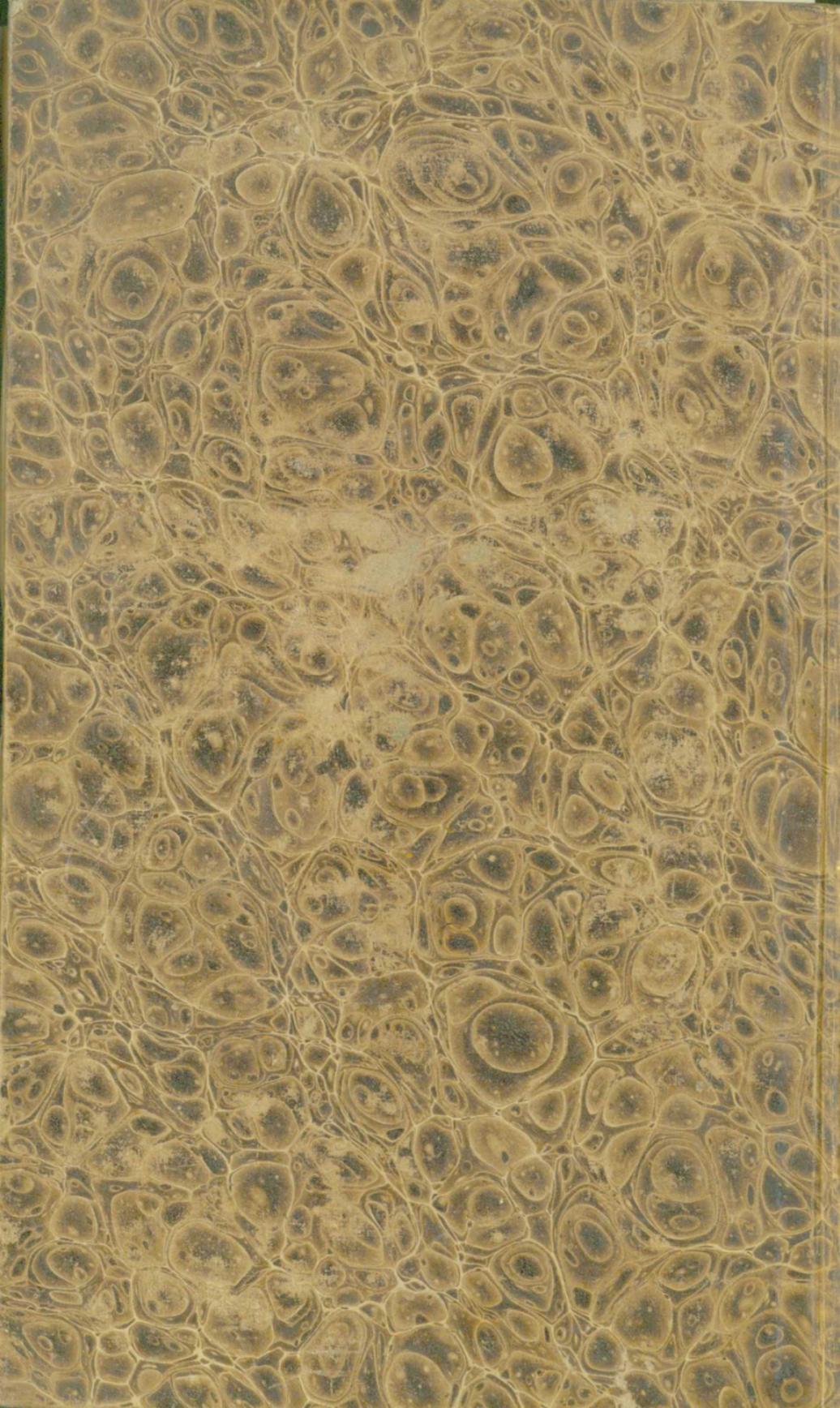




48

BUAT

Hydraulik



Des
Herrn von Buat
Grundlehren der Hydraulik.

Aus dem Französischen übersetzt.

18



Mit
Anmerkungen und Zusätzen
herausgegeben

von
Johann Friedrich Lempe,
Professor der Mathematik und Physik bey der Kurfächsischen
Bergakademie.



Erster Theil.

Leipzig,
bey Johann Ambrosius Barth. 1796.

CK.

I N H A L T
DES ERSTEN THEILES.

*Von der gleichförmigen und veränderten Bewegung
fließenden Wassers.*

ERSTER ABSCHNITT.

*Allgemeine Theorie der gleichförmigen Bewegung des
Wassers.* S. 1.

ERSTES CAPITEL: *Allgemeine Begriffe von der Flüssigkeit; der Bewe-
gung des Wassers im Ausflusse aus Behältnissen; Verschiedene Zu-
sammenziehung in der Ausflussmündung.* S. 1.

Allgemeine Begriffe von der Flüssigkeit der tropfbar flüssi-
gen Massen. §§ 1-3.

Was Zusammenziehung ist: Wie sie den Ausfluss aus ver-
schiedenen Oeffnungen vermindert. §§ 4, 5.

Zusammenziehung in der Oeffnung in einer dünnen
Wand. 6-8.

Zusammenziehung bey kurzen Anfaßröhren. 9, 10.

Zusammenziehung in langen Röhren oder offenen Canä-
len. 11.

ZWEITES CAPITEL: *Grundsatz der gleichförmigen Bewegung des Was-
sers; Aehnlichkeit der Leitungsröhren mit den Flußbetten; Grund-
formel der Bewegung des Wassers in irgend einem Betta.* S. 27.

Die Bewegung des Wassers hängt von der Schwere und Be-
weglichkeit seiner Theile, ab. §§ 14. 15.

Die Neigung des Wasserspiegels giebt die bewegende Kraft
des Stroms, 16-18.

Der

Inhalt.

