

Vorrede zur ersten Auflage.

Der Verfasser übergibt somit dem mathematischen Publicum, namentlich aber seinen vormaligen und künftigen Schülern, den in der Vorrede zur zweiten Auflage seines Compendiums der populären Mechanik und Maschinenlehre (Wien 1849) versprochenen Supplementband der theoretischen und praktischen Mechanik, mit dem aufrichtigen Wunsche, dass er den davon gehegten Erwartungen entsprechen möge.

Eine Vergleichung der Inhaltsanzeige dieses Supplementes mit jener des genannten Compendiums, in welcher alle jene Sätze und Entwicklungen, die zu ihrer scharfen, mathematischen Begründung und Deduction des sogenannten höhern Calculs, d. i. die Lehren der höhern Mathematik bedürfen, sofort mit einem Sternchen bezeichnet sind, dürfte die Ueberzeugung gewähren, dass in diesem Bande bei weitem mehr enthalten und geboten ist, als dort im Compendium durch diese Sternchen versprochen wurde. Eine einzige Ausnahme machen die im achten Capitel behandelten und in der erwähnten Inhaltsanzeige ebenfalls mit dem Sternchen bezeichneten Maschinen, auf die der Verfasser nochmals zurückzukommen gleichwohl nicht für nöthig erachtete.

Bei dem lebhaften Wunsche durch diesen Supplementband nicht nur seinen ordentlichen Schülern nützlich zu werden, sondern vorzüglich auch das Selbststudium der theoretischen und praktischen Mechanik zu fördern und zu erleichtern, so wie dafür mehr Eifer und Liebe zu erwecken, musste der Verfasser in diesem Band viele Lehrsätze

und Entwicklungen mit aufnehmen, welche im Compendium kaum oder gar nicht berührt sind. Es wird dem Anfänger dadurch nicht allein der Gesichtskreis dieser heut zu Tage so wichtigen Wissenschaft erweitert, sondern demselben auch Gelegenheit gegeben, sich an den überraschenden Wahrheiten derselben zu weiden, und diese mit Lust und Eifer weiter zu verfolgen.

Seiner früheren Methode getreu, war es dem Verfasser durch die vielen mit kleinerer Schrift gedruckten Noten und Anmerkungen möglich, in diesem nur etwas über 35 Bogen starken Bande eine grosse Menge von interessanten Sätzen, Wahrheiten und Entwicklungen aufzunehmen, welche man sonst nur in vielen voluminösen Werken zerstreut findet.

Obschon ferner dieser Supplementband durch Hinweisung der einzelnen Capiteln oder Ueberschriften auf die betreffenden Paragraphen des Compendiums mit diesem in Verbindung gebracht wurde, so besteht derselbe nichts destoweniger auch als ein selbstständiges Ganze, in welchem die angeführten Materien oder Sätze für sich und ganz unabhängig, weil nach einer anderen Methode, behandelt sind, so dass Jeder, welcher diese einzelnen Wahrheiten oder Eigenschaften der theoretischen und praktischen Mechanik studiren will, dieses sofort auch ohne Zuhilfenahme des genannten Compendiums ohne Schwierigkeit bewerkstelligen kann. Nur wer das Studium der Mechanik von vorne beginnen, und darin, wie es für Anfänger nothwendig ist, einen systematischen Gang verfolgen will, wird genöthigt sein, das erwähnte Compendium mit zur Hand zu nehmen.

Von der schon in seinen frühern Werken, als: „Auf-

lösung algebraischer Gleichungen des 1^{ten} und 2^{ten} Grades“ (Wien 1827), „Ausführliches Lehrbuch der höhern Mathematik“ in 3 Bänden (Wien 1833), und „Compendium der höhern Mathematik“ (Wien 1836) ausgesprochenen und bisher darin nur immer mehr bestärkten Ueberzeugung ausgehend, dass alle theoretischen Entwicklungen, und wären sie auch noch so erhaben, für das praktische Leben wenig Werth besitzen und einem stets nur blühenden, aber niemals Früchte tragenden Baume gleichen, wenn diese Lehrsätze nicht durch passende Beispiele erläutert und dadurch für den Anfänger gleichsam in Fleisch und Blut verwandelt werden, — hat sich der Verfasser entschlossen, diesem Bande noch als Anhang eine Sammlung von 78 Aufgaben beizugeben, welche mit den gelegentlich bei den einzelnen Materien im Texte selbst vorkommenden Beispielen sofort 178, und mit den im Compendium enthaltenen, die nicht unbedeutende Zahl von nahe 350 ausmachen.

