

VORREDE.

In einem Handbuche wie das vorliegende ist die Kürze und Bestimmtheit des Ausdruckes eines der ersten Erfordernisse; nur sehr spärlich verstattet man dem Schriftsteller, seine Ansicht durch erklärende Gründe zu unterstützen, denn man sucht nicht diese, sondern deren Ergebnisse, und will alles Ueberflüssige erspart wissen. Die einzige Zufucht, welche man der unterdrückten Meinungsäußerung bei diesem übrigens ganz zu billigenden Verfahren einräumt, ist die Vorrede. Hier lassen sowohl diejenigen, welche die Vorreden lesen, als diejenigen, welche das für Zeitverschwendung ansehen, den Autor ungestört schalten, und von diesem zugestandenen Rechte möchte auch ich hier Gebrauch machen, um über das vorliegende Buch und seine Stoffe einige Worte an meine Leser zu richten.

Das Maschinenconstruiren als eine wissenschaftlich begründete selbständige technische Kunst ist vorwiegend deutschen Ursprungs, und namentlich durch Redtenbacher seinen heutigen Bahnen zugeführt worden.

Obleich nämlich Deutschland in der Menge, also auch in der Uebung der Maschinenproduction weit hinter England zurücksteht, hat es dasselbe in der Güte der Erzeugnisse vollständig erreicht, und hierzu hat am allermeisten die unter seinen Technikern verbreitete Fachbildung beigetragen. Das Maschinenconstruiren wird von den Engländern auf ganz andere Weise getrieben als bei uns: bei ihnen vertritt das empirische Verfahren mit ganz gerin-

gen wissenschaftlichen Grundlagen die polytechnische Schulbildung Deutschlands, und dass dies bis zu einem gewissen Grade angeht, beweist zur Genüge der Erfolg. Auch giebt es bei uns in der That noch Viele, welche dem ersteren, dem empirischen Wege den Vorzug zuerkennen, sodass stellenweise ein grundsätzliches Vorurtheil, ein eigenthümliches Streiten der „Praxis“ gegen die „Theorie“ bei uns zu finden ist, sonderbar deshalb, weil doch die Schule im Interesse der Praxis zu wirken strebt, und nicht erfreulich, weil ein frisches Zusammengehen beider offenbar von schönem Erfolge sein würde. Will man die Gegenströmung der „Praxis“ entkräften, so darf man sie nicht, wie jeweilen geschieht, ohne Weiteres für grundlos erklären; das Urtheil vieler tüchtiger Männer lässt sich doch nicht so übers Knie brechen. Es wird vielmehr angemessen sein, genauer nach dem eigentlichen streitigen Punkte zu suchen, um vielleicht das Hinderniss der Einigung heben zu können. Nach meinem Dafürhalten liegt die wesentliche Ursache des Zwiespaltes in einem auf beiden Seiten oft vorkommenden Verkennen des eigentlichen Inhaltes dessen, was die Schule dem Maschinentechner giebt oder geben soll.

Viele sind nämlich der Ansicht, es übe der Maschinenconstructeur der Schule eine auf rein mathematischen Grundsätzen beruhende Thätigkeit aus, deren Ergebnisse sich durch Rechnen, durch mathematische Operationen ermitteln liessen; an Stellen, wo dies nicht der Fall sei, trete entweder grosse Uebung oder Empirie an die Stelle des wissenschaftlichen Verfahrens; sie halten, mit geringen Abstufungen in ihren Ansichten, die „Maschinenbaukunde“ für „angewandte Mechanik“, was aber die Maschinenbaukunde genau ebensowenig ist, als es die Baukunst ist, ebensowenig als die Forstwissenschaft angewandte Botanik, ebensowenig als die Malerei angewandte Physiologie oder Physik ist. Indem aber jene Anschauung festgehalten wird, welche, nebenbei gesagt, an den französischen Schulen noch in Blüthe steht, muss von dem einsichtigen Praktiker folgerecht geschlossen werden, dass die Schule nicht diejenige Ausbildung verleihe, deren der angehende Maschinen-Ingenieur bedarf. Die Maschinenbaukunde der neueren deutschen Schule ist aber in der That ganz anders beschaffen, als jene Voraussetzung annimmt. Sie will vielmehr, um es ge-

