Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1892)

Heft: 1279-1304

Artikel: Notizen zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Schweiz [Fortsetzung]

Autor: Graf, J.H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319058

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

J. H. Graf.

Notizen zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Schweiz.

25. Von Herrn Dr. *Custer,* Quästor der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, werde ich aufmerksam gemacht, dass sich in *F. A. Stocker* «Vom Jura bis zum Schwarzwald», 1892. R. Sauerländer, Aarau, Heft I, S. 16, in einer Arbeit von Prof. *Walter Gimmi* über das «Volksschulwesen in den Jurakantonen am Ende des 18. Jahrhunderts» die Notiz findet: «Schulmeister in Combremont-le-Petit war ein «Astrologue privilégié par le ci-devant Souverain de Berne».

26. *Berner Rathsmanual 18. Mai 1593* (Mitgetheilt von Hrn. Dr. B. Händke):

Meister *Hans Jacob Hübscher* dem Maler geben von der Entwerffung des Landgebiets der dryen Landschaften Neuws, Morges und Romanmostier gegen Burgund, ittem ouch für beschrybung der gewarsamen und gerechtigkeyten, die M. G. H. H. von jeder obgemelten Landtvogteyen gegen und in sölichem Gebirg habendt.

27. Herr Oberst *Th. von Sprecher, Maienfeld*, schreibt mir:

In Anhorn's Maienfelder Chronik (nur im Mss. vorhanden, Copie in der Bibl. des Hrn. v. Sprecher) finde ich eine Bündner Karte erwähnt. *Barth. Anhorn* sagt, dass ein gewisser *Brocardus Poron* von Parma, der 1602 in die drei Bünde kam, zu Cleven eine *Beschreibung der 3 Bünde mit Karte* hergestellt und nach Rom an Papst und Consistorium gesandt habe. Sie sey lateinisch verfasst etc. Wir werden dieser Karte nachspüren.

28. Es ist leicht begreiflich, dass ich mich gern noch weiter, als es bereits in der Arbeit über den Physiker und Astronomen *J. J. Huber* von Basel geschehen ist, über die von ihm erfundene Uhrhemmung orientiren möchte. Ich habe deshalb bei Gelegenheit der letzten Versammlung der schweiz. Naturf. Gesellschaft in Basel nicht ermangelt, die Uhr selbst im Bernoullianum zu besichtigen. Herr *Preiswerk* hatte die Freundlichkeit, dieselbe in Gang zu setzen und die freie Hemmung, wie auch die ganze ingenieuse Erfindung Huber's nahmen sehr mein Interesse in Anspruch. Ich verdanke der Güte des Herrn *G. F. Berner,* Chef der «Ecole d'Horlogerie de Bienne», folgende Auskunft:

Die betreffende Hemmung gehört in die Kategorie der Hemmungen mit «stetiger Kraft» (échappement à force constante). In der Taschenuhrenmacherei ist sie gänzlich verdrängt worden, wie auch bei den Präcisionspendeluhren und zwar aus folgenden Gründen:

1) erfordern sie eine grössere Triebkraft als die andern Hemmungen;

2) die Ausführung und das Spiel (Fonction) der einzelnen Theile der Hemmung erfordern die grösste Präcision;

3) eine gleichmässige Triebkraft, da solche bei jeder Auslösung des Rades sich fühlbar macht;

