
V o r r e d e.

Als im Jahre 1794, nach dem Sturze der Schreckensregierung das französische Directorium die Wiederbelebung des öffentlichen Unterrichtes als eines der dringendsten Bedürfnisse erkannte, ward unter dem Namen der école normale ein Institut gegründet, dessen Zweck seyn sollte, eine Masse von Lehrern für den Bedarf von ganz Frankreich zu bilden. An die Spitze der Anstalt waren die ausgezeichnetsten Gelehrten berufen, über die man damals verfügen konnte, und die Zahl von fünfzehn hundert Schülern aus allen Departementen ausgewählt. *)

Monge, insbesondere mit der Organisation der Schule beauftragt, trug hier zum erstenmale öffentlich seine Géométrie descriptive vor. Das Programm über diesen Kurs spricht Gegenstand und Zweck desselben in folgenden Stellen aus.

*) Die école normale hat zu Professoren, Lagrange, Laplace für die Mathematik, Monge für die géométrie descriptive, Haüy für die Physik, Berthollet für Chemie, Daubenton für Naturgeschichte, Thouin für Agrikultur, Buache, Mantelle und Volney für Geographie und Geschichte, Laharpe, Garat, Bernardin-de-Saint-Pierre, Sicart für Grammatik, Litteratur und Moral. Lacroix und Hachette waren Professeurs-adjoints für die Géométrie descriptive.

„Um die französische Nation aus der Abhängigkeit von der ausländischen Industrie, worin sie sich bisher befand, zu ziehen, muß man erstlich die öffentliche Erziehung auf die Kenntniße jener Gegenstände leiten, welche Genauigkeit verlangen, was bisher gänzlich vernachlässigt wurde, und man muß die Hände unserer Künstler an die Handhabung von Werkzeugen aller Art gewöhnen, welche dazu dienen, Präzision in die Arbeiten zu bringen, und die verschiedenen Grade davon zu messen: alsdann werden die Konsumenten, für die Genauigkeit empfänglich, diese in den verschiedenen Werken verlangen können, und den nöthigen Werth darauf legen; unsere Künstler dagegen, von dem frühesten Alter an damit vertraut, werden sie zu erreichen im Stande seyn.“

„Man muß zweytens die, für die Fortschritte der Industrie unerläßlichen Kenntniße einer großen Menge von Naturerscheinungen gemeinnützig machen. Endlich muß man unter unsern Künstlern, die Kenntniß der Verfahrensarten jener Künste und Maschinen verbreiten deren Zweck ist, entweder die Handarbeit zu verringern, oder den Resultaten der Arbeit mehr Gleichförmigkeit und Pünktlichkeit zu geben, und unter dieser Beziehung muß man gestehen, daß wir viel von den fremden Nationen zu lernen haben.“

„Alle die Absichten lassen sich nicht anders erreichen, als indem man der öffentlichen Erziehung eine neue Richtung giebt. Es geschieht dieses zuerst, indem man alle jungen Leute von Intelligenz sowohl, als auch jene, welche schon ein Vermögen besitzen, mit der Anwendung der darstellenden Geometrie vertraut macht, damit sie eines Tags im Stande sind, von ihrem Kapital, sowohl für sich, als für den Staat, einen vortheilhafteren Gebrauch zu machen, und damit auch jene, welche kein anderes Vermögen besitzen als ihre Erziehung, einstens ihren Arbeiten mehr Werth zu geben vermögen. Diese Kunst hat zwey Hauptgegenstände:

„Der erste besteht darin, auf Zeichnungsflächen, die nur zwey Dimensionen haben,

mit Genauigkeit alle Gegenstände darzustellen, welche drey Dimensionen haben, und welche einer strengen Definition fähig sind.“

„Unter diesem Gesichtspunkte ist sie eine nothwendige Sprache für den Mann von Genie, welcher einen Entwurf erdenkt, für diejenigen, welche die Ausführung desselben leisten, und endlich für die Künstler selbst, welche die verschiedenen Theile davon verfertigen sollen.“