drängt auszusprechen, die Kunst sein, die Maschinen so zu bauen, wie es deren Zweck und den dazu verfügbaren Mitteln entspricht. Wer hierfür bloss Mathematik und Mechanik zu Grunde legen will, kann nie ein Industrieller werden; es gehören ausser diesen noch dazu eine Reihe von Haupt- und Hilfsfächern, als vor Allem die Maschinenlehre, dann die vielgliedrige mechanische Technologie, Physik, Chemie und chemische Technologie, darstellende Geometrie, Kenntnisse in der Baukunst, Ausbildung im Zeichnen, und sodann ein Lehrgang, welcher die Kenntnisse in den genannten Fächern auf den besonderen Zweck des Maschinenbaues zusammenzieht und anwenden lehrt, und schliesslich in der Uebung im Maschinenentwerfen praktisch zu verwerthen anleitet*). Das alles scheint gewiss ganz natürlich und sachgemäss, sehr Vielen auch nicht neu, aber das deutliche, unumwundene Aussprechen davon thut noch sehr noth, da noch keineswegs allgemein und ganz bewusst die Thätigkeit der Schulen so aufgefasst wird. Gegen das angegebene Verfahren kann auch der fanatischste Vertheidiger des bloss empirischen Lehrganges keine begründete Einsprache erheben; im Gegentheil muss er, wenn man sich von beiden Seiten nur recht versteht, sein Vorurtheil aufgeben, um es in eine Begünstigung der technischen Lehranstalten zu verkehren. Einer solchen Verständigung möchte ich das Wort reden, und mit Bezug auf sie bin ich auch bei Abfassung dieses Buches verfahren.

Es liegt schon in der oben betonten Definition der neueren Maschinenbaukunde, dass diese überall auf das wahre Bedürfniss der Praxis fussen, also für ihre Zwecke bilden soll. Die Schule sucht dies dadurch zu erreichen, dass sie in der Thätigkeit und den Schöpfungen der Praxis die leitenden Grundgedanken aufspürt, und den Lernenden damit zu arbeiten anweist. An dieser Stelle liegt der Unterschied zwischen dem empirischen Lehrgange und dem theoretischen. Der letztere erzeugt durch das Zusammenwirkenlassen von erworbenen Grundsätzen alle einzelnen Fälle, jede Maschine, jeden Maschinentheil; die „Praxis“

*) Ausführlicheres s. in der „Einleitung“ der „Constructionslehre für den Maschinenbau“. Braunschweig 1854.

dagegen bringt, ohne nach allgemeinen Grundlagen verfahren zu müssen, die einzelne Maschine in Menge hervor; die Schule oder „Theorie“ arbeitet vom Mittelpunkt nach aussen auf alle Punkte des Kreises hin, während die „Praxis“ an einem einzelnen Punkte des Umfanges von aussen nach innen arbeitet. Sie gewinnt dabei durch fortwährendes Beseitigen von Uebelständen, welche der Erfolg kennen lehrte, eine ausserordentliche Uebung an ihrem Arbeitspunkte, und kann nicht anders, als die Productionen der Schule sehr häufig übertreffen. Ein wesentlicher Vorwurf gegen letztere kann aber daraus nicht erhoben werden; denn es begreift sich bald, dass die Schule nicht im Stande ist, das Einzelstudium an allen Punkten so durchzuführen wie der Praktiker, der seine ganze Thatkraft auf einem Flecke verwendet. Mit einem Worte: die Schule kann keine Maschinenbauer fix und fertig hinstellen, sondern muss der praktischen Uebung jene besondere Ausbildung anvertrauen, welche für die erspriessliche Ausübung des Faches unerlässlich ist, für welche sie aber feste allgemeine Grundlehren geliefert, auf welche sie die Denkweise des Studirenden vorbereitet, für welche sie dessen geistige Sinne geschärft hat. Das ist so viel, und oft so wirksam, dass es nicht durch viele Jahre blosser Praxis ersetzt, ja in mehreren Zweigen, namentlich in denen vom Baue der Kraftmaschinen, nie erreicht werden kann.

