommensten Art zu schaffen, ohne es gethan zu haben. Soll man mehr mit dem Erfinder, oder mehr mit dessen Zeitgenossen grollen? Unrecht haben, glaube ich, wohl beide Theile. Das Publicum hätte dem Erfinder seine Bedingungen, da er sie einmal gemacht und darauf besteht, wohl erfüllen können, besonders da es gar keinen realen Schaden haben konnte, wenn etwa die Verheißungen des Erfinders sich nicht bestätigt hätten. Was aber die Gefahr, »ausgelacht zu werden,« betrifft: so sollte sich in solchen Fällen, meine ich, auch der bekannteste und angesehenste Mann seiner Zeit dadurch nicht abschrecken lassen, seinen Namen auf den Subscriptionslisten ganz an die Spitze zu stellen: irren können wir alle; irrte der Erfinder nicht: so werden berühmte und angesehene Subscribenten bald zahlreiche Nachfolger herbeiführen, und das Publicum erhält desto eher die aus der Erfindung zu ziehenden Vortheile; irrte dagegen der Erfinder: so wird dieser um so eher von seinem Irrthume belehrt, und Andere werden vorsichtiger, nicht so leicht ähnliche Irrthümer zu begehen. Wird aber auch bei Bekanntwerdung dergleichen angeblicher Erfindungen der verheißene hochwichtige Nutzen nicht bestätigt gefunden: so geht doch selten solche Gelegenheit vorüber, ohne daß man nicht etwas Neues

dabei erlernte, und Künste oder Wissenschaften nicht eine größere oder kleinere Erweiterung erführen. Wird auch der Hauptzweck nicht erreicht: so wird doch in der Regel etwas gewonnen: die Geschichte der Physik und Chemie, sowie die aller anderen Naturwissenschaften und die aller Wissenschaften, Künste und Gewerbe überhaupt, vermögen für dieß Gesagte unzählige Belege zu liefern. Mag jenes Etwas nun groß oder klein sein: jedenfalls sollte man, es zu gewinnen, nicht versäumen oder verschieben, am wenigsten, wenn man so leicht dazu kommen kann, wie in dem hier in Rede stehenden Falle. Und jedesmal sagt ja der Subscribent durch seine Unterschrift nicht, daß er den Versicherungen des vorgeblichen Erfinders vollen, unbedingten Glauben beimesse oder nicht, sondern nur, daß er erbötig, die vermeinte Erfindung sich erzählen zu lassen, das Berichtete zu prüfen, und nur, wenn die Angabe als wahr und gut sich bestätigt, die Ausführung des Nützlichen zu unterstützen. Zwar weiß ich es nicht, aber ich wünsche es herzlich, und hoffe, daß unser Erb sich seitdem nicht aus unserer Mitte entfernt habe; hat er dieß nicht und besteht er darauf, uns seine große Kunst nicht eher mitzutheilen, bis wir seine Bedingungen erfüllt haben: so säumen wir nicht länger, sie nach seinem Wunsche zu vollziehen, um desto eher zu erfahren, was wir von seinen Verheißungen zu halten und zu erwarten haben, und wenn sie wahr sind, dieselben unverzüglich zu unsrer Aller Wohle zu benutzen. — Allein auch der Erfinder hat, wie ich fürchte, Unrecht gethan, wenn er anders von der Richtigkeit seiner bewußten An-

gaben fortwährend überzeugt geblieben ist, daß er, auch ohne die von ihm aufgestellten Bedingungen erfüllt gesehen zu haben, seine mächtige und nützliche Kunst so lange geheim gehalten hat. Wenn er nun seitdem das Leben hätte verlassen müssen! Ist er etwa entschlossen: seine Kunst oder seine Erfindung lieber mit ins Grab zu nehmen, wenn deren Ausübung die Menschen unter seiner Vormundschaft zu beginnen sich nicht beeilen? Ich meine, ein so gewissenhafter Erfinder, als Erb sich uns selbst darstellt, müßte sich sogar verpflichtet fühlen, das von ihm Erfundene so rasch als möglich bekannt zu machen; möchte auch die Menschheit die ihr gewordene neue Macht dann zum Guten oder Bösen verwenden: er dürfte Bedenklichkeiten darüber nicht zum Vorwande nehmen, die von ihm erfundene Kunst der Menschheit, als deren Gemeingut er sie zu betrachten hat, zu vorenthalten. In der That halte ich auch die vom Erfinder geäußerten Befürchtungen in Absicht auf durch Mißbrauch der Kunst veranlaßte Gefahren keinesweges für so begründet, daß dadurch so langes Vorenthalten und Verheimlichen der ganzen Kunst als gerechtfertigt erschiene. Es giebt wohl kein Ding in der Welt, das nicht sowohl zum Guten, als auch zum Bösen verwandt, oder mit dem kein Mißbrauch zu treiben stände; allerdings wird der Mißbrauch mit einer Sache leichter und ist in größerem Umfange möglich, auch von bedeutenderen und allgemeineren Nachtheilen gefolgt, als dieß Alles bei einer anderen Sache der Fall ist. Je größer aber die Nachtheile sind, die der Mißbrauch irgend eines Dinges zu veranlassen vermag, um so vielmal grö-

ßer und wichtiger sind dann auch die Vortheile, die aus dem richtigen Gebrauche für die Menschheit daraus hervorgehen, so daß in allen Fällen der durch etwaigen Mißbrauch irgend einer Sache mögliche Schaden nur als unendlich kleine und verschwindende Größe anzusehen ist gegen den Nutzen, den uns ein richtiger Gebrauch davon verschafft. Jeder Erfinder, und so auch Herr Professor Erb, theile denn getrost der Menschheit mit, was ihm zu deren allgemeinen Besten aufzufinden ist vergönnt gewesen; er freue sich mit seiner Mit- und Nachwelt des dadurch geschafften Nutzens, und sei hingegen des etwa möglichen Mißbrauchs wegen unbekümmert. Es scheinen auch sämmtliche Erfinder alter und neuer Zeit so gedacht und gehandelt zu haben. Wie viele Substanzen hat man uns darstellen gelehrt, die, obgleich sie äußerst wohlthätig als Arzneimittel, Farbe u. s. w. sind, doch auch, als Gifte sehr schädlich zu wirken vermögten! Wie ist es mit dem Gebrauche des Eisens, Stahls und anderer Metalle, wie mit dem Schießpulver, den brennbaren Stoffen, und fast allen Dingen, welche wir haben. Welchen großen Nutzen gewähren uns die Dampfmaschinen? wie gefährlich aber können sie dem Menschen bei unvorsichtigem oder böswilligem Gebrauche werden! an Perkins mörderische Dampfgeschütze erinnert ja Erb selbst. Wie unsägliches Unheil vermag der Mißbrauch des Feuers herbeizuführen! aber wie unendlich größer ist der Nutzen, den wir wirklich davon haben! Hätten die Götter einst gedacht, wie Herr Prof. Erb, sie würden sich bis zu dieser Stunde noch nicht haben entschließen können, uns Licht- und Wärmestoff, und alle andere Dinge

uns Verstand, Leben und Dasein zu geben. — Zwar sind nicht seltene Beispiele aus Vergangenheit und Gegenwart anzuführen, wie Jeder weiß, daß Erfindungen oft längere Zeit hindurch geheim gehalten wurden: der Grund solcher Verheimlichung ist aber dann in Eigennutz, also in Etwas zu suchen, das himmelweit von dem angeblichen Beweggrunde Erb's verschieden. Wir ersuchen daher allen Ernstes den Herrn Prof. Erb, daß er seine mächtige Kunst nicht länger vor der Welt verbergen, sondern sie ungesäumt zum allgemeinen Menschenwohle so öffentlich als möglich machen wolle. Wir wagen es hiebei, den Erfinder an seine eigenen an das Publicum gerichteten Worte zu erinneren: »Was physikalisch begründet ist, und auf so einfachen Sätzen beruht, wie meine Erfindung: jeden Tag kann dasselbe auch von einem Anderen gefunden werden. Und was wisset ihr denn, welchen Gebrauch der davon machen wird?« — Wollte, setzen wir hinzu, ein Solcher schändlichen Mißbrauch mit der aufgefundenen Macht treiben: so würde er damit nicht so großen Schaden anzurichten im Stande sein, wenn gleiche oder größere Gegenmacht ähnlicher Art den Mitmenschen zu Gebote steht, als wenn dieß nicht ist. Möchte es der Erfinder vorziehen, seine Kunst lieber der ganzen Menschheit, als einer geschlossenen Gesellschaft anzuvertrauen, möge er weder für seine Erben, noch für seine Person, einen »durchgreifenden Einfluß« verlangen. — Durchgreifende Einflüsse! — wir wenigstens möchten weder sie verlangen, noch zugestehen.

IV.

Nachweisung eines neuen Bewegungsmittels für Maschinen, Wasser- Luft- und Landfahrzeuge, Geschosse und Projectilien aller Art.

§. 52.

Vor der Hand aber, bis Herr Prof. Erb oder ein Anderer etwas Besseres mittheilt, erlaube ich mir, das Publicum aufmerksam zu machen auf ein Bewegungsmittel, durch welches nicht nur alle Dasjenige bewirkt werden kann, was Erb von seiner Erfindung behauptet, sondern sogar noch ein Bedeutendes mehr.

§. 53.

Das Bewegungsmittel, welches ich meine, ist von allgemeiner Anwendbarkeit; doch soll hier hauptsächlich nur von seiner Anwendbarkeit für Fahrzeuge die Rede sein. Für diese ist es von größter Wichtigkeit, und scheint in der That, sowohl für Wasser- und Land- als auch für Luftfahrzeuge, besonders, wo es auf weite und schnelle Fahrten, oder auf Trans-

port sehr großer Lasten ankommt, das zweckmäßigste Bewegungsmittel zu sein. Dieses Bewegungsmittel gestattet nicht nur die leichteste und kräftigste Horizontal-Direction aërostatischer und hydrostatischer Fahrzeuge, sondern auch die der Landfahrzeuge, so wie es wahrscheinlich die allervollkommensten aërodynamischen und hydrodynamischen Fahrzeuge möglich macht.

§. 54.

Das hier gemeinte Bewegungsmittel besteht in keiner Selbstbewegmaschine, in keinem mechanischen Wunderwerke, oder irgend einer complicirten Künstelei, sondern ganz einfach in dem Drucke, welchen Flüssigkeiten gegen die inneren Flächen der Behälter, in denen sie sich befinden, ausüben. Jeder Leser weiß, was unter diesem Drucke zu verstehen sei; nur wird vielleicht nicht jeder im ersten Augenblicke daran denken, wie durch solchen Druck Bewegung hervorzubringen sei, am wenigsten eine solche, wie sie zum Betriebe von Maschinen und besonders zur Fortschaffung jeder beliebigen Last, mit jeder verlangten Geschwindigkeit, in jeder beabsichtigten Richtung, und bis zu jedem bestimmten Ziele erfordert wird. Aber auch Jeder, der über dieses Wie noch in Ungewißheit steht, wird seine etwaigen Zweifel sogleich gehoben sehen.

§. 55.

Es sei z. B. ein würfelförmiges Gefäß mit irgend einer Flüssigkeit erfüllt. Denken wir uns, daß die

Flüssigkeit nur gegen eine einzige der sechs Flächen, welche den Cubus begrenzen, von Innen einen Druck ausübe: so wäre offenbar, daß dieß eben so gut wäre, als ob das ganze Gefäß in der Direction des Druckes mit einer diesem gleichen Kraft gestoßen oder gezogen würde. Fänden keine Hindernisse der Bewegung Statt, oder wäre jener Druck stark genug, um dieselben zu überwinden: so müßte die Bewegung wirklich erfolgen. Übt nun aber die Flüssigkeit nicht nur gegen eine, sondern auch gegen die dieser diametral gegenüber stehenden Wandfläche Druck aus, und sind die gegen beide Flächen ausgeübten Druckkräfte einander gleich: so heben diese beide Kräfte, als entgegengesetzte Größen einander auf, und es kann, auch wenn sonst gar keine Hindernisse der Bewegung, als Friction, Luftwiderstand, Schwere oder dgl. entgegenständen, oder wenn auch der Druck gegen jede einzelne Fläche groß genug wäre, um alle Bewegungshindernisse zu überwinden, und in seiner Direction die Bewegung des Gefäßes zu bewirken, die wirkliche Bewegung dennoch nicht Statt finden. Eine eben so große Kraft, als gegen die eine Fläche des Gefäßes wirkt, eine eben so große wirkt in der entgegengesetzten Richtung gegen die andere diametral entgegenstehende Fläche; weder die eine, noch die andere, vermag das Gefäß in ihrer Richtung wirklich fortzubewegen; sie heben sich einander auf, halten sich einander das Gleichgewicht, und das Gefäß bleibt in Ruhe. Was von dem Drucke der Flüssigkeit gegen zwei diametral gegenüberstehende Wandflächen des Gefäßes gilt, gilt von dem Drucke

gegen sämmtliche diametral gegenüberstehende Flächen. Findet für jeden gegen jeden Punct der inneren Wandfläche des Gefäßes ausgeübten Druck der Flüssigkeit ein anderer gleich großer in entgegengesetzter Richtung ausgeübter Druck gegen den diametral gegenüberstehenden Punct der inneren Wandfläche Statt: so kann hiedurch keine Bewegung des Gefäßes in irgend einer Richtung bewirkt werden, und das Gefäß bleibt in Ruhe. Was von dem würfelförmigen Gefäße gilt, gilt auch von jedem anders gestalteten Gefäße.

§. 56.

Ist die in einem Gefäße enthaltene Flüssigkeit ein Liquidum: so drückt dieses gegen den Boden, so stark, als das Gewicht einer senkrechten Säule dieses Liquidums drücken würde, das den Boden zur Grundfläche und die perpendiculäre Höhe der Flüssigkeit im Gefäße zur Höhe hätte. Nehmen wir für das Gefäß wieder die Würfelgestalt an: so wissen wir aus den Elementen der Physik, daß der Druck gegen eine ganze Seitenfläche des Gefäßes halb so viel, als gegen den Boden, und gegen jeden Theil der Seitenwand so viel beträgt, als er gegen eine diesem Theile gleiche Fläche betragen würde, die in derselben Tiefe unter dem Niveau der Flüssigkeit horizontal gehalten würde, oder jeder Punct der Seitenfläche eines mit einem Liquidum gefüllten Gefäßes leidet einen Druck, der gleich ist dem Gewichte einer Säule dieses Liquidums, deren Grundfläche diesem Puncte, und deren Höhe der Entfernung dieses Punctes der Seitenwand in lothrechter

Linie von der Oberfläche der Flüssigkeit gleich ist. Wir wollen jetzt annehmen, der Druck eines Liquidums betrage in einer bestimmten Höhe unter dem Niveau des Liquidums gegen die Fläche a z. B. eines Quadratzolles, in der einen Seitenwand A zehn Pfund: so beträgt der Druck gegen eine eben so große und eben so tief belegene Fläche b der gerade gegenüberstehenden Seitenwand B ebenfalls zehn Pfund. Wird der gegen die erste Seitenfläche ausgeübte Druck um zehn Pfund dadurch vermindert, daß man den Theil dieser Fläche in der Größe eines Quadratzolles in a durchlocht: so springt aus dieser Öffnung das Liquidum mit der Kraft von zehn Pfund heraus und zwar so lange mit derselben Kraft, als die Höhe der Oberfläche des Liquidums über der Öffnung a dieselbe bleibt. Während dieser ganzen Zeit drückt das Liquidum des Gefäßes gegen die Seitenwand B um 10 Pfund stärker, als gegen die Seitenwand A; und es ist dieß eben so gut, als ob das ganze Gefäß mit einer Kraft von 10 Pfund in der Richtung von a gegen b gestoßen oder gezogen würde. Die Bewegung des Gefäßes in der bezeichneten Richtung wird in diesem Falle wirklich Statt finden, wenn die Bewegungshindernisse weniger als 10 Pfund betragen. Wäre das Liquidum Wasser, die Größe der Öffnung a ein Quadratfuß, und die Höhe des Wasserstandes über dem Mittelpuncte der Öffnung 20 Fuß: so wäre, das Gewicht eines Cubicfußes Wassers nur zu 64 Pfund angenommen, die Kraft, mit welcher das Gefäß in der Richtung von a gegen b sollicitirt wird, gleich dem Dru-

cke des Gewichts von 20 × 64 = 1280 Pfund. Die durch den Seitendruck des Wassers oder eines anderen Liquidums hervorzubringende bewegende Kraft ist um so mächtiger, je größer die Ausflußöffnung und je größer die Höhe des Niveaus über dieser Ausflußöffnung ist. Wäre die Ausflußöffnung 2 Fuß breit und eben so lang: so betrüge, bei 20 Fuß hohem Wasserstande, der Seitendruck schon 5120 Pfund; wäre, bei 2 Fuß breiter und eben so langer Ausflußöffnung, die Höhe des Wasserstandes 40 Fuß: so betrüge der Seitendruck schon 10240 Pfund.

§. 57.