„Der zweyte Hauptgegenstand der darstellenden Geometrie ist, aus der genauen Beschreibung der Körper alles dasjenige abzuleiten, was nothwendiger Weise aus ihren Formen und ihren gegenseitigen Stellungen folgt. In diesem Sinne ist sie ein Mittel die Wahrheit aufzusuchen; sie bietet beständige Beyspiele des Ueberganges vom Bekannten zum Unbekannten dar, und weil sie immer auf Gegenstände angewendet wird, die der größten Einleuchtendheit fähig sind, so ist es nothwendig, sie in den Plan einer öffentlichen Erziehung aufzunehmen. Sie ist nicht nur 'geeignet die Verstandesfähigkeiten eines großen Volkes zu üben, und dadurch zur Vervollkommnung des menschlichen Geschlechtes beizutragen, sondern sie ist auch unerläßlich für alle Arbeiter, deren Entzweck ist, den Körpern gewisse bestimmte Formen zu geben; und besonders aus dem Grunde, weil die Methoden dieser Kunst bis jetzt so wenig verbreitet, oder selbst gänzlich vernachlässigt waren, geschahen die Fortschritte unseres Gewerbflusses so langsam.“

„Man wird daher viel beytragen, der öffentlichen Erziehung eine vortheilhafte Richtung zu geben, wenn man unsere angehenden Künstler mit den Anwendungen der darstellenden Geometrie auf die, den meisten Künsten nöthigen graphischen Konstruktionen vertraut macht, und wenn man diese Geometrie zur Verzeichnung und Bestimmung der Elemente von Maschinen gebraucht, mittelst deren der Mensch, indem er die Kräfte der Natur benützt, sich bey seinen Berrichtungen, so zu sagen, keine andere Arbeit vorbehält, als die seines Verstandes.“

Als vollkommenes Lehrgebäude unter diesen so eben ausgesprochenen Gesichtspunkten, ist Monge der Schöpfer der darstellenden Geometrie, obgleich einzelne Verfahrensarten derselben längst im Leben und in Ausübung waren.

Die Kunst auf einem Zeichnungsblatte alle vollkommen erklärbaren Körper so darzustellen, daß davon alle Maße dieses Körpers abgenommen werden können, mußte schon mit der Entwicklung der Baukunst gleichen Schritt gehen. Eine solche Darstellung kann aber nur mittelst der Projektionen geschehen, und diese Zeichnungsmethode, die man auch die geometrische nennt, bildet die Grundlage der darstellenden Geometrie.

Ueber den Zustand der geometrischen Zeichnungskunst im Alterthume, ist uns Nichts bekannt. Die erste Schrift aus dem Ende des mittleren Zeitabschnittes, in welcher die Lehre von den Projektionen zwar nicht vorgetragen, sondern als ein den Steinmegern bekanntes Verfahren behandelt wird, ist Albrecht Dürers bekannte 1525 erschienene „Anweisung der messung mit dem zirkel und richtscheit, in Linien ebenen und ganzen corporen“, welches Buch auch die ersten gedruckten Vorschriften der Perspektive enthält.

Die Kunst kühne und zusammengesetzte Gewölbe zu erbauen, stand damals auf sehr hoher Stufe, und folglich gewiß auch die Kunst des Messens und Aufreißens; beides war jedoch unter eidlichem Siegel bewahrtes Zunftgeheimniß der Steinmeger und gieng auch mit dieser Zunft unter.

Die Franzosen, welche uns in der Steinmegerkunst später überbothen, hatten hierin auch die ersten Schriftsteller *). Philibert de l'Orme Almosenier Heinrichs II. von Frankreich beschrieb in seiner Abhandlung über Architektur, die gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts erschien, einige Verfahrensarten dieser Kunst. Im Jahre 1642 gab

*) Man sehe Theorie et pratique de la coupe de pierres et des bois par Frezier, Strasbourg 1737; discours preliminaire.