Die Uebung im Maschinen-Entwerfen bedarf Seitens der Schule einer ganz besonderen Pflege; in ihr muss regelmässig der erworbene Lernstoff verarbeitet, nämlich zur Anwendung gebracht werden, um den Studirenden frisch zu halten. Zwar bekenne ich mich als einen entschiedenen Gegner jener Richtung, welche alles polytechnische Unterrichtswesen nach dem obersten Grundsätze „Cui bono?“ angelegt wissen; also allen Lehrstoff in eine fühlbare Beziehung zum Fach- oder Brotstudium gesetzt wissen will, eine Ansicht, welche man mit den folgenden Worten Schiller's*) überall, namentlich bei der studirenden Jugend, bekämpfen sollte: „Beklagenswerther Mensch, der mit dem edelsten aller Werk-

*) Was heisst und zu welchem Ende studirt man Universalgeschichte? (Eine akademische Antrittsrede.) Sch. W. Bd. X.

zeuge, mit Wissenschaft und Kunst, nichts Höheres will und ausgerichtet, als der Tagelöhner mit dem schlechtesten; der im Reiche der vollkommensten Freiheit eine Sklavenseele mit sich herumträgt! Noch beklagenswerther aber ist der junge Mann von Genie, dessen natürlich schöner Gang durch schädliche Lehren und Muster auf diesen traurigen Abweg verlenkt wird; der sich überreden liess, für seinen künftigen Beruf mit dieser kümmerlichen Genauigkeit zu sammeln.“ — Dennoch bleibt es ein durch die Erfahrung täglich erneutes praktisches Gebot, einzelne ihrer Natur nach nicht jeden gleich fesselnde Studiengebiete durch den schlagenden Nachweis ihres Eingreifens ins Leben stets wieder aufs neue erwerbenswerth zu machen. — Gleich beim Beginn der obengenannten Uebungen stellt sich eine der ersten und schönsten Eigenthümlichkeiten des Constructionsfaches dar: die Freiheit nämlich, welche dem Construirenden in der Wahl der Formen zusteht. Diese Freiheit, welche darauf beruht, dass in einer sehr grossen Zahl von Fällen es nur darauf ankommt, ein festes System zwischen einzelnen gegebenen Punkten herzustellen, ist dem Anfänger meistens gar nicht bewusst. Erst nach und nach und bei unablässigem Hinführen auf diese hellste Seite seiner Thätigkeit erkennt er, dass seine aus den abstrakten Vorstudien gesogene Anschauung, als ob das Maschinen-Entwerfen nur im Vollstrecken strenger mathematischer Gesetze bestehe, ein blindes Vorurtheil sei; erst allmählig lernt er verstehen, dass der Zweck des Maschinentheiles auf viele verschiedene Arten erfüllt werden kann, dass die Wahl zwischen gleich guten, gleich brauchbaren, in verschiedenen Fällen auch gleich praktischen Ausführungen oft erstaunlich gross ist, dass er eine Menge von Lösungen derselben Aufgabe in der Spitze seines Bleistiftes trägt. Dieses Gefühl der Freiheit zu wecken, es aus einer anfänglichen Leitung an Regel und Beispiel zur eigenen Thätigkeit des Studirenden hinzuführen, halte ich für eines der wichtigsten Mittel, construiren zu lehren.

Freilich wirft sich damit auch gleichzeitig die Frage auf, wie diese Freiheit benutzt werden solle, um zum erstrebten Ziele zu gelangen. Sie ist in zwei Beziehungen zu lenken. In der einen, dass das Gewählte womöglich nach allen Seiten zweckmässig

sei und bleibe, in der anderen, dass es da, wo der Zweck nicht beschränkt, angenehm wirke, schön, elegant ausfalle. In der Regel wird nur die erste Seite, die utilitarische oder die der Zweckmässigkeit, grundsätzlich ins Auge gefasst; die andere, welche man gewöhnlich nur wie zufällig und verstohlen nebenher beachtet, führt in das Gebiet des Maschinenbaustils, und bildet die nothwendige Ergänzung der ersteren. Ich habe versucht, dieselbe nach Grundsätzen geordnet aufzufassen, und verweise dieserhalb auf das Schlusskapitel des I. Bandes der „Constructionslehre für den Maschinenbau“. Hier kann ich die Versicherung geben, dass bei der Förderung des formellen Schaffens beim Studirenden dessen Entwicklung für den utilitarischen Theil seiner Erzeugnisse aufs Erheblichste unterstützt wird. Sie bietet die willkommenste Gelegenheit, den Studirenden zu Ideen über seinen Gegenstand anzuregen, sie leitet sein Auge auf die Kunstthätigkeit anderer Fächer hin, übt also eine wahrhaft bildende Wirkung auf ihn aus, und weckt seine Thätigkeit zu lebendigem, selbständigem Schaffen, entgegenstrebend der gar zu leicht austrocknenden und erstarrenden Wirkung der mathematischen und Gedächtniss-Disciplinen.

