



74.



D, ABBUSSION

Hydraulik



H a n d b u c h
der
H y d r a u l i k .

Mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung bei den
Ausführungen der Ingenieure.

Von,

J. F. D'Aubuisson de Voisins,

Königl. französischem Ober-Berg-Ingenieur; Ritter des St. Louis-Ordens
und der Ehrenlegion; Correspondent des französischen Instituts etc.

Deutsch bearbeitet und mit einigen Zusätzen versehen

von

Gustav Theodor Fischer,

Königl. sächsischem Bergmaschinen-Meister.

Mit einer Vorrede

von

Ch. Fr. Brendel,

Königl. sächsischem Maschinendirector.

Mit vier Figurentafeln.

L e i p z i g,

Weidmann'sche Buchhandlung.

1 8 3 5.

K. K-Berg-Academie

Ch



Inhalt.

Einleitung	§. 1—4	Seite 1
----------------------	--------	---------

Erster Theil. Eigentliche Hydraulik.

Einleitung: Gewicht des Wassers, numerischer Werth der Schwerkraft	§. 5—8	3
---	--------	---

Erster Abschnitt. Vom Ausflusse des in einem Gefäße enthaltenen Wassers.

Allgemeine Uebersicht	§. 9.	7
---------------------------------	-------	---

Erstes Capitel. Vom Ausflusse aus stets voll erhaltenen Gefäßen.

Erklärungen und Eintheilungen	§. 10.	7
---	--------	---

I. Hauptprincipien des Ausflusses und die durch Contraction herbeigeführten Modificationen.

1) Principien.

Torricellis Satz; Hauptprincip, dessen Gültigkeit, Fall einer fremdartigen Pressung; theoretische und wirkliche Ausflußmenge	§. 11—16.	9
--	-----------	---

2) Ueber die Contraction und ihre Wirkungen.

Grund der Zusammenziehung, Wirkungen, Form des zu- sammengezogenen Wasserstrahles bei runder Oeffnung, Einfluß auf die Ausflußmenge, Form bei mehrseitiger Oeffnung, Umkippung des Strahles	§. 17—24.	16
--	-----------	----

II. Vom Ausflusse durch Mündungen.

1) Mündungen in dünnen Wänden.

Bestimmung des Contractionscoefficienten, Versuche von Poncelet und Lesbros, Gültigkeit der Coefficienten für verschiedene Oeffnungsformen, Versuche bei Schleusenthoren, Wirkung zweier neben einander stehenden Mündungen, unterdrückte Contraction, Mündungen in nicht

ebenen Wänden, gewöhnliche Formel, wirkliche Ausflugs- geschwindigkeit, wenn das Wasser schon Geschwindigkeit hat; Mündungen mit anstoßenden Canälen §. 25—33.	26
2) Cylindrische Ansätze. Form derselben, Reductionscoefficient, Ausgangsgeschwin- digkeit; Grund der Erscheinungen	33—44. 44
3) Conisch convergirende Ansätze. Form, Coefficient, Versuche, Wassermenge bei großen Gerinnen	§. 45—47. 51
4) Conisch divergirende Ansätze. Vermehrung der Wassermenge, Venturi's Versuche, Cy- telweins Versuche, Maß der erzeugten Kraft §. 49—52.	57
III. Vom Ausflusse bei sehr geringen Druckhöhen.	
Geschwindigkeit eines Wasserfadens, Wassermenge, mittlere Geschwindigkeit, Messung der Druckhöhe, nicht rectangu- läre Oeffnung, Reductionscoefficient	§. 53—63. 62
IV. Vom Ausflusse bei Ueberfällen.	
Beschaffenheit, Formel, Coefficient, Versuche von Cytel- wein, Bidone, d'Aubisson, Poncelet; Endresultat §. 64—74.	69
Zweites Capitel. Vom Ausflusse aus sich leerenden Gefäßen.	
Geschwindigkeit an der Oeffnung und im Gefäße. Ausflugs- menge, verfllossene Zeit, Ausfluß bei Statt findendem Zu- flusse; wenn das Wasser durch einen Ueberfall austritt, wenn der Behälter nicht prismatisch ist	§. 75—84. 81
Drittes Capitel. Vom Ausflusse des Wassers aus einem Behälter in einen andern.	
Die Spiegel sind gleich hoch; der eine ist constant, der an- dere veränderlich; beide sind veränderlich	§. 85—90. 91
Zweiter Abschnitt. Von fließenden Wassern.	
Einleitung	§. 91. 99
Erstes Capitel. Von den Canälen.	
Erklärungen	§. 92. 99
I. Beschaffenheit der Bewegung des Wassers in Canälen.	
Grund der Bewegung, bewegende und beschleunigende Kraft, Widerstand des Bettes, Beschaffenheit und Gesetz desselben, mittlere Geschwindigkeit	§. 93—98. 101
II. Formeln für die Bewegung und Anwendung derselben.	
Grundgleichung; Geschwindigkeit, Wassermenge, Abhang und Beobachtungen; Bestimmung der Höhe und Weite; vor- theilhafteste Figur des Querschnittes, rectanguläre Canäle, permanente Bewegung	§. 99—109 108

III. Ableitung des Wassers aus Canälen.

Senkung des Wassers beim Eintritte in offene Canäle, Folgen desselben, Ableitung durch Schützen §. 110—113. 117

IV. Verhältniß zwischen der mittleren Geschwindigkeit und derjenigen an der Oberfläche §. 114. 123

Zweites Capitel. Von den Flüssen.