Maturin Jousse in seinem Werke, *secrets de l'architecture* einige Risse heraus. Ihm folgten der Pater Derand und der Lyoner Baumeister Desargues in ausgedehnteren Abhandlungen. Das *Traité de la coupe des pierres par de la Rue*, was 1728 erschien, enthält eine große Anzahl ziemlich genauer Risse, von denen viele bey der *Collection des épures à l'usage de l'école polytechnique* zu Grunde gelegt wurden. Alle diese Werke übrigens beschränken sich auf eine reine, von allen Beweisen entblößte Praxis.

Bey keinem findet man bemerkt, daß die Lösung eines jeden geometrischen Problems aus zwey ganz verschiedenen Theilen bestehe, aus einem rein theoretischen, welcher die Auffindung und Anwendung bekannter Vordersätze auf den vorliegenden Fall begreift, und aus einem zweyten praktischen, nemlich der Ausführung der nöthigen Operationen, um das gesuchte Resultat zu erhalten.

Frezier, in seiner noch jetzt gesuchten Abhandlung über die Steinschnitte und in seinen *éléments de stéréotomie* versuchte zuerst diese Trennung des rein geometrischen und rein technischen durchzuführen. Für die Bervollkommnung der Projektionsmethoden ist jedoch auch hier nur Unbedeutendes geschehen.

Im Jahre 1748 war unter dem Minister d'Argenson die Genieschule zu Mezieres errichtet worden. Monge zu Beaune im Jahre 1746 geboren und durch einen glücklichen Zufall frühzeitig nach Mezieres geführt, wurde an diese Anstalt gezogen. Die Aufgabe des Defilements, einer Operation, deren Zweck ist, den Umriss und die Höhen der Festungswerke, bey geringst möglichen Kosten, so zu verbinden, daß die Vertheidiger dadurch gegen die geraden Schüsse des Angreifers gedeckt werden, diese Aufgabe, deren Lösung einen großen Theil der darstellenden Geometrie umfaßt, und welche von den Offizieren und Professoren der Schule zu Mezieres mit großem Eifer betrieben wurde, scheint Monge insbesondere auf die abstrakte Betrachtung des Raumes nach drey Abmessungen geführt, und seiner *Géométrie descriptive* das Daseyn gegeben zu haben.

Jedoch erst an dem Eröffnungskurse der Normalschule im Jahre 1795, einer Epoche, wo Monge durch seine mannigfachen analytisch : geometrischen Untersuchungen sich bereits einen hohen wissenschaftlichen Ruf gegründet hatte, war es ihm vergönnt, alle Schleyer von seinem Lehrgebäude zu heben.

Die seit dem so bekannt gewordene Géométrie descriptive Monge's enthält die von Stenographen nachgeschriebenen Vorlesungen an der Normalschule, die von dem Verfasser durchgesehen, zuerst in den Séances des écoles normales bekannt gemacht, und hieraus unverändert in mehreren Auflagen wieder abgedruckt wurden.

Nach dem ursprünglichen Zwecke der Normalschule beschränkte sich Monge, in seine Vorträge nur einfache, elementare Gegenstände aufzunehmen. Im Laufe der Ereignisse nach Italien abgerufen, und später an die Spitze des Instituts von Egypten gestellt, hatte Monge den Unterricht der Géométrie descriptive in die Hände des Professors Hachette übergeben. Unter diesem würdigen Nachfolger und durch den Eifer der Schüler erhielt die Wissenschaft bald eine weitere Entwicklung. Die Normalschule hatte inzwischen ihren Namen mit dem der polytechnischen vertauscht, und nun die Bestimmung erhalten, Männer für den öffentlichen Dienst zu bilden, nemlich für alle Zweige des Ingenieurwesens und der Artillerie. Da der Unterricht deshalb nothwendig sich über die elementaren Gränzen erheben mußte, so wurde nach einem Beschlusse des Instruktionsrathes der polytechnischen Schule, um die entstandene Lücke auszufüllen, im Jahre 1811 einer neuen Auflage der Géométrie descriptive ein Supplement von Hachette beygefügt, das jene Entwicklungen und Erweiterungen enthält. Monge selbst hat seit 1795 über diesen Gegenstand nichts mehr geschrieben.