Bei diesen Aufgaben hatte der Verfasser Gelegenheit, noch so manchen interessanten Lehrsatz und noch manche mechanische Wahrheit mit einzuflechten und zur Geltung zu bringen, dadurch also diesen Supplementband, so wie er hofft, noch lehrreicher, interessanter und nützlicher zu machen.

Um dem Anfänger und namentlich seinen Schülern das oft lästige und zeitraubende Nachsuchen zu ersparen, hat sich der Verfasser in diesem Buche, wo es sich um die Anwendung gewisser theoretischer Lehrsätze und zusammengesetzter Formeln aus dem Gebiete der höhern Mathematik handelt, auf sein Compendium der höhern Mathematik oder auch in einigen Fällen auf sein ausführliches Lehrbuch der höhern Mathematik bezogen und dieses

durch die Worte Compend. oder Lehrbuch kurz angedeutet, während überall dort, wo nur einfach der Paragraph angezogen wird, das Compendium der Mechanik und Maschinenlehre (2^{te} Auflage) zu verstehen ist.

Dass der Verfasser auch hier wieder, wie es seine Pflicht war, die vorzüglichsten der ihm bekannten Autoren benützt habe, wird aus den gelegentlich im Texte angeführten, mehr oder weniger berühmten Namen hervorgehen, und er steht nicht an, diesen Männern, wohin auch jene gehören, welche die Wissenschaft in irgend einer praktischen Richtung, wie z. B. J. Eytelwein, J. Redtenbacher, J. Weisbach u. m. A. gefördert oder erweitert haben, seinen wärmsten Dank im Interesse der mechanischen Wissenschaften auszusprechen.

Was schliesslich die äussere Ausstattung dieses Buches betrifft, so wurde dasselbe in demselben Formate und mit den nämlichen Lettern, wie das oft genannte Compendium gedruckt, und sind auch die Kupfertafeln, durch die lobenswerthe Bereitwilligkeit des Herrn Verlegers, wieder von dem sehr vortheilhaft bekannten Kupferstecher Aigner gestochen worden.

So möge denn endlich auch dieses Buch mit jenem freundlichen Wohlwollen, wovon der Verfasser schon so viele Beweise von Seite der geneigten Leser erhalten hat, aufgenommen, und ihm dadurch der höhere und werthvollere Lohn für das redliche Bestreben, nach seinen geringen Kräften zur geistigen Ausbildung seiner Mitmenschen ein Schärfflein beizutragen, im vollsten Masse zu Theil werden.

Wien, 15. Juli 1849.

Der Verfasser.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Indem ich meinen Schülern, so wie allen Studirenden der höhern Mechanik, welche sich der Technik widmen wollen, die neue Auflage meines Supplementbandes somit übergebe, halte ich es für nothwendig, einige Bemerkungen hierüber vorausszuschicken.

Bei den sich immer höher steigernden Anforderungen der Neuzeit an das Wissen und Können der als Techniker in's practische Leben übertretenden Studirenden; bei dem Umstande ferner, dass unser polytechnisches Institut in Wien, namentlich nach der demnächst anzuhoffenden Reorganisirung, als technische Hochschule die höchste diesfällige Ausbildung geben soll; so wie bei der wichtigen Stellung endlich, welche die rationelle und angewandte Mechanik in der Reihe der Lehrfächer dieses Institutes einnehmen; hielt ich es, um eben diesen erwähnten gesteigerten Anforderungen gehörig zu entsprechen oder Rechnung zu tragen, für nothwendig, mich bei dieser neuen Auflage, ohne übrigens den eigentlichen speciellen Zweck dieses Buches aus den Augen zu verlieren und andererseits wieder zu weit zu gehen, auf einen etwas höhern Standpunct zu stellen.

Aus diesem Grunde war ich genöthigt, nicht nur mehrere Capitel der ersten Auflage vollständig umzuarbeiten, sondern einige ganz neue hinzuzufügen oder einzuschalten. Schon eine flüchtige Vergleichung dieser mit der vorigen Auflage wird dies hinreichend darthun, und ich

verweise in ersterer Beziehung blos auf die Capitel über den Widerstand der Materialien, der Entwicklung der allgemeinen Gleichungen für das Gleichgewicht und die Bewegung tropfbar flüssiger Körper, so wie in letzterer auf das Capitel der Aërostatik mit den allgemeinen Bedingungsgleichungen für das Gleichgewicht und den Ausfluss der Gase, der barometrischen Höhenmessung, der Wärmetheorie und mechanischen Wärmelehre, so wie der Theorie der Dampfmaschinen nach den neueren Anschauungen dieser Wärmelehre.