- Der Widerstand des Bettes ist der beschleunigenden Kraft des Flusses gleich. 19 - 21.
- Die Ursachen der Bewegung sind dieselben, das Wasser mag sich in Leitungsröhren oder in Flusbetten bewegen. — Erklärung des Gefälles. 22 - 25.
- Grundformel, wobey der Widerstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional gesetzt wird. 26.
- DRITTES CAPITEL: *Die Erfahrung beweiset, dass der Widerstand in einem und demselben Bette, in geringerem Verhältnisse wächst, als das Quadrat der Geschwindigkeit. — Einfluss der Grösse und Gestalt des Bettes auf die Geschwindigkeit.* S. 42.
- Der Widerstand nimmt in einem kleinern Verhältnisse zu, als in dem Quadrat der Geschwindigkeit. §§ 27, 28.
- Erklärung des mittlern Halbmessers. 29.
- Der Widerstand wächst weniger als die Quadratwurzel aus dem mittlern Halbmesser, wenigstens muss man von dieser Wurzel noch eine beständige Grösse abziehen. 30 - 33.
- VIERTES CAPITEL: *Allgemeine Betrachtungen über die Natur des Widerstandes, der durch die Reibung verursacht wird.* S. 52.
- Der Widerstand ist vom Drucke unabhängig: Wie er in einem Bette entsteht. §§ 34 - 37.
- In wiefern das Gefälle des Bettes die Geschwindigkeit ändert. 36 - 41.
- FÜNFTES CAPITEL: *Untersuchung über das Verhältniss zwischen Geschwindigkeit des Wassers und Abhang des Bettes.* S. 62.
- Tafel der Bewegung des Wassers in einer Röhre, wo nur die Neigung veränderlich ist. §§ 42, 43.
- Die Erfahrung zeigt, dass die Geschwindigkeit der Quadratwurzel aus dem Abhange weniger dem natürlichen Logarithmen desselben, proportional ist: Grenzen dieses Gesetzes. 44, 45.
- SECHSTES CAPITEL: *Verfolg der Untersuchung, die Formel über die gleichförmige Bewegung des Wassers allgemein zu machen. Wirkung der Klebrigkeit des Wassers.* S. 68.
- Wenn die Abhänge sehr groß sind, so wachsen die Geschwindigkeiten in einem grössern Verhältnisse als die Quadratwurzeln aus den Abhängen weniger den natürlichen Logarithmen der letztern. §§ 46, 47.

Inhalt.

Ausdruck des Widerstandes, wenn die Geschwindigkeit unendlich ist. 48.

Widerstand, der besonders von der Klebrigkeit der Wasser herrührt: sein Ausdruck. 49, 50.

SIEBENTES KAPITEL: *Allgemeine Formel der mitlern gleichförmigen Geschwindigkeit des Wassers in jedem Bette. Analyse dieser Formel. Ursache der Vernichtung der Geschwindigkeit. Kurze Wiederholung der Grundsätze.* S. 78.

Allgemeine Formel der Geschwindigkeit, in Zollen ausgedrückt. §§ 51.

Allgemeine Formel derselben Geschwindigkeit im Pariser und Ländner Fulse. 52.

(In der Note auch im Rheinländischen und Leipziger Fuls).

Zu kleines Bette und zu kleiner Abhang vernichten die Geschwindigkeit. 53.

Wiederholung aller der Grundsätze, welche die Formel zu finden, gedient haben. 54.

ACHTES KAPITEL: *Uebereinstimmung der Erfahrung mit der Theorie über die gleichförmige Bewegung des Wassers.* S. 88.

Vergleichstafel der Resultate der Erfahrung mit denen der Theorie über die gleichförmige Bewegung des Wassers, von einer Röhre an, welche zwey Drittheil Linie im Durchmesser hat bis auf ein Bette, dessen Querschnitt 275 Quadratzoll ist. §§ 55, 56.

ZWEITER ABSCHNITT.

Theorie der Flussbetten. Ihre Entstehung. S. 97. § 57.

ERSTES KAPITEL: *Von der Gestalt der Flussbetten.* S. 98.

Werth des mittlern Halbmessers für verschiedene Betten. §§ 58-61.

Wenn von den vier Grössen: Geschwindigkeit, Breite, Tiefe und Abhang eines Canales; drey gegeben sind: so kann man die vierte finden. 62, 63.

ZWEITES KAPITEL: *Verschiedene Geschwindigkeiten des Wassers in einem gleichförmigen Strome. Vergleichung der an der Oberfläche mit der am Grunde.* S. III.

In einer Röhre, wo das Wasser gleichförmig fliesst, ist die grösste Geschwindigkeit in der Axe, die kleinste an der Wand; und die mittlere ist das arithmetische Mittel zwischen beiden. Eben so auch in Flüssen. §§ 64, 65.

Wenn die eine der drei vorgenannten Geschwindigkeiten bekannt ist, so weifs man auch die beiden andern. 66.

Tafel dieser verschiedenen Geschwindigkeiten. Nutzen sie zu kennen. 67-69.

(Note zu § 68, S. 121; nebst Zusatz, enthält andere Erfahrungen über diesen Gegenstand).

DRITTES KAPITEL: *Wechselseitige Einwirkung des Stromes und des Bettes. Allgemeiner Begriff vom Widerstande.* S. 124.

Ein Fluss erweitert oder verengert sein Bett, nach dem die Geschwindigkeit ist, zu groß oder zu klein und der Boden nachgiebt oder widersteht. §§ 70, 71.

Beschreibung wie ein Fluss den Sand fortführt. 72, 73.

Aus-

Inhalt.

Ausdruck der Wirkung eines Stroms gegen die Wand seines Bettes. 74.

VIERTES KAPITEL: *Entstehung der Flussbetten. Beständige Anschwellungen. Normale des Bettes. Zufällige oder periodische Anschwellungen.* S. 130.

Wie Thäler und Flussbetten sich ehemals gebildet haben. §§ 75, 76.

Der Abhang der Flüsse ist von ihrem Ursprunge an bis zum Meere veränderlich, (nimmt dahin zu immer ab), 77.

Nothwendige Bedingungen, unter welchen das Bett eines Flusses beharrlich bleibt. 78-80.

FÜNFTES KAPITEL: *Von der Krümmung der Flussbetten. Von der Beständigkeit der Gestalt des Bettes in dem geraden Laufe und in Krümmungen.* S. 141.

Allgemeine Gestalt des Querschnittes eines natürlichen Bettes. §§ 81-84.

Nothwendige Bedingungen, unter welchen die Krümmungen eines Flusses Beharrlichkeit haben. — Was der Bricol- (oder Rückprall-) Winkel ist. 85, 86.

Wenn die Breite eines Bettes und der Bricolwinkel gegeben ist, die Gestalt einer Krümmung zu verzeichnen. 87-90.

Verhalten zwischen dem Krümmungswinkel, dem Bricolwinkel und der Zahl der Bricolen. 91, 92.

SECHSTES KAPITEL: *Von Ziehung der Krümmungen der Flüsse. Allgemeine Aufgabe über die Rundung der Ufer.* S. 130.

Art, die Krümmungen eines Flusses für jeden gegebenen Krümmungswinkel dergestalt zuziehen, dass das Bett Beharrlichkeit habe. §§ 93, 94.

Regeln, die man bey allen Arten von Uferkrümmungen zu beobachten hat. Ursachen der Bildung der Inseln in Flussbetten. 95-100.

