

Pyrometrie
oder
vom Maaße des Feuers und der Wärme.

Erster Theil.
Vom Feuer und Wärme überhaupt.

Hydrographie

oder

von der Natur des Wassers und der Schifffahrt.

Erster Theil

von der Natur und Beschaffenheit des Wassers.

Erstes Hauptstück.

Vorläufige Grundbegriffe.

§. 1.

Das innere Wesen der Körper bleibt uns, aller physischen und chymischen Untersuchungen ungeachtet, noch sehr verborgen. Zwar konnten die Vergrößerungsgläser Hoffnung geben, die kleinsten Theile näher kennen zu lernen. Die dadurch gemachte Entdeckung, daß es kleine Kügelchen sind, die dem Blute seine rothe Farbe geben, schien diese Hoffnung zu vermehren. Allein man fand doch weiter nichts, als daß die Natur im kleinen noch eben so zusammengesetzt ist als im großen. Wo man Bestandtheilchen zu finden hoffte, erblickte man kleine Thierchen, und war genöthigt den Schluß zu machen, daß man von dem, was man suchte, noch unendlich weit entfernt sey. Die Figur der Bestandtheile, die Art ihrer Zusammensetzung, die Kräfte, wodurch sie in Verbindung erhalten werden, die daher rührenden Unterschiede ihrer äußern Gestalt, ihrer Härte, Zähigkeit, Flüssigkeit &c. Alles dieses sind Dinge, die man anstatt zu sehen, errathen muß. Die Kunst sicher und richtig zu errathen, ist aber noch nicht so weit gebracht, daß sie sich nicht oft mit dem vermengt, was man im Finstern tappen heißt.

§. 2.

Diese Betrachtungen machen billig da den Anfang, wo von Feuer und Wärme die Rede ist. Ist das Feuer eine besondere Materie? Ist es vom Lichte verschieden? Dieses sind längst schon aufgeworfene Fragen, die man bald bejaht, bald auch verneint hat. In dieser Absicht ist uns das Feuer so unbekannt, als die Bestandtheilchen jeder anderer Körper. Es kömmt aber noch der Umstand hinzu, daß das Feuer seine Wirkungen mehrentheils in den Körpern äußert. Und diese Wirkungen sind so sehr verschieden, als es immer die Zusammensetzungsart der Körper seyn mag, und eben so sehr ändern sie sich, wenn die Grade des Feuers verändert werden. Es ist unstreitig, daß um hierinn klar zu sehen, das innere Wesen der Körper, ihre Bestandtheile und Zusammensetzungsart näher bekannt seyn müßten. Da wir aber hievon noch weit entfernt sind, so müssen wir ebenfalls zum Errathen unsere Zuflucht nehmen. Und das ist eine etwas mißliche

Sache. Denn ich verstehe eigentlich dadurch nicht das Annehmen willkürlicher Meinungen, wodurch sich etwa die eine oder die andere Wirkung erklären läßt, und wobey hingegen eine Menge anderer unerklärt bleiben, oder welches noch schlimmer ist, der angenommenen Meinung gerade zuwider sind.

§. 3.

Um jedoch einen Anfang zu machen, werde ich den Sprachgebrauch oder die Benennungen vornehmen. Das Wort Wärme hat verschiedene Bedeutungen, die näher angezeigt werden müssen. Einmal die Wärme so fern sie empfunden wird. In dieser Absicht geht sie uns sehr nahe an. Und da hier eigentlich vom Maaße der Wärme die Rede ist, so können wir so gleich die Benennungen anführen, womit die Empfindung der verschiedenen Stufen der Wärme die Sprache bereichert hat. Die Wärme, wobey wir uns am besten befinden, nennen wir gemäßigt oder temperirt. Unsere Empfindung ist dabey so viel als 0. Ist die Wärme um so viel größer, so daß wir in der That Wärme als Wärme empfinden, so sagen wir, es sey warm. Nimmt die Wärme mehr zu, so heißt es, sehr warm. Ein noch empfindlicher Grad wird heiß oder auch schwül genannt. Diese Benennungen gehen das Wetter oder die Luft an. Bey dem Wasser gebrauchen wir die Benennungen, lau, warm, heiß, siedend. Und wenn es über einen gewissen Grad heiß ist, so fällt dessen Hitze außer das Bezirk unserer Empfindung der Wärme. Es kommt noch die Empfindung eines Schmerzens hinzu, und eben dieser machet, daß sich niemand gern die Hand verbrühen läßt. Aehnliche Benennungen gebrauchen wir auch in Ansehung anderer Körper. So lange wir sie ohne Schmerzen berühren können, nennen wir sie warm, sehr warm, heiß.

