

- JENS KRAFFTI Mechanica latine reddita et aucta a JO. NIC. TETENS. Bütz. et Wisn. 1772. 4.
- 19) Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum; auctore LEON. EVLERO. Rost. et Gryphisw. 1765. 4.
- 20) Abr. Gotth. Kästners Anfangsgründe der höhern Mechanik. 8dit. 1766. 8. 2te Aufl. 1793.
- 21) J. S. Lamberts Gedanken über die Grundlehren des Gleichgewichts und der Bewegung; im 2 Theile seiner Beyträge zum Gebr. der Mathem. 363 S.
- 22) Joh. Georg Büsch Mechanik; in seinem Versuch einer Mathem. zum Nutzen und Vergnügen des bürg. Lebens. Hamb. 1776. 8.
- * 3te sehr verm. Auflage Hamb. 1790. 8 zweyter Theil. ebendaf. 1791.
- 23) * Lehrbegriff der gesammten Mathematik. Aufgesetzt von Wencesl. Joh. Gustav Karsten. Greifswald 1769. 8. im dritten und vierten Theil.
- 24) * Zu diesem sowohl als den beyden vorhergehenden Cap. gehört: Grundsätze der reinen Mechanik von Klügel in Eberhards philos. Magazin. I. B. 4. u. II. B. 1. St.

Fünfter Abschnitt.

H y d r o s t a t i k.

Vom Gleichgewichte flüssiger Körper unter sich selbst.

S. 150.

Die Erfahrung lehrt, daß die Theilchen eines jeden flüssigen Körpers in einem Gefäße eine solche Lage annehmen, daß die Oberfläche desselben horizontal ist. Da ein jeder flüssiger Körper

per

per angesehen werden kann, als ob er aus einer Menge sehr kleiner fester Körperchen bestünde, die nur schwach unter einander zusammenhängen: so kann ein flüssiger Körper freylich nicht eher ruhen, ehe er nicht jene Lage angenommen hat; denn in einer jeden andern Lage würden einige Theilchen gleichsam auf einer schiefen Ebene liegen, von der sie herunterrollen müßten, weil sie schwer sind.

S. 151.

Ein jedes Theilchen eines flüssigen Körpers, z. B. A, 23 Fig. wird nicht nur durch sein eignes Gewicht unterwärts nach dem Boden des Gefäßes zu getrieben, sondern auch durch das Gewicht der über ihm liegenden Theilchen. Dennoch sinkt es nicht, weil es dabey andere Theilchen verdrängen müßte, die es nicht verdrängen kann; die ihm also eben so stark entgegendrücken, als es selbst gegen sich drückt. Das heißt: ein jeder größerer oder kleinerer Theil eines flüssigen Körpers wird durch sein eigenes Gewicht und durch das Gewicht aller übrigen Theilchen an seinem Orte erhalten, wenn der flüssige Körper sich einmal in einem Gefäße in Ruhe befindet.

S. 152.

Wenn wir also den Theil des Wassers oder eines jeden andern flüssigen Körpers besonders betrachten, der auf einer Seite von CADE, auf der andern von FBGH eingeschlossen ist: so wird derselbe von dem darüber und darunter stehenden

Wasser eben so stark gedrückt, als er selbst dieses darüber und darunter stehende Wasser drückt. Stärker kann er nicht davon gedrückt werden, sonst würde er weichen; auch nicht schwächer, sonst würde ihm das andere Wasser Platz machen, welches doch beides nicht geschieht.

S. 153.

Wenn nun dieser Theil Wasser allerwärts in CADE und FBGH von einem festen Körper begrenzt würde; wenn er z. B. in eine Röhre eingeschlossen wäre; so würde diese Röhre nicht stärker und nicht schwächer darauf drücken, als vorher das umgebende Wasser that, in dessen Stelle sie gesetzt wurde. Nicht stärker; denn sie drückt nur so stark auf das in ihr enthaltene Wasser zurück, als das Wasser auf sie drückt: nicht schwächer: denn wir nehmen sie stark genug an, daß sie dem Wasser nicht weicht. In einer jeden gekrümmten Röhre also, sie mag aussehen wie sie will, allerwärts einerley oder eine verschiedene Weite haben, steht das Wasser gleich hoch, und AB und CD, 24 Fig. liegen beide in einer Horizontalebne. So kann, wenn ein Schenkel der Röhre enge, der andere sehr weit ist, 25 Fig. eine geringere Menge Wasser einer ungleich größern das Gleichgewicht halten.

S. 154.

Unter keiner andern Bedingung kann hin^a gegen das Wasser in einer gebogenen Röhre ruhig,

hig, oder im Gleichgewichte seyn, als wenn es in beiden Schenkeln gleich hoch steht. Wenn A und C, 26 Fig. in einer Horizontalebne liegen, so bleibt das Wasser in der Röhre ABCD ruhig und im Gleichgewichte (§. 153). Steht nun über C noch die Säule CE, so kann AB, welches nur der Säule CD das Gleichgewichte hält, dem Gewichte von CE nicht zugleich mit widerstehen; CE fällt also in der Röhre vermöge seiner Schwere, und das Wasser muß nothwendig dabey in A steigen. Dieß muß so lange fortdauern, bis A und E in einerley Horizontalebne liegen.