Ausserdem wird man fast in jedem der übrigen Capitel Aenderungen, Zusätze und erläuternde Beispiele finden, welche dieser neuen Auflage einen höheren Werth und eine grössere Brauchbarkeit geben sollen.

So wie ich schon in der Vorrede zur ersten Auflage bemerkt, beziehe ich mich gelegentlich sowohl auf das Compendium der Mechanik und Maschinenlehre, und zwar mit blosser Angabe der betreffenden Paragraphe, als auch auf das Compendium und das ausführliche Lehrbuch der höhern Mathematik, unter der nähern Bezeichnung von „Compendium“ und „Lehrbuch.“ Hier habe ich nur noch beizufügen, dass sich in der gegenwärtigen Auflage des Supplementbandes die angezogenen Paragraphe dieser Werke auf die in der Zwischenzeit erschienenen neueren, nämlich auf die 3. Auflage des Compendiums der Mechanik und Maschinenlehre vom Jahre 1856, und die 3. Auflage des Compendiums der höhern Mathematik vom Jahre 1859 beziehen.

Dem von mir bisher immer und zwar mit voller Anerkennung befolgten Grundsatzes getreu, überall die möglich grösste Deutlichkeit und Klarheit in meinen Vortrag zu bringen, hoffe ich auch hier wieder, selbst die schwierige-

ren Sätze und Beweise dem Verständnisse des Anfängers nahe gebracht und ihm das Studium der Mechanik so viel als möglich erleichtert und angenehm gemacht zu haben; ich erwähne hier beispielsweise der Darstellungen zur Feststellung der richtigen Begriffe über die Masse eines Körpers, des Principes der Action und Reaction, des Trägheitsgesetzes u. s. w., so wie der im Capitel über die Centrifugalkraft nebenbei gegebenen, aus 19 Paragraphen oder Sätzen bestehenden gedrängten Uebersicht und bewiesenen Hauptsätze der Bewegungslehre, in welche ich auch nach dem trefflichen Werke von Freycinet das von ihm so genannte dynamische und geometrische System mit aufgenommen habe.

Es versteht sich ferner von selbst, dass ich überall dort, wo es sich, wie z. B. bei dem Ausflusse des Wassers und der Gase, deren Gesetze ich hier durch Anwendung der allgemeinen Bewegungs-Gleichungen entwickle, handelt, jene Coefficienten benützte, welche sich seither aus den neuesten und verlässlichsten Versuchen ergeben haben. Eben so habe ich statt der frühern von Dulong und Arago über die Elasticität des gesättigten Wasserdampfes angegebenen und gebrauchten Zahlen jene aufgenommen, welche aus den neuern und schärfern Versuchen von Regnault hervorgehen, und zugleich auch die neuesten von Fairbairn, Tate und Zeuner angegebenen Formeln und Tafeln, welche sich auf die Abhängigkeit der Spannkraft des Wasserdampfes aus der Temperatur, so wie auf dessen specifisches Gewicht, relatives Volumen, auf die Gesamt-Verdampfungs- und latente Wärme beziehen, zum bequemern Gebrauche zusammengestellt.

Die neuern von Fairbairn über das Zusammen-

drücken cylinderischer Röhren von Aussen, wie dies namentlich nicht selten bei den sogenannten Cornwall-Kesseln mit inwendiger Feuerung vorkommt, ausgeführten Versuche, so wie die auf Grundlage dieser Versuche zur Bestimmung der Blechdicken solcher Röhren aufgestellten Formeln, schienen mir wichtig genug, um denselben einen Platz einzuräumen.