Betrachtet man von dem nun gewonnenen Standpunkte aus die Thätigkeit des Construierenden — sei es in der Schule, sei es in der Praxis — so tritt die Nothwendigkeit der Hilfsmittel, unter welchen die Handbücher die erste Rolle spielen, ins hellste Licht. Zeitgewinn, Ersparniss mühsamer und dennoch nicht hochwichtiger Rechnungen ist wirkliches Gebot. Wenn ich meinem Buche diese Bestimmung gebe, so fürchte ich nicht, es deshalb für eine blosse Formelsammlung gehalten zu sehen. Es folgt in seinem Haupttheile einem systematischen Lehrgange, enthält die sich in dessen Verlauf ansammelnden numerischen und graphischen Resultate, und bietet ausserdem in übersichtlicher Ordnung eine Reihe allgemeiner mathematischer Hilfsmittel dar, mit welchen der Maschinenconstructeur vielfach zu arbeiten hat. In den beigegebenen Zeichnungen (in welchen das Wagniss der gänzlichen Durchführung des Holzschnittes vorgenommen wurde) möchte die versuchte Beibehaltung eines einheitlichen Formencharakters auch vielleicht einen nennbaren Nutzen haben,

indem dadurch nachgewiesen ist, dass eine grundsätzliche Behandlung des Formenwesens überhaupt möglich ist.

Für die Schule kann das Buch bei den Constructionsübungen dienlich sein; ich glaube aber auch, dass es für die Praxis meines Faches nützlich sein möchte, obgleich es schon mehrere Vorgänger auf diesem Gebiete hat. Die Brauchbarkeit für die Praxis suchte ich dadurch namentlich zu erreichen, dass ich eine vollständige Reihenfolge der Maschinenelemente in Constructionsregeln behandelte, welche einen grossen Kreis von Anwendungen haben. Dieselben sind meistens so gefasst, dass der Construierende sich auch über die Grenzen der im Buche gegebenen Beispiele hinaus wenigstens Rath's erholen kann, während gleichzeitig für alle behandelten Elemente typische oder Normalconstructions angegeben sind, was in dieser Vollständigkeit bisher, soviel ich weiss, nicht zu finden sein dürfte. Es ist damit die Möglichkeit erwiesen, dass sich wirklich eine ganze Reihe von Elementen nach festen Typen ausführen lassen, und ich möchte mit Nachdruck darauf hinweisen, wie werthvoll es für die Praxis sein würde, gemeinsame Regeln — seien es die hier aufgestellten, seien es andere — anzunehmen.

Wie vorthheilhaft würde es z. B. für alle Betheiligten sein, wenn in einem grossen Fabrikenverbände feste Regeln für die Lager nur in soweit eingehalten würden, dass man gewisse Stufenfolgen festsetzte, in denen die Abmessungen und Zapfenabstände der Sohlflächen gemacht werden sollten, indem dann nicht nur — wie es bei den Schrauben schon allgemein geworden ist — die Abnehmer Ersatzstücke aus jeder Fabrik des Verbandes beziehen könnten, sondern indem auch die gesammte Lageranfertigung sich bestimmten, tüchtig vorgerichteten Fabriken ganz und gar anheim geben liesse. Noch in höherem Grade vorthheilhaft würde dieses Verfahren in seiner Anwendung auf die Zahnräder ausfallen, welche nach getroffener Uebereinkunft und mit Zuhülfenahme der zwar theuren, aber vortrefflich arbeitenden Räderformmaschine in einer Güte und Billigkeit angefertigt werden könnten, die alles Bisherige hinter sich liesse. Die Kupplungen, Riemscheiben, Seilscheiben, vielleicht auch die Kurbeln, Balanciers, Pleuelstangen, Ventile, Haken u. s. w. würden

bald nachfolgen, und so durch die Arbeitvertheilung eine Vereinfachung in der Fabrikation herbeigeführt werden können, welche die segensreichsten Folgen haben müsste.