Durch den Seitendruck des Wassers und anderer Liquida kann man nicht nur eine stets nach derselben Richtung sollicitirende bewegende Kraft, und dadurch geradeauslaufende Bewegung nach einerlei Richtung, sondern auch eben so leicht oder noch viel leichter auch hin- und hergehende, auf- und niedersteigende Bewegung, horizontale, verticale und schiefe Kreisbewegung u. s. w. für Wellen, Räderwerk und andere Maschinentheile hervorbringen. Ursprünglich senkrechte Kreisbewegung läßt sich auch auf sehr vortheilhafte Weise dadurch mittels des Seitendrucks liquider Substanzen hervorbringen, daß man durch das untere Ende einer senkrecht stehenden Welle in horizontaler Richtung eine Röhre steckt, deren gleichlange Arme an ihren Enden jeder mit einer Seitenöffnung so versehen sind, daß die Öffnungen der beiden Röhrenarme nach entgegengesetzten Seiten münden. Die senkrechte Welle ist eben-

falls eine Röhre, welche der horizontalen das anzuwendende Liquidum zuführt. Wird in ihr oberes offenes Ende ein ununterbrochener Wasserstrom von hinreichender Stärke geleitet: so fällt das Wasser in ihr herab, tritt gleichmäßig in die beiden horizontalen Röhrenarme, und springt aus den Seitenöffnungen an den Enden der letzteren in entgegengesetzten Richtungen hervor, mit einer Gewalt, die um so größer ist, je tiefer das Wasser zu fallen hatte, bis es an die Ausflußöffnungen gelangte. Mit derselben Gewalt, mit welcher das Wasser aus jedem Röhrenarme hervorspringt, wird jeder Röhrenarm in entgegengesetzter Richtung zurückgestoßen. Betrüge die Ausflußöffnung jeden Armes 1 Quadratfuß, und die Höhe der Oberfläche des Wassers über dem Mittelpuncte jeder Ausflußöffnung 30 Fuß: so wirkt an dem Ende jedes horizontalen Röhrenarmes eine Kraft von 30 × 64 = 1920 Pfund. Offenbar wird also zur Umdrehung der senkrechten Welle um ihre Axe und alles dessen, was sich an ihr befindet, eine Kraft von 3840 Pfund erzeugt. Daß sich aus dieser horizontalen Drehung der senkrechten Welle jede andere Bewegung, wie sie für irgend ein Mühlwerk oder für jeden Maschinentheil angemessen ist, abgeleitet werden könne, versteht sich von selbst. Diese letztere Weise, durch den Seitendruck des Wassers Maschinen in Bewegung zu setzen, hat schon Segner in Vorschlag gebracht; man hat jedoch bis jetzt keine hydraulische Maschinen solcher Art im Großen ausgeführt, und überhaupt den Seitendruck liquider Substanzen noch immer so gut, wie ganz unbe-

nutzt gelassen. Freilich können hydraulische Maschinen solcher Art im Großen nur da mit Vortheil eingerichtet und angewendet werden, wo die Localitäten, rücksichtlich des Wasserfalles, günstig sind; wo dieß aber der Fall ist, verdienen sie auch den Vorzug nicht vor allen, aber doch vor den meisten anderen, meistens weit kostbareren Wasserwerken.

§. 58.

So sehr aber, als der Seitendruck des Wassers und anderer Liquida zum Betriebe von Mühlwerken und Maschinen aller Art empfohlen zu werden verdient, so wenig kann es unsere Absicht sein, ihn zur Bewegung von irgend einer Art Fahrzeuge benutzen zu wollen.

§. 59.

Da jedoch die Bewegung der Fahrzeuge hier unser Hauptgegenstand ist: so verweilen wir jetzt nicht länger bei Betrachtungen über den Seitendruck tropfbarer Flüssigkeiten, sondern wenden uns nun vielmehr zur Betrachtung desjenigen Druckes, welchen elastische Fluida gegen die inneren Wandflächen der Gefäße, in welchen sie enthalten sind, auszuüben vermögen, und welchen wir als eins der vorzüglichsten Bewegungsmittel für Mühlwerke und Maschinen jeder Art, und namentlich für das vollkommenste Bewegungsmittel für Fahrzeuge, halten und in Vorschlag bringen, besonders für solche Fälle, wo es auf Fortschaffung sehr großer Lasten, auf sehr weiten und

sehr schnellen Transport mit möglichst geringem Kostenaufwande ankommt.

§. 60.

Die Gase und Dämpfe üben zwar als schwere Flüssigkeiten schon durch ihr Gewicht, wie die Liquida, Druck gegen die Wände der sie enthaltenden Gefäße aus; dieser Druck ist aber um so vielmal geringer, als ihr specifisches Gewicht kleiner ist, als das der liquiden Substanzen, mit welchen man sie vergleichen will. Der Druck, welchen Gase und Dämpfe durch ihr Gewicht äußern, ist daher weit entfernt, uns zu unserem Zwecke dienen zu können. Gase und Dämpfe äußeren aber bekanntlich noch auf eine andere Weise, nämlich durch ihre Elasticität, Druck gegen die Wände der sie einschließenden Gefäße: dieser Druck ist unendlich wichtiger für die Bewegung aller Arten Maschinen und Fahrzeuge, und ist auch eben derjenige, welchen wir dazu in Vorschlag bringen.

§. 61.

Da die Gase und Dämpfe, vermöge ihrer Elasticität, nach allen möglichen Richtungen gleichzeitig und gleichmäßig drücken: so ist klar, daß sie in völlig verschlossenen Gefäßen durchaus keine Bewegung der letzteren hervorzubringen im Stande sind. Der Druck nach oben hebt den Druck nach unten, und umgekehrt; der Druck nach Osten hebt den nach Westen, und umgekehrt; so auch der Druck nach Süden den nach Norden, und umgekehrt, dieser jenen auf ꝛc., und

die Ruhe des Gefäßes, wenn es anders in allen seinen Theilen Festigkeit genug besitzt, um den Druck aushalten zu können, wird keinen Augenblick gestört.

§. 62.

Anders verhält sich die Sache, wenn der Druck gegen die Gefäßwände einseitig aufgehoben wird. Macht man in die Gefäßwand z. B. an der Ostseite eine Öffnung von z. B. der Größe eines Quadratzolles, und betrüge der Elasticitätsgrad der eingeschlossenen elastischen Flüssigkeit so viel, daß von dem dadurch gegen die Gefäßwände ausgeübten Drucke auf die Fläche eines Quadratzolles eine Kraft von 20 Pfund käme: so wäre dieß eben so gut, als ob das Gefäß mit einer Kraft von 20 Pfund von Osten gegen Westen zu sollicitirt würde; wäre der Widerstand, welchen das Gefäß der Bewegung entgegen zu setzen vermag, geringer, als diese Kraft von 20 Pfund: so ist klar, daß die Bewegung des Gefäßes von Osten nach Westen wirklich erfolgen müsse, und zwar mit derjenigen Geschwindigkeit, welche das Plus von Kraft über den Widerstand hervorbringen muß. Statt nach Westen würde sich das Gefäß ebenso nach Süden, oder Norden, oder Osten, Nordosten, Südosten ꝛc. bewegen, wenn sich die Gefäßöffnung, statt an der Ostseite, an der Nord- oder Süd- oder West- oder Südost- oder Nordost- ꝛc. Seite befände. Was von der Bewegung des Gefäßes nach horizontaler Richtung gilt, gilt auch eben so rücksichtlich verticaler und schiefer Direction, auf- und niederwärts. Bei vertical- oder schief- aufstei-

gender Bewegung muß die Elasticität der im Gefäße enthaltenen Expansibilien zugleich die, der beabsichtigten Bewegung entgegen wirkenden Schwerkraft mit überwinden; bei vertical- oder schief- niedergehender Bewegung verstärkt die Kraft der Schwere die etwa veranlaßte Wirkung der Elasticität.

§. 63.

Solcher Art läßt sich jede nach einer und derselben Richtung bestimmte geradlinige Bewegung in horizontaler, verticaler und schiefer Direction, so oder so hin, auf- oder abwärts, auch jede Hin- und Her-, Auf- und Abbewegung, jede Kreisbewegung, und jede andere krummlinige Bewegung hervorbringen. Da wir die bewegende Kraft auch ihrem Grade nach völlig in unserer Gewalt haben, indem wir die Elasticität der Expansibilien bis zu jedem nur denkbaren Grade zu steigern oder zu mindern vermögen: so ist klar, daß wir den durch die Elasticität der Expansibilien in verschlossenen Gefäßen ausgeübten einseitig aufgehobenen Druck zur Betreibung aller Arten Maschinen, sowie zur Bewegung von Wasser-, Luft- und Landfahrzeugen mit großem Glücke anzuwenden vermögen. Sowie sich aus jeder ursprünglich bewirkten geradlinigen Bewegung jede andere gerad- oder krummlinige Bewegung ableiten läßt: so läßt sich auch aus jeder krummlinigen Bewegung, also auch aus der Kreisbewegung jede andere krumm- oder geradlinige Bewegung ableiten. Ursprüngliche Kreisbewegung läßt sich in horizontaler, verticaler und schiefer Ebene mittels des ein-

seitig aufgehobenen Druckes der Gase und Dämpfe, als elastischer Flüssigkeiten, auf ähnliche Weise zuwege bringen, als die horizontale Kreisbewegung mittels des Druckes liquider Substanzen.

§. 64.

Daß sich alle das hier Behauptete nicht im Mindesten bezweifeln lasse, ist aus den Elementen der Physik schon zum Voraus einzusehen; übrigens ist wohl unter allen meinen Lesern Niemand, der sich nicht erinnerte, das hier von mir Gesagte durch eigene Erfahrung schon selbst vielfältig bestätigt gefunden zu haben. Wer hätte nicht schon ein- oder mehrfache Raketen in verticaler oder in mehr oder weniger schiefer Richtung steigen, oder in horizontaler Richtung, als Schnurfeuer oder dgl. dahin fliegen sehen, oder wer nicht schon die sogenannte Reaction beim Abfeuern von Pistolen, Flinten, Kanonen und anderen Feuer- und Dampfgeschützen bemerkt? Oder beruhen etwa die hier erwähnten geradlinigen Bewegungen in dem Steigen oder Dahinfliegen der Raketen ꝛc., in der Reaction der Geschütze ꝛc. auf anderen Ursachen, als dem einseitig aufgehobenen Drucke der durchs Explodiren des Schießpulvers entbundenen Gasarten auf die Wandungen der Raketenhülse, der Pistolen- und Flintenläufe, der Geschützröhren überhaupt ꝛc. — einseitig aufgehoben durch die Öffnung in der Raketenhülse, durch die Mündung der Geschütze ꝛc.? Wer hätte, was ursprünglich kreisförmige Bewegung, bewirkt durch den einseitig aufgehobenen Druck elasti-

scher Flüssigkeiten gegen die Gefäßwände, anlangt, nicht schon oft Feuerräder, Sterne, Sonnen, Windmühlenflügel und mancherlei andere Artikel der Feuerwerkerkunst in horizontaler, verticaler oder schiefer Ebene umlaufen sehen? Wird eine an beiden Enden verschlossene Röhre nahe an jedem ihrer Enden mit einer Seitenöffnung versehen, doch so, daß die beiden Öffnungen an gerade entgegengesetzten Seiten der Röhre sich befinden, und wird diese Röhre durch oder auf eine Welle gesteckt, die selbst wieder eine Röhre ist, und deren Höhlung mit der der ersten Röhre communicirt, am einen Ende verschlossen, am andern aber mit einem Behälter in Verbindung steht, aus welchem sie Gas oder Dampf von hinreichend großer Elasticität der ersten Röhre zuführt: so strömt das elastische Fluidum aus den Seitenöffnungen der zuerst bezeichneten Röhre heraus, und dreht die Welle sammt Allem, was sich auf dieser befindet, um ihre Axe. Je nachdem die Welle senkrecht oder schief, oder horizontal steht, oder liegt, laufen auch die an ihr befindlichen Räder oder dgl. in horizontaler, schiefer oder verticaler Ebene um. Trifft man die Einrichtung, daß ein Behälter, in dem die elastische Flüssigkeit sich befindet, mittels Zapfen ꝛc. sich um eine seiner Axen bewegen läßt, und treten zwei Röhrenkniee aus ihm hervor, die auf entgegengesetzten Seiten des Behälters in einer, auf der mit Zapfen versehenen Axe senkrechten Ebene stehen, und auswärts, auch nach entgegengesetzten Richtungen münden: so tritt die im Behälter vorhandene expansible Flüssigkeit, wenn ihre

Elasticität größer, als die der atmosphärischen Luft ist, aus den beiden Röhrenmündungen heraus, und wenn der Grad der Elasticität groß genug ist: so wird durch den von ihr ausgeübten Druck der ganze Behälter um seine Axe gedreht. Ist das im Behälter vorhandene Fluidum Gas: so läßt sich auf diese Weise die Drehung des Behälters um seine Axe in horizontaler, verticaler oder schiefer Ebene zuwege bringen, wie es dem jedesmaligen Wunsche oder Zwecke angemessen ist.

§. 65.

Wäre das anzuwendende elastische Fluidum Dampf, und bildete der erwähnte Behälter etwa den Dampfkessel, in dem sich, außer bereits erzeugtem Dampfe, auch noch liquides Wasser befindet: so wäre die Axendrehung in horizontaler oder auch in solcher schiefen Ebene, die der horizontalen sich mehr nähert, als der verticalen, eben so gut ausführbar, als bei Anwendung von Gasarten; für die verticale Axendrehung oder die Drehung des Behälters in solchen schiefen Ebenen, die sich der verticalen mehr näheren, als der horizontalen, wären besondere Vorrichtungen nöthig und möglich, um die verlangte Bewegung auch in solchen Fällen ohne weitere Schwierigkeiten zu Stande bringen zu können. Diese und viele andere mannichfaltig abgeänderte Versuche solcher Art mit Dämpfen aus Wasser, oder anderen tropfbarflüssigen, oder liquide zu machenden Substanzen lassen sich im Kleinen recht gut mit der Aeolipile, der man leicht eine zu dergleichen Versuchen angemessene, von ihrer sonst gewöhn-

lichen Form und Einrichtung mehr oder weniger verschiedene Beschaffenheit ertheilen kann, anstellen. Dampfmaschinen, nach den erwähnten Principien eingerichtet, würden die einfachsten, wirksamsten, wohlfeilsten und für die Betreibung sämmtlicher Mühlwerke, Pumpen und anderer Maschinen jeder Art die vortheilhaftesten sein, die sich denken lassen. Während bekanntlich die bisherigen Dampfmaschinen meist nur für größere Unternehmungen rathsam, für kleinere aber zu kostspielig werden, sind dagegen Dampfmaschinen hieher gehöriger Art für jedes Geschäft, das irgend maschinenartig zu betreiben ist, mag die Unternehmung so sehr ins Große oder Kleine gehen, als sie will, mit dem größesten Vortheile anzuwenden, da ihre Einrichtung, ihre Erhaltung und ihr Betrieb unverhältnißmäßig wohlfeiler zu stehen kommt, ihre Wirkung und ihr Nutzen aber dennoch um viele Male größer ist, als bei jenen. Noch mehr: wird eine Dampfmaschine nach einer der besten bisher gebräuchlichen Einrichtungen und eine andere nach den von mir angedeuteten Principien construirt, so daß, — während die Kosten der ersten Einrichtung, der Erhaltung und des Betriebes bei der ersteren um ein äußerst beträchtliches sich höher belaufen, als bei meiner, — beide ursprünglich gleich große Kraft erzeugen: so kann dennoch die erstere vielmal weniger Nutzlast wältigen, als die letztere, weil jene so vielmal mehr Nebenlast zu überwinden hat, als diese, und außerdem einen oft so sehr großen Theil der von ihr ursprünglich hervorgebrachten Kraft durch einen eben so großen Theil derselben Kraft selbst wie-

der aufhebt, und also gar nicht auf Wältigung der Last verwenden kann. Ein Mehreres und Näheres über das Specielle meiner Dampfmaschinen zu sagen, werde ich binnen Kurzem an einem anderen Orte Gelegenheit nehmen; hier genügt es, einstweilen die höchst einfachen Principien ihrer Einrichtung angedeutet, und auf die äußerst vortheilhafte Anwendbarkeit derselben aufmerksam gemacht zu haben.

§. 66.

Wie außerordentlich groß aber der Nutzen ist, welcher sich aus dem einseitig aufgehobenen, durch die Elasticität expansibler Flüssigkeiten gegen die inneren Wände der sie einschließenden Gefäße bewirkten Druck für das gesammte Maschinenwesen ziehen läßt: so ist doch die Wichtigkeit, welche dieser Druck als Bewegmittel für Wasser-, Luft- und Landfahrzeuge besitzt, nicht nur eben so groß, sondern — wenigstens in manchen Beziehungen — unendlich größer.

§. 67.