Die von mir unter Subvention der hiesigen kaiserl. Akademie der Wissenschaften durch längere Zeit fortgeführten Versuche über die Hubhöhe der Sicherheitsventile bei Dampfkesseln haben zu dem wichtigen Resultate geführt, dass alle bisher, nicht blos in Oesterreich, sondern in allen Staaten, wo solche Vorschriften bestehen, auf die Grösse dieser Ventile sich beziehenden Gesetze illusorisch sind und auf einer unrichtigen Voraussetzung beruhen. Ich erörtere diesen für die Praxis höchst wichtigen Umstand mit den nöthigen Bemerkungen im Artikel: „Ueber die Grösse der Sicherheitsventile bei Dampfkesseln.“

Für den Eisenbahnbetrieb sind die neuesten, auf französischen Eisenbahnen ausgeführten Versuche über die gleitende Reibung bei sehr grossen Geschwindigkeiten, wobei sich von den bisher bekannten und angewendeten etwas abweichende Gesetze ergaben, so interessant und wichtig, dass ich es für angezeigt hielt, die Resultate dieser Versuche mit den nöthigen Bemerkungen sammt einer erläuternden graphischen Tabelle als zweiten Zusatz in diesen Supplementband aufzunehmen; so wie ich aus gleichem Grunde schon in einer frühern Anmerkung des Textes die auf neueren Beobachtungen beruhenden Widerstände zusammenstelle, welche bei dem Fortschaffen von Lasten auf Eisenbahnen vorkommen.

Die Resultate der im Regierungsauftrage der Vereinigten Staaten im Jahre 1850 von dem ausgezeichneten und verdienstlichen Capitän A. Humphreys begonnenen und im Vereine mit dem eben so wissenschaftlich gebildeten Lieutenant H. L. Abbot kürzlich vollendeten Aufnahme des berühmten Mississippi-Delta, so wie die ausgedehnten, von diesen Ingenieuren mit der grössten Umsicht, Sorgfalt und Genauigkeit vorgenommenen Vermessungen und Beobachtungen an diesem Flusse, als einen der grössten der Welt, zum Behufe seiner Regulirung und der Ausführung von Schutzbauten gegen die Ueberschwemmungen der angrenzenden Niederungen, wurden von ihnen in einem vortrefflich ausgearbeiteten „Report“ niedergelegt und zu Philadelphia im Jahre 1861 unter der Autorität des Kriegs-Departements der Vereinigten Staaten in verhältnissmässig nur wenigen Exemplaren veröffentlicht.

Abgesehen von dem sehr vielen Interessanten, welches dieser „Report“ in geologischer, topo- und hydrographischer Hinsicht überhaupt bietet, enthält dieses classische Werk, welchem kaum ein ähnliches an die Seite gestellt werden kann, noch insbesondere ganz neue Theorien, Entwicklungen und Formeln zur Bestimmung der mittlern Flussgeschwindigkeit, der durchfliessenden Wassermenge, der durch Eindämmungen des Flusses entstehenden Erhöhung des Wasserspiegels u. s. w. Dasselbe enthält, wie kein anderes mir bekannte Werk, eine vollständig kritische Beleuchtung aller bisher aufgestellten und bekannt gewordenen Hypothesen und Theorien, so wie der auf Grundlage von unzähligen Versuchen für die mittlere Flussgeschwindigkeit und abfliessende Wassermenge von den berühmtesten Männern der Wasserbauwissenschaften aufgestellten Formeln,

so wie den ziffermässigen Nachweis ihrer Mängel und Ungenauigkeiten, während die von den Verfassern in diesem Werke entwickelten neuen Formeln mit allen bisher bekannten genauern, sowohl der frühern als der neuesten vielfältigen Beobachtungen am Mississippi, auf eine bewunderungswürdige Weise übereinstimmen.

Dass es mir möglich war, aus diesem vortrefflichen, in gross 4^{to} gedruckten, aus mehr als 600 Seiten bestehenden und mit vielen Karten, Tabellen und Tafeln versehenen Werke gerade noch vor Beendigung des Druckes dieser neuen Auflage die erwähnten neuern Formeln mit den nöthigsten Erläuterungen als 4. Zusatz aufnehmen zu können, verdanke ich dem günstigen Umstande, dass mir dieses Buch von Seite der hiesigen kaiserl. Akademie der Wissenschaften zur Beurtheilung und Berichterstattung kürzlich zugewiesen wurde.