§. 155.

Wenn das Wasser in der gekrümmten Röhre, 27 Fig. in A und D gleich hoch steht, so erfolgt das Gleichgewicht (§. 153). Wenn nun die eine Röhre noch weiter bis C erfüllt werden sollte, so müßte die andere auch bis F angefüllt werden; oder es müßte wenigstens in A eine Kraft auf das Wasser drücken, die so groß wäre, als das Gewicht der Wassersäule FGAH. Das könnte z. B. ein anderer schwerer Körper thun; und wäre er leichter als die Wassersäule FGAH, so würde er durch eine vielleicht nur geringe in den Schenkel CD gegossene Menge Wasser gehoben werden. Aber wenn er solchergestalt gehoben werden sollte, so müßte das Wasser in CD fallen, und zwar so viele Male mehr fallen, als der schwere Körper steigen soll, als wie oft die Dicke der engern Röhre

Röhre in der Dicke der weitem, oder das Quadrat des Durchmessers ID in dem Quadrate des Durchmessers AH enthalten ist.

Hierauf gründet sich Wolffs anatomischer Zeber und s'Gravesandes follis hydrostaticus.

§. 156.

Wenn die eine Röhre in AB , 28 Fig. abgeschnitten und die andere bis CD mit Wasser erfüllt wäre, so würde das Wasser in AB immer überlaufen. Wären aber AB verschlossen, und in E nur mit einer engen Öffnung versehen, so muß das Wasser in F mit Gewalt hervorspringen; und eigentlich sollte die Höhe zu der es springt, F , mit CD in einer Horizontalebne liegen. Aber wegen des beständigen Widerstandes der Luft, wegen des Druckes des wieder herunter fallenden Wassers, und weil sich der hervorspringende Wasserstrahl in E reibt, springt das Wasser niemals bis ganz zu dieser Höhe. Nach diesem Lehrsatze kann man verschiedene Arten von Springbrunnen anlegen, bey denen das Wasser durch sein eigenes Gewicht zum Springen gebracht wird.

§. 157.

Der Boden eines senkrecht cylindrischen oder prismatischen Gefäßes wird von dem darin enthaltenen Wasser ohnstreitig mit einem Gewichte gedrückt werden, daß der last des im Gefäße enthaltenen Wassers gleich ist. Wie stark das Wasser

Wasser auf einen jeden andern Theil des Gefäßes, z. B. auf CD, 29 Fig. drückt, das läßt sich bestimmen, wenn man den Theil CD wegnimmt, und an seine Stelle eine Röhre aufwärts aus dem Gefäße führt, DBA. Diese Röhre müßte bis A mit Wasser angefüllt werden, wenn die einmal in CD befindlichen Wassertheilchen noch weiter an ihrem Orte verbleiben sollten; oder diese Wassersäule drückt eben so stark gegen CD, als das Wasser im Gefäße gegen CD drückt. Das Gewicht der Wassersäule AB wird aber gefunden, wenn man die Grundfläche CD durch die Höhe AB multiplicirt. Nun ist $AB = ED$; also darf man nur, um zu finden, wie stark ein gewisser Theil jenes Gefäßes von dem in dem Gefäße enthaltenen Wasser gedrückt wird, die Fläche dieses Theils durch die lothrechte Linie von ihm an bis zur Oberfläche des Wassers multipliciren. Weil aber das Wasser über C nicht so hoch steht als über D, so darf man diese Regel in der Ausübung nur dann anbringen, wann man wenigstens das Mittel zwischen EC und ED für die Wasserhöhe annimmt.

Zen. von Searers hydraulische Maschine.

(D. Barkers Wassermühle ohne Rad und Trilling, 2.)

S. 158.

Aus diesen Betrachtungen wird nun auch erhellen, warum das Wasser mit einer größern Gewalt aus einem Gefäße hervorspringt, wenn nahe an dem Boden eine Oeffnung gemacht wird

§ 4

als

als wenn die Oeffnung höher steht; oder auch wenn das Gefäß höher mit Wasser angefüllt ist, als wenn es niedrig darinn steht. Ingleichen kann man daraus einsehen, warum das Wasser aus der Oeffnung eines Gefäßes mit beständig abnehmender Geschwindigkeit ausläuft. Ueberhaupt aber ist es nicht schwer zu begreifen, daß die Lehre von der Bewegung der flüssigen Körper weit mehreren Schwierigkeiten unterworfen seyn müsse, als die Bewegung der festen: denn ein jedes einzelnes Theilchen eines flüssigen Körpers kann dabey seine eigene Bewegung haben, welche die Bewegung der übrigen nicht so bestimmt, wie bey den festen Körpern; daher auch hier nicht ausführliche Untersuchungen darüber angestellt werden können.

