

SIEBENTES KAPITEL.

KINEMATISCHE ZEICHENSPRACHE.

§. 52.

Nothwendigkeit der Bildung einer kinematischen Zeichensprache.

Die in den letzten Artikeln beendigten Untersuchungen haben uns durch die niederen und höheren Elementenpaare hindurch wiederum bis zur kinematischen Kette hingeführt, als zu derjenigen Einrichtung, in welcher wir früher, §. 3, die allgemeine Lösung des Maschinenproblems vorgebildet erblickten. Was wir dort als unmittelbare Schlussfolgerung aus einfachen Grundsätzen zogen, haben wir inzwischen auf dem Wege der genetischen Entwicklung mittelbar zum zweitenmal gefunden, und zwar haben wir zugleich die Anwendbarkeit der kinematischen Kette sich in überraschendem Maasse steigern sehen. Der Blick, den wir auf die Entwicklungsgeschichte der Maschine geworfen haben, liess uns sodann das Zusammenwirken der geistigen Hilfsmittel erkennen, wodurch die kinematische Kette hervorgebracht wurde, und wodurch dieselbe muthmaasslich auch noch ferner weitergebildet werden wird. Es tritt nun die Aufgabe an uns heran, uns dem Gegenstande selbst unmittelbar zuzuwenden.

Mittlerweile hat sich indessen eine so grosse Mannigfaltigkeit der abgeleiteten und ableitbaren einzelnen Fälle ergeben, dass die

Ueberschauung schwer und schwerer geworden ist; namentlich hat die sprachliche Feststellung der einzelnen Eigenthümlichkeiten und die Unterscheidung der begrifflich zu trennenden Fälle an Schwierigkeit fühlbar zugenommen, und verspricht wegen der Formenfülle, welche die Gesamtheit der kinematischen Ketten augenscheinlich besitzen muss, nur noch schwieriger zu werden. Und doch hat sich gleichzeitig das Bedürfniss, die inneren Verwandtschaften der Mechanismen überblicken zu können, in gesteigertem Maasse fühlbar gemacht. Unwillkürlich sind wir hierdurch in die Lage gekommen, nach einer Erleichterung für den Ausdruck suchen zu müssen.

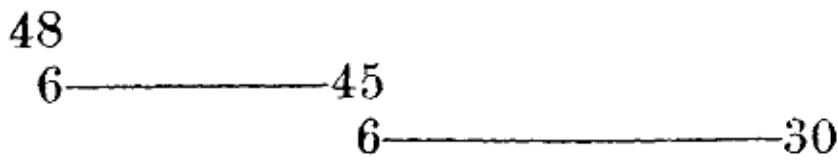
In ähnlicher Lage hat die Mathematik und nach ihr die Chemie zu dem vorzüglichen Hilfsmittel der Zeichensprache gegriffen, welche alsbald in beiden Wissenschaften ein so wesentliches Förderungsmittel geworden ist, dass beide ohne sie nicht mehr zu denken sind. Beide griffen zu ihr in dem Augenblicke, wo die begriffliche Feststellung ihrer Grundoperationen gelungen war. Die für unsern Gegenstand gewonnenen Begriffe haben sich nun so deutlich gestalten und scharf sondern lassen, ihre gegenseitigen Beziehungen konnten so bestimmt angegeben werden, dass die Verkürzung des Ausdruckes durch Anwendung einfacher Zeichen sowohl gerechtfertigt, als auch ausführbar erscheint. Wir wollen uns deshalb zuvörderst mit diesem wichtigen Hilfsmittel ausrüsten.

Man wird sich sehr bald überzeugen, welch ein Gewinn in der Möglichkeit liegt, einen zusammengesetzten Begriff da, wo er neben anderen von derselben Gattung als eine Einheit gebraucht wird, auch durch ein einziges Zeichen darstellen zu können. Man erspart sich dadurch das jedesmalige Zurückkommen auf bereits definirte Eigenschaften, und gewinnt wegen der Knappheit des Ausdruckes Urtheile über den Zusammenhang und die Gegenseitigkeit der verbundenen Ganzheiten, welche bei der gewöhnlichen Ausdrucksform kaum erhaltbar und namentlich kaum mittheilbar sind. Möge daher der Leser die abermalige Abweichung vom Hergebrachten, welche ihm wegen der Aneignung der zu besprechenden Abkürzungsweise zugemuthet wird, nicht scheuen. Denn eine Abkürzungsweise, und nichts anderes, nicht ein hieroglyphisches Versteckspiel vor dem Uneingeweihten, ist eine jede wissenschaftliche Zeichensprache. Uebrigens wird ihre Erörterung auch hier kein aufhaltendes Einschleppsel sein, sondern uns vielmehr Gelegenheit geben, bereits über mehrere wichtige kinematische Ketten Klarheit zu erwerben.

