

ein nunmehr getrenntes Werk unter den Titeln: Leipz. Mag. zur Naturk. und Oekonomie herausgegeben von Leske, und: Leipz. Mag. der reinen und angewandten Mathem. herausgegeben von Bernoulli und Lindenburg, fort.

*22) Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre, Arzneigelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen von Lorenz Crell 1tes St. Helmstädt. 1784. 8. Fortf. Auch kommen seit 1786 Beiträge dazu heraus.

*23) Journal der Physik. Herausgegeben von D. F. A. C. GREN. Des ersten Bandes erstes Heft. Halle 1790. gr. 8. Fortf.

*24) Annales de Chimie ou Recueil de Mémoires concernant la Chimie et les Arts, qui en dependent par MM. DE MORVEAU, LAVOISIER, MONGE, BERTHOLLET, EE FOURCROY, le Baron de DIETERICH, HASSENFRAIZ et ADET. Tom. I. 1789. Fortf.

Zweiter Abschnitt.

Einige allgemeine Untersuchungen über die Körper überhaupt.

§. 19.

Wir können uns keinen Körper vorstellen, ohne uns denselben als ausgedehnt zu gedenken. Die Ausdehnung des Körpers hat ihre Gränzen, und der Körper in so fern eine gewisse Figur. Da wir aber keinesweges alles was ausgedehnt ist, deswegen gleich für einen Körper würden gelten lassen, so erhellet, daß zu dem Wesen des Körpers auffer der Ausdehnung noch etwas erfordert werde, das wir Materie nennen und das den Körper undurchdringlich macht, oder verhindert,

hindert, daß da, wo ein gewisser Körper ist, nicht zu gleicher Zeit ein anderer Körper seyn kann. Gedenken wir uns von einem Körper das, was ihn undurchdringlich macht, oder die Materie, weg, so behalten wir nur den Begriff von dem leeren Raume allein übrig, dem man doch die Ausdehnung nicht absprechen kann. (So ist der geometrische Körper ausgedehnt, ohne undurchdringlich zu seyn. L.)

§. 20.

Stellen wir uns nun einen Raum als allwärts mit Materie erfüllt, oder in jedem Punkte undurchdringlich vor, so haben wir einen Körper, den wir vollkommen dicht (absolute densum) nennen. Eine geringere Dichtigkeit würde der Körper haben, wenn er mit vielen kleinen Löcherchen durchbohrt wäre oder Zwischenräume (pori) hätte; die entweder gleichförmig oder ungleichförmig durch den Körper vertheilt seyn können, so daß der Körper in allen Theilen einerley, oder auch eine verschiedene Dichtigkeit hätte.

§. 21.

Wenn indessen die Zwischenräume sehr klein sind und nicht leicht bemerkt werden, so scheint der Körper noch eben den Raum zu erfüllen, den er eingenommen haben würde, wenn er gar nicht mit Zwischenräumen durchbohrt wäre. Die Größe dieses Raumes nennt man den Inbegriff (volumen) des Körpers. Unter der Masse (massa)

(massa) des Körpers hingegen versteht man die Menge der Materie welche er enthält; und diese Masse beträgt also weniger bey einem Körper von geringerer Dichtigkeit oder bey einem lockern Körper (corpus rarius), als bey einem dichtern (densius), wenn beyde von einerley Inbegriff sind; so wie umgekehrt, wenn ein dichter und ein lockerer Körper in der Masse übereinkommen, jener einen kleinern, dieser einen größern Raum einnehmen muß.

§. 22.

Wirklich läßt sich auch nur ein Körper vergleichungsweise mit einem andern dicht nennen; einen ganz vollkommen dichten (§. 20) giebt es eigentlich gar nicht. Der dichteste von allen Körpern, die wir kennen, ist das Gold; (eigentlich die Platina S. unten §. 179. L.) aber es enthält noch eine beträchtliche Menge von Zwischenräumen, und um so viel mehr Zwischenräume müssen also die noch viel lockeren Körper enthalten, die man auch in ihnen auf mancherley Weise deutlich wahrnehmen kann. Ob man aber gleich mit völliger Gewißheit zeigen kann, daß die größern Zwischenräume der Körper eine oder die andere fremdartige Materie (materia aliena, interlabens) in sich fasset, so könnte man doch noch fragen, ob auch die allerfeinsten Zwischenräume der Körper etwas materielles in sich fassen, oder ob es vielmehr einen wirklichen zerstreuten leeren Raum

Raum (*vacuum disseminatum*) gebe. Was man auch aus metaphysischen Gründen dem Daseyn eines solchen Raumes entgegen setzen möchte, so ist doch nicht zu läugnen, daß es sich durch starke physische Gründe vertheidigen lasse.