Legt man eine Kanone oder einen kanonenartigen Apparat auf ein zweckmäßig mit Rädern versehenes Landfahrzeug der Art, daß sie ihrer Länge nach in der Richtung liegt, in welcher der Wagen oder das sonst anzuwendende Fahrzeug fortbewegt werden soll, mit dem verschlossenen Ende dem bestimmten Ziele zugekehrt, und befestigt man die Kanone auf dem Fahrzeuge in der bezeichneten Lage, so, daß sie namentlich in der Richtung von der Mündung gegen das ver-

schlossene Ende hin nicht im Mindesten fortgerückt werden kann, ohne das ihr zur Unterlage dienende Fahrzeug mit sich zu führen: so wird der Wagen oder das sonst in Anwendung genommene Fahrzeug beim Abfeuern der mit Pulver und den nöthigen Pfropfen geladenen Kanone in der verlangten Richtung mehr oder weniger fortgetrieben, je stärker oder schwächer, bei übrigens gleichen Umständen, die Ladung war. Erfolgte das Abfeuern der Kanone unter ähnlichen Umständen auf einem Kahne oder einem sonstigen leichten hydrostatischen Fahrzeuge: so würde ein ähnliches Resultat, nur nach einem größeren Maaßstabe erhalten. Noch viel weiter würde durch ähnliche Veranlassungen ein aërostatisches Fahrzeug fortgetrieben werden. Wäre die Weite bis auf welche z. B. das aërostatische Fahrzeug auf die angedeutete Weise fortgetrieben würde, $\frac{1}{a}$ von der Länge, welche das Fahrzeug zurücklegen sollte: so ist begreiflich, daß eine a mal stärker wirkende Ladung, als man angewandt hatte, das Fahrzeug würde die verlangte Entfernung haben durchschießen lassen. Was in dieser Hinsicht von dem aërostatischen Fahrzeuge gilt, gilt auch von Land- und Wasserfahrzeugen, unter der Voraussetzung, daß die Bewegungshindernisse auf dem Reste des Weges in gleichem Verhältnisse Statt haben, wie auf dem ersten $\frac{1}{a}$ desselben. Eben so ist begreiflich, daß der erforderliche Impuls zur verlangten Bewegung nicht im oder vor dem ersten Moment der Bewegung auf einmal gegeben werden brauchte, wie dieß z. B. beim Abfeuern der Geschützladung der Fall ist, sondern er könnte

auch während der Dauer der Bewegung nach und nach erfolgen, wie z. B. beim Abbrennen der Raketenladung. Der Behälter, in dem die Gasentbindung veranstaltet wird, braucht auch keine Kanone zu sein: es kann auch jedes andere größere oder kleinere cylinderförmige oder sonst zweckmäßig gestaltete Gefäß von der erforderlichen Festigkeit, je nach der größeren oder kleineren verlangten Wirkung, dazu dienen. Hörte die Wirkung der ersten, auf einmal oder nach und nach detonirten Ladung auf: so könnte eine neue Ladung ertheilt, deren Wirkung zur Weiterförderung des Fahrzeuges benutzt werden, u. s. f., bis das gesetzte Ziel erreicht wäre; oder, um Unterbrechung und Zeitverlust — wäre dieser auch noch so gering — zu vermeiden, könnte, beim Nachlassen der Wirkung der ersten Ladung eines ersten Cylinders, die einer ersten Ladung eines zweiten Cylinders beginnen, dann, während der ersten Wirkung des zweiten Cylinders, der erste Cylinder wieder geladen werden, und dessen Wirkung wieder beginnen, wenn die des zweiten nachließe, u. s. f., bis man das verlangte Ziel erreicht hätte. — Es versteht sich wohl von selbst, daß die in diesem §. gemachten Vorstellungen nur dazu dienen sollen, die von mir vorgeschlagene Art der Anwendung des hier in Rede stehenden Bewegungsmittels auf die Bewegung von Fahrzeugen begreiflicher und gleichsam anschaulich zu machen. —

§. 68.

Die bisher angedeuteten Fälle der Fortschaffung von Wasser-, Luft- und Landfahrzeugen beziehen sich auf

Horizontalbewegungen. Das darüber Gesagte ist ebenfalls gültig, wenn die Bahnen der Land- und Wasserfahrzeuge nicht in genau horizontalen Ebenen bleiben, sondern sich über mehr oder weniger geneigte Ebenen hinziehen; die dazu benöthigte Modification der Richtung des treibenden Cylinders wird diesem, mittels des als Unterlage dienenden Fahrzeuges, durch die jedesmalige Neigung oder die jedesmalige Lage der Ebene selbst, über welche die Bahn geht, ertheilt. Ist die Bahn der Landfahrzeuge mehr oder weniger gegen den Horizont geneigt: so wird, wenn die Fahrt aufwärts geht, zu Erlangung derselben Wirkung eine größere, wenn die Fahrt abwärts geht, eine geringere Ladung erforderlich sein, als auf horizontaler Ebene bei übrigens gleichen Umständen. Eben so bedarf ein hydrostatisches Fahrzeug, wenn es stromaufwärts, also die geneigte Ebene hinan, fahren soll, eine größere, wenn es aber stromabwärts, also die geneigte Ebene hinab fahren soll, eine geringere Ladung, als wenn es unter übrigens gleichen Umständen auf völlig horizontalem Wasserspiegel eine gleich lange Strecke zurückzulegen hätte.

§. 69.

Um aërostatische und aërodynamische Fahrzeuge in gegen den Horizont geneigter oder senkrechter Richtung fortzubewegen, müßte dem auf analoge Weise, wie bei den Landfahrzeugen gesagt worden, an dem Luftfahrzeuge befestigten treibenden Cylinder die verlangte Richtung gegeben werden. So gut, wie die Rakete den an ihr befestigten Stab mit sich in die Höhe nimmt, kann sie, statt dessen, auch einen andern Körper von glei-

chem Gewichte, also wenn er auch die Gestalt und Einrichtung eines Fahrzeuges besäße, mit sich führen. Eine größere Rakete mit stärkerer Ladung wird auch mehr Gewicht, außer ihrem eigenen, mit in die Luft erheben können, als eine kleinere mit geringerer Ladung. Treibt man die Vergrößerung des raketenartigen Cylinders und seiner Ladung immer weiter: so gelangt man auch dahin, wo die Wirkung so groß wird, daß dadurch eine Gondel oder ein Luftfahrzeug mit erhoben werden kann, das durch eine und mehrere Personen und außerdem mit mehr oder weniger sonstiger Last beschwert werden darf. Rücksichtlich der etwaigen Fortsetzung des Weges, wenn die erste Ladung verzehrt ist, könnte das wieder in Anwendung gebracht werden, was vorhin in dieser Beziehung von Land- und Wasserfahrzeugen gesagt worden.

§. 70.

Die schief und senkrecht aufsteigenden Bewegungen aërodynamischer Fahrzeuge sind es, welche bei gleicher Belastung oder überhaupt gleichem Gewichte unter allen anderen Bewegungs-Directionen aller Arten Fahrzeuge den größesten Kraftaufwand, also die verhältnißmäßig größeste und stärkste Ladung erforderen, weil die, durch Explosion der letzteren, erzeugte bewegende Kraft das ganze Gewicht des gesammten aërodynamischen Apparates und seiner Belastung wirklich zu tragen, und nicht nur dieß, sondern auch der Richtung der Schwere mehr oder weniger direct entgegen zu treiben hat. Dennoch

hat wohl Jeder oft gesehen, mit welcher Schnelligkeit die Rakete im Luftraume auffliegt; sie steigt freilich nicht hoch, und trägt nur eine äußerst geringe Last; allein man verstärke oder vermehre die Ursache, die Kraft: und man wird größere Wirkung haben. Die größere und stärkere Ladung erhält statt der Papierhülse einen mehr oder weniger großen und mehr oder weniger starken Metallcylinder; der Raketenstab wird mit der Gondel oder dem Fahrzeuge für Personen und sonstige Belastung vertauscht. —

§. 71.

So wie die aufsteigende Bewegung der Luftfahrzeuge unter sämmtlichen Bewegungen aller Arten Fahrzeuge die größeste Kraftanstrengung erfordert, so wird umgekehrt zur niedersteigenden Bewegung der Luftfahrzeuge unter sämmtlichen Bewegungen aller anderen Arten Fahrzeuge die geringste Menge von Kraft nöthig. Die Schwerkraft kömmt in solchen Fällen unseren Zwecken so sehr zu Hülfe, daß die Kraftmenge, welche wir zur Ausführung der Niederfahrt anzuwenden haben, nicht bloß gleich Null, sondern sogar in den meisten Fällen negativ wird, d. h. daß wir sogar genöthigt werden, der die Niederfahrt bewirkenden Schwerkraft eine Gegenkraft zur Minderung der Schnelligkeit der Bewegung entgegenzusetzen, um Scheitern der Fahrzeuge und sonstige Unfälle zu vermeiden. Nur bei aërostatischen Fahrzeugen kann in gewissen Fällen eine künstliche Verstärkung der niedertreibenden Kraft vortheilhaft oder zuweilen selbst nöthig werden.

§. 72.

Bisher haben wir als eine Substanz, durch deren Benutzung solche Bewegungen ermittelt werden können, welche denen gleichen, die wir den verschiedenen Arten von Fahrzeugen für die verschiedenen Fälle zu ertheilen haben, das Schießpulver genannt; es ist dieß aber nicht deßhalb geschehen, weil wir im Sinne hätten, das Schießpulver zur Bewegung der Fahrzeuge allein oder vorzugsweise in Vorschlag zu bringen und zur hauptsächlichen Benutzung anzupreisen, sondern nur deßhalb, weil gerade in denjenigen Fällen, welche wir als allgemein bekannt voraussetzen durften und vorausgesetzt haben, in denen einseitig aufgehobener Druck expansibler Flüssigkeiten gegen die Wände der sie enthaltenden Gefäße eine Bewegung, wie wir sie als höchst angemessen für Fahrzeuge allerlei Art vorgeschlagen, hervorbringt, das Schießpulver es ist, aus dem bei seiner Explosion die diese veranlassende und als Bewegmittel benutzt werden sollende höchst elastische Flüssigkeit — hier ein Gasgemenge — entbunden wird. Es wird dieß hier ausdrücklich bemerkt, weil vielleicht schon mancher der Leser daran gedacht haben mögte, wo alles Schießpulver herkommen solle, wenn wir es zu so großartigen Zwecken verwenden müßten.

§. 73.

Aber dennoch, wenn auch Schießpulver zur Bewegung der Fahrzeuge gebraucht werden müßte: würden wir doch noch nicht in Verlegenheit wegen Beschaffung des Materials gerathen. Von den drei Ingredienzien,

Salpeter, Kohle und Schwefel, aus denen das Schießpulver zusammengesetzt wird, sind die letzteren beiden bekanntlich in ungeheurer Menge vorhanden, und nur der Salpeter scheint schwieriger in genugsamer Menge anzuschaffen sein. Von allem Salpeter, welchen wir bisjetzt gewinnen, wird nur ein geringer Theil zum Arzneigebrauch verwandt, ein größerer zu technischen Zwecken benutzt; der bei weitem größeste Theil aber wird zur Fabrication des Schießpulvers consumirt. Von dem fabricirten Schießpulver wird eine kleinere Menge zur Belustigung, z. B. in der Feuerwerkerei, zum Scheibenschießen, zur Annonçe bei der Geburt eines Fürstenkindes, zur mehreren Bekräftigung und Verkündigung der wichtigen Thatsache, daß gerade eine größere oder geringere Menge Wein, angeblich auf das Wohl einzelner Personen oder der Bewohner ganzer Länder, durch die Mundöffnungen in so oder so viele Magen läuft, ferner zu Begrüßungen, Freude- und Trauerfeierlichkeiten und sonstigen Festivitäten und Ceremonien, zum Ausdruck der Angst und Anruf um Hülfe, zu allerlei sonstigen Signalen, zum Erlegen mancherlei Thiere ꝛc. verbraucht; ein nicht unbeträchtlicher Theil Schießpulver wird überaus nützlich zur Sprengung von Stein- und Felsmassen und dgl., z. B. beim Bergbau, oder, noch nützlicher, behuf Öffnung, Erweiterung oder Verbesserung von Land- und Wasserstraßen und in andern dergl. Fällen verwandt; eine äußerst große Menge des Schießpulvers wird aber alljährlich auf den Exercierplätzen und beim Manoeuvriren der verschiedenen Waffengattungen

zu Wasser und zu Lande, als Vorübungen zu den großen Menschenschlächtereien, und endlich zu letzteren wirklich selbst, zur Verwüstung von Städten und Dörfern und sonstigen Gebilden der Menschenhand, sowie zur Zerstörung des Wohls und Eigenthums unserer Brüder verbrannt. Man sollte glauben, daß der Verbrauch des Schießpulvers zur Bewegung von allerlei Fahrzeugen, durch welche der Menschheit so gemeinnützige Zwecke erfüllt werden können, wohl vernünftiger zu nennen wäre, als in den meisten der vorhin erwähnten und mancher anderen Fälle, die wir nicht einmal berührt haben, in welchen die Menschen, selbst unserer Zeit — so gelinde als möglich beurtheilt — sich zu benehmen scheinen, als sei das Schießpulver ihnen das, was ein scharfes Messer in der Hand des unerfahrensten Kindes ist, und als ob die weiter oben zur Sprache gebrachten Bedenklichkeiten des Professors Erb so ungegründet nicht wären, als man wünschen mögte. Wie manche nützliche Reise zu Wasser, zu Lande oder durch die Luft ließe sich schon mit dem bisjetzt fabricirten Schießpulver ausführen, wenn der Mißbrauch des letzteren, wozu wir nicht nur den positiv schädlichen Verbrauch, sondern auch die nutzlose Verschwendung desselben rechnen, unterbliebe. — Allein, was hindert uns, bei weitem mehr Schießpulver zu fabriciren, als wir solches bisjetzt wirklich thun? Mangel an Salpeter? Gewiß nicht. Es wird Salpeter genug vorhanden sein, sobald sich nur die Nachfrage nach denselben vermehrt. Wir kennen schon jetzt der Mittel und Wege mehrere, durch welche wir die Darstellungsarten des Salpeters vermehren und

vervollkommnen und die seitherige Gewinnung eines so wichtigen Productes um ein Vielfaches verdoppeln können; aber wir werden deren bald noch weit mehrere kennen lernen, wenn nur größeres Interesse dafür rege wird.

§. 74.

Übrigens giebt es auch der Substanzen, soviel wir jetzt schon wissen, mehrere, welche wir sehr glücklich zur Composition des Schießpulvers, statt des salpetersauren Kali's, anwenden, und dennoch eine stärkere oder doch eben so starke Wirkung gewärtigen könnten. Dergleichen Surrogate werden wir noch mehrere und vielleicht noch bessere kennen lernen. Was wir aber zur Composition des Schießpulvers verwenden wollen, ob Salpeter oder eine andere diesen vertretende Substanz: so ist gewiß, daß, jemehr wir von solchem Ingredienz verbrauchen, dieses dadurch in unseren Händen nicht seltener und theurer, sondern — gerade umgekehrt — häufiger und wohlfeiler werden wird. Wie paradox diese Behauptung Manchem klingen mag: so ist sie darum nicht weniger begründet und wahr. Ferner giebt es außer dem Schießpulver und den schießpulverartigen Compositionen noch andere, mehr oder weniger zusammengesetzte Substanzen, welche mehr oder weniger schießpulverartig, oder anders, eben so stark oder stärker wirken, als das Schießpulver, und eben so gut oder besser, als dieses, oder dem ähnliche Gemische oder Gemenge durch plötzliche, heftige oder häufige Entbindung von Gas, oder Dampf, oder beiden dieser elastischen Flüssigkeiten zugleich, zur Bewegung von Fahrzeugen, Maschinen, Projecti-

lien ꝛc. angewendet werden können. Die Chemie zeigt fast täglich ihre Erbötigkeit mehr und mehr, uns dergleichen Dinge immer mehrere und besser kennen zu lernen.

§. 75.

Hier aber, wo wir uns darauf beschränken, nur die Grundzüge des zu machenden Vorschlags zur Benutzung des bewußten neuen Bewegmittels für Fahrzeuge, Maschinen ꝛc. anzudeuten, verweilen wir nicht länger bei Aufsuchung oder Aufzählung vieler solcher Mittel, aus denen sich die angemessene Bewegung ableiten läßt, sondern begnügen uns hier damit, statt aller etwa möglichen Dinge solcher Art, nur dasjenige vorzugsweise zu empfehlen, dessen Anwendbarkeit uns vor der Hand noch am vortheilhaftesten scheint.

§. 76.

Die wesentlichen Principien, welche bei Benutzung des neuen Bewegmittels für Fahrzeuge befolgt werden müssen, sind allgemein gültig; und kennt man dieselben für eins jener Dinge, aus denen die benöthigte Bewegung abgeleitet werden kann: so kennt man sie auch für alle. Das Specielle der Modificationen, die rücksichtlich der Menge, Verfahrungsweise, Einrichtung des Apparates ꝛc. bei diesem oder jenem einzelnen Dinge etwa nöthig oder vortheilhaft werden mögten, ist freilich nicht gleichgültig oder auch nur minder beachtenswerth, als das Allgemeine; aber es ist bei Kenntniß des letzteren in den verschiedenen einzelnen Fällen meist von selbst ins Auge fallend.

§. 77.