§. 4.

Unserer Empfindung nach setzen wir der Wärme die Kälte entgegen, und zwar so, daß wir letztere als etwas eben so wirkliches und thätiges ansehen, als die erstere. In der That auch, wenn man bey großer Wärme schwitzt, so schaudert man hingegen bey strenger Kälte, und bey noch strengerer Kälte erstarrt man, so wie man bey noch größerer Hitze gesengt und gebremmet wird. Alles dieses ist sehr wirklich. Es bezieht sich aber nur auf das was wir empfinden. Daraus aber läßt sich auf die Kälte an sich betrachtet kein Schluß ziehen. Denn nach unserer Empfindung zu schließen, müßten wir auch sagen, daß die Kälte brenne. Die Lateiner sagten es wirklich: Urunt montanae nives. Und dieses ist nicht ein verblümter Ausdruck. Man darf nur die Hände in Schnee halten bis sie anfangen recht roth zu werden, und dann in ein gewärmtes Zimmer gehen, wenn man das Brennen noch stärker empfinden will. Man sehe aber zu, daß die Haut nicht aufschrunde. Gewisse Ordensleute, die baarsfuß im Schnee

gehen, stellen ihre Füße in kalt Wasser, wenn sie in ein Zimmer kommen, um eben dieses Ausschründen zu verhüten.

§. 5.

Aus diesen Bemerkungen folgt, daß was wir warm nennen, sich fürnehmlich auf unsere Empfindung bezieht, und zwischen dem Gemäßigten und Seißen die Mittelstufen andeutet. Wir eignen die Wärme den Körpern zu, so fern wir sie warm nennen. Und da wir finden, daß die Körper nicht für sich warm, sondern bald wärmer bald kälter sind, so sind wir auch längst schon gewöhnt, den Ursprung der Wärme außer ihnen zu suchen. Da finden wir dann zwei kräftig wirkende Ursachen, nemlich das eigentliche Feuer und das Sonnenlicht. Indessen giebt es bey genauern Nachforschen noch einige andere Ursachen, die etwas eigenes haben. Man fand, daß wenn Metalle gehämmert oder auch gefeilt werden, sie sich erhitzen. Eben so auch kann durch starkes Reiben Holz in Flammen gerathen. Wiederum fand sich, daß beym Gähren des Weins und des Biers Wärme entsteht. Endlich giebt es auch Materien, die bloß dadurch, daß sie vermischet werden, sich erhitzen. Auf diese Art wird Wärme und Feuer herfürgebracht, wo vorhin keine war, wenigstens keine zu seyn schien. Allerdings ein Anlaß genauer nachzuforschen, aber auch ein Anlaß die Kenntnisse noch vorworener zu machen. Es klingt außerordentlich, wenn jemand sich des Kunststückes rühmet, daß er auf dem warmen Ofen Wasser in Eis verwandeln könne. Das heißt Kälte finden, wo lauter Wärme ist. Und doch geht die Sache an. Ferner gießt man Scheidwasser auf Eisen, so brauset es mit Hitze auf. Gießt man eben das Scheidwasser auf Schnee, so wird er noch merklich kälter. Bey Versuchen von dieser Art wird man leicht zu dem Geständnisse gebracht, daß uns Wärme und Kälte noch sehr unbekante Dinge sind.

§. 6.

Indessen sind diese Dinge nur beziehungsweise unbekant. Die Wärme und Kälte als Empfindung betrachtet, ist ein Begriff der in seiner Art eben so klar ist, als immer die Begriffe von Licht und Farben seyn mögen. Das Feuer zeigt sich uns in Gestalt der Flamme oder glühenden Kohlen sichtbar. Daß es nach Maaße seiner Größe und Entfernung stärker oder schwächer wirke, giebt uns ebenfals die unmittelbare Empfindung an. Ohne gebrennt zu werden dürfen wir keinem Feuer zu nahe kommen. Wir folgern richtig daraus, daß es in größerer Nähe noch heißer seyn müsse. Daß die Wärme oder auch die Hitze des Feuers sich den Körpern, so in dessen Nähe sind, mittheilt, schließen wir daraus, daß wir sie bey dem Berühren wärmer finden, als sie vorhin waren. Wir finden eben so, daß sie gleiche Grade von Wärme schneller erhalten, wenn sie näher beym Feuer sind, oder auch wenn bey gleichem Abstände das Feuer größer ist. Wie:

derum finden wir, daß die am Feuer erwärmten Körper die erlangte Wärme verlieren, so bald sie vom Feuer weggerückt werden. Aehnliche Erfahrungen giebt uns auch das Sonnenlicht. Endlich lehrt uns die gemeine Erfahrung, daß nicht jedes Holz gleich gut brennt, das will sagen gleiche Hitze giebt, und daß man seine Hitze durch Anblasen verstärken kann.

§. 7.

Es besteht nun aber die Wirkung des Feuers in den Körpern nicht schlecht hin nur darin, daß es sie wärmer macht. Bey geringer Wärme fällt zwar kein anderer Unterschied merklich in die Augen, als etwa der, daß nasse Körper austrocknen. Aber bey stärkerer Erhitzung wird die Wirkung desto merklicher. Besonders verändert sich die Härte oder Festigkeit der Körper sehr dabey. In siedendem Wasser wird ein Ey hart, währenddem Butter, Tall, Fett ic. zerrinnen. Ziegelsteine müssen erst im Feuer ihre Härte erhalten, da hingegen Kalksteine zu Pulver werden, Holz zu Asche brennt, und Metalle schmelzen. Veränderungen von dieser Art haben etwas Gewalttames. Und eben daher kömmt es, daß wir uns in dem Feuer Kräfte gedenken, die solchen Zerstörungen angemessen sind. So stark aber diese Kräfte seyn mögen, haben sie dennoch ihre Schranken. Gold und Silber wird zwar im Feuer flüßig, und die fremdartigen Theile brennen daraus weg. Aber die Theile, die eigentlich Gold und Silber sind, läßt das Feuer ungetrennt, da es hingegen andere Metalle in Kalk und Glas verwandelt. Einige Körper halten unverfehrt die Hitze des heftigsten Feuers aus. Die meisten aber werden so verändert, daß man sie nicht mehr kennt. Alle diese Wirkungen sind nun so wohl den Graden als der Zeit nach sehr verschieden. Daß ferner das Schießpulver etwas ganz eigenes habe, wenn es angezündet wird, ist eine allzubekannte Sache, als daß ich sie umständlicher anzeigen sollte.

§. 8.

Zu dem, daß die Wärme aus wärmern Körpern in kältere übergeht, kömmt noch ein anderer Umstand, nemlich daß sie sich leichter aufwärts als unterwärts bewegt. Das Aufsteigen der Flamme fällt in die Augen. In kochendem Wasser steigen mit der Wärme eine Menge Blasen auf. Hält man die Hand in gleicher Entfernung über, unter oder neben einen stark erhitzten Körper, so wird der Unterschied der Wärme leicht empfunden. Ein Eisen, so nur am einen Ende heiß ist, wird es bald auch am andern, wenn dieses gerade über jenem aufwärts gehalten wird.

Zweytes Hauptstück.

Das Ausmeßbare bey Feuer und Wärme.

§. 9.

Das bisher Gesagte ist größtentheils aus der gemeinen Erfahrung, und ohne viele Umstände angeführt. Man sieht aber schon daraus, daß wenn alles genauer bestimmt werden soll, genug dabey auszumessen und zu berechnen vorkömmt. Verschiedenes ist bereits angezeigt. Ich werde nun aber, ohne sogleich mehr anzugeben, wiederum den Sprachgebrauch, und zwar dieses Mal den griechischen mit zu Rathe ziehen. Die Sprachen sollten eigentlich so eingerichtet seyn, daß die Zusammensetzung ihrer Theile oder Wörter allemal richtig zusammengesetzte Begriffe angebe, so oft jene den Regeln der Sprache gemäß ist, daran fehlt aber viel. Indessen soll es wenigstens daran nicht fehlen, daß sich nach Art der Zusammensetzung der Begriffe auch Wörter zusammen setzen lassen, und dieses geht nun hier im Griechischen mit einer recht bündigen Kürze an. Ich habe das Wort Pyrometrie bereits zur Aufschrift dieses Werkes gewählt. Nun mögen noch die Wörter Pyrostatic, Pyraulic und Pyrodynamic erscheinen, und wegen gewisser Unterschiede mag die Thermometrie der Pyrometrie entgegen oder zur Seite gesetzt werden.