4) endlich, auch vorausgesetzt alle diese vorgenannten Bedingungen seien erfüllt, wird der Gang einer mit einer solchen Hemmung versehenen Uhr nicht besser (selten so gut) aufgezeichnet werden können, wie bei einer Präcisionspendeluhr mit Grahamankergang. — Diese Ansicht bestätigte mir, sagt Herr *Berner*, vor etlichen Tagen auch Herr *Strasser* (von der Firma *Strasser & Rohde* in Glashütte), welcher speziell astronomische Pendeluhren fabrizirte. Die Astronomen, sagte er, begehren meist Pendeluhren mit Quecksilbercompensation und Grahamankergang, denn alle bisher gemachten Erfahrungen haben diese Einrichtung bevorzugt und die andern verdrängt. Allerdings kommt bei den Seechronometern z. B. die freie Federhemmung und bei den Taschenuhren der freie Ankergang in Anwendung. Auch in der Grossuhrenmacherei (Thurmuhren etc.) wendet man mit gewissem Erfolg die freien Hemmungen mit stetiger Kraft an. Hier sind aber andere Einflüsse in Rechnung zu bringen, z. B. der Temperaturwechsel, Staub, Wind, Zeigergewichte etc., kurz alles Widerstände, welche eine ebenbürtige Triebkraft erfordern. Eine solche Kraft würde auf die Hemmung durch schnelle Abnützung der reibenden Theile, wie auch auf den Gang störend wirken, daher ist die Einschaltung eines Organs, welches am Räderwerk gespannt, nach gewissen Zeitpausen der Hemmung resp. dem Pendel die verlorne Triebkraft wieder erstattet, wie es die Hemmung letzter Art eben thut, berechtigt. An Huber's Hemmung wäre zu kritisiren die Stellung der Rotationsaxen, die concentrische Bewegung der Impulshebel und des Schwungradstiftes (in der Tafel 2 2° bezeichnet), da jede Bremsung dieser Art unterschiedliche Widerstände im Augenblicke, wo die berührenden Theile von einander scheiden, hervorruft. Der Impulsbogen vertheilt sich ungleich auf beide Seiten der Gleichgewichtslage, was bei grössern oder kleinern Schwingungen des Regulators (Unruhe) Einfluss auf die Dauer der Schwingung hat, wenn auch die Impulskraft sich gleich bleibt. Ich habe, sagt Herr *Berner*, meinem Bruder (Direktor der Uhrenmacherschule in La Chaux-de-fonds) die Hemmung Huber's vorgezeigt, und obige Ausführungen geben seine Ansichten wieder.

Vom grössten Werthe wäre es nun, die Hemmung Huber's überhaupt mit den gegen Ende des vorigen Jahrhunderts gebräuchlichen Hemmungen, insbesondere auch mit derjenigen zu vergleichen, welche *Thomas Mudge* in seinem Schiffschronometer, der schliesslich mit dem Preis gekrönt wurde, angewendet hat. Es ist dies ein Umstand, der natürlich ins Gewicht fallen wird und auf den auch *Cantor* (Zeitschrift für Mathemathik und Physik von Schlömilch, XXXVIII, 2. Heft) in der Recension meiner Schrift mit Recht hinweist.

Wir haben auch nach dieser Richtung schon vor längerer Zeit Schritte gethan und Herr *Berner* hat mir schon am 25. Okt. 1892 geschrieben, dass der Uhrenmacher *Fenon* in Paris (Nachfolger *Weimerl's*) in neuerer Zeit Pendeluhren construirt habe, die mit einer Hemmung versehen seien, die *Reis* 1821 erfunden und welche Aehnlichkeit mit derjenigen Huber's habe. Herr *Berner* will mir behülflich sein, diese Punkte noch zu erforschen und mir auch die Ansicht eines Fachkollegen über Huber's Hemmung mittheilen. Soviel zur Ergänzung meiner Arbeit in diesem Bande der Mittheilungen selbst.

29. Herr *Armand von Werdt,* Ingenieur von Bern, ist im Besits eines kleinen Sackkalenderchens betitelt: «*Lassbüchlein sampt der Schreibtafel*, Messen und Jarmarckten uffs Jahr 1568. Gestellt durch *M. Conradum Dasypodium* *) von Strasburg.»