SIEBENTES KAPITEL: *Von dem Widerstande, welcher durch die Krümmungen der Flussbetten und Röhrenleitungen verursacht wird. Nähere Bestimmung desselben. Vermehrung des natürlichen Abhanges.* S. 167.

Inhalt.

Man findet, sowohl durch Erfahrung als Theorie, daß der Widerstand einer Krümmung ist proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit und dem Quadrat des Sinusses des Einfallswinkels und der Zahl dergleichen Bricolen. §§ 101 - 104.

Es wird durch Erfahrung die Intenfität des Widerstandes einer Bricole bestimmt. 105.

Anwendung dieser Theorie auf die Stromkrümmen. 106, 107.

DRITTER ABSCHNITT.

*Anwendung der Theorie der gleichförmigen Bewegung
des Wassers auf die Ausübung.* § 108. S. 179.

ERSTES CAPITEL: *Von den stetigen Anschwellungen der Flüsse; Von
den Höhen ihrer Quellen und von den periodischen Anschwel-
lungen.* S. 180.

Erste Aufgabe: Aus der Menge Wasser, welche ein Fluß hergeben
soll und aus der Normalgeschwindigkeit, das kleinste Gefälle,
das er haben kann, sowohl als auch die Dimensionen seines
Bettes zu bestimmen. §§ 109-111.

Zweite Aufgabe: Der Wasseraufwand eines Flusses, seine Neigung
und seine Normalgeschwindigkeiten sind bekannt: man soll die
Abmessungen seines Bettes bestimmen. § 112.

Anwendung dieser beiden Probleme auf das Gefälle und
Breitenprofil der Seine. §§ 113-117.

Dritte Aufgabe: Es ist die Breite, Tiefe und Beharrungsgeschwin-
digkeit eines in einem homogenen Boden gebildeten Bettes be-
kannt, welches in der Folge einen oder mehrere Zuflüsse, deren
Wassermenge man ebenfalls weiß, aufnehmen wird: man soll die
Dimension und das Gefälle des neuen Bettes bestim-
men. §§ 118, 119.

Normalbette. Anwendung auf die Seine und Schelde. §§ 121-122.

Vierte Aufgabe: Aus dem Gefälle, der Tiefe, der Breite am Grunde
eines rechteckigen oder trapezförmigen Bettes, folglich auch
aus der Wassermenge seines Flusses, zu bestimmen: Wie viel
der Querschnitt höher werden muß, wenn sich die Wassermenge
um eine bekannte GröÙe vermehrt. §§ 123-126.

ZWEITES CAPITEL: *Von dem Durchstiche der Serpentinien der FlüÙe
und den Veränderungen, die man mit ihrem Laufe oder Bette,
machen kann.* S. 212.

I n h a l t.

Fünfte Aufgabe: Es ist die Breite, Tiefe und das Gefälle eines serpentirenden Flusses, der zu Fluthzeiten in vollen Ufern fließt, gegeben; ingleichen seiner sämtlichen Serpentinien: Man soll bestimmen, wie viel das Wasser fallen wird, wenn man einen Durchstich von einer gewissen Länge macht, durch welchem man die schädlichsten Serpentinien abwirft. §§ 127, 128.

Von der besten Art, an einem Flußbette Durchstiche zu machen.

Sechste Aufgabe: Die Breite, Tiefe, Geschwindigkeit, das Gefälle, die Anzahl und die Gestalt der Serpentinien eines Flusses, sey bekannt: Man soll das Gefälle bestimmen, welches man ihnen geben müßte und folglich auch die zu machenden Durchstiche, damit die Höhe des Wasserstandes kleiner und einer gewissen gegebenen gleich werde, wobei übrigens die gewöhnliche Breite des Strombettes beibehalten werden soll. § 133.

Siebente Aufgabe: Es sey das Gefälle, Profil- (oder Querschnitt) die Geschwindigkeit und die Krümmungen eines Flusses gegeben, der keine bestimmte Normalgeschwindigkeit hat, oder dessen Geschwindigkeit bey Fluthzeiten zu groß ist: Man soll bestimmen, um wie viel man seine Strohbahn verlängern müsse, damit er eine Normalgeschwindigkeit erhalte. §§ 134, 135.

Achte Aufgabe: Es sey die Breite und die Tiefe bey dem mittlern Wasserstande, ferner das Gefälle, die Geschwindigkeit und die Serpentinien eines Flusses gegeben, dessen Geschwindigkeit bey Fluthzeiten zu groß ist: Man soll bestimmen, um wie viel man seine Strohbahn durch Krümmungen verlängern müsse, damit er eine gewisse gegebene Tiefe erhalte, bey welcher er Schiffe und Flöße zu tragen im Stande ist. §§ 136, 137.

Von den Flüssen die auszutreten pflegen. §§ 138, 139.

DRITTES KAPITEL: Von der Wassermenge der Wehre; von dem Anstauen der Flüsse durch Schützen und Schleußen; von der Höhe und Auspiegelung des angestauten Wassers; Von den Brücken. S. 230.

Allgemeine Betrachtung über die Hindernisse die sich dem Laufe eines Flusses entgegensetzen. Erklärung und Unterscheidung zweyer Arten von Wehren. §§ 140, 141.

Neunte Aufgabe: Wenn man auf einer Seite eines Wasserbehalters, der immer voll erhalten wird, und dessen Wasser ohne Bewegung ist,

ist,

Inhalt.

ist, ein vollständiges Wehr von einer gegebenen Breite und Tiefe anbringt: so fragt es sich, wie groß die Wassermenge seyn wird, die über dasselbe fällt. § 142.

Vergleichung der Resultate der Theorie und der Erfahrung mit einander. § 143.

Zehnte Aufgabe: Die Wassermenge und der Querschnitt eines Flusses sind bekannt, durch welchen man ein Wehr gelegt hat, dessen Höhe über den Grund des Flusses gegeben und dessen Länge der Breite des Flusses gleich ist: man soll bestimmen, wie viel das Wasser über dem Wehre ansteigen wird, um über dasselbe zu fallen. § 144.

Vergleichung der Resultate der Theorie und der Erfahrung.

Elfte Aufgabe: Es sey die Höhe eines halben Wehres über den Grund eines Flusses bekannt, so wie auch die unveränderliche Höhe des Vorderwassers, die größer als die Höhe des Wehres selbst seyn soll, die Höhe des Hinterwassers über dem Wehre, und die Länge desselben, die der Breite des Flusses gleich ist: man soll die Wassermenge des Wehres oder des Flusses bestimmen. §§ 146, 147.