§. 10.

Diese Namen könnten nun ganz gut Ueberschriften von eben so vielen Haupttheilen der Pyrometrie abgeben. Und dann ließen sich noch die Pyrobolic und die Pyrotechnic in ihrer allgemeinsten Bedeutung mitnehmen, und etwann auch noch die Pyrophorie, Pyrurgie, Pyronomie u. beyfügen. Ich gedenke aber der Ordnung des Vortrages, so daher entstehen würde, nicht zu folgen. Sie geht mehr auf Worte als auf Sachen. Indessen wird es nicht un-dienlich seyn, die Bedeutung und den Umfang dieser Benennungen hier etwas näher zu betrachten. Oft können auch Worte auf Sachen führen, und von Rechts wegen sollte es immer seyn.

§. 11.

Wir haben bereits gesehen, daß sich bey Feuer und Wärme Kräfte denken lassen. Bey Kräften kann ein Gleichgewicht vorkommen; und dieses leidet ganz ungezwungen auf etwas statisches. In so fern läßt sich also eine Pyrostatic gedenken. Was der Kraft des Feuers oder der Wärme das Gleichgewicht hält, ist eben deswegen auch eine Kraft, weil nur gleichartige Dinge einan-

der gleich gesetzt werden können. Eigentlich ist die Sache umgekehrt; denn gerade aus dieser dem Feuer widerstehenden Kraft schließen wir, daß auch das Feuer eine Kraft habe, und zwar so, daß nicht bloß die Kraft zu erwärmen dadurch verstanden werden müsse, wiewohl das Erwärmen auch mit dabey vorkömmt. Gemeinlich ist das, was dem Feuer als Kraft entgegen wirkt, die bereits (S. 7.) erwähnte Härte und Festigkeit der Körper, und fürnemlich bey solchen Körpern, die bey dem Erhitzen weich und flüßig werden, oder in Kalk und Asche zerfallen. Nun läßt sich ein Körper ohne angewandte Kraft nicht in Theile zerfallen. Da aber das Feuer die Körper theilt, oft auch zersprenget, so wird demselben allerdings mit Recht die dazu erforderliche Kraft beygelegt.

§. 12.

Das Feuer oder die Wärme als Kraft betrachtet, kann nun auch mit sich selbst im Gleichgewichte seyn, und ist es, so oft ein Körper, indem es sich befindet, in allen Theilen gleich warm oder heiß ist. Man nehme nun den bereits (S. 6.) erwähnten Umstand mit, daß die Wärme aus dem Körper weggeht, wenn er sich an einem kältern Orte befindet, so folgt auch, daß das Feuer in einem Körper kein dauerhaftes Gleichgewicht hat, dafern nicht der Körper gerade eben so warm ist, als der Ort, wo er sich befindet. Durch den Ort verstehe ich hier jeden beliebigen Ort, es mag in der Luft, im Wasser, in andern Körpern, oder selbst auch im luftleeren Raume seyn. Denn die Versuche mit der Luftpumpe haben längst schon dargethan, daß die Wärme keinen Abscheu vor dem leeren Raume hat.

§. 13.

Dieses Gleichgewicht der Wärme in verschiedenen Körpern und außer demselben hat allem Ansehen nach eben die Beschaffenheit, wie das Gleichgewicht flüßiger Materien von schwererer und leichter Art. In gebogenen Röhren hält eine Säule von Quecksilber einer 14 mal höhern Säule von Wasser das Gleichgewicht, und es ist dabey gleich viel, ob die Röhre durchaus einerley Weite hat oder nicht. Eben so ist in einem größern Körper eine größere Menge von Wärme; an sich aber wird dadurch die Wärme nicht stärker. Und so kann auch in Körpern von verschiedener Dichtigkeit bey gleich starker Wärme eine größere oder kleinere Menge von Wärme seyn. Hierüber entscheidet die gemeine Erfahrung nicht viel. Man findet zwar Körper, die bey gleicher Größe, gleiche Grade von Wärme geschwinder annehmen als andere. Ob aber in gleicher Zeit gleiche Menge von Wärme sich hineinzieht, das bleibt dahin gestellt und muß durch besondere Versuche erörtert werden. Ich führe es hier als eine an sich nicht unwahrscheinliche Sache an, um die Ähnlichkeit zwischen der Pyrostatic und Sydrostatic mehr aufzudecken. Man sieht ohne Mühe, daß dieses letztere Wort
das