Das Kalenderchen ist dadurch werthvoll, weil es bis auf die Hälfte des letzten Blattes vollständig und gut erhalten ist; leider besitzen wir in Bern auf dem Staatsarchiv nur Bruchstücke ähnlicher Kalender gleicher Grösse, die als Verstärkung von Pergamenteinbänden gefunden, von Herrn Staatsarchivar *Türler* und mir zusammengestellt und von Herr *A. Flury,* Seminarlehrer in Bern, mit geschickter Hand restaurirt worden sind. Leider ist eben kein einziges Exemplar fast vollständig vorhanden. Das obgenannte Exemplar hat als Titelvignette eine Barbierstube, in der ein Edelmann sitzt, dem der Bader zu Ader lässt. Die zweite Seite setzt für das Jahr, das ein Schaltjahr ist, den Sonntagsbuchstaben, die Guldin Zahl, den Sonnencirkel, die Römerzinszahl fest, berichtet über den Einfluss der alten Planeten und die sonstigen Kalenderzeichen für die bürgerlichen Verrichtungen vom Aderlassen weg bis zum gut Augen artzneien, gut Haar abschneiden, Negel abschneiden, Zeichen für die Witterung wie für Schnee, Winde, Tonder und blitzg.

Das eigentliche Kalendarium, natürlich noch alten Styls, bietet nichts auffälliges. Am Schluss erscheint die Aderlassfigur mit der üblichen Zeile:

An keinem Glied ists nimmer gut
Von dem menschen zu lassen blut
So der Mon in seinem Zeichen gaht
Das ist aller Artzeten raht.
Die Zeichen magstu sehen fein
Sie miden, wo sie dienend hin.

Der Kalender wurde getruckt zu Strasburg bey *Thiebolt Berger* am Weinmarck zum Treubel.

30. Von Herrn Professor *Knapp* in Neuenburg wurde mir eine Karte zur Prüfung unterbreitet, welche Herr *Prof. M. de Tribolet* der Sammlung der dortigen geograph. Gesellschaft geschenkt hat. Die Karte hat mir zuerst ziemlich Kopfzerbrechens verursacht, eine genaue Untersuchung hat aber Folgendes herausgestellt:

*Die besagte Karte ist nichts anderes als ein Exemplar von Nova Descriptionis Tigurinæ Tabula von Joh. Georg Gyger,***) welcher der obere Rand weggeschnitten* und an dessen Stelle der Titel direkt darüber geklebt wurde. Um den Schild herum heisst es wie gewöhnlich: Joh. Conradus Gyger P. delineavit, Joh. Georgius Gyger F. in Aes incidi, Curavit per Johannem Meyerum anno 1685, dann wurde der Rand fortgesetzt und von Hand mit Federzeichnung ergänzt. In der linken Ecke, wo sonst die Ansichten von Pfyn und Weinfelden, nebst den Wappen der inneren Vogteyen sich finden, wurde ein neuer Schild darübergeklebt mit dem handschriftlichen Text: «Die Strassen sind mit dunkler Farb bezeichnet, die Obervogteyen und Landvogteyen

*) Ueber *Conrad Dasypodius* (1531—1600) von Frauenfeld, Professor der Mathematik und Canonicus zu St. Thomä in Strasburg, vergleiche Wolf, Biographien zur Kulturgeschichte. III, 51 - 62.

**) Vergleiche Wolf Gesch. der Verm. in der Schweiz S. 31. Bibliographie für Schweiz. Landeskunde Fascikel II a. S. 167.

mit Farben illuminirt. NB. Die drei Dörffer Neuwbrunn, Hutzikon und Schalken gehören in die Landvogtey Greyffen-See. Die X Quartier sind mit rothen Dupfen von einander unterschieden.»

Am Schild links unten ist über dem Löwenkopf das Zürcher Wappen, wie auch bei allen Vogteien und Quartieren das Wappen aufgeklebt. Eine einzige Ausnahme macht Dörflingen im jetzigen Kanton Schaffhausen, wo es sich von Anfang in die Karte gestochen findet und das einzige ist. Die Karte ist offenbar ein für die militärische Eintheilung der ehemaligen Landschaft Zürich verändertes Exemplar und mag einmal im Besitz einer höhern Militärperson gewesen sein. Wie die Karte nach Neuenburg kam, ist unbekannt.