§. 23.

Man kann sich einen jeden Körper als aus Kleinern unter einander verbundenen Körpern zusammengesetzt vorstellen, die man Theile von jenem nennt. Die Erfahrung lehrt uns auch wirklich, daß wir alle Körper, die nur nicht gar zu klein sind, wirklich in Theile zerlegen oder theilen können. Es ist kein Zweifel, daß irgend eine Kraft, die nicht so eingeschränkt wäre als die unfrige, auch solche Körper theilen könnte, die wir nicht weiter zu theilen vermögend sind. Ein jeder Körper ist also theilbar: aber geht diese Theilbarkeit ins Unendliche? Die Erfahrung kann uns hier weiter nichts lehren, als daß sie sehr weit geht; noch nicht, daß sie ohne Aufhören fortgeht: überhaupt aber gehört die Beantwortung der Frage: Ob die Körper bis ins Unendliche theilbar sind, mehr vor den Richterstuhl der Metaphysik, als der Naturlehre.

Beispiele der sehr weit gehenden Theilung der Körper am Golde, an allerley Farben, an riechenden Dingen. (Auch an leuchtenden z. B. der Phosphorusauflösung. L.)

* ALBINUS et KLETWICH, *Diff. de Phosphoro solido et liquido*. Francof. ad Viadr. 1688. 8.

§. 24.

§. 24.

Wenn man die Theile eines Körpers von einander trennen will, so empfindet man, daß dazu eine gewisse Gewalt erforderlich ist, und diese Theile müssen also mit einer Kraft zusammenhängen, die bey einigen Körpern größer, bey andern geringer gefunden wird. Nachdem diese Kraft groß oder klein ist, nachdem heißt der Körper hart (*corpus durum*) oder weich (*molle*). Vollkommen hart (*absolute durum*) würde der Körper heißen, dessen Theile durch gar keine endliche Kraft von einander getrennt werden könnte; aber einen solchen Körper kennen wir freylich nicht: ein jeder Körper ist also eigentlich weich, und kann nur in Vergleichung mit andern hart genannt werden.

§. 25.

Ueber die Stärke des Zusammenhanges unter den Theilen der festen Körper hat Niemand schönere und nützlichere Versuche angestellt als Musschenbroek. Er hat bey einer großen Menge von Körpern untersucht, wie viel Kraft nöthig war, sie von einander zu reißen (*cohaerentia absoluta*), und auch in andern Versuchen die Kraft zu bestimmen gesucht, wodurch sie zerbrochen werden (*cohaerentia respectiva*). Niemand wird wohl daran zweifeln, daß dergleichen Versuche äußerst nützlich sind. Ich gebe hier einen Auszug aus den Resultaten seiner Versuche.

§. 26.

§. 26.

Gegoffene Parallelepipeda, wovon jede Seite
o, 17 Zoll war,

von deutschem Eisen rissen	von 1930 Pfunden,
von feinem Silber	1156
von schwedischem Kupfer	1054
von feinem Golde	578
von japanischem Kupfer	573
von englischem Zinne	150 bis 188
von reinem Zinne aus England	110
von reinem Zinne von Bancas	104
von reinem Zinne aus Malacca	91
von Wismuthe	85 bis 92
von gothlarischem Zink	76 bis 83
von Spieglaskönig	30
von englischem Bleh	25

Durch das Schlagen bekommen die Metalle
eine größere Stärke; aber auch durch zu vieles
Schlagen wieder eine geringere.