Im Sinne der Eingangs gemachten Bemerkung und die Bestimmung dieses Lehrbuches streng im Auge behaltend, durften viele Theorien der Mechanik, welche an und für sich wohl höchst interessant, für den vorliegenden Zweck jedoch kein strenges Bedürfniss sind, wie z. B. die Sätze der Erhaltung der Flächen, der kleinsten Wirkung, der Planetenbewegung, der Keppler'schen Gesetze, der relativen Bewegung u. s. w., welche Theorien mehr in das Studium der Astronomie als der Technik gehören, hier um so weniger eine Aufnahme finden, als dadurch das Buch nur voluminöser und für den Techniker in unnützer Weise kostspieliger geworden wäre. Die einzige Ausnahme, welche ich mir in dieser Beziehung gestattete, besteht in der Aufnahme der von Poinso^t so geistreich behandelten „*couples*“ oder Kräftepaare als Anhang. Denn so wenig auch die Lehre dieser „Paare“

als unumgänglich nothwendig erscheinen mag, so lassen sich doch durch die sinnreiche Auffassung und Einführung derselben in die Mechanik durch P o i n s o t sehr viele analytische Entwicklungen in der Mechanik fester Körper deutlicher und klarer einsehen und beurtheilen, und sie führen sowohl in der Lehre des Gleichgewichtes als in jener der Bewegung häufig zu neuen und interessanten Anschauungen, oder werfen auf schon bekannte Wahrheiten ein neues Licht. Aus diesen Gründen glaubte ich die wesentlichsten Eigenschaften dieser Kräfte- oder Gegenpaare, die sich ganz kurz entwickeln und übersehen lassen, meinen Schülern nicht länger vorenthalten, sondern diese kurz, jedoch mit sehr vielen Anwendungen und erläutern-den Beispielen ableiten zu sollen.

Um jedoch sowohl für diesen Anhang als für die erwähnten Zusätze, neuen Capitel, Paragraphen und Anmerkungen, womit diese neue Auflage bereichert wurde, ohne die Bogenzahl der vorigen zu vermehren, den nöthigen Raum zu gewinnen, war ich, nebst häufiger Benützung der kleineren Schrift, genöthigt, den über 12 Bogen starken Anhang der ersten Auflage, welcher 78 Aufgaben mit ihren Auflösungen enthält, hier wegzulassen, und beabsichtige ich, diese mit Hinzufügung von noch vielen andern, welche zugleich auch gewisse, für die Baukunst wichtige Entwicklungen, wie aus der Theorie der Gewölbe, des Erddruckes gegen die Futtermauern, der Stabilität und Festigkeit eiserner Brücken u. s. w. involviren sollen, in einer eigenen Formel-, Beispiel- und Aufgaben-Sammlung für sich herauszugeben. Denn meinen vieljährigen Erfahrungen zufolge ist nichts mehr geeignet, das Gelernte zu befestigen oder in Fleisch und Blut umzuwandeln, die nöthige Sicherheit

und Gewandtheit für die im practischen Leben vorkommenden Fälle zu erlangen und eine gewisse Vorliebe für die Wissenschaft selbst zu gewinnen, als passend gewählte Beispiele. Aus diesem Grunde habe ich schon im Texte dieses Buches selbst zahlreiche, den betreffenden Gegenstand erläuternde Beispiele mit aufgenommen.

Bei dem Fleisse, welchen ich auf die Ausarbeitung dieser neuen Auflage verwendete, so wie dem Streben, dieses Buch — welches auch von Seite des Verlegers auf eine dankenswerthe Weise ausgestattet wurde — für den beabsichtigten Zweck mit Benützung aller neuern Quellen so brauchbar als möglich zu machen, darf ich mich wohl der Hoffnung hingeben: es werde dasselbe eine eben so billige Beurtheilung und eine eben so günstige und wohlwollende Aufnahme finden, wie solches meinen früheren Werken in so hohem Grade zu Theil geworden.

Ich kann endlich diese Vorrede nicht schliessen, ohne noch eine Pflicht der Pietät, und zwar des trauernden, schmerzlich betroffenen Vaters gegen seinen der Welt und den mathematischen Wissenschaften leider durch den Tod so früh entrissenen hoffnungsvollen Sohn Albert zu erfüllen, indem ich dessen Verdienst um die Verbesserung dieser neuen Auflage noch über sein frisches Grab hinaus mit gerührtem und dankerfülltem Herzen somit öffentlich anerkenne und ihm dadurch auch in jenen Kreisen, in welchen er, wenn auch nur kurze Zeit, in so edler und ausgezeichnete Weise als Lehrer gewirkt, ein bescheidenes, wohlverdientes Denkmal zu setzen.

Wien, im November 1862.

Der Verfasser.