Einleitung §. 115. 127

I. Von der Gründung des Bettes.

Bildung desselben, Bewegung, Ursache der größeren Weite, Wiederherstellung des Bettes §. 116—120. 127

II. Betrachtungen über die Bewegung, Geschwindigkeit und Wassermenge der Flüsse.

1) Form der Wasserfläche.
Längenansicht, Querdurchschnitt . . . §. 121—124. 134

2) Bestimmung der Geschwindigkeit.
Hydrometer, schwimmende Körper, Schaufelrädchen, Pendel, Pitotsche Röhre, Brünings Tachometer, Woltmanns Flügel, mittlere Geschwindigkeit, ihr Verhältniß zu der an der Oberfläche §. 125—135. 138

3) Messung der Wassermenge in Flüssen.
Mittelfst Messungen, durch Ueberfälle, unvollkommene Ueberfälle, absolute Geschwindigkeit und Wassermenge §. 136—140. 150

III. Von den Stauungen.

Stauhöhe, Stauweite, Verengung des Bettes, Bräken, Wasserfall unter der Brücke 141—148. 155

Drittes Capitel. Von der Bewegung des Wassers in Röhrenleitungen.

Ähnlichkeit derselben mit der in Canälen . . . §. 150. 166

I. Von den einfachen Leitungen.

1) Geradlinige Leitung von gleicher Weite der Röhren.
Ausdruck für den Widerstand, Grundgleichung, für große Geschwindigkeiten, Wassermenge, Durchmesser, Aenderung durch Ansätze §. 151—160. 168

2) Gekrümmte und verengte Röhren.
Arten des Widerstandes, Einfluß der Krümmung, der Verengung, der Ausbauchungen, Verengerung beim Eingang, allgemeine Gleichung, Modification bei der Anwendung, Wasserzoll §. 161—171. 177

3) Vom Drucke auf die Wände der Röhrenleitungen.
Natur und Ausdruck desselben, ganze und wirkliche Druckhöhe, Piezometer, Dicke der Leitung §. 172—180. 192

II. Von Leitungssystemen.

Zu lösende Aufgabe, Druckhöhe und Verlust an derselben, Wirkung der Vertheilung, Verlust durch schiefe Richtung, Bewegung in der Verzweigung, Beispiel einer großen Vertheilung, praktische Bemerkungen §. 181—189. 201

Viertes Capitel. von den springenden Wasserstrahlen.

Natürliche Höhe, wirkliche Höhe, Wirkung der Ansätze, Sprungweite und Höhe schiefer Strahlen. Allgemeine Aufgabe, Beispiel §. 190—198. 219

Dritter Abschnitt. Von dem Wasser als bewegender Kraft, und von den hydraulischen Maschinen.

Einleitung §. 199. 229

Erstes Capitel. Von dem Stöße und dem Widerstande des Wassers.

I. Stoß oder hydraulischer Druck.

Natur des Wasserstoßes §. 200. 230

1) Stoß eines isolirten Strahles.

Theoretischer Ausdruck des geraden Stoßes, Erfahrung darüber, Wirkung der Ränder, schiefer Stoß, gerader Stoß gegen eine bewegte Platte, schiefer Stoß gegen dieselbe §. 201—209. 231

2) Stoß des unbegrenzten Wassers.

Verhältnisse der Bewegung und Kraft, Maß des Druckes auf den eingetauchten Körper; von schwimmenden Körpern. Ausdruck für den Stoß §. 210—217. 240

3) Stoß des in einem Gerinne enthaltenen Wassers §. 218. 248

II. Widerstand des Wassers.

1) In einem weiten Bette.

Unterschied zwischen Widerstand und Stoß, Gesetze und Ausdruck für den Widerstand, sein Einfluß an prismatischen Körpern, Wirkung ebenflächiger Vordertheile, der Hintertheile, gekrümmter Flächen, Form des mindesten Widerstandes §. 219—227. 249

2) Widerstand in einem engen Canale . §. 228—229. 256

Zweites Capitel. Von den hydraulischen Maschinen.

Allgemeine Begriffe §. 230. 261

Von den bewegenden Kräften oder Bewegern.

Stärke der bewegenden Kraft, Kraft des fließeneen Wassers, eines Maschinenpferdes §. 231—233. 262

Von den Wirkungen.