Diejenige Substanz nun, welche wir zur Bewegung von Fahrzeugen aller Art für jetzt vorzugsweise vorschlagen wollen, ist der Dampf des Wassers.

§. 78.

Die Dämpfe des Wassers hat man schon seit längerer Zeit zur Bewegung von Wasser- und Landfahrzeugen, und zwar mit vielem Glücke, benutzt; auch werden, wie schon erwähnt und, wie allgemein bekannt, der Dampfschiffe und Dampfwagen fast täglich mehrere. Nur rücksichtlich der Luftfahrzeuge scheint man — bei etwaiger Ausnahme des einen oben erwähnten Vorschlages — eben noch nicht an Benutzung des Wasserdampfes gedacht zu haben. Aber auch, was die Anwendung des Dampfes zum Betrieb der Land- und Wasserfahrzeuge betrifft: so ist die seither gebräuchliche Art derselben sehr von derjenigen verschieden, welche ich empfehle. Offenbar ist auch die Art, nach welcher ich den Wasser-Dampf zur Betreibung der Fahrzeuge anzuwenden vorschlage, um sehr viele Male vortheilhafter, als die bisjetzt gebräuchliche Methode. Jeder Sachverständige wird dieß zugeben, und Jeder, der nur die Einrichtung, Erhaltung, den Gebrauch, den Nutzen und die Kosten unserer bisherigen Dampfschiffe und Dampfwagen, zumal wenn für die letzteren, wie sonst allgemein, und jetzt noch in den meisten Fällen, die Vorrichtung von Eisenbahnen nöthig ist, kennt, und den hier gemachten Vorschlag damit vergleicht, wird

die Richtigkeit der eben aufgestellten Behauptung leicht begreifen.

§. 79.

Was nun oben rücksichtlich der Bewegungsart der Fahrzeuge mittels Schießpulver gesagt worden ist, gilt der Hauptsache nach auch von der Bewegungsart der Fahrzeuge mittels Wasser-Dampf. Statt daß in jenen Fällen die Elasticität des durch Explosion des Schießpulvers frei gewordenen Gasgemenges gegen die Wandungen des Cylinders ungleichmäßig wirkt: so wirkt hier auf dieselbe Weise die Elasticität des Dampfes; veranlaßt dadurch, wenn die angewandte Kraft in Bezug auf die angegebene Last groß genug genommen ist, ebenfalls Bewegung des Behälters und des damit verbundenen Fahrzeuges in der verlangten Direction: nach Ost, West, Süd, Nord oder wie man will, horizontal, gegen den Horizont geneigt, vertical, auf- oder abwärts. Es ist diese Sache schon an sich klar und keinem Zweifel unterlegen; sie läßt sich aber auch recht gut durch Versuche im Großen, wie im Kleinen darthun und für jeden der erwähnten Fälle bestätigen. Was sich durch Versuche im Kleinen ergeben hat, muß sich auch im Großen bewähren. Mit der Zunahme der Kraft muß auch die Größe der Wirkung wachsen.

§. 80.

Die Ladung der Treibgefäße mit Dampf geschieht dadurch, daß entweder die Dämpfe in ihnen selbst gebildet werden, oder daß ihnen solche, nachdem sie in besonderen Apparaten zuvor erzeugt worden, auf eine schickliche Weise zugeführt werden. Für verschiedene

Fälle kann bald diese bald jene Art der Einrichtung nöthig oder vortheilhafter werden.

§. 81.

Werden die Dämpfe in den Treibgefäßen selbst erzeugt: so wird in vielen Fällen, besonders bei Land- und Wasserfahrzeugen, irgend eine Vorrichtung nöthig, mittels welcher bei plötzlichen Stößen, welche das Fahrzeug auf unebenem Terrain zu Lande, oder auf sturmbewegten Gewässern erleiden dürfte, ganze oder theilweise Versperrungen der zum Ausströmen des Dampfes bestimmten Öffnung, oder mehr oder minder große Ausschüttungen oder Austreibungen des liquiden Wassers verhütet werden können. Das Mittel, daß das zugleich als Dampfkessel fungirende Treibgefäß nach einer Dimension oder nach zwei oder allen drei Dimensionen um eine oder zwei oder drei seiner Axen beweglich ist, um stets in der Waage zu bleiben, ist, wenn es auch immer anwendbar wäre, nicht zureichend. Es giebt aber zu solchem Zwecke einige andere bessere und allgemein zulässige Mittel, z. B. dasjenige, welches ich das Labyrinth genannt habe, rc., welches ich auch für den Fall empfehle, wo bei gewissen Dampfmaschinen der Dampfkessel sich vertical um eine seiner horizontalen Axen drehen muß, wobei die zum Ausströmen des Dampfes bestimmte Öffnung des Dampfkessels gerade unter dem siedenden Wasser durchgeht. Ich werde auf dergleichen Einzelnheiten, wie schon gesagt, an einem anderen Orte zurückkommen.

§. 82.

Wendet man zur Bildung der Dämpfe

einen besonderen Dampfkessel, ein Röhrensystem oder überhaupt irgend einen besonderen Apparat an: wie solches wohl in den meisten Fällen am rathsamsten oder durchaus nöthig ist: so kann dieser sogenannte Erzeuger unter oder über, hinter oder vor dem Treibgefäße, oder auch diesem zur Seite angebracht sein, je nachdem der Zweck oder die bereits vorhandene Einrichtung des Fahrzeuges es so oder so wünschenswerther macht.

§. 83.

Bei aërostatischen Fahrzeugen, wo keine dergleichen Stöße, selbst durch Wind oder Sturm nicht zu befürchten sind, wie sie Land- und Wasserfahrzeugen nicht selten bevorstehen, wäre wegen etwaiger Versperrung der Dampfmündung oder Verschüttung des liquiden Wassers kein Labyrinth oder ein sonstiges Verhütungsmittel von dergleichen Unfällen, wenn das Treibgefäß zugleich der Dampfkessel, oder der Erzeuger ist, und noch weniger die Separation des Treibgefäßes von dem Erzeuger überhaupt nothwendig, wenn nicht aus anderen Gründen für manche Fälle diese oder jene der eben erwähnten Einrichtungen des Apparates vortheilhafter oder sogar nöthig würden. Wenn Nothwendigkeit oder größere Vortheilhaftigkeit aber auch weder die eine, noch die andere jener Maaßregeln zu verlangen scheinen oder wirklich erheischen: so kann dennoch die eine oder die andere von ihnen, oder es können selbst beide durch Sorge für Sicherung auf jedes mögliche Ereigniß für gewisse einzelne Fälle rathsam werden.

§. 84.

Was in der eben besprochenen Rücksicht die Einrich-

tung des Apparates wegen Horizontal-Direction der Aërostate, sowie die Bewegung der Land- und Wasserfahrzeuge betrifft, gilt auch von der Horizontal-Direction der aërodynamischen Fahrzeuge.

§. 85.

Die Einrichtung derjenigen Treibgefäße, welche die Bewirkung der vertical oder schief aufsteigenden, oder die Minderung der durch die Schwerkraft schon allein zu sehr beschleunigten, schief oder senkrecht niedersteigenden Bewegung der aërodynamischen Fahrzeuge zum Zwecke haben, muß, wenn sie zugleich die Erzeuger der Dämpfe sind, so sein, daß von der unter dem liquiden Wasser befindlichen und nach unten gekehrten Öffnung zum Ausströmen des Dampfes ein paralleles oder trichterförmig nach oben zu sich erweiterndes Rohr über den möglichst höchsten Stand des Wasserspiegels im Behälter emporsteigt, und an seinem oberen Ende mit dem sogenannten Labyrinthe versehen ist.

§. 86.

Was die Menge des jedesmal im Erzeuger vorhandenen liquiden Wassers betrifft: so darf in allen Fällen, der Erzeuger mag zugleich das Treibgefäß sein oder nicht, der Wasserstand niemals eine gewisse für den jedesmaligen Apparat als die vortheilhafteste approbirte Höhe übersteigen können. — Ferner: wenn auch der Erzeuger nicht zugleich das Treibgefäß ist: so ist doch für viele Fälle nöthig, für viele, der völligen Sicherheit wegen, gut, also stets rathsam, daß dessen Ausgangsöffnung, durch welche der erzeugte Dampf in die Dampfzuführungsröhre des Treib-

gefäßes treten soll, mit dem sogenannten Labyrinthe versehen wird.

§. 87.

Von den Treibgefäßen sind horizontale und verticale nöthig.

§. 88.

Horizontale Treibgefäße sind diejenigen, durch welche die Horizontal-Direction der Land- und Wasser-, sowie der Luftfahrzeuge, bewirkt wird. Sie müssen um ihre Verticalaxe in horizontaler Ebene beweglich sein. Bei den Landfahrzeugen befinden sie sich für viele, vielleicht für die meisten Fälle am vortheilhaftesten auf einer Art Vorderwagen, der dann mittels eines Wendeschemels oder dgl. mit dem Hinterwagen in Verbindung steht. Es können jedoch auch Fälle vorkommen, für welche es nöthig oder nützlicher wird, daß das horizontale Treibgefäß in der Mitte oder im Hintertheile des Wagens sich befindet. — Bei Wasser- und Luftfahrzeugen befände sich das horizontale Treibgefäß wohl in der Regel am besten in der Mitte; doch können auch hier Ausnahmen nützlich oder nöthig werden. —

§. 89.

Bei Wasser-, Luft- und Landfahrzeugen müßte die gehörige Vorkehrung getroffen werden, daß die, aus den Treibgefäßen ausströmenden Dämpfe den Fahrzeugen selbst, und Allem, was sie enthalten, nicht zu schaden vermögen. Vorkehrungen solcher Art sind nothwendig; können aber für verschiedene Fälle auch wieder auf sehr verschiedene Weise ausgeführt und verwirklicht werden.

§. 90.

Wir haben gesagt, daß die horizontalen Treibgefäße um ihre Verticalaxe in horizontaler Ebene beweglich sein müssen. Über der horizontalen Ebene, in welcher sich die Treibgefäße bewegen, und mit dieser Ebene parallel befindet sich ein in Grade, Minuten, Secunden ꝛc. eingetheilter Kreis, dessen Centrum eben jene Verticalaxe bildet. Die Verticalaxe des Treibgefäßes ist nach oben zu verlängert, geht durch den Fußboden des Raumes in welchem der Steuermann sich befindet, erhebt sich bis zur Höhe des Tisches, vor welchem dieser sitzt, tritt durch das Blatt des Tisches, und ist oberhalb desselben mit einem horizontalen Zeiger versehen, der stets die Richtung des Treibgefäßes auf der mit dem eingetheilten Horizontalkreise versehenen Tafel anzeigt, und über letzterer beweglich ist, wie die Zeiger auf dem Zifferblatte einer Uhr. Das Centrum dieses Kreises, der höchste Punct der verlängerten Verticalaxe des Treibgefäßes, ist zugleich der Unterstützungspunct einer Magnetnadel, die sich daher in derselben horizontalen Ebene und um denselben Mittelpunct dreht, wie solches von jenem, die Direction des Treibgefäßes erweisenden ersten Zeiger gesagt ist. Der Zweck dieser Einrichtung bedarf keiner weiteren Erörterung. In manchen Fällen kann sich eine Einrichtung der eben angedeuteten Art, sowie überhaupt der Posten des Steuermannes, statt, wie eben angenommen worden, über, auch unter dem Treibgefäße befinden.

§. 91.

Werden nicht in dem Treibgefäße selbst die Dam-

pfe entwickelt, sondern ist, wie wohl in den meisten Fällen am angemessensten sein dürfte, ein separater Erzeuger vorhanden: so befindet sich in der Verticalaxe des Treibgefäßes, meistens in der nach unten gehenden Verlängerung derselben, zugleich die Dampfzuführungsröhre.

§. 92.

Verticale Treibgefäße sind diejenigen, welche zur verticalen und schiefen Auf- und Niedersteigung aërodynamischer, und in manchen Fällen zur schiefen und senkrechten Niedersteigung aërostatischer Fahrzeuge dienen. Sie brauchen um keine ihrer Axen beweglich zu sein, sondern sind am besten völlig fest und unverrückbar. Die zum Ausströmen des Dampfes bestimmte Öffnung der verticalen Treibgefäße ist und bleibt bei den aërodynamischen Fahrzeugen stets nach unten, bei den aërostatischen Fahrzeugen dagegen nach oben zu gekehrt. Ist das letztere der Fall, und ist das Treibgefäß zugleich der Erzeuger: so ist dennoch zu rathen, der größesten Sicherheit halber auch hier die zum Ausströmen des Dampfes bestimmte Öffnung innerhalb mit dem sogenannten Labyrinthe zu versehen. Der übrigen Fälle ist rücksichtlich dieser Sicherheitsmaaßregel schon Erwähnung geschehen.

§. 93.

Verschiedene zu berücksichtigende Verhältnisse der einzelnen Fälle können bald den oberen, bald den mittleren, bald den unteren Theil des Fahrzeuges für den Ort des verticalen Treibgefäßes nöthig oder wünschens-

werther machen. — Je nachdem die verticalen Treibgefäße nach oben oder nach unten ausmünden, je nachdem sie im oberen, unteren oder mittleren Theile des Fahrzeuges sich befinden, wird bald eine größere, bald eine geringere Länge der Dampfabführungsröhren nothwendig. — Die verticalen Treibgefäße sind nur bei den Luftfahrzeugen nöthig. — Sind die verticalen Treibgefäße nicht zugleich die Erzeuger: so wird die Röhre, welche die Dämpfe in das Treibgefäß führt, je nach Verschiedenheit der Verhältnisse einzelner Fälle, bald an dieser, bald an einer anderen Stelle in das Treibgefäß münden müssen, um jedesmal die möglich größeste Bequemlichkeit darzubieten.

§. 94.

Sämmtliche Horizontalbewegungen aller Arten Fahrzeuge werden durch die horizontalen, wie alle senkrechte Bewegungen, durch die verticalen Treibgefäße ausgeführt. Was nun die schief auf- und niedersteigenden Bewegungen anlangt: so werden diese durch angemessenes Zusammenwirken der horizontalen und verticalen Treibgefäße zugleich hervorgebracht. Wirken die horizontalen Treibgefäße sowohl, als die verticalen zu gleicher Zeit: so sollicitiren erstere zwar das Fahrzeug nach der horizontalen, letztere dasselbe in der senkrechten Richtung; allein wenn die Wirkungen von beiden auch so groß sind, daß sich durch jedes der Treibgefäße in der ihm entsprechenden Richtung das Fahrzeug wirklich fortbewegen würde: so erfolgt nun doch weder horizontale, noch senkrechte, sondern schiefe Bewegung d. h. eine solche, die gegen den

Horizont geneigt, also gleichsam horizontal und vertical zugleich ist. Diese schiefe Bewegung wird, wie durch eine Mittelkraft, hervorgebracht, die sich durch Conspiration der als äußere Kräfte wirkenden Tendenzen der horizontalen, wie der verticalen Treibgefäße erzeugt. Der Winkel unter dem beide äußeren Kräfte conspiriren, ist zwar stets derselbe; da aber jede der Seitenkräfte willkürlich verstärkt oder gemindert werden kann: so wird die, nach dem Gesetze der zusammengesetzten Bewegung, vom Parallelogramm der Kräfte, in der Diagonale des, durch die äußeren Kräfte bestimmten Parallelogramms wirklich erfolgende Bewegung des Fahrzeuges unter jedem irgend möglichen Winkel mit der Horizontalfläche leicht zu erreichen sein.

§. 95.

Die schiefe auf- und absteigende Bewegung kömmt nur bei den Luftfahrzeugen vor; die Bewegung der Land-, wie der Wasserfahrzeuge geht stets der Erd- oder der Wasserfläche, auf der sie sich eben befinden, parallel; und in diesem Parallelismus ist natürlich die Richtung der horizontalen Treibgefäße, welche bei den hier in Rede stehenden Fahrzeugs-Arten die allein vorkommenden sind, mit einbegriffen.

§. 96.

Es ist bereits gesagt worden, daß die horizontalen Treibgefäße um ihre Verticalaxe in horizontaler Ebene beweglich sein müssen. Die wirkliche Drehung solcher Treibgefäße muß in jedem Zeitmomente begonnen, mit größester Leichtigkeit durch einen mehr oder weniger großen Bogen mit demjenigen Grade von

Langsamkeit oder Geschwindigkeit, als verlangt oder irgend zuträglich sein dürfte, vollführt; in jedem Augenblicke wieder aufgehalten, wieder begonnen, vermindert, beschleunigt, gehemmt werden können ꝛc., wie es eben die vorkommenden Umstände als vortheilhaft oder nützlich anrathen oder als nothwendig gebieten mögten. Die Drehung des Treibgefäßes durch den vorgeschriebenen oder für nöthig erachteten Bogen muß in der verlangten Geschwindigkeit haarscharf ausgeführt; auch muß das in Drehung um seine Axe begriffene Treibgefäß momentan festgestellt, und zwar bis auf Weiteres unwandelbar festgemacht werden können. Daß dieß Alles durch mancherlei verschiedene Mechanismen, mittels Stell- und Mikrometerschrauben und dgl. mehr, leicht zu bewerkstelligen, versteht sich Sachverständigen von selbst, und wir wollen deshalb bei weiterer Specification der dazu diensamen und ziemlich einfachen Einrichtungen nicht länger verweilen.