Die Géométrie descriptive Monge's, und Hachette's erstes Supplement dazu haben mir bey der Bearbeitung des ersten Theiles des vorliegenden Werkes zur Grundlage gedient. Daß bey Einflechtung eines so mannigfaltigen Stoffes, von der Einheit und

der wunderbaren Rundung jenes unübertrefflichen Werkes viel verloren gehen mußte, springt wohl von selbst in die Augen. Ich habe mich bestrebt, diesen nothwendigen Verlust so gering als möglich zu machen, indem ich mich von dem Gange und der Eintheilung meines Originals so wenig entfernte als mir thunlich war. Vor allem glaubte ich bey dem Stande des Unterrichtes in Deutschland, nicht auf jene von Hachette vorgeschlagene Trennung eingehen zu dürfen, welcher, Geometrie von drey Dimensionen das Ganze aller auf den Raum und seine Formen bezüglichen Lehrsätze nennen will, und darstellende Geometrie, die Wissenschaft, welche den Gebrauch von Zirkel und Lineal zur Lösung der Aufgaben der Geometrie von drey Dimensionen, lehrt. Die darstellende Geometrie würde durch eine solche Behandlung fast auf eine nackte und trockene Projektionslehre heruntergebracht, woran wir in der That keinen Mangel leiden.

Einer meiner Arbeit entgegenstrebenden, wirklich großen Schwierigkeit, muß ich hier erwähnen, es ist die überall, besonders auch im Deutschen, so große Unvollkommenheit der geometrischen Sprachweise. Die neueren Theorien über die Geometrie von drey Dimensionen sind größtentheils französischen Ursprunges, und die meisten unserer großen Geometer, wie Euler, haben ihre Muttersprache einer wissenschaftlichen Schärfe und Klarheit nicht fähig gehalten. Ob die von mir gebrauchten, noch nicht gängbaren Benennungen den Vorzug vor anderen versuchten verdienen, muß der Erfolg mich belehren. Ich habe es jedoch stets für gut gehalten, einem jedem Dinge einen Namen zu geben, und wenn keiner vorhanden war, einen zu machen.

Nur ein einziger Fall soll hier angeführt werden. Manche krumme Flächen bestehen aus mehreren deutlich unterschiedenen Theilen, deren Form und Anzahl durch die Erzeugungsart der Fläche bedingt ist. Einen solchen Theil, welcher sich sehr gut mit einem Aste einer Kurve vergleichen läßt, nennen die Franzosen *nappe de surface*, ein Ausdruck, der sich wirklich durchaus nicht nachbilden läßt. Es ist nun wahrhaft merkwürdig anzuse-

hen, wie mühsam einige deutsche Geometer und Analytiker sich dehnen und winden, um dieser ganzen Eintheilung der Flächen in abgesonderte Theile auszuweichen, oder in einzelnen nicht zu umgehenden Fällen nothdürftig passende Umschreibungen aufzufinden. Für *nappe de surface* habe ich die Benennung *Flächennetz* gebraucht, wogegen ich aber jeden passenderen oder bezeichnenderen Ausdruck anzunehmen mich gern bescheide. Bey dieser Gelegenheit glaube ich mit dem berühmten Verfasser der *Developpemens de Géométrie* sagen zu müssen: es wäre sehr zu wünschen, daß diejenigen, welche die wahre Geometrie kultiviren, den Muth hätten, das Beispiel der neueren Chemiker nachzuahmen, und ihre Sprachweise umzuschaffen; denn es ist wohl zu verwundern, daß die Benennungen einer Wissenschaft, wo alles Uebereinstimmung und Pünktlichkeit ist, so unzusammenhängend und oft so wenig präzis sind.

Karlsruhe, im April 1828.

G. Schreiber.