

Meine Herren Studierenden der technischen Hochschule! Die Herren Abteilungsvorstände werden Ihnen nun die Preisfragen für das nächste Jahr verkündigen, und ich knüpfe daran die Aufforderung: Lassen Sie den Mut nicht sinken! Erfassen Sie vielmehr Ihr Fach um so eindringender und allseitiger, je weniger der Augenblick durch verlockende Aussichten zu einer Beschränkung des Studiums auf das Allernächste und Nöthigste verführen kann. Folgen Sie Reichenbachs Beispiel, dem bei einer eminent praktischen Richtung doch stets nur die Wissenschaft als der sicherste Leitstern der Praxis erschien!

Georg von Reichenbach

und seine Leistungen auf den Gebieten der Mechanik und des Ingenieurwesens.

V o r t r a g

gehalten bei der

Jahresschlussfeier der Königlichen Technischen Hochschule in München

am 28. Juli 1883

von

Carl Max v. Bauernfeind.

(Beilage zum Bericht für das Studienjahr 1882/83.)

München 1883.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

Hochansehnliche Versammlung!

Meinem Vorsatze getreu, von dieser Stätte aus weder Fragen meiner Fachwissenschaft noch allgemeine der studierenden Jugend ferner liegende Themata, wie etwa das Verhältnis gewisser Lehr- und Bildungsanstalten zu einander, in Betracht zu ziehen, widme ich diese Stunde wiederum dem Andenken eines glorreichen und zur ehemaligen polytechnischen Centralschule in München in Beziehung gestandenen Mannes¹⁾, ich meine den Ingenieur und Mechaniker Georg von Reichenbach, der hier als Direktor der Ministerialabteilung für Strassen- und Wasserbau und zugleich als Oberst-Berg- und Salinenrat ein Leben beschloss, das auf Erweiterung der Grenzen des menschlichen Wissens und Könnens, auf Eröffnung neuer Hilfsmittel für den forschenden Geist und insbesondere darauf gerichtet war, durch praktische Anwendung der Forschungs-Ergebnisse dem Staate und den Mitbürgern dauernd zu nützen.

Sowenig als bei den in früheren Vorträgen behandelten Männern werde ich über den Verlust klagen, den das Land durch Reichenbachs Tod erlitten hat, ich werde vielmehr nur von dem Besitze reden, den er uns an seinem Vorbilde und an seinen Werken hinterliess. Wenn ich indessen bei Joseph v. Utzschneider, Johannes Scharrer und Georg Simon Ohm in der glücklichen Lage mich befand, ihr inneres Wesen aus eigener Anschauung schildern zu können, so gilt dies nicht von dem vor langer Zeit verstorbenen Reichenbach, der mir persönlich unbekannt war: eine Berechtigung zu einem Vortrage über ihn leite ich nur ab aus der mir innewohnenden Bewunderung des Mannes, welche sich ebensowohl auf eine genaue Kenntnis seiner Leistungen in naheliegenden Arbeitsgebieten als auf die unmittelbar von seinen Ruhmesgenossen Joseph v. Utzschneider

und Tranggott v. Ertel empfangenen Schilderungen seines Lebens und Wirkens gründet. Auch bewegt mich, dass die unsterblichen Verdienste dieses grössten Bayerischen Technikers von berufener Seite bis heute noch nicht eingehend gewürdigt wurden. Dem der unbekannte Verfasser eines auf Befehl Königs Ludwig im Regierungsblatte des Jahres 1829 erschienenen ersten Nekrologs²⁾ war sicherlich ein Jurist, so genau, einem Inventare vergleichbar, sind die Hauptmomente des thatenreichen Lebens von Reichenbach und alle dessen vorzügliche Leistungen darin verzeichnet, während eine andere fünf Lustren später in der Königlichen Akademie der Wissenschaften ihm zuteil gewordene biographische Ehrung von einem berühmten Philologen ausgieng und hauptsächlich nur darauf berechnet schien, Belegstellen für die Erörterung der Frage über die wissenschaftliche Seite praktischer Thätigkeit zu liefern.³⁾

Neben diesen beiden an sich sehr verdienstlichen Lebensbeschreibungen vermissen wir deshalb noch immer den Versuch, den Reichenbach'schen Geist, wie er sich in dessen Werken offenbart, in seiner Entwicklung und Einwirkung auf Wissenschaft und Technik darzustellen, und ein solcher Versuch, diesem Geiste zur Ehre und der Jugend zur Lehre, soll heute meine Aufgabe sein.