Das Verfahren von heute ist ganz anders. Mit einer sonderbaren Eifersucht sucht jede Maschinenbauanstalt ein eigenes Regelsystem durchzuführen, wenn sie überhaupt ein solches zur Anwendung bringt; viele kostbare Zeit wird darauf verwandt, Maschinenelemente täglich neu zu construiren, die schon hunderte mal construirt sind, denen man aber in den angewandten Formen und Äbmessungen einen Vorzug vor den den gleichen Zweck verfolgenden Erzeugnissen anderer Anstalten zuschreibt, einen Vorzug, welcher doch sehr häufig nur eingebildet oder unwesentlich ist. Vereinigte man sich aber in der genannten Art, so würde man die gewonnene Zeit auf die ohnedies soviel Sorgfalt und Studium beanspruchenden nicht elementaren Theile verwenden können, also an diesen abermals Gewinn ärnten. — Vielleicht wäre statt des Eingehens des erwähnten Verbandes auch das entgegenstehende Verfahren: eine schnell entschlossene Begründung von Fabriken für Maschinenelemente, der passende Weg zu dem zweifellos vieler Anstrengung würdigen Ziele. Kann zu dem einen oder anderen Vorgehen in der deutschen Maschinenbau-Industrie dieses Buch die Bahn ebnen helfen, so würden meine lebhaftesten Wünsche in Erfüllung gehen.

Ich gehe nun zu einer kurzen Besprechung der einzelnen Gegenstände des Buches über.

Der erste von seinen drei Abschnitten enthält Formeln und Tabellen aus der Festigkeitslehre. In Anordnung und Ausführung möchte manches darin neu sein. So habe ich die „Formen von gleicher Festigkeit“ bei allen fünf Beanspruchungsarten gleichmässig aufzuzeigen gesucht, wobei mehrere bisher nicht beachtete Formen aus dem reichen Gebiete der möglichen einfachen Fälle herangezogen wurden. Die tabellarische Aufstellung der Formeln möchte bei der Menge des hier mitzutheilenden mathematischen Materials sich als nützlich erweisen. Die Fälle XI. bis XIII. S. 14 sind meines Wissens bisher unbeachtet geblieben, obgleich sie für die Baustatik von grossem Interesse sind. Die Drehungsfestigkeit wurde bisher sehr auffal-

lender Weise gegen die anderen Beanspruchungsarten stark zurückgesetzt; ich habe gesucht, diesen Mangel auszugleichen; eine sehr nützliche Anwendung des Satzes IV. S. 40 zeigt u. a. §. 61. Im ganzen Abschnitt wurde wieder, so weit es möglich war, die zuerst von Herrn Moll und mir*) aufgebraachte durchgängige Beziehung auf die Elasticitätsgrenze anstatt auf die Bruchfestigkeit eingehalten. Diese Anschauung, welche ohne allen Zweifel die richtigere ist und hier durch Vereinfachungen in der Nomenclatur noch wesentlich praktischer gemacht wurde, hat in Deutschland die erfreulichste Verbreitung erfahren. Ja man betrachtet sie sogar stellenweise schon als so eingebürgert und natürlich, dass in verschiedenen neueren Schriften es nicht einmal für nöthig erachtet wird, eine Notiz über die Urheberschaft dieser auch in ihnen gebrauchten Anschauungsweise zu geben, was doch wohl passend sein dürfte.

Der zweite Abschnitt behandelt in 24 Kapiteln ebensoviele Arten von Maschinenelementen. Bei einem grossen Theil derselben sind die Regeln übereinstimmend mit den für die gleichen Stoffe in der „Constructionslehre für den Maschinenbau“ gegebenen; bei anderen schlug ich kürzere und bessere, inzwischen von mir gefundene Wege ein. Wo es anging, wurden Gewichtstabellen, oder wenigstens Formeln zur Gewichtsrechnung gegeben, was namentlich in Hinsicht auf die Praxis — Anfertigung von Kostenanschlägen — geschah. Ueberall wurde auf die zeichnerischen oder graphischen Verfahrensarten, als so recht im eigentlichen Gebiete des Maschinenconstruierens liegend, Bedacht genommen; was man an einzelnen Verhältnisszahlen bei näherem Zusehen deutlich merken wird.