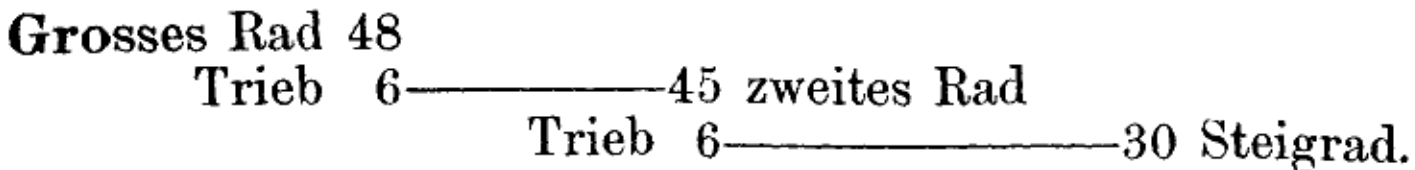
§. 53.

Bisherige Versuche.

Es fehlt nicht ganz an Versuchen, die Zusammensetzung der Maschine abgekürzt auszudrücken. Unter anderem bedienen sich die Uhrmacher und die in diesem Zweige der Technik thätigen Schriftsteller mitunter einer Art von Notirung, welche den Zweck hat, die Aufeinanderfolge der Zahnräder und Achsen des Uhrwerkes anzugeben. Willis geht auf diese Bezeichnungsweise etwas näher ein. Eine Form, welcher er sich selbst anschliesst, ist z. B. die folgende, für das Räderwerk einer gewöhnlichen Pendeluhr bestimmte:



wobei die Zahlen Zähnezahlen, die Striche das Festverbundensein zweier Räder durch eine Achse, das Uebereinanderstehen zweier Zahlen das Eingreifen der beiden zugehörigen Räder bedeutet. Setzt man die Namen der Räder ihren Zähnezahlen bei, so hat man:



Andere haben verschiedene von der vorstehenden abweichende Schreibweisen angewandt*). Man sieht indessen alsbald, dass es sich hier nur um die Darstellung eines Theiles eines ganz vereinzelt Falles, und weniger um das Wesen des kinematischen Inhaltes der Zahnräder, als um eine an sich gewiss recht zweckmässige Methode handelt, die Uebersetzungsverhältnisse derselben übersichtlich zusammenzustellen.

Bemerkenswerther und in der That für die allgemeinste Anwendung beabsichtigt ist die von dem Engländer Babbage, dem berühmten Erfinder der bewunderungswürdigen Logarithmen-Rechen-

*) Z. B. schreibt nach Willisens Mittheilung im vorliegenden Falle:

Oughtred	Derham	Alexandre
30	48)6—45)6—30	48
6)45		45—6
6)48		30—6

maschine oder Tabellenrechenmaschine aufgestellte „Methode, die Thätigkeit einer Maschine durch Zeichen auszudrücken“. Babbage, wohl durch die unendlich schwierige Konstruktion seiner Rechenmaschine dazu veranlasst, hat seine Methode in einer besonderen, wenig gekannten kleinen Schrift dargelegt*) und darin auf zwei grössere Beispiele, nämlich eine Wanduhr mit Geh- und Schlagwerk und einen hydraulischen Widder angewandt. Im ganzen läuft das Verfahren darauf hinaus, dass sämtliche bewegten Theile der zu notirenden Maschine vorerst in eine Tabelle in der Ordnung ihrer Aufeinanderfolge mit ihrer Benennung eingetragen werden, worauf zu jedem Theile tabellarisch geordnet dessen Bewegungen, durch Zeichen ausgedrückt, notirt werden. Als Zeichen dienen Pfeile von verschiedener Form, ganze Striche, gebrochene Striche, Klammern, Winkelhaken, Kreuzchen u. s. w. In der That ist es möglich, unter Zuhilfenahme der Zeichnung die Thätigkeit der so notirten Maschine zu verstehen, wenn man sich vollständig auf die Bedeutung der Zeichen eingeübt hat. Dennoch ist die Methode nicht irgendwie gebräuchlich geworden. Das technische Publikum hat keine Notiz von derselben genommen und dadurch unwissentlich zu der tiefen Verstimmung beigetragen, die sich in Babbage's kurz vor seinem Ableben erschienenen Werke kundgibt. In diesem schlägt er, wie Timon von Athen mit seiner Schaufel, heftig um sich, die Zeitgenossen des Mangels an Verständniss und Würdigung seiner Werke beschuldigend. Bei aller Fülle seiner wirklich bedeutenden Verdienste in anderen Richtungen ist doch die Nicht-Aufnahme seiner Notirungsmethode ohne Zweifel in deren eigenen Mängeln und nicht im Publikum zu suchen.

Denn das, was Babbage mit seiner Notenschrift ausdrückt und ausdrücken will, ist nicht die eigentliche Zusammensetzung der Maschine aus wissenschaftlich definirten und in den stenographischen Zeichen erkennbaren Stücken, sondern bloss eine immerhin nur höchst allgemeine Andeutung von der Bewegung dieser Stücke, welche letztere er durch die gewöhnliche Schrift und Rede-weise bezeichnet. Man erfährt, ob ein so und so benanntes Stück sich vorwärts oder rückwärts dreht, absetzend oder ununterbrochen gleichförmig oder ungleichförmig läuft, und in Fällen, wo es sich um Achsendrehungen handelt, auch noch in welchem Uebersetzungs-

*) A Method of Expressing by Signs the Action of Machinery, by C. Babbage, London 1826.