31. An der Ausstellung während des V. internat. geogr. Kongresses in Bern figurirte auch ein kartograph. Stück, das im Besitz des Herrn J. Meyer-Am Rhyn in Luzern sich befindet und als ein Panorama von Joachim Eugen Müller von Engelberg aufgeführt wurde. Eigentlich ist es mehr eine Reliefzeichnung, die für einen bestimmten Standort gezeichnet die Rundsicht angiebt. Nach Herrn Meyer ist dies Allenwinden in Luzern. Von diesem Standort aus sind Direktionen nach verschiedenen Orten gezogen, wie z. B. nach Konstanz, Frauenfeld etc. und jedesmal die Distanz dazu geschrieben. Die Gegend vom Rigi und Pilatus ist mit besonderer Genauigkeit wiedergegeben und in der Legende heisst es: «Die Bestimmungen sind nach der Angabe des Herrn Ingenieur Müller von Engelberg 1814.» Es scheint mir auch, dass einzelne Orte wie «Siten», «Belez», «Thun», «Bern», «Appenzell», «Neuenburg» in Müller'scher charakteristischer Schrift geschrieben, sodass die Reliefzeichnung, eine Art Schummerung, ganz gut vom berühmten Joach. Eugen Müller herrühren kann. Die Karte ist von NW-SO orientirt und in Halbkreisform. Am Durchmesser sind Horgen, Cham, Wertenstein, Escholzmatt die Hauptpunkte; am oberen Rand Oberalp, Chiamutt, links Einsiedeln und Tödiberg, rechts Brienz, Reichenbach, Grimsel. Die Karte ist hauptsächlich eine Abzeichnung des Blattes 7 des Meyer'schen Schweizer-Atlas, Massstab, Distanzen, Beleuchtung stimmten überein. Auch die Höhenangaben, wie Titlis 8725 Fuss, Clariden 8680 Fuss, Buochserhorn 4175 Fuss etc. stimmen vollständig mit den Angaben, die Meyer von Müller erhalten hat*). Die Karte weist Fehler auf im Melchthal, wo der Fruttsee fehlt, u. a. a. O. O. Immerhin ist sie werthvoll und sollte erhalten bleiben.

32. Auf der Universitätsbibliothek in Basel fand ich unter dem Band Schriften von Prof. Daniel Huber auch 6 Briefe von J. G. Tralles an Prof. Daniel Huber, die derselbe während seines Aufenthalts in Neuenburg an Huber richtete und die ein weiteres Licht über die Thätigkeit des aus Bern vertriebenen Gelehrten werfen.

Wir werden diese 6 Briefe nach Massgabe des uns in den Mittheilungen zur Verfügung stehenden Raumes mit den nöthigen Anmerkungen publiziren.

J. G. Tralles an D. Huber in Basel.

Neufchâtel, den 26. May 1803.

Hochzuverehrender Herr!

Ihre Einrichtung für die Zusammenpressung der Luft ist recht sinnreich, da sie zugleich für die Verdünnung dient. Dennoch, wenn

*) Vergleiche: J. H. Graf, die kartogr. Bestrebungen J. R. Meyer's von Aarau S. 47—52.

man diese bei Seit lassen will, liesse sich etwas genaueres angeben da es immer sehr schwer fallen muss, durch Abmessung hinlänglich sichere Resultate bei so irregulären Kapazitäten — als das immer rechte Glasröhren — zu erhalten. Ich wäre begierig gewesen, die Resultate Ihrer Versuche zu kennen, sie erfordern eine ungemeine Sorgfalt 1. in Ansehung des Instruments — 2. in Beziehung auf die Feuchtigkeit — denn mit gemeiner aus der Atmosphäre schlechthin gegriffener Luft, darf man das Mariottische Gesetz ja nicht untersuchen. 3. Richtige Auffassung der Temperatur, deren Aenderung während dem Versuche beträchtlichen Einfluss im Resultate hat.