Zwölfte Aufgabe: Die Breite, die Tiefe, und das Gefälle eines Flusses sind gegeben; Er soll durch eine Schleufe und Schütze, deren Höhe bekannt ist, versperrt seyn: Man verlangt zu wissen, wie groß die Anstauung des Oberwassers seyn muss, wie viel der Wasserspiegel des Flusses sich erheben muss, damit das Wasser senkrecht über die Schütze falle. §§ 148, 149.

Wie weit sich das Anstauen des Wassers dem Flusse aufwärts erstreckt. § 150.

Dreizehnte Aufgabe: Alle Data der vorhergehenden Aufgabe sollen auch bey dieser gelten, oder die krumme Linie, die die Oberfläche des Wassers hinter einem Damm bildet, sey ein Kreisbogen: man soll die Auspiegelung der Stauwasser und ihre Höhe in irgend einer Entfernung von dem Damme bestimmen. §§ 151, 152.

Prüfung dieser Frage bey der Voraussetzung des Kreises oder sonst eines Kegelschnittes. § 153, 154.

Näherungsmethode, den Werth der partiellen Auspiegelung der Stauwasser zu erforschen; Ihre Uebereinstimmung mit der Erfahrung. §§ 155 - 157.

Vier-

Inhalt.

Vierzehnte Aufgabe: Die Tiefe, das Gefalle und die Breite eines Flußbettes sind gegeben; über diesem Fluß wird eine Brücke oder anderes Werk gebauet, welches die Breite desselben um eine bekannte Größe verengert; die Länge der Pfeiler oder der Schleusenwände sey gleichfalls bestimmt: man verlangt zu wissen, wie viel diese Böte die Oberfläche des Stroms oberhalb erhöhen wird, nämlich, wie hoch die Stauung des Wassers oberhalb der Brücke seyn wird. § 158.

Anwendung und Vergleichung der Theorie mit der Erfahrung. §§ 159, 160.

VIERTES CAPITEL: *Fortsetzung desselben Gegenstandes. Bemerkungen über die Art, Flüsse von mittlerer Größe schiffbar zu machen.* S. 261.

Von der Entfernung, wie weit Schleusen zur Schiffarmachung eines Flusses von einander gebauet werden müssen; Anwendung dieser Untersuchung. §§ 161-163.

Der Beharrungszustand eines Flusses hat auf die Bestimmung Einfluß. §§ 164, 165.

Beispiel, wie man einen Fluß schiffbar machen kann, dessen Bett noch nicht im Beharrungsstande ist. §§ 166-168.

Wie die Bewegung des Schleusenwassers zu gebrauchen ist, den Schlamm fortzuschaffen, den gewisse Flüsse von den Schleusenthoren absetzen. §§ 169.

FÜNFTES CAPITEL: *Von den Kanälen im allgemeinen; Von dem Wasserfalle der bey ihrer Einflußmündung entsteht, und dem Mittel ihn zu verbindern.* S. 276.

Unterschied zwischen Kanälen und Flüssen in Absicht ihres Ursprunges, Wasserfall durch diesen Ursprung veranlaßt, jedoch mit Verminderung der Tiefe des Wassers. §§ 170, 171.

Mittel diesen Fall zu vermeiden, indem man die Einflußmündung trichterförmig macht. §§ 172, 173.

Diese Einrichtung ist aus der Natur geschöpft, und auf viele Fälle anwendbar. Die Endmündung der Flüsse ist hieher zu rechnen. §§ 174-176.

SECHSTES CAPITEL: *Von der Wassermenge der Kanäle.* S. 278.
Bewegung des Wassers am Ursprunge eines Kanales. Verhältniß

Inhalt.

nifs der Höhe des Behälters zur gleichförmigen Tiefe des Waffers im Canale. §§ 177, 178.

Siebzebnte Aufgabe: Aus der Breite, dem Gefalle und der Höhe des Behälters eines Kanales, seine Wassermenge, so wie die Tiefe und Geschwindigkeit, die das Wasser daselbst haben wird, zu finden. Anwendung, §§ 179, 180.

Siebzebnte Aufgabe: Die Höhe des Behälters, das Gefalle und die Wassermenge des Kanals sind bekannt: man verlangt seine Abmessungen. §§ 181, 182.

Achtzebnte Aufgabe: Eines beständig vollen Behälters, Höhe über dem Boden eines rechtwinklichten Kanals, dessen Breite man weifs, sey bekannt: man verlangt das nöthige Gefalle, die Tiefe und die Geschwindigkeit des Stromes zu wissen, um eine so grosse Wassermenge, als möglich ist, zu erhalten. § 183.

Vergleichung der Wassermenge in diesem Falle mit der eines Wehres. § 184.

Neunzebnte Aufgabe: Alles ist, wie in voriger Aufgabe, gegeben; Man verlangt, das die Wassermenge gleich einer gegebenen und kleiner als die vorige sey. § 185.

Zwanzigste Aufgabe: Es sey der Inhalt der Oberfläche eines Behälters, dessen Wasser durch einen rechtwinklichten Kanal abflieset, bekannt; ferner sey des letztern Breite und Gefalle gegeben: Man verlangt das Verhältnifs zwischen der Zeit des Ausflusses und der Tiefe, um welche die Oberfläche des Behälters sinkt Anwendung und Nutzen. §§ 186 - 188.

SIEBENTES KAPITEL: *Von Kanälen, deren Anfangsmündung mit einer Schütze (Schotte oder Fallthüre) versehen ist.* S. 306.

Unterschied zwischen solchen Kanälen, wenn die Tiefe des Wassers darinnen gröfser ist oder höchstens so gross als die Höhe der Schutzöffnung. Formel für den ersten Fall und die beiden folgenden Aufgaben. §§ 189, 190.

Ein und zwanzigste Aufgabe: Ein Ableitungscanal soll aus einem immer voll erhaltenen Behälter, vermittelt einer vor seiner Einflusmündung liegenden und mit einer Schütze versehenen Schleufe, Wasser durch die Schutzöffnung abführen; dieser Oeffnung Breite und Höhe, die Höhe des Behälters, die Breite und das Gefälle des Kanals, werden als bekannt vorausgesetzt:

Wie

Inhalt.

Wie groß wird nun die Tiefe des Wassers im Kanale, die Geschwindigkeit und die Wassermenge seyn? § 191.

Zwey und zwanzigste Aufgabe: Eines Flusses Dimensionen, Gefälle, Geschwindigkeit und gewöhnliche Wassermenge sind gegeben; man will vermittelst einer Schütze den Fluß auf eine gegebene Höhe hinter der Schleufe anspannen, und verlangt zu wissen: wie groß deshalb der Inhalt der Schützöffnung seyn müsse. § 192.