§. 97.

So leicht aber die eben angedeuteten Einrichtungen zu treffen sind, so nöthig ist es, daß sie mit der größesten Accuratesse wirklich vollführt werden, damit jedes mehr oder minder große Hinderniß der, vollkommen den irgend vorkommenden Umständen angemessenen Lenkung der Luft-, Land- und Wasserfahrzeuge, sowohl in horizontaler, als in schiefer Direction, beseitigt werden könne. Von der Vollkommenheit der gedachten Einrichtung hängt zum großen Theile die Präcision ab, mit der die indicirten Horizontalbewegungen der Treibgefäße, und also die Lenkungen der

Fahrzeuge in schiefer und horizontaler Richtung gelingen, und gelingen können.

§. 98.

Zuweilen könnte man zu solcher Befestigungsart der horizontalen Treibgefäße in den Fahrzeugen veranlaßt worden sein, durch welche bei mehr oder minder weiter Umdrehung des Treibgefäßes um seine Verticalaxe, behuf Lenkung des Fahrzeuges in schiefer oder horizontaler Ebene, eine nicht ganz unbedeutende Friction zu überwinden wäre. In solchen Fällen könnte der durch dergleichen Friction verstärkte Widerstand, auf den man bei der vorzunehmenden drehenden Bewegung stößt, durch die Kraft des Dampfes gewältigt werden, der mittels einer aus dem Dampfkessel tretenden Zuführungsröhre stets zu Gebote steht. Einfacher würde dergleichen Drehung dadurch zu bewirken stehen, daß an jedem Ende, aber an entgegengesetzten Seiten, ein schnell zu öffnendes und leicht wieder zu schließendes Dampfventil angebracht würde: je nachdem man das eine oder das andere dieser Ventile öffnete, müßte auch nach der entgegengesetzten Seite, als in welcher der Dampf ausströmt, die Drehung erfolgen.

§. 99.

Die Bewegung der Fahrzeuge beginnt, sobald die Kraft des Dampfes groß genug wird, die Bewegung verursachen zu können. Einen gewissen Grad der Kraft hat der Dampf zu erlangen, welcher eben hinreichend ist, den Widerstand zu wältigen, den das Fahrzeug der Bewegung entgegen setzt. Ist der her-

vorgebrachte Grad der Kraft gerade so groß, aber auch durchaus nicht größer: so wird zwar jenem Widerstande durch diese Kraft, und umgekehrt, dieser durch jenem das Gleichgewicht gehalten: Bewegung aber noch nicht bewirkt. Erst dann, wenn ein höherer Kraftgrad erzeugt wird, wenn also die Kraft größer ist, als der Widerstand: tritt wirkliche Bewegung ein. Je größer oder kleiner dieser Kraftüberschuß ist oder wird, um desto größer oder geringer ist oder wird die Schnelligkeit der Bewegung, wenn übrigens die Umstände dieselben bleiben. Unter übrigens gleichen Umständen hängt, bei derselben Größe der zum Ausströmen des Dampfes bestimmten Öffnung des Treibgefäßes, der Grad der Schnelligkeit des Fahrzeuges von der Größe des mittleren Druckes ab, welchen die Elasticität der Dämpfe gegen die Wände des Treibgefäßes in den auf einander folgenden Zeittheilchen während der Dauer der Bewegung ausübt. Bliebe während der Dauer der Bewegung die Größe des von den Dämpfen gegen die Wände des Treibgefäßes ausgeübten Druckes stets dieselbe: so würde dagegen der Grad der Schnelligkeit der Bewegung in directem Verhältnisse stehen mit der Größe der zum Ausströmen des Dampfes bestimmten Öffnung des Treibgefäßes. Hieraus ergeben sich die Mittel zur Regulation der Schnelligkeit der Bewegung, nach Wunsch oder Erforderniß.

§. 100.

Behalten wir bei derselben Größe der Dampfmündung des Treibgefäßes während der Dauer der Bewegung stets denselben Grad des Druckes der Dämpfe

gegen die Wandungen des Treibgefäßes bei: so haben wir völlig gleichförmige Bewegung. Ändern wir aber, unter Beibehaltung der Größe jener Dampfmündung, die Größe des Druckes der Dämpfe gegen die Wände des Treibgefäßes: so ändert sich die Bewegung; eben so erhalten wir ungleichförmige oder veränderte Bewegung wenn wir unter steter Beibehaltung eines gewissen Druckgrades der Dämpfe im Treibgefäße die Größe jener Dampfmündung im Treibgefäße abänderen. Je nachdem wir, unter Beibehaltung der einen Größe, die andere vergrößeren oder verminderen, erzeugen wir beschleunigte oder verminderte Bewegung. Daß wir durch gleichzeitiges Verstärken oder Verminderen jener beiden Größen, der Dampfmündung und des Druckgrades der Dämpfe im Treibgefäße, ebenfalls Acceleration und Retardation der Bewegung hervorbringen können, versteht sich von selbst. Da es in unserer Gewalt steht, den Druck der Dämpfe sowohl, als die Dampfmündung im Treibgefäße gleichmäßig zu erhalten, oder diese beiden Größen beide zugleich oder nur eine von ihnen so abzuänderen, daß es so gut ist, als ob entweder beide auf ihrer vorigen Größe erhalten wurden, oder als ob eine oder beide Vergrößerung oder Verminderung erfahren hätten, und da wir in solchen Fällen auch leicht eine gleichförmige und ungleichförmige Vergrößerung oder Verkleinerung jener beiden Größen zugleich oder einer von ihnen bewirken können: so haben wir durch Anwendung des von elastischen Flüssigkeiten gegen die inneren Wände der sie einschließenden Gefäße ausgeübten und einseitig aufgehobenen

Druckes, als Bewegmittel für Wasser-, Luft- und Landfahrzeuge, die gleichförmige und ungleichförmige, die gleichförmig-beschleunigte und gleichförmig-verminderte, und die ungleichförmig-beschleunigte und ungleichförmig-verminderte Bewegung, so wie den langsamsten und schnellsten mannichfaltigsten Wechsel aller dieser Bewegungsarten der Fahrzeuge völlig in unserer Macht.

§. 101.

Wo keine Ursache ist, findet keine Wirkung Statt; und mit der Ursache hört die Wirkung auf. Die Bewegung läßt nach, wenn die bewegende Kraft nachläßt, und erstere hört auf, wenn die letztere aufhört. Um das Fahrzeug aus Bewegung in Ruhe zu versetzen, läßt man den Druck der Dämpfe im Treibgefäße aufhören, oder macht ihn allseitig, oder wenigstens nach je 2 direct entgegengesetzten Dimensionen gegenseitig gleichmäßig. Die Mittel hiezu sind: Absperrung der Dämpfe aus dem Treibgefäße; oder Aufhebung der Dampf-Entwickelung und Zersetzung des bereits gebildeten Dampfes, letzterer möge in dem Treibgefäße selbst oder in einem besonderen Erzeuger gebildet werden; oder Schließung der zum Ausströmen der Dämpfe bestimmten Öffnung des Treibgefäßes; oder durch mehr- oder weniger- — wie solches dem jedesmaligen Falle angemessen ist — große Öffnung des Hemmungsventils.

§. 102.

Das Hemmungsventil erlaubt, in dem Treibgefäße eine, der zum Ausströmen der Dämpfe

zur Hervorbringung der Bewegung bestimmten Mündung direct entgegengesetzte Öffnung im Treibgefäße zu bilden, so daß aus letzterem die Dämpfe dann nach diametral entgegengesetzten Richtungen gleichmäßig oder in verschiedenen Verhältnissen, wie es den einzelnen Fällen angemessen ist, zugleich ausströmen, und die dadurch hervorgebrachten Wirkungen sich gegenseitig aufheben können.

§. 103.

Die Zersetzung der Dämpfe und das Aufheben der Dampf-Entwickelung sind Mittel, durch welche die Hemmung des Fahrzeuges in seiner Bewegung am besten dann, aber auch nur dann bewirkt werden darf, wenn es nicht darauf ankommt, ob die Ruhe des Fahrzeuges genau an der Stelle der Bahn eintritt, wo dieselbe beschlossen, oder die Anwendung des Mittels begonnen wird, oder nicht eintritt; sondern erst nach einer mehr oder minder großen Entfernung von solcher Stelle; oder aber, falls es auf solche bestimmte Stelle ankommt, wenn man dann dieses früh genug vorher weiß, um die erforderlichen Vorkehrungen bei Zeiten treffen zu können. Dergleichen Vorkehrungen bestehen in mehr oder minder großer Entfernung des Feuers, mehr oder minder großer Schwächung oder gar gänzlicher Löschung desselben. Letzteres Mittel wäre nur dann anwendbar, wenn die zu bewirkende Ruhe von nicht ganz unbeträchtlicher Dauer sein sollte. Alle diese und einige andere ähnliche Vorkehrungen lassen jedoch den Zweck nur nach und nach erreichen, nicht plötzlich; sie bewirken nur eine mehr oder weni-

ger gleichförmig = oder ungleichförmig verminderte Bewegung, und die Bewegung hört dann auf, wenn die bewegende Kraft, indem sie nach und nach abnimmt, endlich so schwach wird, daß sie die Bewegung nicht nur für die Folge nicht mehr zu unterhalten, sondern auch die Bewegungswiderstände nicht mehr zu wältigen vermag. Eben deßhalb aber, weil sie nur langsam wirken, sind sie nicht für alle Fälle brauchbar. Absperrung des Dampfes aus dem Treibgefäße, wenn er durch einen besonderen Erzeuger gebildet wird, oder Schließung der zum Ausströmen des Dampfes bestimmten Öffnung läßt sich zwar im Momente des Beschlusses vollziehen, aber auch dadurch nicht jedesmal augenblickliches oder vollkommen gleichzeitiges Eintreten der Ruhe möglich machen. Nur in solchem Falle würde sich durch eins dieser beiden Mittel eine mit der Vollziehung desselben ziemlich gleichzeitige Ruhe erzwingen lassen, wenn die bewegende Kraft in Bezug auf das besondere, gerade in Anwendung stehende Fahrzeug eben sehr gering, und die Schnelligkeit des letzteren daher sehr klein ist. Ist die Schnelligkeit der Bewegung groß: so dauert die Bewegung des Fahrzeuges noch einige Zeit fort, nachdem die bewegende Kraft scheinbar schon aufgehört hat, also auch, nachdem die Absperrung des Dampfes aus dem Treibgefäße oder an diesem die Schließung der Dampfmündung bewirkt worden ist. Unter übrigens gleichen Umständen dauert nach Anwendung der beiden hier in Rede stehenden Mittel die Bewegung des Fahrzeuges noch um so kürzere oder längere Zeit fort, je

kleiner oder größer die eben stattfindende Geschwindigkeit ist. Für jede besondere Beschaffenheit der einzelnen Fahrzeuge und jeden möglichen Grad der Geschwindigkeit ist unter übrigens gleichen Umständen jene Größe, um welche die Bewegung nach eingetretener Hemmungsmaaßregel noch fortdauert, eine beständige. Um diese Größe, sei sie durch den Raum oder durch die Zeit ausgedrückt, bewegt sich das Fahrzeug noch fort, von Ergreifung der Maaßregel an; um so viel früher muß letztere also vor dem bestimmten Puncte der Ruhe ergriffen werden.

§. 104.

Da es aber oft nützlich und sogar nöthig werden kann, daß man das Fahrzeug in demselben Augenblicke, in welchem man die Hemmung beschließt, auch wenn es sich in der schnellsten Bewegung befindet, plötzlich in vollkommene Ruhe zu versetzen vermag: so ist das dazu dienende Mittel begreiflich von sehr großer Wichtigkeit. Es besteht das Mittel zu dem in Rede stehenden Zwecke in mehr oder minder, überhaupt in angemessen große Öffnung des Hemmungsventils. Der zum Ausströmen des Dampfes behuf der Hauptbewegung bestimmten Öffnung des Treibgefäßes direct gegenüber befindet sich, wie schon erwähnt, in letzterem eine andere Öffnung, die in der Regel verschlossen ist und nur, um plötzliche Hemmung der Bewegung in der eben stattfindenden Richtung zu erzwingen, geöffnet wird. Bei dieser Art, plötzliche Versetzung in Ruhe aus Bewegung zu bewirken, wird entweder die zum Ausströmen des Dampfes, behuf der

Hauptbewegung, bestimmte Mündung des Treibgefäßes verschlossen oder nicht. Nach Verschiedenheit dieser Fälle muß, unter sonst gleichen Umständen, das Hemmungsventil mehr oder weniger weit geöffnet werden. Sind die Weiten, um welche das Hemmungsventil für alle möglicher Weise vorkommenden Fälle geöffnet werden muß, bekannt, wenn die Hauptbewegungsöffnung geschlossen wird: so sind sie auch für dieselben Fälle bekannt, wenn die Hauptbewegungsöffnung nicht geschlossen wird. Für übrigens gleiche Umstände muß das Hemmungsventil um so viel weiter geöffnet werden, als die Größe der Hauptbewegungsöffnung beträgt, wenn letztere offen bleibt, als sonst der Fall sein dürfte, wenn die Hauptbewegungsöffnung geschlossen würde: unter der Voraussetzung, daß dieselbe Wirkung erfolgen solle. Dieses Mittel ist für den geübten Steuermann auf Wasser-, Luft- und Landfahrzeugen nicht, wie schon angedeutet, in allen Fällen, wo Stillstand geboten ist, nothwendig, aber es ist allgemein anwendbar und stets für den Zweck vollkommen zureichend.

§. 105.

Ein anderes Mittel zu sehr schneller Hemmung — wenn gleich nicht so energisch und so präcise wirkend, und also nicht so allgemein — obgleich oft mit größerem Vortheile anwendbar, — besteht darin, daß die Hauptbewegungsöffnung — während in demselben Augenblicke das Treibgefäß um 180 Grade um seine Axe herumgedreht — geschlossen und nach vollbrachter Drehung wieder geöffnet wird. Soll die erzeugte Ruhe

mehr, als augenblicklich sein, und ist der Fall nicht geeignet, daß die weitere Ruhe durch ein indessen zu ergreifendes Mittel von denen, welche bereits angegeben worden, oder sonst noch angegeben werden könnten, bewirkt werden sollte; sondern sollte das Fahrzeug durch dasselbe Mittel, durch welches die erste Hemmung erzwungen worden, ferner in Ruhe erhalten werden: so müßte die Drehung des Treibgefäßes, stets um 180 Grade, bei Verschluß der Hauptbewegungsöffnung, wiederholt, die Dampfmündung geöffnet, dann wieder geschlossen, und, in die entgegengesetzte Richtung gebracht, wieder geöffnet werden u. s. f., und dieß Alles so lange fortgesetzt werden, bis die Bewegung des Fahrzeuges von Neuem beginnen soll. Je weniger geschickt der Steuermann die eben angedeuteten Operationen ausführt oder ausführen läßt, um desto mehr wird die dadurch veranlaßte Wirkung mehr einem Laviren vor dem bestimmten Puncte, als einer völligen Ruhe in dem letzteren gleich kommen. Am besten mögte sich daher, unter sonst gleichen Umständen, die Hemmung der Fahrzeuge mittels Wendung der Treibgefäße für solche Fälle eignen, in denen die Ruhe nur momentan oder fast nur momentan sein soll.

§. 106.

Das seither über Versetzung der Fahrzeuge aus Bewegung in Ruhe Gesagte bezieht sich hauptsächlich auf Horizontal-Direction. Was die senkrechte Auf- und Niedersteigung aërodynamischer Fahrzeuge betrifft, wobei die Hauptbewegungsöffnung stets

nach unten mündet: so genügt hier in der Regel angemessene Verringerung oder Verstärkung der drückenden Kraft im Treibgefäße durch mehr oder minder starke Absperrung der Dämpfe aus dem Treibgefäße, wenn ein besonderer Erzeuger vorhanden ist, durch geschickte Regierung des Feuers, ꝛc. Verringerung der drückenden Kraft im Treibgefäße wird das Fahrzeug aus seiner aufsteigenden Bewegung in Ruhe; Verstärkung jener Kraft dagegen wird es aus seiner niedersteigenden Bewegung in Ruhe versetzen. Hemmungsventile oder Veränderungen der Hauptbewegungsöffnungen ihrer Größe nach sind hier zu Erreichung gedachter Zwecke überflüssig. Dasselbe gilt von Drehungen der verticalen Treibgefäße um ihre horizontale Axe in verticaler Ebene; es finden aber auch dgl. Drehungen bei den verticalen Treibgefäßen, wie weiter oben gesagt worden, gar nicht Statt. Um aërostatische Fahrzeuge, deren niedersteigende Bewegung durch, mit ihrer, zum Ausströmen des Dampfes bestimmten, nach oben gekehrten Öffnung versehene Treibgefäße bewirkt wird, aus ihrer niedersteigenden Bewegung in Ruhe zu versetzen, ist ziemlich alle dasselbe anwendbar, was von der Hemmung in der Horizontal-Direction gesagt worden ist.