Widerstände, Arten derselben, Ausdruck der dynamischen

Wirkung, Verhältniß des Effectes zur Kraft, Grenze der Effecte, dynamische Einheit, Zusammenstellung §. 234—240. 268

I. Von den Wasserrädern.

Verschiedene Arten derselben, angenommene Bezeichnung in der Rechnung §. 241—242. 277

A. Räder, welche durch den Stoß des Wassers bewegt werden.

1) Verticale Räder mit ebenen Schaufeln.

a. in einem Gerinne sich bewegend.

Unterschlägige Räder, ihre Theile, Schützenvorrichtung, Gerinne, Schaufeln, deren Dimensionen, Raddurchmesser, Schaufelzahl, Neigung derselben, Ränder an denselben, Anschügen des Rades, Analytischer Ausdruck des Effectes, Geschwindigkeit, Belastung und Effect für das Maximum, Versuche von Smeaton, Morin, Hauptausdruck des Effectes, gebräuchliche Formeln, Beispiel, historische Notizen §. 243—268. 279

b. Räder, die sich im unbegrenztem Wasser bewegen.

Dimensionen, Neigung der Schaufeln, Ausdruck des Effectes, Räder bei Dampfboten §. 269—275. 306

2) Horizontale Räder.

Beschreibung, Effect §. 276—277. 314

B. Räder, die durch das Gewicht des Wassers bewegt werden.

1) Zellenräder.

Vorthelle derselben §. 278. 316

a. Räder, die das Wasser im Scheitel aufnehmen.

Haupttheile des hölzernen Zellenrades, Schaufelriß, Beaufschlagung, Radweite, mitgetheilte Kraft, Gefällverlust, Verlust durch die Form der Zellen, durch die Centrifugalkraft; gewöhnliche Fälle, sehr große Geschwindigkeit, Effect, Bestimmung des Coefficienten, Versuche von d'Aubuisson, Bossut, Smeaton, Endformel, Beispiel §. 279—304. 317

b. Räder, die unterhalb des Scheitels beaufschlagt werden.

Charakter und Vorthelle, Beaufschlagung, dynamischer Effect §. 305—308. 356

2) Räder mit Kropfgerinne.

Form, Vorthelle und Nachtheile, dynamischer Effect, Kraft der Schwere und des Stoßes, Räder in den Eisenwerken der Pyrenäen §. 309—315. 361

3) Verticale Räder mit krummen Schaufeln.

Princip, Versuch von Poncelet, Effect, Construction der Schaufeln und des Gerinnes, Beispiel §. 316—321. 369

4) Horizontale Räder mit krummen Schaufeln.
 Radform, theoretischer Effect, wirklicher Effect, Burdins Kreisrad, Beobachtungen an Mühlen, ökonomischer Nußeffect §. 322—329. 378

5) Reactionsmaschinen.
 Rückwirkung, Form des Wasserspiegels, Centrifugalkraft, theoretischer Effect, verschiedene Räder, ihr Effect, rückwirkendes Kreisrad §. 330—336. 388

C. Durch die Centrifugalkraft bewegte Maschinen.
 Größe der Wirkung der Centrifugalkraft, Burdins Kreisrad unter Wasser, Fourneyrons Rad, Bauart desselben, Theorie desselben und Bestimmung der einzelnen Theile §. 337. 396

II. Von der Wasserfäulenmaschine.
 Begriff und Geschichte, Effect, Regeln bei der Erbauung §. 338—340. 415

III. Vom hydraulischen Widder.
 Theile desselben, Spiel, Wirkungsgrad, Versuche, erhaltene Resultate, Ausdruck des Effectes, Dimensionen, Bemerkungen über den Gebrauch, Bestimmung der Kraft einer Maschine §. 341—349. 423

Vierter Abschnitt. Von den Wasserhebungsmaschinen.

Einleitung §. 350. 436

Erstes Capitel. Von den Pumpen.
 Im Allgemeinen, ihre Theile, Kolbenröhre, Kolben, Ventile, Röhren, verschiedene Arten §. 351—356. 436

I. Von den Saugpumpen.
 Beschreibung, Saughöhe, Hubpumpen, Wasserlast, passive Widerstände, Kolbenreibung, Reibung und Zusammenziehung des Wassers, Widerstand des schweren Ventils, der Trägheit der Wassermasse, Berechnung aller Widerstände, erforderliche Kraft für den Auf- und Niedergang, gekuppelte Pumpen, gehobenes Wasserquantum, Geschwindigkeit des Kolbens, §. 357—375. 442