Georg Reichenbach wurde am 24. August 1772 zu Durlach in Baden gerade zu der Zeit geboren, wo sein Vater, ein sehr geschickter praktischer Mechaniker, als Stückbohrmeister in pfälzbayerische Dienste trat und nach Mannheim übersiedelte. Bald darauf mit der Leitung der mechanischen Werkstätten des dortigen Militärzeughauses betraut, führte der ältere Reichenbach später als Artilleriehauptmann und Major das Kommando der Ouvrierkompagnie in München und starb hier 1822 als Oberstlieutenant der Artillerie -- ein allgemein geachteter Mann. Der Vater sorgte für den Unterricht seines reichbegabten Sohnes in der Weise, dass er ihn bis zu seinem fünfzehnten Lebensjahre Elementar- und Lateinschule besuchen liess, dagegen in der Ausführung mechanischer Arbeiten selbst unterrichtete, ein Unterricht, der auch dann noch neben dem wissenschaftlichen fortlief, als Georg der Militärschule zu Mannheim vier Jahre lang angehörte. Diesem Umstande mag es wesentlich zu danken sein, dass alle Werke Reichenbachs ausnahmslos den Stempel grösster Einfachheit und Zweckmässigkeit an sich tragen: seine gleichmässige

theoretische und praktische Ausbildung liess in einem so erfindungsreichen Kopfe Idee und Ausführung immer nur Hand in Hand gehen und irdachte Maschinen auch technisch fertig entspringen.

Auf der Militärschule in Mannheim zu reger geistiger Thätigkeit erwacht, fühlte Reichenbach bald, dass zur Lösung höherer Aufgaben des Artillerie- und Ingenieurwesens, wie sie ihm vorschwebten, tiefere Studien in reiner Mathematik und theoretischer Mechanik erfordert werden, als sie der an der Anstalt bestehende vierjährige Kursus gewähren konnte; er griff daher wie jeder begabte Jüngling dem es um Erweiterung seines Wissens erstlich zu thun ist, zum Selbststudium, und bei seiner gleichen Fertigkeit von Geist und Hand glückte es ihm bald, mechanische Vorrichtungen, darunter einen Spiegelsextanten nach dem Muster des auf der Sternwarte gesehenen auszuführen, welche nicht blos die Aufmerksamkeit des Hofastronomen Abbé Barry in Mannheim, sondern auch des Grafen Rumford in München erregten. Auf Empfehlung zweier so bedeutenden Männer versah sein Landesherr Kurfürst Karl Theodor von Bayern den neunzehnjährigen Absolventen seiner Militärschule mit ausreichenden Mitteln zu einer zweijährigen Studienreise nach England, und stellte ihn während seines dortigen Aufenthalts unter die Aufsicht des nur neun Jahre älteren, aber mit den englischen Verhältnissen bereits länger vertrauten Doktors der Medizin und späteren Oberbergrats Joseph Baader aus München. Mit diesem noch jungen Manne, der erst in Edinburgh zum Studium des Bergbaues übergegangen und schon auf den Eisenerwerken des Lords Balcarras zu Wigan angestellt war, traf Reichenbach im Jahre 1791 von Mannheim aus die Reise nach England an. Dort erhielt er zunächst in Folge der Bestellung einer Dampfmaschine, welche Graf Rumford durch ihn und Baader machen liess, in der Maschinenfabrik von James Watt und Boulton zu Soho, und später, als die Bestellung von Rumford zurückgenommen wurde, auf den Eisenhütten zu Wilson Town bei Edinburgh dauernde Beschäftigung bei der Leitung genannter Werke.