Dass das Mariottische Gesetz selbst für ein vollkommen homogenes Gas nicht in den Extremen mehr gelten kann, ist physisch klar, dass es in unserer Athmosphäre nicht gelten kann, selbst für geringe Erhöhungen der Verdünnungen oder auch Verdichtungen in der Tiefe, davon bin ich überzeugt, *Bouguer's* *) Versuche beweisen dagegen nichts und selbst den *Saussürschen* traue ich deswegen nicht, weil er die Dichtigkeit der Elastizität proportional gefunden. Ich habe lange daran gedacht gehabt, ein Manometer auf den Brogen mitzunehmen und in der Absicht einen Weg erdacht, der hinlänglich genaue Beobachtungen zulässt, allein zu den Versuchen selbst habe ich es nicht bringen können. Im Laufe dieses Jahres hoffe ich doch wo nicht Versuche auf den Bergen, doch wenigstens sie in Neuenburg anstellen zu können, ich lasse dazu eine Glasröhre von mehr als einem Kubikfuss Inhalt machen, und ich werde mit einer sehr scharfen Wage versehen sein. Allein ich denke mehr darauf, den Einfluss des Heterogenen auf die Dichtigkeit der Luft bei gleicher Elastizität zu kennen, als das Mariottische Gesetz zu untersuchen. Erlauben Sie mir, Ihnen mein hochzuverehrender Herr, zu bemerken, dass, wenn Sie dies Gesetz allgemeiner, das ist $\delta = \alpha\varepsilon\ (1 + m\varepsilon)$ oder $\delta = \alpha\varepsilon^{1+n}$ ausdrücken, wo es mit dem $\delta = \alpha\varepsilon$ zusammenfällt, da im Falle jenes m und $n = o$, denn es ist däucht mir klar, dass allgemein $\delta = f(\varepsilon)$ gesetzt, δ nicht mit ε zugleich o werden müsse. Daher, wenn δ von der zweiten Potenz von ε nicht abhängen soll, man noch viel weniger die Constante, die jene Bedingung (dass $\varepsilon = o$ nicht δ auch $= o$ mache) erfordert, nicht aus der Acht lassen könne, sondern dass man $\delta = f(\varepsilon) + \frac{\delta f(\varepsilon)}{\delta \varepsilon}\varepsilon + \frac{\delta\delta f(\varepsilon)}{2\delta\varepsilon^2}\varepsilon$ (erster Hand in der unter f und δ Zeichen befindlichen Grösse $\varepsilon = o$ gesetzt) habe. Die Funktion muss ferner (?) (unklar, Anmerk. der Red.) glaube ich (gesetzt δ sey nicht $\alpha\varepsilon$) doch nicht in dem bei gleicher Qualität der Luft wäre das der gleiche Fall, so sehe ich nicht wie weit wir's in der Aufsuchung des Gesetzes bringen können und ferner ist es nicht üblich in $\delta = \alpha\varepsilon$ (es mögen mehr Termini hinzu kommen oder nicht), a die spezifische Elastizität zu nennen, $\frac{1}{a}$ hat schon diesen Namen.