Die Regeln für die Zapfen sind neu; ich berücksichtigte bei denselben, wie es die Praxis als unumgänglich nöthig erwiesen hat, die Abnutzung. Nützlich für die angezogene graphische Methode ist bei den Zapfen u. a. §. 36; derselbe zeigt z. B., wie man bei einem Balancier oder einer Achse rasch mit dem Zirkel die Probe auf die Richtigkeit der Zapfenberechnung machen

*) Die Festigkeit der Materialien, insbesondere des Guss- und Schmiedeisens. Braunschweig 1854.

kann. In dem Kapitel Tragachsen schlug ich auch ein neues Verfahren ein; durch Anwendung der Methode der Querschnittverwandlung gelang es, die hier vorkommenden Berechnungen ganz ungemein zu vereinfachen, was ein Vergleich mit dem in der „Constructionslehre für den Maschinenbau“ angegebenen Verfahren schlagend nachweisen wird. Für die Wellen glaube ich hier Regeln gegeben zu haben, welche die bisher auf diesem Gebiete zu bemerkenden Widersprüche zwischen Theorie und Praxis vollkommen beseitigen. Die Nothwendigkeit, die Länge der Wellen mit in Betracht zu ziehen, war bisher nicht erkannt; bei dem hier angegebenen Verfahren gelangt man aber so natürlich und rationell, als man nur immer wünschen mag, zu voller Uebereinstimmung mit der Praxis und zur Erklärung ihrer Verfahrensweise.

Die Lager sind durch viele Muster vertreten. Sie bilden vortreffliche Uebungsbeispiele, sind aber zugleich auch so geordnet, dass sie namentlich bei der Construction der Lagerstühle und Triebwerke wesentliche Dienste leisten können. Die Lagerstühle wurden ganz den in der „Constructionslehre“ aufgestellten Grundsätzen folgend behandelt, wonach ihre höchste Zweckmässigkeit in den Vordergrund gestellt ist. Man wird indessen hier, wie an vielen anderen Stellen des Buches, manche Formen anders als in der „Constructionslehre“ angegeben finden. Dies geschah in der Absicht, die oben erwähnte Ungebundenheit, welche in der Formgebung trotz ihrer nothwendigen Beschränkung besteht, für diejenigen ins rechte Licht zu setzen, welche einen Vergleich zwischen den beiden Büchern anstellen.

Bei den Riemscheiben bin ich, mehrfachen an mich gelangten dankenswerthen Bemerkungen folgend, von den in der „Constructionslehre“ gegebenen Regeln abgewichen, indem ich die Festigkeit des Riemenleders (mit Morin) dort geringer angeschlagen hatte, als sie wirklich angesehen werden darf. Die auch schon in der „Constructionslehre“ hervorgehobene Vermeidlichkeit schiefstehender Leitrollen wurde auch hier, um einige Beispiele vermehrt, vorgeführt. Der Drahtseiltrieb erfuhr in den Tabellen und Formeln, welche sich inzwischen in erfreulicher Weise bewährt haben, wesentliche Vereinfachungen und Berei-

cherungen im Vergleich zu der betreffenden Abhandlung in der „Constructionslehre“. Die Aufnahme des „schiefen Seiltriebes“ sowie die Angaben über die Seilscheibenarme vervollständigen diesen Gegenstand um einige wichtige Glieder.