das erstere veranlaßt hat. Der Unterschied ist nur, daß da die Hydrostatic dem Wortverstande nach das Wasser betrifft, und nach und nach auf andere flüssige Materien ausgedehnt worden, die Pyrostatic ganz süglich sich auf Feuer und Wärme einschränkt, und folglich beym eigentlichen Sinn des Wortes bleiben kann.

S. 14.

Uebrigens entsteht bey dem Worte Pyrostatic ganz ungezwungen die Frage von der Leichtigkeit oder Schwere des Feuers. Ich finde in Schwenters Erquickstunden, daß der französische Verfasser, dem er gefolgt ist, ein Mittel das Feuer abzuwägen vorgeschlagen, worauf aber Schwenter wenig hält. Man soll nemlich das Holz wägen, ehe man es anbrennt, und dann die Asche, nachdem es verbrennt worden. Dadurch wird man allerdings finden, wie viel in Dampf, Rauch und Ruß davon gegangen. Dieses aber müßte auch gewogen werden; dann würde erst die Frage seyn, ob das Gewicht des Feuers etwas betrage, das sich mit der Wage schätzen läßt. Das Feuer ist leichter als die Luft, selbst wenn diese sehr verdünnt ist. Man begreift daher, daß wenn ein glühendes Eisen mehr wägen sollte, als nachdem es wieder erkaltet ist, dasselbe sehr groß seyn müßte, und dann würde die Wage kaum so viel Ausschlag geben, als der Unterschied austrägt. Mit den chymischen Versuchen, wodurch man gefunden, daß Metallkalcke schwerer sind, als die Metalle woraus sie gezogen worden, sieht es ebenfalls mißlich aus, wenn man dadurch beweisen will, daß das Uebergewicht von dem im Kalcke zurückgebliebenen Feuer herrühre,

S. 15.

Der Aus- und Einfluß des Feuers in den Körpern ist ein Umstand, welcher das Wort Pyraulic an sich schon rechtfertiget. Die Pyraulic ist in so fern die Wissenschaft von der Bewegung und dem Durchflusse des Feuers. Diese entsteht allemal bey aufgehobenem Gleichgewichte der Kräfte des Feuers in und außer dem Körper oder auch in verschiedenen Theilen desselben. Im engern Verstande mag die Pyraulic auch die Leitung des Feuers durch Röhren andeuten, und in so fern kommen z. E. die Camine, Windöfen, Schorsteine, chymische Zugöfen, auch wohl die Reverberir oder Prallosen in Erwägung. Auch auf Feuerheerden wird oft die Flamme unter mehrern Töpfen durchgezogen, und in Gewächshäusern werden durch solche Züge oft die Böden ganz gewärmt. In Bädern giebt es auch Fälle, wo das warme Quellwasser in langen Röhren nach dem Badhause geleitet wird, und da muß mit dem Wasser zugleich auch dessen Wärme fortgeleitet werden. Das will sagen, man müsse eine solche Einrichtung treffen, daß das Wasser unter Weges nicht erkälte.

§. 16.

Die Pyrodynamie betrifft überhaupt die Kräfte des Feuers, sofern dadurch Veränderungen in den Körpern herfürgebracht werden. Das durch Kunst verstärkte Sonnenfeuer, die Kraft des Feuers im Schießpulver, die Verstärkung seiner Kraft durch Einschließen und Anblasen, das Ausglühen, Schmelzen, Brennen, Verkalken der Körper im Feuer, die Dampfkugeln, die Schnellkraft der Dünste &c. Alles dieses kömmt hiebey auf mehrerley Arten in Betrachtung. Kraft, Raum, Masse und Zeit werden verschiedentlich mit einander verglichen, da der Erfolg sehr beträchtliche Unterschiede zeigt. Glas, Holz und Steine springen, wenn sie zu schnell dem Feuer ausgesetzt werden. In andern Fällen, wie z. E. bey dem Schießpulver, und oft auch bey dem Löthen und Zuschmelzen wird eine schnelle Wirkung verlangt, so wie hingegen es auch viele Fälle giebt, wo eine gemäsigte aber anhaltende Kraft des Feuers die verlangte Wirkung thut. Die Kochkunst giebt bey dem Kochen, Rösten, Braten &c. eine Menge von Beyspielen, und man findet solche in allen Fällen, wo die durch das Feuer herfürzubringende Wirkung nur bis auf einen bestimmten Grad gehen soll.