II. Von den Druckpumpen.
 Beschreibung derselben, Arten, Belastung, Widerstand der Steigklappe §. 376—379. 462

III. Von den vereinigten Saug- und Druckpumpen.
 Beschreibung derselben, dynamischer Effect, Anwendung

	Seite
bei Feuersprizen bei der hydraulischen Presse; Rotationspumpen	§. 380 — 385. 465
Zweites Capitel. Von der archimedischen Schraube.	
Theile und Dimensionen derselben, Gebrauch, Spiel, Eintauchungstiefe, Theorie der Schraube mit enger Röhre, wirklicher Effect, Zahl der anzuwendenden Arbeiter; Waserschraube, Spiralspumpe	§. 386 — 398. 473
Drittes Capitel. Von den Schöpfmaschinen.	
Allgemeine Bestimmungen	§. 399. 488
I. Hebung des Wassers mit Eimern.	
Vom Ausschöpfen; der Eimer gehoben durch Schwengel, durch Hornhaspel, durch Leitrolle	§. 400 — 403. 489
II. Von den Kastenwerken.	
Begriff, Vorzüge, Beschreibung einer Kastenkunst, Effect derselben, dynamischer Effect	404 — 408. 498
III. Von den Schaufelwerken.	
Verticales Schaufelwerk, geneigtes	§. 409 — 413. 498
IV. Von den Schöpfträbern.	
Begriff derselben, Tympanum der Alten, der neuern Zeit	§. 414 — 416. 503

Zweiter Theil. Aerometrie.

Einleitung. Allgemeine Bestimmungen, vorbereitende Sätze über die mechanischen Eigenschaften der Luft; ihre Gleichartigkeit, Elasticität, Zusammenpressung durch Druck, Ausdehnung durch Wärme, Gewicht der Luft an und für sich, gegen Wasser, gegen Quecksilber, Gewicht anderer Gase	§. 417 — 426. 507
---	-------------------

Erster Abschnitt. Bewegung der Luft aus gefäßen, wo sie zusammengedrückt wird.

Beschreibung des Vorganges, Ausflußgeschwindigkeit, Ausflußmenge, Versuche zur Bestimmung des Coefficienten für dünne Wände, cylindrische Ansatzstücke und conische Röhren, Ausfluß durch Düsen, Ausfluß der Gase im Allgemeinen, Beispiele	§. 427 — 443. 513
---	-------------------

Zweiter Abschnitt.

Erstes Capitel. Von der Bewegung der Luft in Röhrenleitungen.

Widerstand der Röhren, sein Ausdruck, Gleichung der Bewegung, Bestimmung des constanten Coefficienten, Druck am Ende der Leitung, Ausflußmenge, Ausfluß aus ganz offenen Röhren, Vergleichung mit dem Ausflusse des Wassers, Ausfluß anderer Gase, Widerstand der Verengerungen und Krümmungen; Beispiele . . . §. 444 — 459. 524

Zweites Capitel. Von den Gebläsen.

Arten derselben, aufgewendete Kraft, Effect, Verhältniß der Wirkung zur Betriebskraft, Hauptgleichung, Bestimmung der Windmenge, Bestimmung der Röhrenweite; Beispiele . . . §. 460 — 470. 538

Dritter Abschnitt.

Erstes Capitel. Vom Stöße und dem Widerstande der Luft.

Bestimmung des Widerstandes, Gesetz desselben, Widerstand gegen Platten, schiefer Stoß, Widerstand gegen Körper verschiedener Form, Beispiele . . . §. 471 — 478. 550

Zweites Capitel. Von den Windmaschinen.

Haupttheile derselben nebst den Dimensionen, die beste Flügelconstruction, Bewegungsgesetze, Wirkung, reiner Nugeffect . . . 479 — 486. 559