Auf sehr hohen Bergen werde ich wohl keine Versuche anzustellen Gelegenheit haben, aber wohl auf genau gemessenen Höhen von 2000--3500 Fuss. Auf einer Höhe von 2000 Fuss überm See werde ich nächstens wenigstens 8 Tage mich aufhalten und wenn Sie dazu Ihren Barometer leihen wollen, so wird er mir sehr nütz-

*) Bouguer Pierre (1698—1788). Sur les dilatations de l'air dans l'atmosphère. Paris. Mem. 1753.

lich sein, ich werde in ein paar Monaten, denke ich, ein paar gute Barometer zu Stande gebracht haben, zu welchen ich Glasröhren auf der Glashütte bestellt habe, die leider erst in drei Wochen zu arbeiten anfängt. Ich kann Ihnen aber keine Anweisung geben wie Sie Ihre Güte ins Werk stellen können, Herr *v. Montmollin* kennt auch keins, und da Sie wohl das Barometer nicht dem Fuhrwagen übergeben wollen, so bleibt denn wohl kein anderes Mittel als einen Passagier zu erfragen, ausgenommen, wenn Sie Gelegenheit fänden, es in eine sicher fahrende Kutsche zu stellen und gehörig zn empfehlen. Ich danke Ihnen auf das Verbindlichste für Ihre Bereitwilligkeit mir zu dienen. Sie werden uns wirklich einen Dienst durch das Barometer erweisen, wenn derselbe ohne Schaden zu nehmen zur rechten Zeit hierher kommen kann. — Dreifuss werde ich hier schon dafür zu rechte machen lassen. Für das weitere, was Sie gefälligst sich erbieten zu thun, will ich Sie für's Erste doch nicht bemühen, bis die grosse Noth da wäre — denn ich habe auch an Develey in Lausanne für ein Barometer geschrieben. Allein sollten Sie Vorrath an 3 Linien weiten Barometerröhren haben, die zu einem Heberbarometer lang genug wären — sollte auch der kurze Hebel nur 3 Zoll *(gerade)* Höhe erlauben — so wäre es mir erwünscht, wenn Sie mir ein solche abtreten könnten. Ich habe ein eigenes Mittel, die Heberbarometer zu schliessen, und damit glaube ich sie ganz bequem sicher. Sie werden aus dem Briefe die Eile bemerken, mit welcher er geschrieben ist und wofür ich Sie um Verzeihung zu bitten habe. Allein da ich für ein paar Tage mich von der Stadt entferne, so habe ich dafür diesen Posttag nicht vorübergehen lassen können.

Mit allen Wünschen für Ihr Wohlsein habe ich die Ehre zu verharren Ihr ergebenster

Tralles.

J. G. Tralles an D. Huber in Basel.

Neufchâtel, den 11. Juni 1803.

Hochzuverehrender Herr!

Durch Herrn Bosset habe ich das Vergnügen, Ihnen diese Zeilen zuzusenden. Dieser Mann ist ein Liebhaber der Naturkunde und sein Besuch wird Ihnen daher angenehm sein. Der Herr von Montmollin und ich haben dem Herrn Bosset zugleich den Auftrag gegeben, sich mit Ihrem Barometer zu beladen und uns denselben mitzubringen, falls Sie uns denselben anvertrauen wollen. Für einen zweiten Barometer, der an Ort und Stelle hier bleiben kann, denke ich, finden wir hier Mittel. Sie werden, mein werthgeschätztester Herr, hinlänglich und mehr als das beurtheilen, ob der Barometer den Sie uns vors erste leihen können, hinlänglich genaue Beobachtungen zulässt. Die Vergleichung mit andern kann es auch unmittelbar für den Theil der Skale zeigen, wo sich die Columne gewöhnlich endet. Ich erwarte freilich von einem Tage zum andern Glasröhren aus der Hütte, allein die Zeit verstreicht und mit ihr die Beobachtungen.

Haben Sie seither Beobachtungen mit Ihrem Elaterometer gemacht, ich bin sehr begierig auf die Resultate, woferne Sie dazu vollkommen getrocknete Luft (etwa durch frisch gebrannten Kalk getrocknet) gebrauchen. Für die gemeine atmosphärische müsste sehr genau der darin enthaltene Wasserdampf bekannt sein, wozu das Hygrometer zwar ein Weiser sein kann, aber schwerlich genau

unterrichtet. Es wäre daher vielleicht nicht überflüssig, einen Theil der athmosphärischen Luft im Augenblick des Versuches unter eine Glocke zu sperren, mit einer in einem offenen Gefäss genau gewogenen Quantität conzentrirter reiner Schwefelsäure, deren nach einiger Zeit wieder untersuchtes Gewicht die Quantität des in der Glocke enthaltenen Wasserdampfes geben könnte.