§. 17.

So fern das Wort Wärme seine Bedeutung nur auf diejenigen Grade erstreckt, die von uns ohne Schmerzen empfunden werden können, kömmt die Thermometrie vor. Im engern Verstande aber kann das Maas der Wärme nach dem Urtheile unserer Empfindung dadurch angedeutet werden. Die gemeinen Thermometer sind von ihrer ersten Erfindung an dazu eingerichtet worden. Ihre Stufenleiter gieng vom stärksten Winterfroste bis zur stärksten Sonnenwärme, und noch dormalen werden die Grade stärkste Kälte, sehr kalt, kalt, gemäsigt, warm, sehr warm, große Hitze oder andere gleichgeltende beygeschrieben. Sie beziehen sich offenbar auf unser Urtheil von dem Zustande der Luft; denn was hiebey große Hitze heißt, ist eine Hitze, worinn glühendes Eisen sehr stark erkälten kann.

§. 18.

Die Pyrobolic und Pyrotechnie sind besondere Anwendungen der Pyrometrie, so fern sie zur Geschützkunst und Feuerwerkerey gehören. Das Feuer an sich wird nicht geworfen, wohl aber brennende und glühende Körper. Denn man findet überhaupt das was eigentlich Feuer ist, nie allein, sondern immer mit Körpern und andern Materien verbunden. Die reinste Flamme ist doch nur ein brennender Dampf. Im allgemeinem Verstande wird Pyrotechnie so viel als die Kunst bedeuten, mit Feuer umzugehen, und in so fern erstreckt sie sich sehr weit, und eben so weit wird sich auch die Pyurgie erstrecken. Sofern man endlich auf die Gesetze sieht, nach denen das Feuer in seinen Wirkungen sich rich-

tet, läßt sich die Pyronomie oder Pyronomic gedenken, welche zugleich auch die sogenannten Feuerordnungen in Städten unter sich begreift. Endlich habe ich auch (S. 10.) der Pyrophoric Erwähnung gethan. Diese mag insbesondere die Behältnisse des Feuers nebst der Kunst es lange aufzubewahren und zu erhalten anzeigen.

§. 19.

Da die Sonne eine unerschöpfliche Quelle von Wärme ist, die sie dem Planeten und Cometenystem um sich herum mittheilt, und besonders auf unserer Erde die Abwechselungen der Jahreszeiten und ihrer Witterung herfürbringt, so verdient dieses in der Pyrometrie eine besondere Untersuchung, die sich durch Pyrometeorologie benennen läßt.

§. 20.

Wenn es also nur auf Namen ankommt, so haben wir hiemit einen guten Vorrath gesammelt, und zwar solche, die einen beträchtlichen Umfang in der Bedeutung haben, und eben so viele einzelne Theile der Pyrometrie abgeben könnten. Eigentlich aber dienen sie besser zu einer bloßen Pyrologie oder Pyroscopie. Denn die Ordnung des Vortrages würde mehr für das Gedächtniß als für den Verstand eingerichtet werden, und mehr eine Erklärung von Wörtern als von Sachen seyn. Bey diesem Vorrathe von Namen bleibt die Sache selbst noch sehr unbekannt. Wir müssen, um diese näher kennen zu lernen, tief ins innere der Körper eindringen. Denn dort finden wir die Werkstätte, wo das Feuer seine mehresten und größten Wirkungen herfürbringt. Mit diesem Eindringen in das innere der Körper geht es nun nicht so geschwinde zu. Es setzt viele vorläufige Kenntnisse voraus, und mehrentheils müssen wir erst aus den äußern, in die Sinne fallenden Wirkungen schließen, wie es inwendig beschaffen seyn müsse, damit solche äußere Wirkungen statt finden können. Diese müssen uns daher im Voraus erst bekannt seyn. Man sieht ohne Mühe, daß hiedurch die Ordnung des Vortrages bestimmt wird.