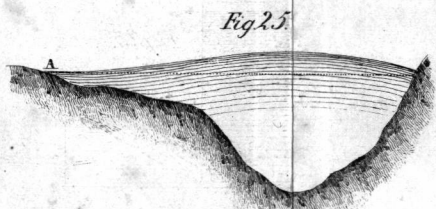
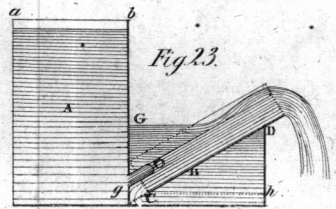
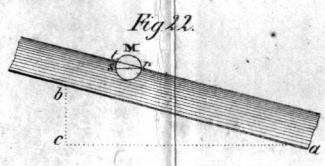
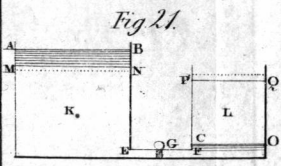
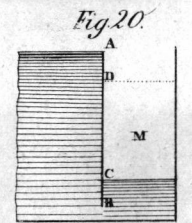
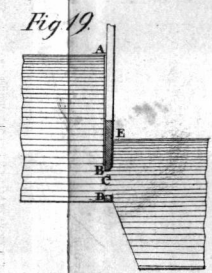
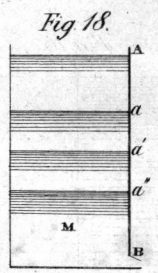
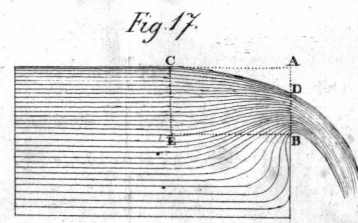
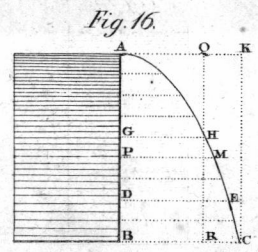
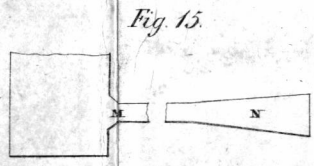
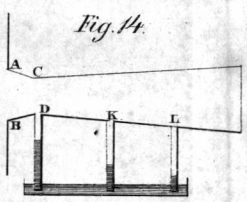
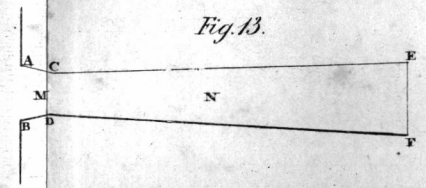
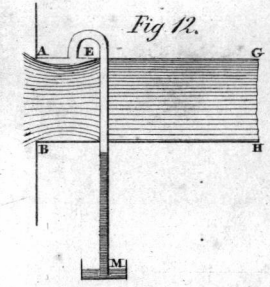
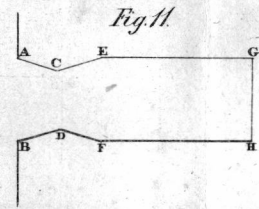
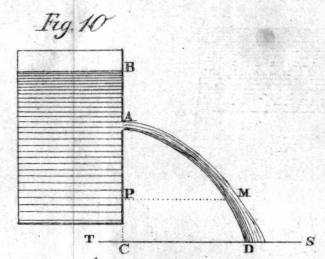
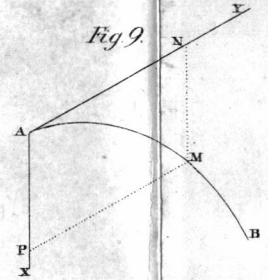
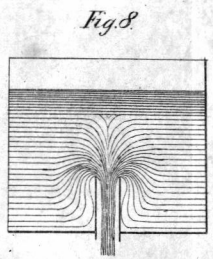
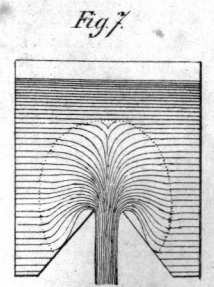
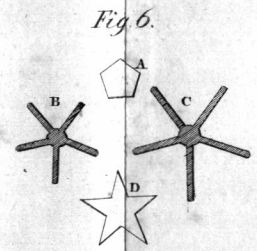
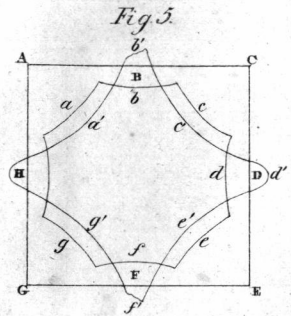
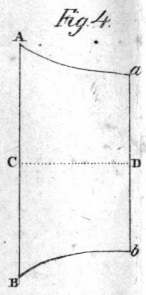
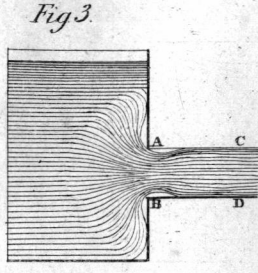
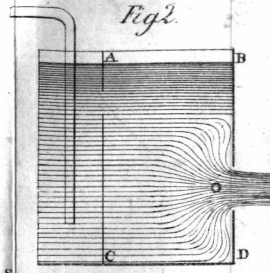
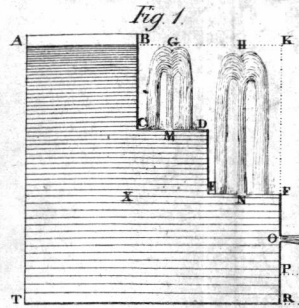




Fig 27.

Fig 28.

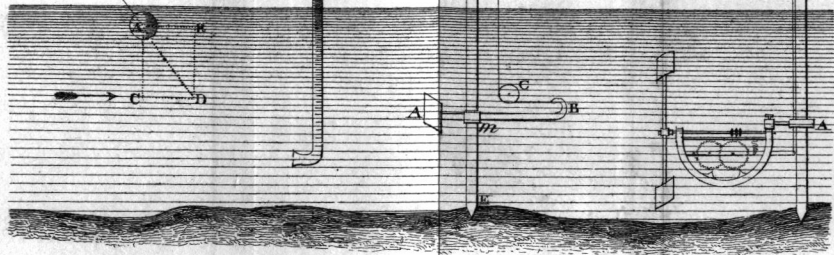


Fig 29.

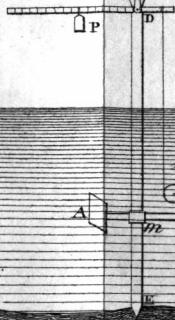


Fig 30.