§. 107.

Die schief aufsteigenden und schief absteigenden Bewegungen sind als zusammengesetzte Bewegungen zu betrachten, und um die Fahrzeuge aus solchen zusammengesetzten Bewegungen in Ruhe zu versetzen, sind diese oder jene Maaßregeln; welche

für Horizontalbewegung, sowie für senkrecht auf- und absteigende Bewegungen, je nachdem diese oder jene derselben statt findet, um Hemmung zu veranlassen, einzeln angewandt werden, hier in Verbindung mit einander zu gebrauchen. Es ist daher für dergleichen Fälle alle Dasjenige zu berücksichtigen, was über Hemmung der in jenen einfachen Bewegungen begriffenen Fahrzeuge gesagt worden ist.

§. 108.

Wird bei den zusammengesetzten, schief aufsteigenden und schief niedersteigenden, Bewegungen die Wirkung des verticalen Treibgefäßes allein um so viel vermindert oder verstärkt, daß das Fahrzeug, wenn es durch diese Wirkung des verticalen Treibgefäßes allein wäre getrieben gewesen, zur Ruhe gekommen sein müßte: so muß dagegen nun, wenn die Wirkung des horizontalen Treibgefäßes fortdauert, das Fahrzeug aus der schiefen in die horizontale Richtung übergehen und sich in dieser fortbewegen. Umgekehrt, würde bei dem in schiefer Richtung sich bewegenden Fahrzeuge die Wirkung des horizontalen Treibgefäßes allein aufgehoben: so müßte das Fahrzeug die schiefe Richtung verlassen, und, je nach den jedesmaligen Umständen, senkrecht auf- oder niedersteigen.

§. 109.

Wird bei der schiefen Bewegung weder die Wirkung des horizontalen noch die des verticalen Treibgefäßes so weit gehemmt, daß in der entsprechenden Richtung keine Weiterbewegung stattfinden könnte, also kein Übergang aus der zusammengesetzten in eine ein-

fache Bewegung entsteht, sondern wird nur die Wirkung des horizontalen, oder die des verticalen Treibgefäßes vermindert oder verstärkt, oder überhaupt das seitherige Verhältniß der Wirkungsgrößen unter beiderlei Treibgefäßen so abgeändert, daß demohngeachtet die Bewegung nach beiderlei Tendenzen fortdauert: so wird schiefe Bewegung beibehalten, aber die nunmehrige Direction macht mit der seitherigen einen mehr oder weniger großen Winkel, und die neue Bahn ist unter einem anderen Winkel gegen die Horizontalfläche geneigt, als die seitherige Bahn es war.

§. 110.

Ist die Richtung der Treibgefäße der jedesmaligen Absicht angemessen bewerkstelligt, was denn doch, bei gehöriger Sachkenntniß, ziemlich leicht geschehen kann: so wird das in Bewegung gesetzte Fahrzeug die vorgeschriebene Bahn um kein Haar breit verlassen, sondern so genau und sicher das verlangte Ziel erreichen, als der geübteste und sicherste Schütze ein Ähnliches irgend von seiner, aus gezogenem Rohre abgeschossenen Kugel im glücklichsten Falle erwarten darf. In der That ist die Genauigkeit in Befolgung der vorgeschriebenen Bahn und die Bestimmtheit und Sicherheit in Erreichung des gesetzten Zieles bei irgend einem Körper, der auf die angegebene oder auf ähnliche, nur der Verschiedenheit der Umstände nach verschiedene Weise gerichtet, und durch das von mir vorgeschlagene, und nicht genug zu empfehlende Bewegungsmittel fortgetrieben wird, so groß, daß sich dieß hier in Rede ste-

hende Bewegungsmittel, zumal es in jedem beliebigen, und also für jeden Fall hinreichend hohem Grade der Mächtigkeit zu Gebote steht, mehr, oder wenigstens eben so sehr, als irgend eine andere Kraftäußerung, zum Schießen und Forttreiben von allerlei Projectilien, besonders wenn sicheres und genaues Treffen eines bestimmten Zieles beabsichtigt wird, empfiehlt.

§. 111.

Was die Größe der Kraft betrifft, welche wir durch einseitig aufgehobenen gegen die Wände der Gefäße ausgeübten Druck expansibler Flüssigkeiten hervorzubringen vermögen: so erstreckt sich dieselbe auf jeden beliebigen noch so kleinen und noch so großen Grad. Die Größe der Wirksamkeit der mit Wasserdampf gefüllten Treibgefäße hängt also von dem Grade des durch die in ihnen enthaltenen Dämpfe ausgeübten Druckes und von der Größe der Öffnung ab, durch welche der Dampf dem Treibgefäße entströmt. Bei einer und derselben Größe der Ausströmungsöffnung ist die Wirksamkeit des Treibgefäßes um desto größer, je größer der Grad der Elasticität der angewandten Dämpfe ist. Dagegen ist bei einerlei Elasticitäts-Grade der Dämpfe die Wirksamkeit des Treibgefäßes um desto kleiner oder desto größer, je kleiner oder größer die Ausströmungsöffnung der Dämpfe ist. — Daß wir die zum Ausströmen der Dämpfe bestimmte Öffnung so groß oder so klein machen können, als wir wollen, versteht sich einem Jeden von selbst. Daß wir die Elasticität der Dämpfe so hoch treiben können,

als wir wollen, ist ebenfalls bekannt. Der Grad der Elasticität, welchen die Dämpfe besitzen, ist abhängig von dem Grade der Temperatur und dem Grade des Druckes, unter denen sie bestehen. Um also die Elasticität des Dampfes bis ins Unendliche vergrößeren zu können, müßten wir die Temperatur und den Druck bis ins Unendliche zu steigeren vermögen. Ob wir Solches im Stande sind, oder nicht, kann hier völlig dahin gestellt bleiben. Gewiß ist, daß der Elasticitätsgrad der Dämpfe, welchen wir hervorzubringen vermögen, größer ist, als wir ihn jemals zur Erreichung solcher Zwecke, welche Gegenstand dieser Schrift sind, in Anspruch nehmen möchten.

§. 112.

In gewissen Fällen kann es nöthig oder vortheilhafter werden, die Dämpfe im Maximo der Verdampfung anzuwenden, in gewissen anderen Fällen kann es dagegen nöthig oder vortheilhafter sein, die Dämpfe nicht im Zustande des Maximums der Verdampfung zu benutzen. Je nachdem nun das Eine oder das Andere für gerathener gehalten wird, müssen auch die Apparate, welche dazu dienen sollen, die Dämpfe zu erzeugen und auf den verlangten Grad der Spannung zu bringen, mehr oder weniger modificirte Einrichtungen erhalten.

§. 113.

Was das Specielle der Einrichtungen der Erzeuger und sonstigen Apparate betrifft, welche zur Bildung der Dämpfe von dem benöthigten Elasticitätsgrade, mögen sich diese im Zustande des Maximums

der Verdampfung befinden oder nicht, erforderlich sind: so wollen wir uns hier, wo wir uns darauf beschränken, nur die ersten Principien anzudeuten, dabei nicht weiter aufhalten, die für verschiedene Fälle möglicher Weise anwendbaren verschiedenen Verhältnisse und Einrichtungen der Erzeuger, Dampfzuführungsröhren, Treibgefäße ꝛc. anzugeben und auseinander zu setzen. Der Hauptzweck dieses Schriftchens ist nur, auf die bewußte vorgeschlagene Benutzungsart des einseitig aufgehobenen von Flüssigkeiten aller Art, besonders aber von expansiblen Flüssigkeiten, gegen die Wände der dieselben einschließenden Gefäße ausgeübten Druckes, als Bewegungsmittel für Fahrzeuge, Maschinen aller Art ꝛc. geziemend aufmerksam zu machen, und die Anwendung dieses Bewegungsmittel in Absicht auf Fahrzeuge, besonders Luftfahrzeuge, zu empfehlen. Die vortheilhafteste Art der Anwendung und die dazu empfehlenswerthesten speciellen Einrichtungen anzugeben, überlassen wir theils, und zwar mit Vergnügen, Anderen, besonders Practikern, theils wollen wir, wie schon gesagt, an anderen Orten Gelegenheit nehmen, unsere Ansichten und Meinungen, als unmaaßgebliche Propositionen für specielle Fälle, vorzulegen.

§. 114.

Welcher Art von Dämpfen und Einrichtungen man sich aber auch bedienen mag: so wird doch stets, namentlich zur Bewegung von Fahrzeugen, und ganz vorzugsweise zur Verticalbewegung von Luftfahrzeugen, die Anwendung der Dämpfe von sehr hohem Grade der Elasticität am vortheilhaftesten sein. Je

höher die Elasticität der angewendeten Dämpfe ist, um desto kleiner braucht die Hauptbewegungsöffnung in den Treibgefäßen zu sein, um an einerlei Last einerlei Wirkung in Absicht auf Geschwindigkeit der Bewegung zu äußeren, und umgekehrt, je geringer die Elasticität der Dämpfe ist, um desto größer muß für übrigens gleiche Umstände die Ausströmungsöffnung sein.

§. 115.

Je nach der größesten Höhe des Druckes, welche man durch die Dämpfe in einem Treibgefäße jemals anzuwenden gedenkt, muß sich auch die Stärke der Treibgefäße, Erzeuger, Dampfzuführungsröhen ꝛc. richten. Es ist zur größeren Sicherheit besser, allen diesen genannten Theilen eine nicht ganz unbedeutend größere Stärke zu geben, als eigentlich für den Fall des höchsten in ihnen auszuübenden Druckes nöthig wäre; es ist aber unnütz und nachtheilig in anderen Beziehungen, wenn man in solcher vermeinten Sicherungsmaaßregel zu weit geht und eine zu übermäßige Stärke über die erforderliche den Treibgefäßen, Erzeugern ꝛc. geben wollte. Es ist besser, die gehörige und irgend mögliche Vorsicht und Sorgfalt in Behandlung und Benutzung der gesammten Apparate anzuwenden, als sich auf die schädlich übergroße Stärke der Gefäße zu verlassen. Die zu große Stärke erfordert zu unnütze Vermehrung der Kosten, erlaubt außerdem geringeren Nutzen in der Anwendung, und schützt bei Fahrlässigkeiten dennoch nicht gegen Gefahr und Verderben; sondern ist im Gegentheil wohl nicht selten dadurch Schuld an schmählichem Untergange, daß man zu sehr auf sol-

che Stärke bauet, zu sicher, zu sorglos und zu unvorsichtig wird. Andererseits ist aber auch bei Anstellung von Prüfungen und Berechnungen über die Stärke der Gefäße auf den seither wohl nicht immer oder nicht hinreichend beachteten Umstand, daß die Cohäsionsgrade auch der festen Körper bei Änderungen der Temperatur ebenfalls Abänderungen erleiden, die gehörige Rücksicht zu nehmen, und dieß um so mehr, als hier bei weitem höhere Temperaturen angewendet werden, als bei den Dampfmaschinen seitheriger Einrichtungen vorzukommen pflegen.

§. 116.

Als Material für Treibgefäße, Erzeuger und Dampfzuführungsröhren dürfte in den meisten Fällen das sogenannte Kanonengut oder eine dem ähnliche Metallcomposition am empfehlenswerthesten; als Material für die Ventile und dgl. aber würde wohl der Stahl am geeignetsten sein.

§. 117.

Die angemessenste Form der für unsere Zwecke benöthigten Treibgefäße möchte wohl der Cylinder sein.

§. 118.

Was die Höhe des Druckes betrifft, welchen wir durch den Wasserdampf hervorzubringen vermögen: so steht dieselbe, wie bekannt, soweit völlig in unserer Gewalt, als wir die Temperatur noch zu steigeren vermögen, und so lange uns die Haltbarkeit der Gefäße nicht verläßt. Die Macht, die wir unterhalb dieser Schranken hervorzubringen im Stande sind:

ist gewiß unermeßlich größer, als wir jemals in Anwendung zu ziehen, beabsichtigen können. Sie würde auch unermeßlich größer sein, als eine solche, deren wir benöthigt wären, wollten wir selbst mit noch größeren, als den von Galien angegebenen, weiter oben erwähnten Fahrzeugen, nicht nur durch alle Staaten Europa's, oder »von Avignon aus durchs Innere von Africa,« durch Asien und America u. s. w., nicht nur um die Erde in allen beliebigen Richtungen, sondern auch von der Erde zum Monde und allen anderen Weltkörpern, und zwar mit irgend einer beliebigen Geschwindigkeit fahren, sei es die des leisesten Zephyrs, sei es die des heftigsten Orkans oder einer größeren Schnelligkeit, als mit welcher die Kugel des Geschützes ihre Bahn beginnt.

§. 119.

Die Elasticität des Wasserdampfes im Maximo der Verdampfung, unter dem gewöhnlichen Luftdrucke erzeugt, also von einer Temperatur von 80 Grad R. oder 100° C., hält dem Drucke unserer Atmosphäre das Gleichgewicht, übt also selbst auf die Fläche eines Quadratzolles einen Druck von etwa 14 Pfd. aus. Wasserdampf — stets im Maximo der Verdampfung — bei einer Temperatur von 96° R. hält schon dem Drucke von 2 Atmosphären das Gleichgewicht, und übt auf den Quadratzoll einen Druck von mehr als 28 Pfund aus; bei einer Temperatur von 186° R. wirkt der Dampf schon mit einem Drucke von 22 Atmosphären, übt also auf den Quadratzoll schon einen Druck von mehr als 300 Pfd. aus. Wasser-

dampf unter einem Drucke, der dem von 100 Atmosphären gleich ist, übt auf die Fläche eines Quadratzolles selbst einen Druck schon von mehr als 1400 Pfd. aus. Ein solcher Dampf müßte daher in einem Treibgefäße mit einer Hauptbewegungsöffnung von 1 Quadratfuße mit einem so großen Drucke wirken, als ob es in der ihm entsprechenden Richtung mit einer Kraft von mehr als 200000 Pfd. gestoßen würde. Dasselbe Treibgefäß würde durch den Druck eines Dampfes von 200 Atmosphären schon mit einer Kraft von mehr, als 400000 Pfd.; wäre seine Hauptbewegungsöffnung, statt 1 Fuß, hier 2 Fuß breit und eben so lang: so würde es durch Dampf von dem zuletzt genannten Elasticitätsgradeschon mit einer Gewalt von 1 Million und 600000 Pfd. in der ihm bestimmten Richtung gestoßen werden; ꝛc. ꝛc.

§. 120.

Wendetman die Dämpfe nicht im Zustande des Maximums der Verdampfung an: so gilt von ihnen auch hier alles das, was von den in verschlossenen Gefäßen erhitzten Gasarten gilt. Die Gewalt, welche eingeschlossene und erhitzte Luft gegen das Hinderniß ihrer Expansion ausübt, muß durch die Zunahme der Hitze immer mehr und mehr wachsen. Es ist denkbar, daß ihre Ausspannungskraft endlich so groß werden könne, daß sie der Zusammendrückung eben so sehr widersteht als ein Stein. Das Wachsthum ihrer Elasticität in den Graden des Glühens ist bewundernswürdig groß, und groß genug, um alle Bande der Co-

häsion und der Schwere zu überwältigen, wie die Kraft des entzündeten Schießpulvers beweis't.

§. 121.

Ich habe vorhin gesagt, daß der einseitig aufgehobene gewaltige Druck, welchen Expansibilien in so ungeheuren Elasticitätsgraden gegen die Wände der sie einschließenden Gefäße ausüben, mehr oder wenigstens eben so sehr, als jede andere Kraftäußerung, welche wir kennen, sich, außer den glücklichsten und würdigsten Benutzungsarten zur Bewegung von Fahrzeugen und Maschinen jeder Art und jeder Größe, auch zur Forttreibung von Projectilien jeder Art, jeder Größe und jeden Gewichtes empfehle, wenn sonst der dabei obwaltende Zweck irgend empfehlenswerther Natur ist.

§. 122.

Will man das von mir in Vorschlag gebrachte Bewegungsmittel zum Schießen benutzen: so ist der zu Gebote stehenden Kraft kein Volumen des Geschosses zu colossal, kein Gewicht zu groß, kein Ziel zu entfernt. Das Geschoß habe welche Gestalt und welchen Zweck es wolle: wir versehen es mit einer cylinderförmigen Kammer von gehöriger Größe, wenn seine Materie Cohäsion genug besitzt, um den zu erzeugenden Druck aushalten zu können, oder wir versehen es, wenn seine Materie nicht den erforderlichen Cohäsionsgrad besitzt, mit einem Treibgefäße, aus hinlänglich cohärenter Materie gebildet, geben in dem einen oder in dem anderen Falle der cylindrischen Höhlung die erforderliche Ladung von Schießpulver oder einer dem ähnlichen Composition, richten die Längenaxe des geladenen Treibgefäßes oder

des Cylinders überhaupt auf das Ziel, geben Feuer: und die beabsichtigte Wirkung ist erreicht.

§. 123.