Reichenbach befand sich auf diese Weise inmitten einer auf Erfindungsgeist und gewaltige Geldmittel gegründeten und mächtig aufstrebenden Industrie, welche ihn durch ihre täglich sich mehrenden wunderbaren Leistungen aufs Aeusserste anregte; dennoch galten seine

Studien nicht ihr allein, sondern fast eben so eifrig jenen Stätten, wo die Mechanik des Himmels gepflegt wird und die Kenntnis der Messinstrumente und die Art ihrer Verwendung zur Beobachtung der Gestirne zu holen war. Seiner Aufmerksamkeit entgieng somit kein irgend wichtiger Teil sei es der groben (industriellen) oder der feinen (instrumentellen) Mechanik. Und wenn Reichenbachs Reise nach England lediglich den ausgesprochenen Zweck hatte, ihn in den für das Artillerie- und Geniewesen nöthigen Hilfsfächern der praktischen Mechanik und Messkunst weiter auszubilden, so gestaltete sie sich in Wirklichkeit für Deutschland zu einer förmlichen Entdeckungsreise, denn sie vermittelte unseren Fabrikanten die Fortschritte der Engländer in der Eisenerzeugung und im Maschinenbaue, namentlich der Dampfmaschine, welche gerade damals von James Watt durch die Erfindung des Kondensators eine so tiefgreifende Umgestaltung erfahren hatte, dass sie erst von da an als das wichtige Kulturmittel gelten konnte, von dem der berühmte englische Geschichtschreiber Heinrich Thomas Buckle sagt, dass es für die Vereinigung der Menschen mehr gethan habe als alle Philosophen, Dichter und Propheten von Anbeginn der Welt. In Bezug auf Feinmechanik aber hatte Reichenbachs Aufenthalt in England deshalb die Wirkung einer Entdeckungsreise, weil er in den grossen Werkstätten zur Verfertigung mathematischer Instrumente und den zum Teil berühmten Sternwarten, die er alle besuchte, die ersten Anregungen empfing, später selbst eine solche Werkstätte zu errichten und dabei alle jene Mängel zu vermeiden, welche sein scharf beobachtender Geist an diesen Instituten durch die Vorzüge hindurch erkannt hatte.

Gegen Ende des Jahres 1793, als er vom Kurfürsten zum Artillerie-Lieutenant der Bayerischen Armee ernannt und zur Ausübung seines militärischen Berufs zurückgerufen worden war, kehrte er mit dem Gefühle heim, dass er Vieles gesehen und gelernt, aber das was er der Verbesserung fähig oder bedürftig gefunden habe, nur mit Hilfe praktischer Versuche und wissenschaftlicher Forschung ausführen könne. Das Unzureichende seiner Schulbildung lebhaft empfindend, hatte er sich schon in Edinburgh von einem Universitätsprofessor Unterricht in der höheren Mathematik erteilen lassen, um dann in der Heimat, soweit es seine amtlichen Arbeiten nur immer erlauben würden, tiefer in Mechanik und

Astronomie einzudringen; und er fand, nach München versetzt, bei demselben gelehrten Benediktiner, Professor Ulrich Schiegg, der sich auch am Fraunhofers wissenschaftliche Ausbildung grosse Verdienste erworben hat, die uneigennützigste und reichlichste Förderung, wie er sein ganzes Leben hindurch dankbar anerkannt hat.

Die Versetzung Reichenbachs nach München im Jahre 1796, das damals eben so wie kurz zuvor Mannheim von feindlichen Truppen umringt war, gab ihm sofort Gelegenheit, im kurfürstlichen Zeughause Proben seiner Kenntnisse und seines Diensteifers abzulegen, und in Folge dessen erhielt er, nachdem er auch noch als Oberlieutenant Dienste gemacht hatte, bereits am 11. November 1800 und somit in einem Alter von achtundzwanzig Jahren das Patent eines Hauptmanns der Ouvrierkompagnie des Fussartillerie-Regiments, bei der auch sein Vater in gleicher Ranges- und Diensteseigenschaft stand, so dass in allen Erlassen zwischen Hauptmann Reichenbach „dem älteren“ und „dem jüngeren“ unterschieden werden musste. Trotz starker dienstlicher Beschäftigung unterliess es der junge Hauptmann nicht, alle Musstunden auf die Entwicklung und Fortbildung derjenigen Ideen zu verwenden, welche sein Vorhaben zu fördern im Stande waren: in der Residenz, wo bis dahin jede Anstalt dieser Art fehlte, ein mechanisches Institut zur Verfertigung mathematischer Instrumente zu errichten.⁴⁾

Zu der Einsicht gekommen, dass die damaligen geodätischen und astronomischen Messwerkzeuge an überflüssiger Grösse und Schwerfälligkeit und den davon ausgehenden Fehlern der Biegung und anderer Unregelmässigkeiten litten, war er aufs lobhafteste überzeugt, dass diese Uebelstände nur durch eine vollkommen gleichmässige Teilung der zur Winkelmessung dienenden Kreise sich beseitigen liessen. Es lag also für ihn die Aufgabe vor, eine Kreisteilmaschine herzustellen, welche selbst die von Bird und Ramsden in London mit grossem Scharfsinne entworfenen und noch grösserem Fleisse ausgeführten besten Teilmaschinen der Welt an Genauigkeit der Arbeitsleistung zu übertreffen habe.