S. 159.

Wenn in dem Gefäße EBCF, 30 Fig. der untere Theil ABCD mit einem flüssigen Körper von leichter Art, der obere aber EADF mit einem andern von schwererer Art angefüllt wäre und die Oberflächen von beiden AD, EF, horizontal stünden: so würden beide flüssige Körper in Ruhe bleiben, es ist kein Grund vorhanden, warum sie ihren Ort verändern sollten. Denn ein jeder Theil der leichtern Materie für sich allein würde freylich an dem einmahl eingenommenen Orte bleiben: und sollte ihn der Druck der darüber stehenden schwerern Materie heben, so müßte doch

doch dieser jedesmahl einen eben so schweren, folglich eben so stark drückenden Theil der schweren Materie verdrängen, welches er nicht kann.

S. 160.

Wenn man aber einen schweren flüssigen Körper über einen leichtern herschüttet, so kann das niemahls so geschehen, daß die Oberfläche des leichtern völlig horizontal dabey bleibt, und die Oberfläche des schweren sich sogleich horizontal über den leichtern ausbreitet. Hier wird also ein Theil des leichtern flüssigen Körpers von dem darüber hergegossenen schwerern stärker gedrückt als der andere und weicht daher diesem aus: der schwerere flüssige Körper fällt in dem leichtern zu Boden, und es fließt von dem leichtern immer mehr über ihn her: es kann nun nicht eher ein Gleichgewicht erfolgen, als bis der schwerere flüssige Körper auf dem Boden des Gefäßes, und der leichtere über ihm steht.

Auf eine ähnliche Weise kann man erklären, warum die Bewegung in einem einmahl bewegten flüssigen Körper so lange dauert, und wie sie nach und nach aufhört.

Kreise im Wasser, die von einem hineingeworfenen Steine entstehen.

S. 161.

Wenn etwas von einem flüssigen Körper leichter Art allerwärts von einem flüssigen Körper schwererer Art umgeben wäre: so würde es mit weniger Gewalt sich zu sinken bemühen, als

ein jeder Theil von der schwerern Materie unter ihm anwendet in seiner Stelle zu bleiben; es wird vielmehr von den unter ihm befindlichen Theilen aufwärts getrieben, und gelangt solcherge-
gestalt endlich auf die Oberfläche des schwerern. So nehmen also mehrere flüssige Körper von ver-
schiedenem eigenthümlichen Gewichte, die sich heysammen in einem Gefäße befinden, und sich nicht vermischen, oder wenigstens nicht durch einander geschüttelt oder gerührt werden, wenn sie sich dabey vermischen würden, die Lage an, daß der schwerere allemahl unten, der leichtere allemahl oben steht, wobei aber die Oberfläche eines jeden allemahl horizontal wird.

Beispiel an der sogenannten Elementarwelt (und mit brennbarer Luft gefüllten Seifenblasen. L.)

S. 162.

Wären in einer gekrümmten Röhre, wie ABDCE 26 Fig. ist, zweyerley flüssige Materien von verschiedenem eigenthümlichen Gewichte enthalten, so würde nur ein Gleichgewicht erfolgen können, wenn der Theil BD von dem, was in dem Schenkel AB enthalten ist, so stark gedrückt würde, als er auf der andern Seite von dem, was in dem Schenkel ED enthalten ist, gedrückt wird. Hierzu wäre z. B. von dem vierzehnmahl leichtern flüssigen Körper vierzehnmahl mehr nöthig als von dem vierzehnmahl schwerern. Stünde also in AB eine Quecksilbersäule und in DE eine Wasser-

Wassersäule, so müßte diese letztere vierzehnmahl höher seyn als die erstere, wenn ein Gleichgewicht und Ruhe erfolgen sollte, weil das Wasser vierzehnmahl leichter als das Quecksilber ist.

Gleichgewicht flüssiger Körper mit festen, die sich in ihnen befinden. — Anwendung auf die Bestimmung des eigenthümlichen Gewichts der Körper.

S. 163.

Ein fester Körper in einen flüssigen, z. B. in Wasser, vertaucht, leidet unstreitig von dem ihn umgebenden Wasser eben den Druck, den ein eben so großer Theil Wasser an seine Stelle gesetzt davon leiden würde. Dieser wird aber von dem übrigen Wasser dergestalt getragen, daß sein Gewicht, mit dem er zu Boden sinken würde, gleichsam vernichtet wird, weil er an seiner Stelle bleibe ohne zu fallen. Also nur in dem Falle würde der feste Körper in dem Wasser zu Boden sinken, wenn er ein größeres Gewicht hätte, als ein eben so großer Theil Wasser; und zwar treibt ihn nur so viel von seinem Gewichte niederwärts, als übrig bleibt, wenn von seinem ganzen Gewichte das Gewicht des Wassers abgezogen wird, das mit ihm einerley Raum erfüllet, oder gleich groß ist.

S. 164.

Ein Faden, an dem der feste Körper in das Wasser versenkt wäre, hätte also nicht mehr das ganze