Die Zahnräder wurden in einzelnen Punkten anders behandelt, als in der „Constructionslehre“. Namentlich betrifft dies die Berechnung von Zahntheilung und -Breite. Auch hier wurde Rücksicht auf die Abnutzung genommen. Die Formeln gestalteten sich aber dennoch sehr einfach und übersichtlich, obgleich sie zwischen den weitesten Grenzen gültig sind. Die Regeln für die Hebel, Kurbeln und Balanciers schliessen sich den in der „Constructionslehre“ gegebenen an, mit Ausnahme der Regeln für die Wellendurchmesser, welche in vorliegendem Buche mit jenen für die Wellen, Kapitel VIII, in Uebereinstimmung zu bringen waren. Bei den drei Hebelarten, wie bei den nun folgenden Pleuelstangen wurde wieder die fruchtbare Methode der Querschnittverwandlung verwerthet. Die letztgenannten vier Maschinentheile konnten selbstverständlich hier nicht so reich an Beispielen gemacht werden, wie in dem grösseren Werke; namentlich gilt dies von den Schubstangenköpfen; doch ist immerhin hier Stoff genug mitgetheilt, um in den wichtigen Fällen auszureichen, zumal gerade an diesen Punkten bisher ein fühlbarer Mangel bestand.

Die Röhren, Ventile, Stopfbüchsen und Kolben haben sich verhältnissmässig einfach ordnen lassen, wobei freilich in den drei letztgenannten Gegenständen die Auswahl unter bestehenden guten Mustern eine sehr sparsame sein musste. Den Seilen und Ketten wurden hier die Haken und Ringe als die Verbindungstheile jener angereiht; wobei mehrere neue Regeln über die Gewichte der Seile und Ketten durch ihre Einfachheit die Aufmerksamkeit der Praxis verdienen dürften.

Im dritten Abschnitt sind zunächst eine Reihe geometrischer und mechanischer Eigenschaften oft gebräuchlicher Curven, begrenzter Flächen und Körpergebilde zusammengestellt, wobei die tabellarische Ordnung wieder die Uebersicht sehr erleichtert. In die darauf folgende trigonometrische Tafel wurden auch die Bogenlängen noch mit aufgenommen, was bei manchen Rechnungen (Cycloiden etc.) bequem ist. Die Formelntafel

giebt die für preussisches und österreichisches Maass umgerechneten Coëfficienten der wichtigsten Formeln des Buches. Die Umrechnung für österreichisches Maass geschah nur auf dringende Wünsche hin; die Zahlen lehren sofort, dass diejenigen für preussisches Maass auch getrost bei österreichischem zu Grunde gelegt werden durften. Die Hülftafel am Schluss des Buches, welche der Bequemlichkeit halber zweimal mitgegeben ist — einmal zum Aufziehen auf Pappe — enthält die beim Construirem am meisten vorkommenden Zahlenwerthe, und leistet, wie ich durch jahrelange Erfahrung erhärten kann, ausgezeichnete Dienste. — Im Ganzen war ich bemüht, meinem Buche eine gewisse Schlagfertigkeit zu verleihen, welche ich durch rasches Eingehen auf die Hauptsache und möglichst übersichtliche Anordnung der Einzelheiten zu erreichen suchte. Täusche ich mich nicht über das Gelingen dieser Absicht, so möchte deshalb das Buch auch denjenigen, welche sich der „Constructionslehre für den Maschinenbau“ bereits bedienen, als ein flinker, behender Rathgeber, der ausserdem mit Zahlenmaterial wohl versehen ist, nicht unerwünscht sein.

Somit übergebe ich denn meinen „Constructeur“ dem technischen Publikum. Wenn ich dem Buche noch mit einer letzten Bemerkung das Geleit geben soll, so ist es eine solche über die Ausdehnung, welche dasselbe über mein eigenes Erwarten angenommen hat; mir ist es aber nicht gegeben, einen so vielseitig eigenthümlichen Stoff in einer grösseren, vielleicht wünschbaren Kürze zu verarbeiten. Diese scheint mir nur da erreichbar, wo die Regel den Charakter des unbeugsamen Gesetzes in sich trägt, was in den construirenden Fächern niemals der Fall ist, und also auch im Hülfsbuch nicht der Fall sein darf, wenn man nicht das nützliche Werkzeug für den, der sich rückhaltlos seiner bedient, gleichzeitig zur lähmenden Fessel machen will. Die Aufdeckung etwaiger Irrthümer, sowie Wünsche über etwa mangelnde oder überflüssige Gegenstände werden mir stets willkommen sein. Möge das gewissenhafte Bestreben, nach verschiedenen Seiten meinem Fache durch das Buch nützlich zu werden, mich nicht erfolglos bei der Arbeit geleitet haben.

Zürich, im November 1861.

F. Reuleaux.