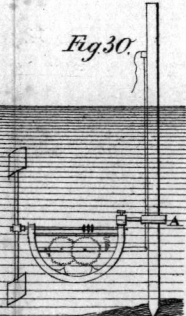


Fig 31.

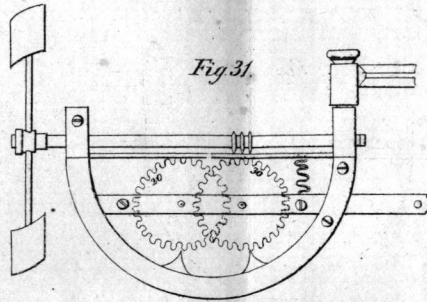


Fig 32.



Fig 33.

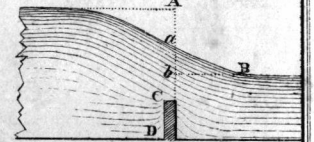


Fig 34.

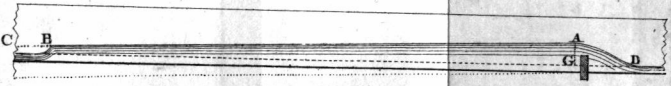


Fig 35.

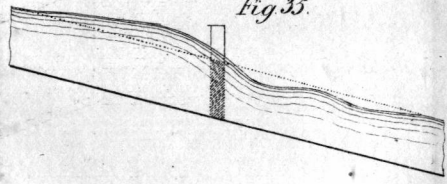


Fig 36.

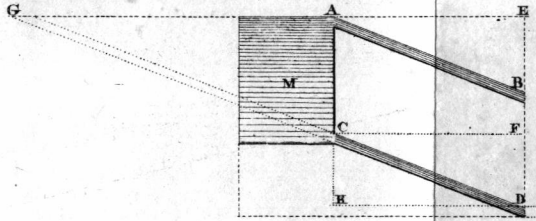


Fig 37.

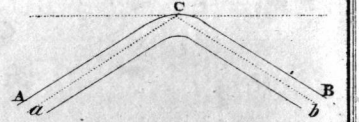


Fig 38.

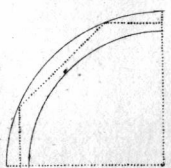


Fig 39.

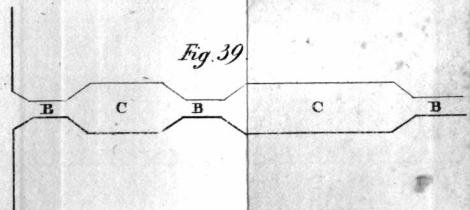


Fig 40.

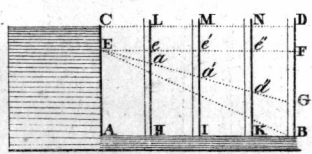


Fig 41.

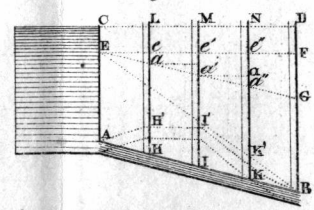


Fig 42.

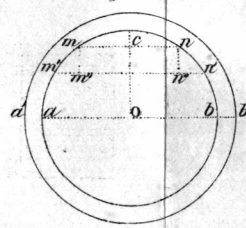


Fig 43.

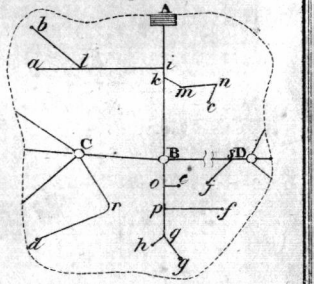


Fig 44.

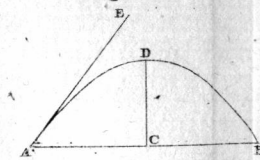


Fig 45.

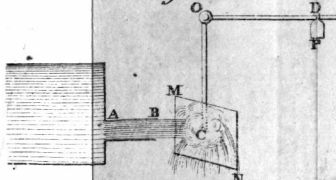


Fig 46.

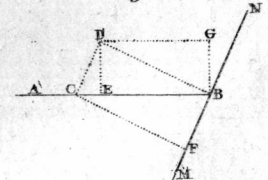


Fig 47.

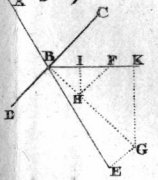


Fig 48.

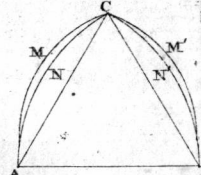


Fig 49.

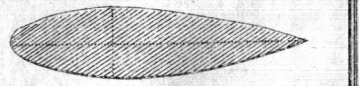


Fig. 50.

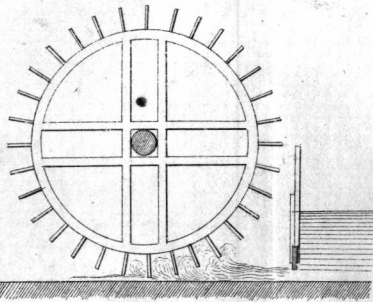


Fig. 51.