Betrachtungen wegen des zweyten Falles dieser Kanäle, wenn das Gefälle ansehnlich ist; Uebereinstimmung der Theorie mit den Versuchen des Herrn Abts Boffür. §§ 193-196.

ACHTES KAPITEL: *Von den Entwässerungskanälen und ihren Wasserzugängen.* S. 317.

Vom Nutzen dieser Kanäle; allgemeine Betrachtungen über die vortheilhafteste Art, sie zu führen. §§ 197-201.

Drey und zwanzigste Aufgabe: die 24stündigen Zugänge eines stehenden Wassers sollen bekannt seyn, wie auch die Höhe des Bodens, worauf es steht, über der Oberfläche eines benachbarten Flusses bey seinem höchsten Wasserstande, und das Gefälle des letztern: Man verlangt die Länge und Breite eines Kanales von gegebener Tiefe zu wissen, der vorgenannten Boden jederzeit trocken erhalte und dessen Kubikinhalte so klein als möglich ausfalle. Anwendung. § 202-205.

Wirkung der Zugänge eines Kanales. § 206.

Vier und zwanzigste Aufgabe: Die Höhe des Wasserbehälters eines Kanales, nebst des letztern Gefälle, Breite und Tiefe ist gegeben: Man soll angeben, wie weit von seinem Fassungsunkte weg, sein Vereinigungsunkte mit einem andern Kanale entfernt seyn kann, um eine doppelte Wassermenge abzuführen. Diese Aufgabe gilt für doppelte, dreyfache, überhaupt neunfache Wasserzugänge. Nutzen. §§ 207-210.

NEUNTES KAPITEL: *Von der vortheilhaftesten Gestalt der Brückenpfeiler; der Schleusenmaneuern, und der Fahrzeuge, die auf schmalen Flüssen gehen müssen. Einige Ursachen, welche die Geschwindigkeit fließender Gewässer beschleunigen oder vermindern.* S. 336.

Nützlichkeit und Methode, diesen Werken eine solche Weite zu geben, wie es die Beschleunigung der Geschwindigkeit des Wassers erfordert. §§ 211-218.

Wir-

Inhalt.

Wirkung der Fahrzeuge auf schmalen Flüssen; des Schilfs, welches auf dem Boden der Flüsse wächst; des Eises, das die Oberfläche der Flüsse bedeckt. Beschleunigung und Verzögerung der Bewegung des Wassers durch den Wind. § 219.

Die Körper, welche frey auf der Oberfläche eines gleichförmigen Stromes schwimmen, erhalten eine grössere Geschwindigkeit als die ist, womit der Strom fließt. §§ 220, 221. Prüfung der Umstände, unter welchen die Oberfläche eines Flusses von einem Ufer zum andern convex oder concav ist. §§ 222, 223.

VIERTER ABSCHNITT:

Von den Wasserleitungen und der unregelmässigen Bewegung des Wassers in Röhren. § 224 S. 353.

ERSTES CAPITEL: *Von der Bewegung des Wassers in offenen Wasserleitungen.* S. 355.

Von der schicklichsten Figur für selbige.

Anwendung auf eine von de Parcieux projectirte Wasserleitung, das Wasser des Flusses Yvette nach Paris zu führen. § 225.

ZWEITES CAPITEL: *Von der Bewegung des Wassers in Röhren.* S. 362.

Die Höhe des Wasserstandes, der zur Erzeugung der Geschwindigkeit nöthig ist, muß mit in Rechnung gebracht werden, welches die Berechnung der Bewegung des Wassers in Röhrenleitung etwas verwickelt macht. § 226.

Fünf und zwanzigste Aufgabe: Die Höhe des Wasserbehälters, die Länge und der Durchmesser einer (geradeausgehenden) Röhrenleitung ist bekannt, man soll die Wassermenge bestimmen. §§ 227, 228. *)

* * *

Daf-

*) Was der Verf. § 228 annimmt, hätte ich auch für Röhren in meinen Zusätzen (1) annehmen können, und dann μ bestimmen. Ueber

Dasselbe für eine gebogene Röhrenfahrt. § 229.

Sechs und zwanzigste Aufgabe: Die Höhe des Behalters und die Länge einer Röhrenleitung sey bekannt; man verlangt ihren Durchmesser zu wissen, um eine gegebene Wassermenge zu erhalten. Anwendung. §§ 230, 231.

Allgemeine Beobachtungen über Wasserleitungen. §§ 232, 233.

Sieben und zwanzigste Aufgabe: Die Oberfläche eines prismatischen Wasserhalters, welcher sich durch eine Röhrenleitung ausleert, ist gegeben, wie auch der letztere Durchmesser und die Länge; ingleichen die ursprüngliche Wasserhöhe im Behälter: Man sucht eine Gleichung zwischen der Wassermenge und Ausflußzeit. § 234.

Dasselbe zu finden, wenn das Wasser im Behälter durch eine beständige Quelle unterhalten wird. § 235.

Anwendung dieses letzten Falles auf intermittirende Fontänen. § 236.

DRITTES KAPITEL: *Von der Bewegung des Wassers in Oeffnungen.*

Genauere Bestimmung des Durchmessers des zusammengezogenen Wasserstrahls beym Ausflusse aus einer Oeffnung. §§ 237-239.

Ausdruck des Widerstandes, durch die Reibung an den Rändern der Oeffnung, und durch den Stots der Luft leidet, Uebereinstimmung dieser Theorie mit den Versuchen des Herrn Abts Bossut in horizontalen Oeffnungen. § 240.

Muthmaßung über die größte Geschwindigkeit, welche eine in der Luft bewegte Wasserfäule erlangen kann. § 241.

Vergleichung der Resultate der Theorie und der Erfahrung, sowohl für die verticalen Oeffnungen, als auch für Gefäße die sich ausleeren. §§ 242, 243.

Bewegung des Wassers in kurzen Ansatzröhren und in Röhren von einer größern Länge, bis zu der, welche der Beharrungsstand erfordert. §§ 244-246.
Beob-

Ueberhaupt erleichtert es die Rechnung, wenn man den Widerstand und dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional setzt; Welches man wohl in den meisten Fällen der Ausübung wird thun können, besonders wo eine scharfe Genauheit nicht statt findet. μ wird dann für Röhren anders als für offene Kanäle ausfallen. *Lp.*

Inhalt.