Von der Wichtigkeit genauer Kreisteilungen für praktische Zwecke, wie die Seeschifffahrt, mag es einen Begriff geben, wenn ich anführe, dass ein Fehler von nur zwei Minuten in der Bestimmung des Winkels zwischen Mond und Sonne den Standort des Schiffes, von dem aus dieser Winkel

mit dem Spiegelsextanten gemessen wird, schon um zwanzig Seemeilen falsch angiebt. Einen Fehler von zwei Minuten erzeugt aber ein sonst vollkommener Sextant von sechzehn Centimeter Halbmesser schon dann, wenn seine Teilung zwischen den zwei für die Bestimmung des Winkels massgebenden Teilstrichen des Kreisbogens nur um den zwanzigsten Teil eines Millimeters falsch ist. Da nun ein solcher Teilungsfehler sehr leicht durch Summierung eines viel kleineren und nur noch mit einem guten Mikroskop wahrnehmbaren konstanten Fehlers der Teilmaschine entstehen kann, so ist es wohl erklärlich, warum schon vor hundert und mehr Jahren die um alle Interessen der Schifffahrt ängstlich besorgte Englische Admiralität die höchsten Preise für genaue Längenbestimmungen auf dem Meere ausgesetzt und an die Mechaniker Bird und Ramsden für ihre vortrefflichen Spiegelsextanten und an den Professor Tobias Mayer in Göttingen für seine notwendig dazu gehörigen genauen Mondtafeln ausbezahlt hat.

Aber noch ungleich wichtiger sind genau geteilte Kreise für die exakten Wissenschaften, vornehmlich für Astronomie und Geodäsie. Denn wenn wir mit Recht darüber staunen, dass die Astronomen das Eintreten von Sonnen- oder Mondfinsternissen mit der Genauigkeit von Zeitsekunden anzugeben im Stande sind, so ist zu bedenken, dass diese bewunderungswürdige Schärfe der Berechnung nicht bloss auf der genauen Kenntnis der Kepler'schen Gesetze oder des Newton'schen Gravitationsgesetzes, sondern eben so sehr darauf beruht, dass die auf Sternwarten gebrauchten feingeteilten Kreise Winkel bis auf eine Raumsekunde sicher anzugeben vermögen. Eine solche Sekunde ist aber eine so winzige Grösse, dass ein gewöhnliches Menschenhaar, welches in der deutlichen Schweite angeschaut wird, deren schon sechzig verdeckt: will man also mit einem Kreise, der die deutliche Schweite zum Halbmesser hat, noch eine Sekunde messen, so dürfen die den Winkel bestimmenden äussersten Teilstriche auf demselben von der mathematisch bestimmten Bogenlänge nicht um den sechzigsten Teil einer Haardicke abweichen; und soll die Genauigkeit sogar nur ein Drittel-Sekunde betragen, so muss der bezeichnete Fehler auf den zweihundertsten Teil einer Haardicke herabgebracht werden.

Auf Grund solcher oder ähnlicher Betrachtungen suchte und rang Reichenbach nach einem besseren Teilungsprinzip als das von Bird und