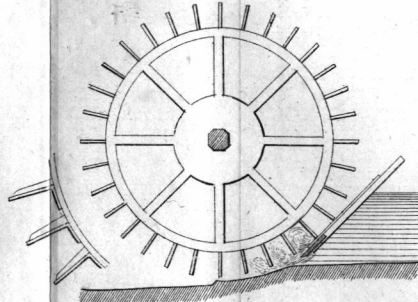


Fig. 52.

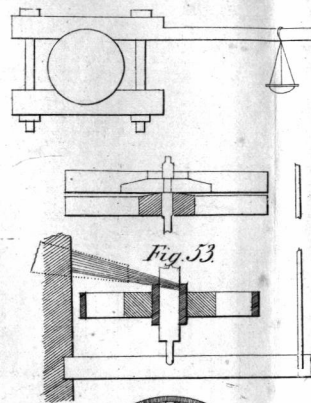


Fig. 53.

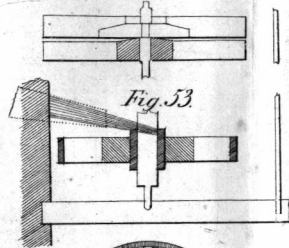


Fig. 54.

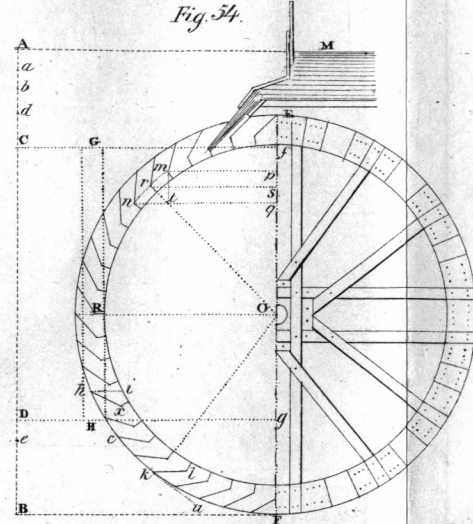


Fig. 55.

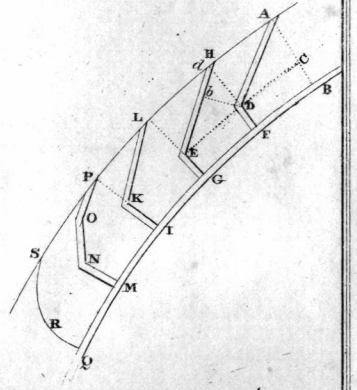


Fig. 56.

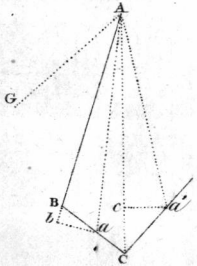


Fig. 57.

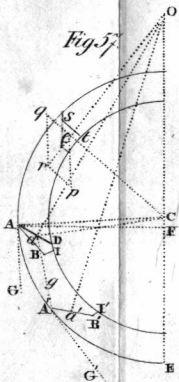


Fig. 58.

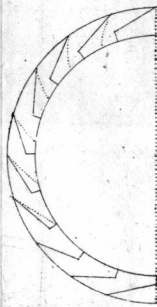


Fig. 59.

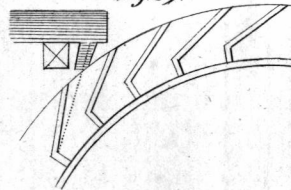


Fig. 60.

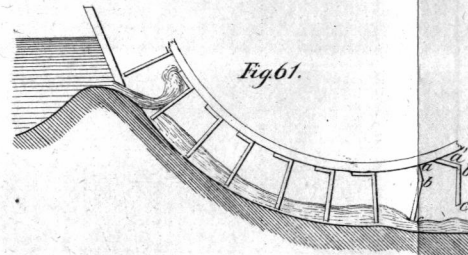


Fig. 61.

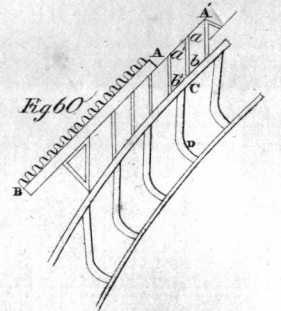


Fig. 62.

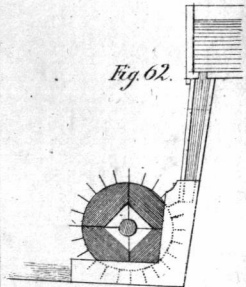


Fig. 63.