- Beobachtungen über diese Länge. § 247.
- VIERTES CAPITEL: *Von den Bewegungen des Wassers durch mehrere auf einander folgende Oeffnungen.* S. 392.
- Allgemeine Formel, wenn die Oeffnungen auf der Richtung der Bewegung des Wassers winkelrecht ist. §§ 248, 249.
- Bemerkung, über die Entfernung von einander. § 250.
- Formel für Oeffnungen, die mit der Bewegungsrichtung des Wassers parallel sind. § 251.
- Formeln für vier besondere Fälle: 1) für eine Oeffnung in einer dünnen Wand senkrecht auf die Richtung der Bewegung; 2) für eine kleine Ansatzröhre, deren Axe mit der Richtung der Bewegung einerley ist; 3) für eine Oeffnung parallel mit dieser Richtung; 4) für eine Ansatzröhre in gleicher Lage. § 252.
- FÜNFTES CAPITEL: *Von dem Drucke, welchen das Wasser gegen die Wände der verschiedenen Betten ausübt.* S. 404.
- Allgemeiner Grundsatz des Druckes fließender Wasser. § 253.
- Prüfung dieses Grundsatzes nach den Versuchen des Herrn Abts Bossut, über die Wassermenge welche aus einer Seitenöffnung einer Röhre fließt. §§ 254-256.
- Prüfung der Wirkungen, die hiebey statt finden; Formel dafür. §§ 257, 259.
- Vergleichung der Resultate nach dieser Formel mit denen nach der Erfahrung. §§ 260, 261.
- Veränderung der Wassermenge aus Seitenöffnungen, in Ab-
sicht ihrer Länge und Gröfse. §§ 262-264.
- SECHSTES CAPITEL: *Von den Springwerken.* S. 421.
- Von vertical springendem Wasser aus einer horizontalen Röhre. § 265.
- Verhältniß des Durchmessers der Aufsatzröhre, zu der Leit-
röhre. § 266, 267.
- Formeln für verticale Strahlen parallel mit der Axe der Röhre
(deren Ende senkrecht in die Höhe gekrümmt ist). § 268, 269.

I n h a l t.

Vergleichung der Resultate dieser Formeln mit denen der
Versuche des Herrn Abts Bossut. §§ 270 - 272.

Prüfung der Versuche des Herrn Mariotte über denselben
Gegenstand. §§ 273 - 277.

Acht und zwanzigste Aufgabe: Es sey die Wassermenge eines Behäl-
ters, seine horizontale Entfernung und seine beständige Höhe
über ein Bassin aus dem der senkrechte Wasserstrahl springen soll,
bekannt: Man verlangt den Durchmesser der Röhrenleitung und
der Springöffnung, so wie auch die Höhe des Wasserstrahles,
zu wissen. §§ 278, 279.

Ein und zwanzigste Aufgabe: Die Länge der Röhrenleitung, die
Höhe des Behälters, der Durchmesser der Röhre und der Spring-
öffnung, sollen dieselben seyn, wie in der vorhergehenden Auf-
gabe; diese Sprungöffnung geht aber durch eine horizontale
Platte, die das senkrecht in die Höhe gebogene Erde verschließt;
Man verlangt die Höhe des Strahls und seine Ausflussmenge zu
wissen. § 280.

Bemerkung über die beyden Einrichtungen der Aufsatzröhren
(oder Springöffnungen). §§ 281, 282.

Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Regel über die Verrin-
gerung der Sprunghöhe. § 283.

Von der Wassermenge der Springwerke; der Gestalt und Vo-
lumen des Strahls. §§ 284, 285.

Etwas über den schiefen Strahl. Versuch des Herrn
Bossuts. § 286.

SIEBENTES CAPITEL: *Bewegung des Wassers in einer Röhrenleitung von
verschiedenen Durchmessern.* S. 456.

Formel für perpendicular mit einander verbundenen Röh-
ren. §§ 287, 288.

Formel für Röhren, die so mit einander verbunden sind, daß
sie keine gemeinschaftliche Axe haben. §§ 289, 290.

Formel für Röhren die unter schiefe Winkel zusammengesetzt
sind. § 291.

Die Ungewißheit über den wahren Werth der Zusammen-
ziehung hiebey, hat auf die Ausübung geringen Ein-
fluß. §§ 292.

Inhalt.

Dreyßigste Aufgabe: Die Wassermenge die ein Behälter ununterbrochen geben kann, sey bekannt; man will sie nach einem gewissen Verhältnisse auf mehrere Punkte vertheilen und zwar mittelst einer großen Hauptröhre, und mehrern andern Röhren von kleinern Durchmesser, die senkrecht an die erste angesteckt sind. Die Lage und der Unterschied des Niveaus der verschiedenen Punkte sind ebenfalls bekannt: Man soll den Durchmesser aller Röhren bestimmen, so, daß der Entzweck mit der größten Kostenersparung erfüllt wird.

ACHTES KAPITEL: *Von der Bewegung des Wassers in Pumpen.* S. 455.

Allgemeiner Begriff von Pumpen; von der Saugpumpe und der im Stande des Gleichgewichts bey ihrer erforderlichen Kraft. §§ 294-296.

Vermehrung dieser Kraft, um den Kolben in Bewegung zu setzen und die Ventile aufzustoßen. §§ 297, 298.

Bemerkungen über Muschel- und Klappenventile. § 299.

Der Widerstand der Ventile ist ansehnlich; Mittel, ihn genau durch die Erfahrung kennen zu lernen. §§ 300, 301.

Formel für die Saugröhre. §§ 302-304.

Von der Reibung des Wassers und des Kolbens gegen die Wand der Kolbenröhre, §§ 305, 306.

Vom Widerstande der Ventile, wenn der Kolben steigt. Bemerkung über diese Theorie. §§ 307, 308.

Von dem Druckwerke und deren vereinigten Saug- und Druckwerke. § 309.

Von der Wassermenge die ein Saugwerk hebt; Mittel sie ununterbrochen zu machen. § 310.

Bemerkungen über die veränderte Bewegung in Pumpen. §§ 313, 312.

Anwendung auf Feuermaschinen. §§ 311, 314.

Gleichungen zwischen Geschwindigkeit, Zeit und Raum bey beschleunigter Bewegung. §§ 315, 316.

Anwendung dieser Gleichungen. § 317.

Ein und dreyßigste Aufgabe: Man soll die Bewegung eines Kolbens bestimmen, der sich vermöge seines eigenen Gerichts in einer senkrecht stehenden Kolbenröhre, die mit Wasser angefüllt ist, be-

Inhalt.

bewegt; seine Masse, sein Gewicht im Wasser, sein Durchmesser und der Durchmesser seines Ventils ist gegeben. § 318.

Zwei und dreißigste Aufgabe: Berechnungen über die Kraft die zur Bewegung einer Dampfmaschine nöthig ist. Vergleichung der Theorie mit der Erfahrung. §§ 319-322.