So wie man aus der Pistole, aus der Flinte oder aus grobem Geschütz, statt der Kugel oder dgl., auch den Ladestock, den Setzkolben oder dem Ähnliches abschießen kann, wenn das Feuerrohr fest ist: so kann man umgekehrt auch die Pistole, die Flinte oder das grobe Geschütz, wie groß und schwer es auch immer sein möge, fortschießen, wenn der Ladestock, der Setzkolben oder sonst ein ähnlicher fester in den Lauf passender cylindrischer Körper, der Kern, festgehalten wird, und die Ladung stark genug gegeben war.

§. 124.

Die so im vorhergehenden §. dargelegte unbezweifelbare Wahrheit wurde schon durch den Bildhauer Siviere durch Zufall bestätigt gefunden, als er in eine zinnerne Spritze, die durch Verstopfung der Öffnung und Bohrung eines Zündloches in ein Schießgewehr verwandelt worden war, einige Prisen Schießpulver brachte, und den Kolben daraus abschoß, der unschädlich in geringer Entfernung niederfiel. Als er aber den Kolben hielt, und die Spritze abfeuerte, drang diese durch die Decke des Zimmers mit großer Gewalt hindurch. Er nahm nun ein mörserförmig gegossenes Stück Metall, und schoß es von einem massiven Kerne ab, nämlich von einer auf Schildzapfen beweglichen, und dadurch beliebig zu richtenden Stange. Als dieser Versuch gelang, ließ er ein ähnliches Geschoß aus Gußeisen mit strahlenförmigen Hervorragungen versehen, um

dadurch eine noch zerstörendere Wirkung hervorzubringen. Dieß Geschoß wog 15 Pfd., seine Kammer, mit welcher ein Zündloch in Verbindung stand, glich ganz der eines Mörsers, und enthielt anderthalb Unzen Pulver; beim Abfeuern ruhte der Absatz der Kammer am Boden des Kessels auf dem Ende des Kerns. Das Geschoß flog 525 Fuß weit, und drang dann noch 3 Fuß tief in einen 6 Fuß dicken Lehmdamm; als es nahe vor diesem Damm abgefeuert wurde, drang es hindurch und fiel 60 Fuß hinter demselben nieder. Ein Geschoß von 25 Pfd. wurde mit drittehalb Unzen Pulver geladen; aber diese Ladung war zu stark: das Geschoß zersprang, und ein Stück von 5½ Pfd. wurde über 1320 Fuß fortgeschleudert.

§. 125.

Eine 14 Pfd. schwere Kugel geht mit 2 Loth Pulver geladen über 520 Fuß weit noch im sogenannten Kernschusse.

§. 126.

Daß man auf ähnliche Weise, wenn die Stärke der Ladung in angemessenem Grade abgeändert wird, statt mit fünfundzwanzigpfündigen oder funfzehnpfündigen Kugeln, auch mit Zwölfpfündern, Sechspfündern, Vier-, Zwei- und Einpfündern ꝛc., aber auch mit Sechsunddreißig-, Achtundvierzig-, Funfzig-, Sechszig-, Achtzig-, Hundert-, Fünfhundert-, Tausend-, Zehntausendpfündern ꝛc. ꝛc. zu schießen vermögte, kann wohl nicht in Zweifel gezogen werden. Daß die Geschosse, statt der Kugelform auch irgend eine beliebige andere Gestalt haben dürften, daß sie in- oder auswen-

dig allerlei Dinge mit sich zu führen vermögten, je nachdem sie zu Erreichung dieses oder jenes Zweckes dienen sollen, versteht sich Alles von selbst. Können wir, um, statt unzähliger, nur ein Beispiel anzuführen, ein Geschoß solcher Art, nicht, außer seiner Treiböffnung mit einer zweiten geladenen und verschlossenen Kammer versehen, in welche am Orte der Bestimmung das Feuer des Zünders dringt, und so mit der furchtbarsten Explosion das Geschoß und dessen Ziel in Trümmer zersprengt? Kennen wir nicht dem Ähnliches? Können nicht Geschosse solcher oder ähnlicher Art in ihrem Inneren oder Äußeren zugleich zündende Stoffe mancherlei Art mit sich führen und beim Anlangen an Alles, was brennbar ist, Gluth und Flammen stiften? Kennen wir nicht dem Ähnliches? Würde nicht ein verhältnißmäßig kleines Fahrzeug durch einen einzigen Schuß solcher Art das größte Kriegsschiff unaufhaltbar zerstören und für immer zu vernichten im Stande sein? Welches Gebilde von Menschenhand wäre zu entfernt, zu groß oder zu fest, um nicht nach der hier in Rede stehenden Art, zu schießen, durch, im Kern- oder Bogenschuß auf sie geschleuderte Dinge gewisser Einrichtung in kürzester Zeit in Ruinen gelegt oder in Trümmer zersprengt zu werden! Was sind Festungen, wenn der Mensch zu ihrem Angriff, zu ihrer Vernichtung sich solcher zerstörenden Mittel bedienen will, als sie hier kaum angedeutet worden!

§. 127.

Schon Erb machte vor nun fast 11 Jahren die Äußerung, daß seine Erfindung eine angemessene Ge-

genmacht gegen Perkins mörderische Dampfgeschütze bilden solle; was wollte aber, fragen auch wir, Perkins Dampfartillerie gegen die hier angedeutete Art, zu schießen?

»Perkins legte bekanntlich am 6. Dec. 1825 eine auffallende Probe mit seinem Dampfgeschütze ab. Die Kugeln wurden zuerst in kurzen Zwischenräumen nach Art des Artilleriefeuers in einer Entfernung von 105 Fuß gegen ein eisernes Schild abgefeuert, wobei die Gewalt so groß war, daß sie sich völlig pulverisirten. Bei einem zweiten Versuche wurden die Kugeln gegen ein hölzernes Gerüst abgeschossen, wo sie durch 11 Bretter vom härtesten Tannenholze, deren jedes 1 Zoll dick, und von dem anderen 1 Zoll entfernt war, durchdrangen. Der Druck des Dampfes betrug höchstens 65 Atmosphären, und der Erfinder versicherte, ihn ohne Gefahr bis zu 200 Atmosphären steigern zu können. Um zu zeigen, mit welcher Schnelligkeit eine Menge Kugeln aus einem einzigen Geschütze sich abschießen lassen, verband er eine mit Kugeln gefüllte Röhre mit seinem Wurfrohr, und zeigte, daß, wenn mehrere solche Röhren mit Hülfe eines Rades schnell auf einander folgten, man in einer Minute beinahe 1000 Kugeln abschießen könnte. Endlich wurde der Wurfröhre, die in einem Gewinde ging, eine Bewegung nach allen Seiten ertheilt, und gezeigt, wie außerordentlich schnell sie sich drehen läßt. Perkins versichert, eine Kanone hergestellt zu haben, die in der Minute 60 bleierne Kugeln, jede von 4 Pfd., mit derselben Genauigkeit, wie ein gezogenes Rohr, in eine verhältnißmäßige Weite ab-

schießt. An demselben Dampferzeuger, der unzerstörbar (?) und ganz sicher ist, befindet sich eine Muskete, die einen Strom von Bleikugeln von dem Wall einer Festung abschießt, und so transportabel ist, daß sie leicht von einer Schanze in die andere gebracht werden kann. Man kann mit dieser Muskete, wie schon gesagt, 100 bis 1000 Kugeln in einer Minute abschießen, und mit dieser Schnelligkeit so lange anhalten, als man will.«

Alles dieß zugegeben, und noch viel mehr: wir wollen nicht fragen, wie es mit der Beibehaltung der verlangten Richtung bei so schnellen Entladungen, wie es mit der Reaction und a. dgl. m. stehe, wir wollen annehmen, daß Perkins in der Minute noch einmal so viel Kugeln oder so viel, als man will, in der Minute, und zwar mit der »Genauigkeit, wie aus einem gezogenen Rohre« abschießen könne und daß jeder Schuß ein »Treffer« sei (was denn auch gewiß der Fall ist!), wir wollen annehmen, daß eine ganze Batterie solcher Perkins'scher Dampfgeschütze aufgefahren sei: würde nicht nach der hier vorgeschlagenen Art, zu schießen, mit einem Geschosse nach angemessenem Maaßstabe, noch ehe die Dampf-Artillerie den zweiten Schuß zu thun vermögte, ihre ganze Batterie durch einen Bogenschuß, zertrümmert, tief in den Erdboden geschlagen, oder durch einen Kernschuß mit ihren sämmtlichen Dampfapparaten in alle Winde zerstäubt werden können?

§. 128.

Gewiß, Alles, was die seitherigen Feuerwaffen, die leichten, wie die schweren Geschütze, vom kleinsten bis zum größten Caliber, Alles, was Granaten, Congrevische Brandraketen, Bomben und wie sonst alle das dahin gehörende Geschmeiß noch heißen möge, Alles was Minen zu Lande und Brander zu Wasser, irgend zu leisten vermögen, dieß Alles, wie verschieden die Mittel und Zwecke, sammt den wirklichen Resultaten auch sind: dieß Alles läßt sich durch unsere einzige und einfachste Art, zu schießen, und zwar, wenn wir wollen, nach unendlich größerem Maaßstabe in den Wirkungen, bewerkstelligen, und dennoch sind die Mittel, deren wir uns dabei zu bedienen haben, die Gefahren für die Schießenden selbst, die Kosten, die Anstrengungen ꝛc., unverhältnißmäßig geringer, als bei den seitherigen Verfahrungsarten, um Ähnliches, aber weit Geringeres zu bewirken.

§. 129.

Die Gasarten, die aus dem Schießpulver bei dessen Explosion frei werden, sind in der festen Masse, welche das Schießpulver bildet, vorher nicht als elastische, aber comprimirte, Flüssigkeiten zugegen gewesen; sondern ihre Grundlagen waren nur darin, die aber bei ihrer Trennung sogleich durch Verbindung mit dem Wärmestoffe gasförmig werden; dennoch können wir uns

vorstellen, daß die frei werdenden Gasarten vor der Detonation so weit comprimirt gewesen, daß sie ein noch kleineres Volumen einnahmen, als das Schießpulver besaß, aus dem sie frei wurden. Kennt man nun das Volumen, welches diese bei der Temperatur, die sich durch Explosion des Pulvers erzeugt, annehmen: so ist die Kraft, mit welcher die beim Explodiren des Schießpulvers frei werdenden Gase gegen die Hindernisse ihrer Expansion wirken müssen, schon nach dem Mariottischen Gesetze erklärlich.

§. 130.

Aber auch die absolute Elasticität der Dämpfe nimmt, wie die der eingeschlossenen Gase, durch die Wärme zu; die Dämpfe müssen daher auch ebenfalls in genau geschlossenen Gefäßen auf das Wasser, das mit eingeschlossen ist, immer mehr reagiren und drücken, je stärker sie erhitzt werden; und folglich würde auch die Hitze dieses Wassers, ehe es siedet, den gewöhnlichen Siedepunct übersteigen und wachsen, und wenn die Gefäße es aushalten, selbst bis zum Glühegrade zunehmen können. Die Gewalt aber, welche eingeschlossene Dämpfe durch die Erhitzung gegen die Hindernisse ihrer Expansion auszuüben im Stande sind, ist eben so staunenswürdig groß, als dieß beim Erhitzen eingeschlossener Gase der Fall ist, und die Kraft des im eingeschlossenen Raume bis zum Glühen erhitzten Wassers und seiner Dämpfe kann gar keiner Berechnung unterworfen werden, weil es uns an Mitteln mangelt, den überaus großen Grad der Elasticität dieser Dämpfe zu messen, der wohl hinreicht, den bewundernswürdig

großen Effect der Vulcane und der Erderschütterungen daraus abzuleiten, der aber auch gewiß noch unendlich größer ist, als er zu alle dem, was von dergleichen ungeheuren Wirkungen uns seit jeher bekannt geworden, erforderlich sein kann.

§. 131.

Es leidet daher auch wohl keinen Zweifel, daß wir uns bei der hier empfohlenen Art, zu schießen, statt der Elasticität der Gase, auch der der Dämpfe bedienen können. Bewirkt man den benöthigten Druck in dem Treibgefäße oder in der Treibkammer, statt durch aus dem Schießpulver zu entbindende Gase, durch mittels Glühens einer gewissen Wassermenge zu bildende höchst elastische Dämpfe: so ist der Erfolg derselbe, wie bei Anwendung von Pulver.

§. 132.

Auf solche Benutzungsart der Wasserdämpfe zum Schießen nach der von mir empfohlenen Methode gründet sich auch der schon vor etlichen Jahren von Perkins gemachte Vorschlag, Bomben mittels Wasserdampf zu werfen. Die von Perkins angegebene Methode besteht nämlich ebenfalls darin, daß eine gewisse Menge Wasser in einem Gefäß aus geschlagenem Eisen von der Gestalt einer Rakete eingeschlossen, und dieß Gefäß sammt dem Wasser erhitzt wird, bis ein Metallpfropfen, welcher das Wasser einsperrt, schmilzt, wo dann die große Kraft des erhitzten Wassers den Pfropfen aus seiner Lage treibt und das Wasser in Dampfgestalt unter sehr hohem Druck entweichen läßt, welcher

Dampf dann die Rakete, wie oben von den Treibgefäßen der Fahrzeuge gesagt worden, vorwärts treibt.

§. 133.

Bei der hier empfohlenen Art, zu schießen, man möge sich nun, zur Entwickelung der dabei benöthigten Expansibilien, des Wassers, des Pulvers oder anderer Substanzen bedienen, braucht man also nichts, als die Munition, — die Geschosse selbst — herbeizuschaffen, indem die zum Richten und Abschießen derselben erforderlichen Apparate, ihrem Gewichte und ihren Kosten nach, besonders in Rücksicht auf die seither zu ähnlichen Zwecken benöthigten Gegenstände, fast für Nichts zu rechnen sind. Daß das Richten der Geschosse nicht dadurch zu geschehen braucht, daß letztere auf einen Kern gesteckt werden, sondern sich so veranstalten läßt, daß auch durchaus jeder Rückstoß des Geschosses auf den Richtungsapparat vermieden wird, ist wohl begreiflich.

§. 134.

Auf Körper, seien es Geschosse oder Fahrzeuge, die ihre Bahn mit sehr großer Schnelligkeit verfolgen, hat eine andere verhältnißmäßig geringere entgegen-, oder in anderer als in der beabsichtigten Richtung des Körpers wirkende Kraft z. B. die des Windes auf Geschosse und Fahrzeuge, der Stoß des Wassers auf ein Wasserfahrzeug, wenn dieses queer über ein fließendes Wasser führt, keinen sehr bedeutenden störenden Einfluß. Die Störung kann jedoch, wenn die störend einwirkende Kraft für den stattfindenden Geschwindigkeitsgrad des bewegten Körpers zu sehr zunimmt, so stark werden, daß unser Zweck rücksichtlich des in Bewegung ge-

setzten Körpers mehr oder weniger vereitelt würde. Dieses möchte jedoch nur bei Fahrzeugen, die eben nicht mit großer Schnelligkeit in Bewegung gesetzt werden, der Fall sein. Für solche Fälle also kann es nöthig werden, Maaßregeln zu ergreifen, um das Einwirken der nicht in unserer Macht stehenden Kraft unschädlich zu machen, so daß das Fahrzeug seinen Weg eben so fortsetzt, als es verlangt wird, und als ob es durch jene ungünstig wirkende Kraft gar nicht irritirt würde.

§. 135.

Da man es in seiner Gewalt hat, die Schnelligkeit des Fahrzeuges, das einem Einflusse ungünstiger Wind- oder Wasserströmungen oder dgl. ausgesetzt ist, nach Belieben zu verstärken: so kann man in vielen Fällen die Verstärkung der Treibkraft des Fahrzeuges als Mittel benutzen, um Störungen im beabsichtigten Laufe abzuwenden. Offenbar sind jedoch viele Fälle möglich, wo dieses Mittel unzureichend oder überhaupt unangemessen und unanwendbar sein würde.

§. 136.

Von allgemeiner Anwendbarkeit würde dagegen für Land-, Wasser- und Luftfahrzeuge in allen möglichen Fällen das Mittel sein, das Fahrzeug noch mit einem zweiten Horizontaltreibgefäße zu versehen, das, je nachdem die Größe des Fahrzeuges verschieden ist, und je nachdem es möglicher Weise ins Bereich mehr oder minder stark störend einwirkender Kräfte gerathen kann, selbst von verschiedener Größe und auf verschieden große Kraftäußerungen berechnet sein muß. Wir wollen ein

solches zur Bekämpfung des Windes ꝛc. bestimmtes horizontales Treibgefäß hier nur das Windrohr nennen. Seine Form würde am besten cylindrisch, und seine ganze übrige Einrichtung der des horizontalen Treibgefäßes für die Hauptbewegung gleich oder ähnlich sein. Der Dampferzeuger könnte die Einrichtung haben, daß er nicht nur das horizontale Treibgefäß für die Hauptbewegung, und bei aërodynamischen Fahrzeugen das vertical aufwärts, bei aërostatischen Fahrzeugen das senkrecht niederwärts sollicitirende Treibgefäß, sondern auch das Windrohr zugleich mit zu versorgen vermöchte.

§. 137.