Merkwürdige hieher gehörige Versuche finden sich in des
Hrn. Grafen v. Sickingen Schrift über die Plas-
tina. Manheim 1782. 8. S. 115.

§. 27.

Gold bekommt durch zugelegtes Silber eine
größere Stärke; die größte, wenn zween Theile
Gold und ein Theil Silber vermischt werden;
die Stärke dieses Gemisches verhält sich zur
Stärke des feinen Goldes wie 57:40. Kupfer
giebt dem Golde ohngefähr eine noch einmahl so
große Stärke als Silber; am stärksten wird das
Gold, wenn zu sieben Theilen ein Theil Kupfer
gefest wird.

Silber wird durch zugelegtes Kupfer nur um
ein geringeres stärker gemacht. Durch einen
C Theil

Theil Zinn zu vier Theilen Silber, wird der Zusammenhang des Silbers vergrößert; mehr Zinn aber macht das Silber brüchig. Durch zugesetzten Zink wird das Silber ebenfalls sehr brüchig, noch mehr durch Wismuth, wie auch durch Bley.

Der Zusammenhang des Kupfers wird durch das Zinn am meisten verstärkt, wenn zu fünf bis sechs Theilen Kupfer ein Theil Zinn gesetzt wird. Durch Wismuth wird das Kupfer sehr brüchig, nicht ganz so sehr durch Zink; am stärksten wird das Gemisch aus vier Theilen Kupfer und drey Theilen Zink. Kupfer und Eisen macht zusammen ein mäßig brüchiges Gemisch.

Reiner Messing ist sehr stark, zumahl wenn er geschlagen worden. Durch zugesetzten Wismuth wird er sehr brüchig, nicht so sehr durch Zink.

Der Zusammenhang des Zinnes wird durch zugesetztes Bley verstärkt, und zwar am meisten durch einen Theil Bley zu drehen Theilen Zinn. Auch Wismuth, Zink und Spießglaskönig machen das Zinn stärker; vom Wismuth ist es am besten, einen Theil zu drey bis vier Theilen Zinn, vom Zinke einen Theil zu zehn Theilen, und vom Spießglaskönig einen Theil zu drey Theilen Zinn zu setzen. Gleiche Theile Zinn und Spießglaskönig geben ein sehr brüchiges Metall.

Eisen wird durch zugesetztes Zinn und Wismuth sehr spröde.

Der

Der Zusammenhang des Bleyes wird durch das Schlagen und Ziehen ungemein verstärkt, wie auch durch zugesetztes Zinn, Zink, und Wismuth. Ein wenig Spießglaskönig verstärkt ebenfalls das Bley, viel davon thut gerade die entgegengesetzte Wirkung: am besten setzt man zu acht Theilen Bley einen Theil Spießglaskönig.

§. 28.

Die Tücher werden durch das Walken fast noch einmahl so stark als sie vorher waren.

Alle Fäden und Stricke sind um so viel stärker, aus je feinern Fäden sie zusammengesetzt und je weniger sie gedrehet werden. Nasse Stricke sind schwächer als trockene, wie auch die gepichteten schwächer als die ungepichteten.

Die dicksten holländischen Ankerthauere haben ein und zwanzig Zoll im Umfange und werden gemeiniglich aus 2250 kleinern Schnüren zusammengedrehet, wovon eine jede 100 Pfund trägt.

Ueber die Stärke des Holzes hat Buffon eigene Versuche angestellt.

- PETR. VAN MVSSCHENEROEK *introducōio ad cohaerentiam corporum firmerum*; in seinen *diff. phys.* pag. 421.
 GEO. WOLFG. KRAFFTH *diff. de corporum naturalium cohaerentia*, resp. CHPH. NEVFFER. *Tubing.* 1752. 4.
Expériences sur la force du bois, par M. DE EYFFON; in den *Mém. de l'acad. roy des scienc.* 1740. pag. 453.
Second memoire; ebendas. 1741. pag. 262.
 *Deutsch im *Hamb. Mag.* V. Band. S. 506.

§. 29.