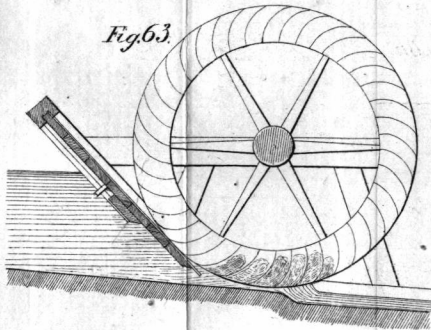


Fig. 64.

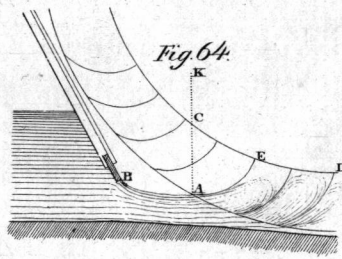


Fig. 65.

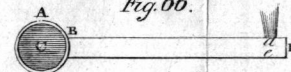


Fig. 66.

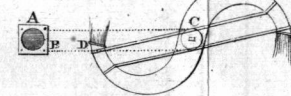
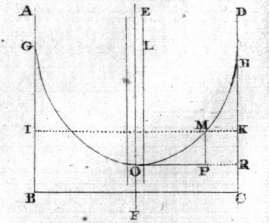
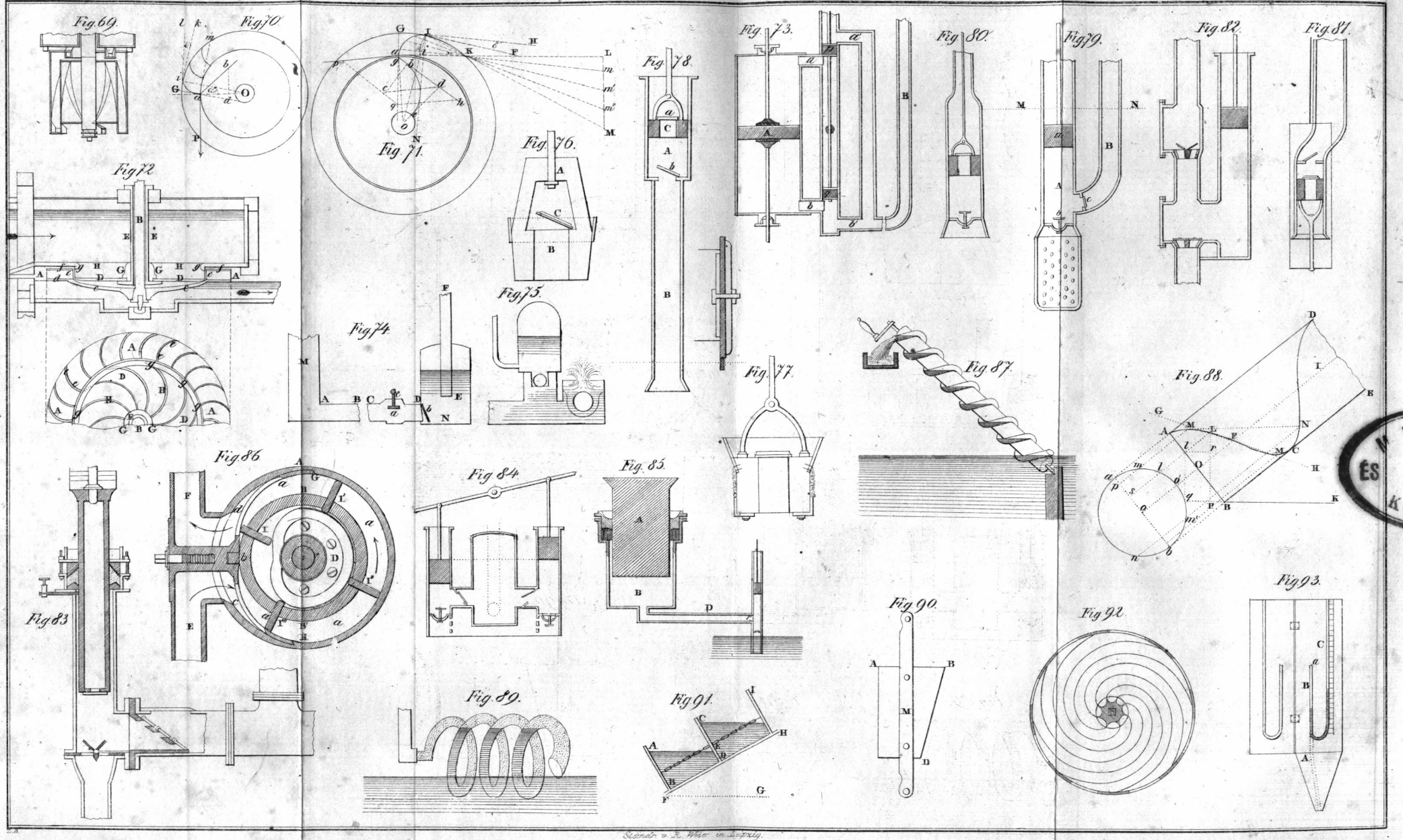


Fig. 67.





K. B.
ES
KON