Bemerkungen über die Wirkung des Drucks der Luft und der Kraft der Dämpfe bey den Dampfmaschinen § 323.

Die Elasticität der Luft, ist geringer als die der Dämpfe im Kessel, aber größer als die der Dämpfe im Cylinder. §§ 324, 325.

Nach dem Einspritzen des kalten Wassers, entsteht keine vollkommene Leere im Cylinder. § 326.

Beschreibung eines Instrumentes, durch welches man in jedem Augenblicke den Zustand des Flüssigen, im Cylinder erkennen kann. § 327.

Bemerkungen über die Bewegung elastischer Fluida. Allgemeine Formel für die fortrückende Bewegung aller Flüssigkeiten. §§ 328, 329.

Geschwindigkeit, welche Luft und Wasserdämpfe durch ihre Elasticität erlangen können. §§ 330, 331.

Kurze Prüfung einiger Fälle, die Bewegung elastischer Flüssigkeiten betreffend. §§ 332, 333.

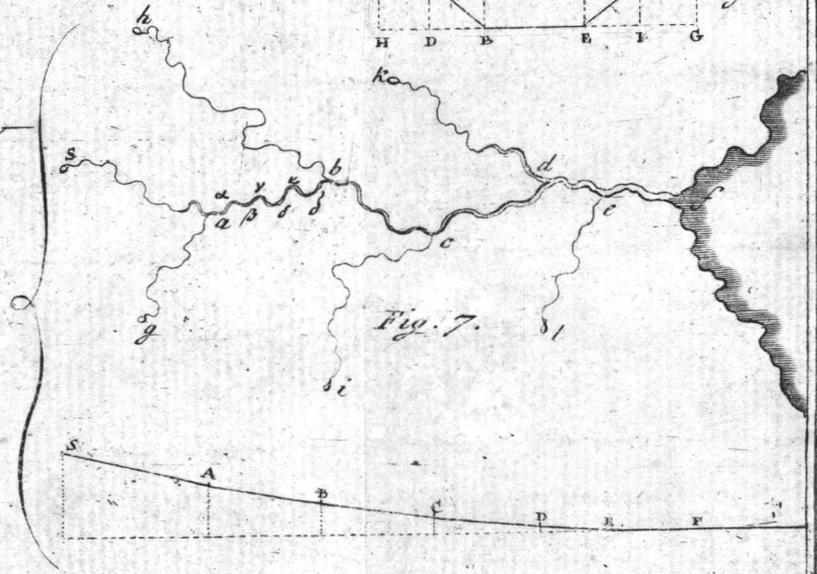
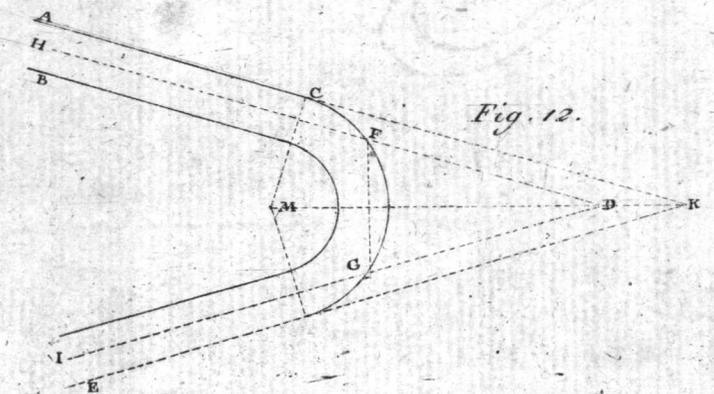
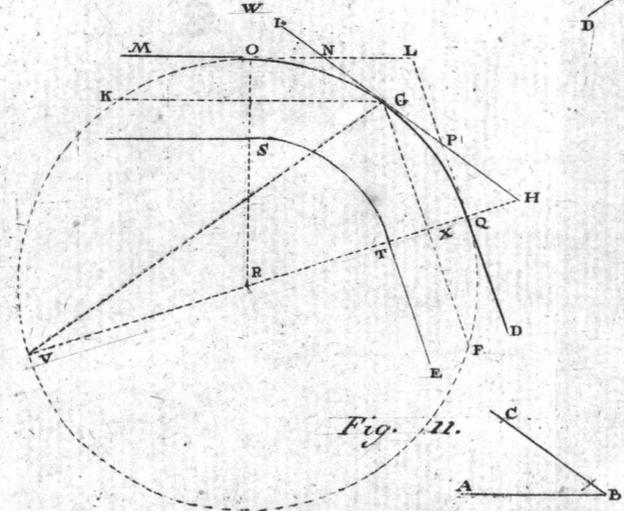
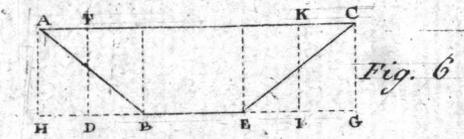
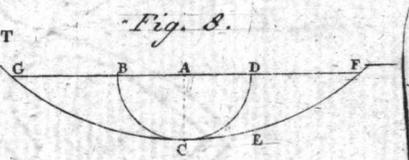
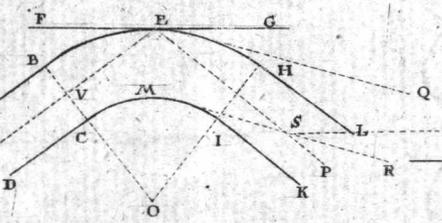
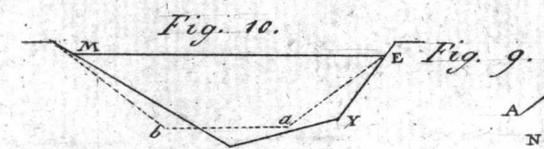
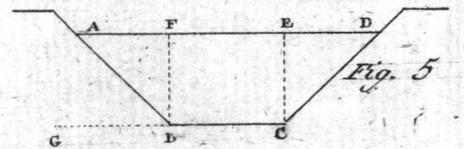
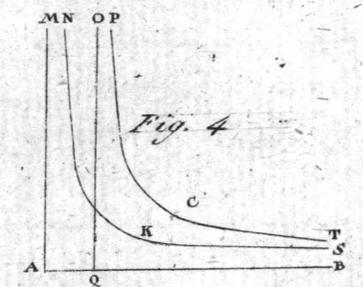
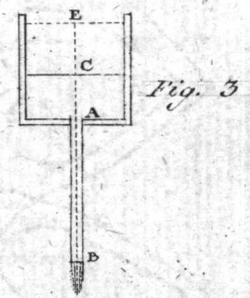
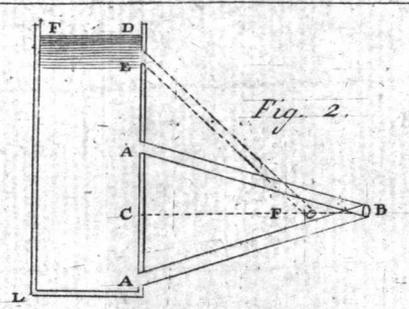
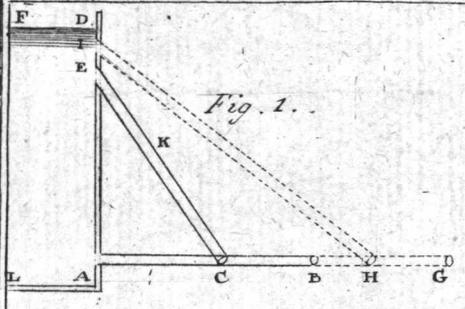
Zufätze