Wenn man sich um die Ursache des Zusammenhanges unter den Theilen der Körper bekümmert, so wird wohl Niemand, der die Sache mit einiger Aufmerksamkeit überlegt, auf einen Leim zwischen den kleinen körperlichen Theilchen, oder auf Häkchen an denselben, die in einander fassen, rathen. Eben so wenig kann man annehmen, daß die Theilchen durch den Druck einer auf sie wirkenden äußern Materie an einander gehalten werden; denn man könnte dann immer wieder fragen, wodurch deren Theile an einander erhalten würden? und es ist auch in der That nicht begreiflich, wie dadurch der Zusammenhang in den Körpern, so wie wir ihn beobachten, hervorbracht werden könne.

IAC. BERNOULLI dissertatio de gravitate aetheris; in seimeis
Op. Tom. I. pag. 45.

§. 30.

Man muß es also für wahrscheinlich halten, daß die kleinen körperlichen Theilchen selbst eine wirklich innere Kraft besitzen unter einander zusammenzuhängen, die folglich auch den aus ihnen zusammengesetzten größern Theilen, und den Körpern selbst zukommen muß. Die Stärke des Zusammenhanges wird also bey einem Körper davon abhängen, daß er nicht allein viel Masse enthält, sondern daß auch die Theilchen so gebildet und gestellt sind, daß sie sich unter einander in vielen Puncten berühren. (Eigentlich wissen wir
von

von der Ursache des Zusammenhangs der Körper mit Gewißheit gar nichts. L.)

§. 31.

Vermöge eben dieser Kraft hängen auch ein Paar Körper zusammen, die man so nahe an einander gebracht hat, daß sie sich genau genug berühren; und zwar immer um desto stärker, in je mehr Puncten sie sich berühren. So pflegen wir auch wirklich nur die Berührungspuncte zwischen zweenen Körpern zu vermehren, die wir mit einander verbinden wollen. Gegenseitig kann man das Zusammenhängen zweener Körper, die sich genau berühren, dadurch verhindern oder schwächen, daß man einen andern zwischen sie bringt, der sie von einander entfernt hält und beide nur in wenigen Puncten berührt.

Beispiele geben metallene Platten, die mit Wasser, oder auch Glas-, Metall- und Marmorplatten, die unter einander zusammen hängen, wenn sie sich genau berühren; das Zusammenleimen, Kitten, Verzinnen, Lötben, Zusammenschweißen, (das Belegen der Spiegel, L.) und tausend andere bekannte Verfahren.

10. HENR. WINKLERI diss. de causis coniunctionis corporis naturalis. Lips. 1736. 4.

*Versuche über die Kraft, mit welcher die festen und flüssigen Körper zusammenhängen ic. (in F. C. Richards chymisch-phys. Schrift. 1 Th. S. 554).

§. 32.

Körper, die dann, wann man sie in eine andere Gestalt gedrückt oder gebogen hat, als sie vorher besaßen, für sich selbst ihre vorige Gestalt

stalt wiederum annehmen, sobald das aufhört auf sie zu wirken, was vorher ihre Gestalt änderte, nennt man elastisch, oder, wenn es feste Massen sind, federhart (*corpora elastica*), auch heißt diese Eigenschaft derselben ihre Schnellkraft, Federkraft. Alle uns bekannte Körper sind es in einem gewissen, zwar öfters nur geringen Grade; aber man nennt diejenigen Körper insbesondere elastisch, bey denen sich dieß Vermögen besonders bemerken läßt.

§. 33.

Die Ursache dieser Elasticität der Körper liegt vielleicht nur darin, daß bey den Theilchen der elastischen Körper jene Kraft, wodurch sie unter einander zusammen hangen (§. 30.) in gewissen Lagen der genauern Berührung wegen stärker ist, als in andern Lagen, da bey den nicht elastischen Körpern die Theilchen sich in allen Lagen vielleicht auf einerley Weise berühren. Wenn man hingegen die Ursache der Elasticität der Körper in einem in den Zwischenräumen der Körper eingeschlossnen elastischen Aether sucht, so nimmt man schon im voraus Elasticität an, um Elasticität zu erklären.

§. 34.

Uebrigens lehrt die Erfahrung, daß elastische Körper dadurch von ihrer Elasticität mehr oder weniger verlieren, daß man sie eine längere Zeit gespannt oder zusammengedrückt erhält.