Bei Windstille erhielte das Windrohr keinen Dampf.

§. 138.

Bliese der Wind in der Richtung des beabsichtigten Laufs des Fahrzeuges so stark, daß er allein im Stande wäre, die verlangte Geschwindigkeit zu ertheilen: so brauchte auch das Haupt-Treibgefäß nicht zu wirken, und keinen Dampf zu erhalten. Wäre die Richtung des Windes günstig, aber seine Kraft zu gering, um den bestimmten Geschwindigkeitsgrad zu bewirken: so müßte das Haupttreibgefäß so viel, als erforderlich, zugleich mit wirken. Ertheilte der Wind dem Fahrzeuge allein eine größere Schnelligkeit, als der Absicht gerade entspräche: so könnte entweder das Haupttreibgefäß mit angemessener Kraftäußerung, oder auch das Windrohr mit der benöthigten Kraft dem Winde geradezu entgegen gerichtet werden, um das

Plus der Windstärke über denjenigen Grad derselben, welchen man benutzen will, aufzuheben. In dem ersteren dieser beiden Fälle würde das Windrohr, in dem letzteren das Haupttreibgefäß unbenutzt bleiben.

§. 139.

Bliese der Wind dem Fahrzeuge direct entgegen: so müßte um so viel, als seine Stärke erforderte, entweder die Kraft des Haupttreibgefäßes verstärkt, oder mit eben so viel Kraft das Windrohr dem Winde entgegen gerichtet werden. In letzterem Falle bliebe die Wirksamkeit des Haupttreibgefäßes unverändert dieselbe, wie sie zur Hervorbringung der verlangten Geschwindigkeit des Fahrzeuges erforderlich wäre, wenn gar kein Wind herrschte.

§. 140.

In allen anderen Fällen, in welchen der Wind nicht direct dem Fahrzeuge entgegen oder völlig mit dessen Laufe übereinstimmend bliese, sondern in einer mehr oder minder gegen die bestimmte Bahn des Fahrzeuges geneigten Richtung stieße, und hindernd oder störend auf den Lauf des Fahrzeuges einwirkte: müßte das Windrohr genau mit einer der des Windes gleichen Kraftäußerung direct der Windströmung entgegen gerichtet werden, wenn die Richtung und Wirksamkeitsgröße des Haupttreibgefäßes unverändert beibehalten werden sollte, wie solches für die verlangte Richtung der Bahn und Geschwindigkeit des Fahrzeuges erforderlich wäre, wenn gar kein Wind Statt hätte.

§. 141.

Daß das Windrohr zur Bekämpfung und Unschädlichmachung des Windes, möge letzterer so sanft oder so heftig sein, als er wolle, vollkommen ausreichend sei, leidet keinen Zweifel. Für gewisse Fälle ist auch das Vorhandensein eines kräftigen Windrohres durchaus nothwendig und unerläßlich. Für die gewöhnlichsten Fälle aber ist das Windrohr sowohl bei Land-, als auch bei Wasser-, und selbst bei Luftfahrzeugen nicht nöthig, sondern überflüssig. In den bei weitem am meisten vorkommenden Fällen ist bei Land- und Wasserfahrzeugen nur ein einziges horizontales Treibgefäß, bei aërostatischen ebenfalls nur ein horizontales Treibgefäß, zuweilen neben einem senkrecht niederwärts wirkenden (verticalen) Treibgefäße, und bei aërodynamischen ein horizontales und ein verticales Treibgefäß ausreichend.

§. 142.

Um bei allen Arten Fahrzeugen mit einem einzigen horizontalen Treibgefäße die Horizontaldirection völlig in seiner Gewalt zu haben, möge der Strich des Windes sein, wie er wolle, hat man offenbar nur nöthig, die Wirksamkeit und Richtung des Hauptbewegungs-Treibgefäßes auf angemessene Weise zu modificiren.

§. 143.

Bliese der Wind in der Richtung der verlangten Bewegung des Fahrzeuges, und zwar stark genug, um allein das Fahrzeug mit der verlangten Geschwindigkeit fortzutreiben: so würde die Wirksamkeit des Haupttreib-

gefäßes gänzlich eingestellt; wäre die Kraft des Windes in der beabsichtigten Richtung nicht stark genug, um die bestimmte Geschwindigkeit hervorzubringen: so müßte das Treibgefäß das Minus ersetzen; wäre dagegen in derselben Richtung der Wind zu stark, und triebe er also das Fahrzeug mit größerer Schnelligkeit, als gerade beabsichtigt würde: so müßte das Haupttreibgefäß mit derjenigen Kraftäußerung, welche das Plus der Windeskraft zu heben vermögte, entgegengekehrt werden. Soll bei Windstille das Fahrzeug in horizontaler Richtung keine Bewegung machen: so läßt man dem Haupttreibgefäße keine Wirkung hervorbringen, wie sich von selbst versteht; soll dagegen das Fahrzeug in horizontaler Richtung dennoch keine Bewegung machen, obgleich es dem Einflusse einer Windströmung ausgesetzt ist: so muß das horizontale Treibgefäß dem Striche des Windes genau mit derselben Kraft entgegen wirken, mit welcher der Wind das Fahrzeug aus seiner Stelle zu treiben im Stande sein würde. Sollte das Fahrzeug von Ost nach West fahren, und bliese der Wind stark genug von Nord gegen Süd, um das Fahrzeug mehr oder weniger von seiner vorgeschriebenen Bahn ablenken zu können: so würde, wenn die Kraftäußerung des Haupttreibgefäßes umgeändert, und auch die Richtung des letzteren von O. gegen W. dieselbe bliebe, das Fahrzeug nicht genau nach W., sondern mehr oder weniger nach S.W. oder W.S. getrieben werden. Dieses zu verhüten, und die bestimmte Richtung der Bahn des Fahrzeuges von O. gegen W. beizubehalten, würde es daher erforderlich sein, die Rich-

tung des Haupttreibgefäßes von O. gegen W. mehr oder weniger zu veränderen, und mehr oder weniger auf N.W. oder W.N. zu nehmen. Auf ähnliche Weise hätte man in allen anderen Fällen, wenn der Wind in einer anderen Richtung unter irgend einem Winkel auf die beabsichtigte Bahn des Fahrzeuges stieße, zu verfahren.

§. 144.

Was hier rücksichtlich der Einwirkung des Windes auf die Bewegung der Fahrzeuge gesagt worden ist, gilt auch von den Einflüssen irgend anderer heterogener Kraftäußerungen.

§. 145.

Es ist, wie bekannt, die Größe der Kraft, welche wir durch einseitig aufgehobenen gegen die Wände der Gefäße ausgeübten Druck expansibler Fluida hervorzubringen vermögen, so weit in unserer Gewalt, daß wir sie auf jeden beliebigen noch so kleinen, und noch so großen Grad zu erheben im Stande sind. Die Größe der Wirksamkeit der mit Wasserdampf gefüllten Treibgefäße hängt also von dem Grade des durch die in ihnen enthaltenen Dämpfe ausgeübten Druckes, und von der Größe der Öffnung ab, durch welche der Dampf dem Treibgefäße entströmt. Die Wirksamkeit des Treibgefäßes ist bei einer und derselben Größe der Ausströmungsöffnung um desto größer, je größer der Grad der Elasticität der angewendeten Dämpfe ist. Dagegen ist bei einerlei Elasticitätsgrade der Dämpfe die Wirksamkeit des Treibgefäßes um desto kleiner oder desto größer, je kleiner oder größer die Ausströmungsöffnung der Däm-

pfe ist. Daß wir die zum Ausströmen der Dämpfe bestimmte Öffnung so groß oder so klein machen können, als wir wollen, ist klar. Daß wir aber auch die Elasticität der Dämpfe so hoch treiben können, als wir wollen, ist ebenfalls bekannt. Was wir aber durch immer weitere Erhöhung der Elasticität des Dampfes zu bewirken nicht für gut erachten, können wir durch Vergrößerung der Hauptbewegungsöffnung bei Vergrößerung des Treibgefäßes erreichen; was wir aber auch durch dieses Mittel noch nicht zu bewirken für gut halten, können wir durch Vermehrung der Zahl der Treibgefäße möglich machen.

§. 146.

Die Anwendbarkeit des von mir vorgeschlagenen Bewegungsmittel für Fahrzeuge aller Art, und besonders auch für Luftfahrzeuge, scheint mir, mancher Rücksicht wegen, die wichtigste von allen zu sein, und ich habe mich deßhalb hier mit dieser Benutzungsart vorzüglich beschäftigt. Was indessen die möglichst vortheilhafteste Constructionsart der Fahrzeuge selbst, und namentlich der Luftfahrzeuge betrifft: so kann diese für die mannichfaltigen Absichten sehr verschieden sein; dieserhalb und vorzüglich, weil ich es hier nur mit den Grundzügen der Bewegungs-, nicht aber der Constructionsweise der Fahrzeuge zu thun gehabt, ist der Einrichtung der letzteren gar nicht gedacht. — Auch über die zu treffenden Einrichtungen an den Dampferzeugern, Treibgefäßen ꝛc., um in diesen Apparaten Dämpfe von den verlangten, meist sehr hohen Elasticitätsgraden auf die zweckmäßigste Weise, erzeugen und anwenden zu

können, ist hier im Allgemeinen nichts oder wenig gesagt worden, und behalte ich mir vor, das hierüber Erforderliche in einer anderen in alle Details eingehenden Schrift, deren Abfassung von mir sogleich mit Eifer betrieben werden soll, mitzutheilen.

§. 147.

Daß, wo es auf äußerst große Belastungen von Ventilen ꝛc. dieser oder jener Art ankommt, diese nicht durch Gewichte im engsten Verstande des Wortes, die keinen anderen Zweck, als den, Druck auszuüben, hätten, hervorgebracht werden müssen, — was in manchen Fällen nicht einmal möglich sein dürfte — versteht sich von selbst.

§. 148.

Was die Feuerungsanstalt betrifft; so kann auch sie sehr verschieden sein, je nachdem diese oder jene Form der Dampf-Erzeuger gewählt worden, und diese oder jene sonstige Verhältnisse durch verschiedene Beschaffenheit der Umstände und Zwecke des Ganzen geboten sind. — Als Brennmaterial würden die Steinkohlen vor allen Anderen den Vorzug verdienen. — Die zur Betreibung der Gebläse erforderliche Kraft wird von einer höchst einfachen Dampfmaschine nach der oben angedeuteten Art, d. h. von einem mobilen Treibgefäße, welches zugleich auch den Betrieb der Druckpumpe, der die Speisung des Erzeugers obliegt, besorgt, und etwa nöthige Kraftanstrengungen bei Drehung der Treibgefäße und einigen anderen Gelegenheiten macht ꝛc., abgeleitet.

§. 149.

Daß, um jederzeit den Ort im Weltenraume bestimmen zu können, an dem sich das Fahrzeug eben befindet, auch bei Luftfahrten dieselben Instrumente anwendbar sind, deren man sich zu ähnlichen Zwecken zur See bedient, und daß außerdem noch einige andere allgemein bekannte Werkzeuge für den Aëronauten nützlich und nothwendig werden, welche der Seemann nicht unumgänglich nöthig hat, bedarf keiner Erinnerung.

§. 150.

Daß sowohl Land- und Wasserfahrzeuge, als auch die aërodynamischen Fahrzeuge eine solche Einrichtung erhalten können, daß man wechselsweise aus einer dieser drei Gattungen bald diese oder jene andere Gattung darzustellen vermöge, braucht ebenfalls nicht ausdrücklich bemerkt zu werden. Niemand wird dieß in Zweifel ziehen, und auch Erb hatte schon diese Bemerkung gemacht.

§. 151.

Ebenso ist offenbar, daß, um Land- und Wasserfahrzeuge in die verlangte Bewegung zu setzen, außer dem Dampferzeuger und den Feuerungsanstalten, von Alle den Einrichtungen, welche die Bewegung unserer jetzigen und seitherigen Dampfschiffe und Dampfwagen erfordert, bei der hier in Vorschlag gebrachten Art, für dergleichen Fahrzeuge die beabsichtigte Bewegung hervorzubringen, keine vorkömmt; daß also z. B. die kostspieligen Dampfmaschinen seitheriger Art, die Lenkstangen, Kurbeln, ineinandergreifende Räderwerke, deren Axen und Drehungen, bei den Dampfwagen

noch die Vorrichtung von Eisenbahnen, wohl gar Eisenbahnen mit Verzahnung ꝛc. ꝛc., dann auch an solchen Dampfwagen noch Vorrichtung von verzahnten in die Kämme der Eisenbahn eingreifenden Rädern ꝛc. ꝛc., — bei den Dampfschiffen noch die Ruder- oder Schaufelräder ꝛc. ꝛc. sämmtlich wegfallen, und daß alle diese Apparate durch das horizontale Treibgefäß mehr als ersetzt werden; indem letzteres auf die Fahrzeuge gerade so wirkt, als ob diese durch eine vor ihnen befindliche benöthigte Kraft in der verlangten Richtung fortgezogen würden.

§. 152.

Rücksichtlich des bewußten Bewegungsmittels zur Horizontal-Direction aërostatischer Fahrzeuge wird Jedem begreiflich sein, daß die zur Füllung für dabei gebräuchliche Aërostate die atmosphärische Luft in angemessenem Grade der durch hinlängliche Erhitzung bewirkten Verdünnung am empfehlenswerthesten sei, nicht nur, weil diese Substanz in unserem Falle gar nichts kostet, sondern auch weil der Gebrauch derselben, namentlich vor Anwendung des Wasserstoffgases, der viel größeren Sicherheit wegen, bei weitem der Vorzug verdient.

§. 153.

Der Wasservorrath zur Speisung des Dampferzeugers braucht nicht so groß zu sein, daß er für die ganze Tour, wenn diese bedeutend groß ist, zureichend wäre, da eine neue Wasser-Einnahme kaum einen Zeitverlust von etwa ein Paar Minuten verursachen dürfte.

§. 154.

Die bisherigen Andeutungen, meine ich, werden wohl hinreichend sein, um darzuthun, daß das von mir vorgeschlagene Bewegungsmittel für Maschinen, Fahrzeuge, Geschosse und Projectilien aller Art alle die preisenswerthen Eigenschaften besitzt, die Erb mit den Worten, welche wir oben angeführt haben, von seiner Erfindung rühmt. Ich verweise auf jene sogenannte Beschreibung der mächtigen Kunst des Professors Erb noch einmal, um nicht nöthig zu haben, das darin Gesagte auch hier wiederholen zu müssen; denn Alles, was Erb von seiner Erfindung Lobenswerthes sagt, gilt auch von dem hier empfohlenen Bewegungsmittel. Außerdem aber besitzt das von mir empfohlene Bewegungsmittel noch andere wesentliche Vorzüge, welche Erb von seiner Erfindung wenigstens nicht erwähnt. Dem Leser wird dieß bei Vergleichung der sogenannten Beschreibung der Erb'schen Kunst mit den obigen Andeutungen über das von mir vorgeschlagene Bewegungsmittel nicht entgangen sein. Es folgt übrigens daraus, daß Erb diese oder jene Eigenschaft von seinem Bewegungsmittel unerwähnt gelassen, noch lange nicht, daß seine Erfindung solche Vortheile nicht darbiete. Ich sehe dieß sehr wohl ein, und weiß auch, daß ich hier sehr viele der Vorzüge des von mir empfohlenen Bewegungsmittels, ihrer sehr großen Wichtigkeit ungeachtet, dennoch ebenfalls unberührt gelassen habe.

Hat nun der Professor Erb bei seiner von ihm so mächtig gepriesenen Kunst dasselbe Bewegungsmittel im Sinne, welches ich vorstehend zu empfehlen mir erlaubt habe, oder nicht? Aus manchen Äußerungen Erb's habe ich diese Frage geglaubt bejahen zu dürfen; aus manchen anderen seiner Äußerungen ist mir dagegen wieder die Verneinung zulässiger vorgekommen. — Wie dem aber auch sei, beziehe sich Erb's Kunst auf etwas Anderes, als worauf ich im Obigen hingedeutet habe, oder nicht: so wage ich es, meine weiter oben ausgesprochene Bitte an den Herrn Professor Erb, wenn er anders, worüber ich in der That nicht in Gewißheit bin, noch unter uns lebt, hiemit angelegentlichst zu wiederholen: es möge ihm gefallen, ungesäumt seine Kunst so öffentlich zu machen, als nur immer möglich, und zwar unbedingt mitzutheilen, was er weiß.

Es sind nun fast 18 Jahre, seit Erb, wie er selbst sagt, seine Kunst erfunden, und dieselbe mit allem Ernste zu durchdenken begonnen hat; dagegen sind jetzt (— Anfang Februar dies. J. —) kaum so viele Tage verstrichen, seitdem ich an das in dieser Schrift empfohlene Bewegungsmittel zuerst gedacht. Schon hieraus ergiebt sich, um wie viel reifere und vollkommnere Belehrungen Professor Erb zu geben im Stande sein muß, während ich in dieser jetzt vorliegenden Schrift nur erst höchst flüchtige Hindeutungen zu bieten vermogte.

Dat

(204) JG 162/14/