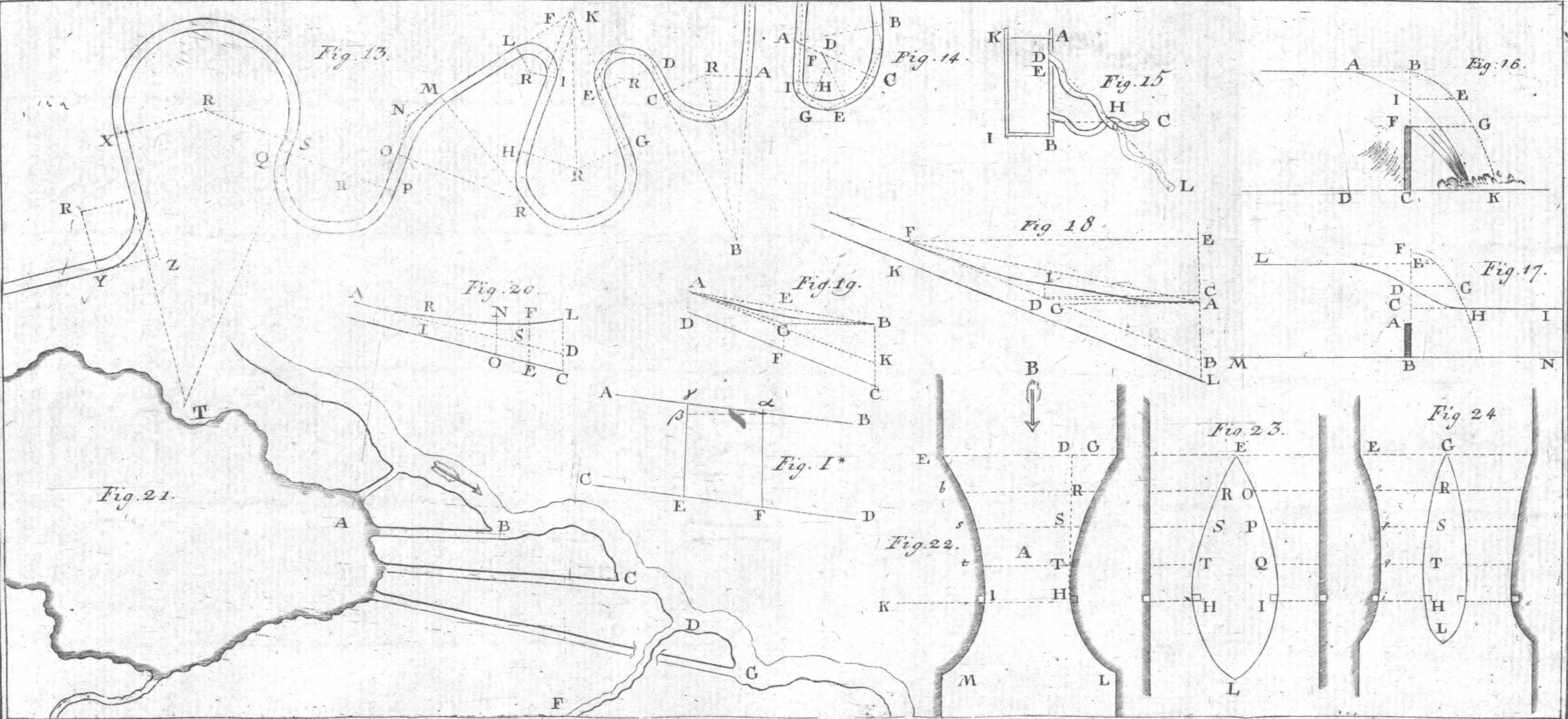
S. 511.

I. Zum achten Kapitel des ersten Abschnitts. S. 511.

II. Zum zweiten Kapitel des zweiten Abschnitts. S. 57.

III. Zum achten Kapitel des dritten Abschnitts: enthält die Beschreibung einer Wasserhebungsmaschine. S. 530.





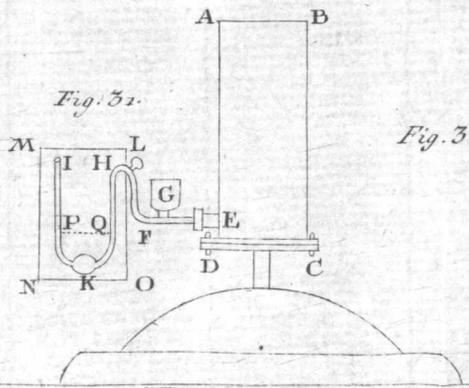
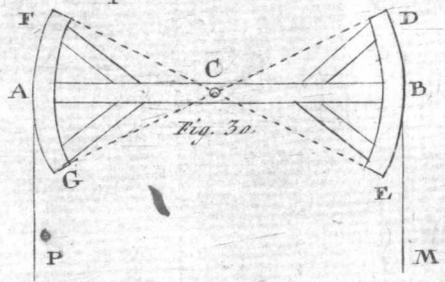
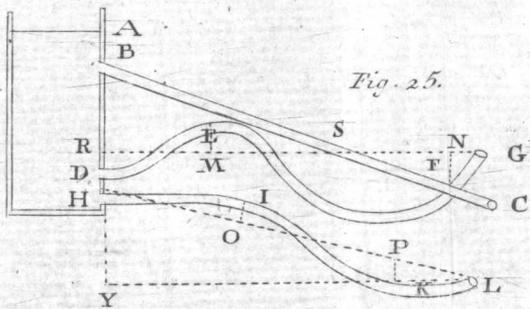


Fig. 32.