Inglei-

Ingleichen, daß manche Körper dadurch eine zuerst merkliche Elasticität erhalten, oder wenn sie schon vorher elastisch waren, es dann in einem ungleich höhern Grade werden, wenn man ihre Theile näher an einander treibt; welches alles sich mit der vorher angegebenen Ursache der Elasticität (§. 33) wohl vereinigen läßt.

§. 35.

Wann man an einem Körper einige Theile von einander trennt und sich alsdann noch andere Theile zugleich mit trennen, auf die man nicht unmittelbar wirkte, so heißt der Körper spröde. Die Sprödigkeit scheint allemahl einen beträchtlichen Grad von Elasticität, und dabey vielleicht einen ungleichen Zusammenhang in den Theilchen zu erfordern, aus welchen der Körper gebauet ist. Bey einigen, vielleicht auch wohl bey allen spröden Körpern scheinen auch die Theilchen überdem durch ihren Zusammenhang unter einander wirklich gespannt oder zusammengedrückt zu seyn und die Körper dadurch spröde zu werden.

§. 36.

Verschiedene Körper lassen sich nach gewissen Richtungen leicht theilen oder spalten, nach andern aber nicht; z. E. Holz, und einige Steine. Sie bestehen aus Blättern oder Fasern, die unter sich nicht so stark verbunden sind, als die Theilchen, woraus diese Blätter oder Fasern selbst zusammengesetzt sind; auch ist der Zusam-

menhang dieser Blätter oder Fasern unter einander nicht so stark, als daß er nicht durch ihre Elasticität sollte überwunden werden können. Wenn nun eine äussere Kraft die Blätter an einem Ende aus einander treibt, so werden sie dadurch gebogen, und so reißen sie vermöge ihrer Elasticität immer weiter aus einander.

§. 37.

Zähe (ductilia) heissen die Körper, bey denen man den Theilen allerley Lagen gegen einander geben kann, ohne daß sie ihren Zusammenhang unter einander verlieren; nasser Thon ist ein Beyspiel davon. Die Theilchen dieser Körper müssen immer gleich stark unter einander zusammen hangen, man mag sie auch in eine Lage bringen, in welche man nur will.

§. 38.

Flüssig (fluida) heissen die allerweichesten Körper, deren Theile mit der allgeringsten Kraft unter einander zusammen hangen. Der sehr geringe Grad des Zusammenhanges zwischen ihren Theilen kann aber noch unterschiedene Stufen zulassen, und also der eine Körper flüssiger als der andere seyn; nur fällt es schwer, diese Grade der Flüssigkeit zu messen. Ja selbst einerley Körper kann, zumahl bey unterschiedener Wärme oder Kälte, der er ausgesetzt ist, unterschiedene Grade der Flüssigkeit annehmen: und flüssige Körper werden sogar zu festen, wenn ihre Theile
in

In eine nähere Berührung unter einander gesetzt werden; und feste zu flüssigen, wenn man ihre Theile von einander entfernt.

ROB. BOYLE fluiditatis et firmitatis historia, in tentamin. physiolog. Lond. 1661. 4. *Works Vol. I. pag. 240.*
 Sur le rapport des differens degrés de fluidité des liquides in der *Hist. de l'acad. roy. des sc. 1741. p. 11.*

§. 39.

Hieraus scheint hinlänglich zu folgen, daß flüssige und feste Körper nicht sowohl in dem Wesen ihrer Bestandtheile, als vielmehr nur in der Art ihrer Zusammensetzung unterschieden sind, wenn dieß auch nicht aus andern Erscheinungen bey ihnen und aus der Wirkung des Wasserhammers folgte. Bey flüssigen Körpern berühren sich also die Theilchen vielleicht nur in wenigen Puncten; vielleicht haben sie die Gestalt kleiner Kügelchen. Eine beständige Bewegung in ihren Theilen braucht man wenigstens nicht bey ihnen als die Ursache der Flüssigkeit anzunehmen, die auch weder in die Sinne fällt, noch zur Erklärung der Flüssigkeit erforderlich oder zureichend ist.