Da Sie wegen des Elaterometers es als erwünscht ansehen, Gedanken deshalb zu vernehmen, so theile ich Ihnen eine Idee mit, die vielleicht etwas mehr Genauigkeit zulässt, als das Abmessen. Diejenige Luft, deren Dichtigkeit verändert wird, muss also dem Raume nach sehr genau bekannt sein. Die Säule, die sie zusammen drückt, giebt blos die Elastizität der eingeschlossenen Luft an, das *Messen* der Höhe, die ☿säule ist also hinlänglich in dieser Rücksicht. Ich nehme an, der kürzere Schenkel sei ein Gefäss irgend einer Form. Man bestimme dessen Kapazität durch's Wägen eines dasselbe anfüllenden liquiden Körpers (vorzüglich durch ☿, weil das doch zu diesen Versuchen gebraucht werden muss, und nicht erfordert, die Gefässe wieder zu trocknen). Man wäge auch die in den Röhren in verschiedenen Längen enthaltene Quantität ☿. Man wäge den Apparat, wenn man den Versuch anstellen will, wäge ihn wieder, wenn die Luft im Gefässe comprimirt ist, messe die Länge der Säule, so berechnet sich aus dem Gewicht der Raum, welchen die zusammengedrückte Luft einnimmt. Ich zeige dies nur überhaupt an, überzeugt, Sie finden den ersten Augenblick von selbst, was die erforderlichen data sind und wie sie gefunden werden. Ich halte dies Mittel sehr genau. Für die Ausdehnung der Luft lässt sich leicht die Sache so weit treiben, als man will, und da dies gar wohl der interessantere Theil der Untersuchung ist, und gar viel mehr Genauigkeit giebt, als die Zusammendrückung, so kommen hier zwei Vortheile vereinigt vor. Gesetzt man habe ein Gefäss (wie hier neben) eine Kugel mit einer Röhre, diese nach Bedürfniss lang. Man kenne genau den Inhalt des ganzen, fülle das Gefäss mit ☿, das man sogar darin kochen kann, (und da man das Gewicht des leeren kennt, so weiss man wie viel ☿ das Ganze enthält durch Wägung des angefüllten). Man lasse einen Theil ☿ herauslaufen und wäge dasselbe, verschliesse darauf die Oeffnung der Röhre, wende es um in die gezeichnete Lage und bringe dasselbe in ein anderes Gefäss mit ☿. Die Luft steigt in die Höhe und das ☿ fällt heraus. Misst man die Höhe der Säule und verschliesst in dieser Lage das Gefäss, wiegt es, so hat man den Raum der ausgedehnten Luft etc. Man kann die Röhre in eine andere stellen und so für eine sehr grosse Masse ☿ die Versuche machen und für verschiedene Drucke. Ich bin sehr kurz, weil ich zu einem Gelehrten rede, nur muss ich bemerken, dass diese Versuche der Verdünnung den Vortheil haben, dass die Wasserdämpfe keinen eigentlichen Nachtheil bringen, indem kein Dampf hierbei konkret wird, wie bei der Verdichtung geschieht. Was die Bequemlichkeit der Anrichtung dieser Versuche und Sorge ihrer Genauigkeit betrifft, so überspringe ich das ebenfalls. Sollten Sie gesonnen sein, sie auszuführen, so werde ich Ihnen zwar meine Vorschläge zur näheren Untersuchung geben, denn das Papier endet diesmal meinen Brief. Empfangen Sie, hochgeschätzter Herr, die Versicherung der besonderen Achtung

Ihres

Tralles.