Ramsden angewendete war. Hunderte von Entwürfen zur Verbesserung der Kreisteilungsmethode hatte er gemacht und wieder aufgegeben, als ihn der zu Anfang des Jahrhunderts neu begonnene Krieg abermals ins Feld rief. Aber mitten im Getöse der Waffen blieben seine Gedanken der einmal ergriffenen Aufgabe zugewendet, bis ihm endlich am 10. Juli 1801 in seinem Quartiere zu Cham das gesuchte Prinzip und seine Ausführung plötzlich klar vor die Seele traten. Noch in späteren Jahren war er freudig erregt, wenn er Freunden von den Empfindungen jener glücklichen Stunde erzählte: schriftlich aber hat er sich über die Methode, wonach er die Originalteilung seiner Maschine herstellte, nur einmal ausgesprochen, in einer Erwiderung nämlich auf einen seine Erfindung in Frage stellenden Artikel, welche mit diesem in Gilberts Annalen der Physik vom Jahre 1821 abgedruckt ist. Dort ist zu lesen, dass eine vollkommene Kreisteilung nur dann zu erreichen sei, wenn man sie zunächst ohne jede Markierung der nach dem Kreismittelpunkte gerichteten Teilstriche gleichsam in der Luft ausführt und erst, wenn hiedurch die Möglichkeit voller Gleichmässigkeit der Teilung des ganzen Limbus gesichert ist, die Teilungslinien mit mikroskopischer Feinheit zieht. Zur Ausführung dieses Grundsatzes dienen zwei an einer genau zentrierten Stahlaxe über einander gelegte und unabhängig von einander drehbare Alhidaden, von denen die untere auf einer silbernen Lamelle einen bestimmten aliquoten Teil des Kreisumfangs darstellende die ersten Teile angibt und die obere den Linienreisser trägt. Beide Alhidaden müssen durch Fühlhebel und Gegengewichte so equilibriert sein, dass sie zwar in leiser Berührung mit dem silbernen Limbus und der kegelförmigen Stahlaxe bleiben, auf sie aber keinen schädlichen Druck ausüben. Mit einem dreissigmal vergrössernden Mikroskop lassen sich zwei äusserst zarte und eingeschwärzte Linien, wovon die eine auf dem Limbus und die andere auf der schon genannten Lamelle der unteren Alhidade sich befindet, bis auf den fünfundzwanzigtausendsten Teil eines Zolls genau einstellen, was für einen Kreis von zwei Fuss Halbmesser einer Genauigkeit von ein Drittel Sekunde und daher einer Schärfe der Teilung entspricht, welche achtmal grösser ist als die beste Teilung mit Stangenzirkeln.⁵⁾

Gleich nach der Rückkehr aus dem Feldzuge legte Reichenbach Hand an die Ausführung seiner Ideen und hatte, was Ramsden erst nach zehn-

jähriger mühsamer Arbeit beschieden war, schon nach zwei Jahren die Freude zu sehen, dass seine Teilmaschine allen Erwartungen aufs vollkommenste entsprach, indem zwei von ihm persönlich damit getheilte Kreise von sechzehn und achtzehn Zoll Durchmesser dem Ideale so nahe als möglich kamen.

Reichenbach führte diese Arbeiten in der „mathematischen Werkstätte“ aus, die er schon bald nach seiner Versetzung nach München mit dem geschickten Uhrmacher und Mechaniker Joseph Liebherr gegründet hatte, zunächst um Messinstrumente für Zwecke der Geodäsie, namentlich Theodolithe und Spiegelsextanten für die Kurfürstliche Forstkammer herzustellen, wobei eine schon früher von ihm nach alter Konstruktion angefertigte Teilmaschine in Verwendung kam. Jetzt stand der Errichtung einer grösseren Anstalt für Anfertigung von Präzisionsinstrumenten nur noch der Mangel an Geldmitteln im Wege, und hier griff der damals in unfreiwilliger Musse lebende Geheimreferendar Joseph Utzschneider entscheidend ein. Reichenbach und Liebherr hatten ihm den Wunsch ausgesprochen, ihn an ihrem Unternehmen beteiligt zu sehen. Utzschneider erkannte sofort dessen Wichtigkeit und entsprach dem Ansinnen um so lieber, als er hoffen konnte aus einem solchen Institute seiner Zeit junge tüchtige Mechaniker zu ziehen, die damals in Bayern fehlten. Der Gesellschaftsvertrag kam am 20. August 1804 zu Stande und das nunmehrige „mechanische Institut“ von Reichenbach, Utzschneider und Liebherr begann seine Geschäfte mit grosser Rührigkeit. Die Seele dieses technischen Triumvirats war ohne Zweifel der damals zweiunddreissig Jahre alte feurige und thatkräftige, theoretisch und praktisch wohlgeschulte Artillerie-Hauptmann Reichenbach, und das kostbarste Werkzeug des neuen Instituts die besprochene Kreisteilmaschine, welche, ungeschwächt in ihrer Wirkung, heute noch, achtzig Jahre nach ihrer Vollendung, in der nämlichen auf Ertel & Sohn übergegangenen Anstalt fortarbeitet und hoffentlich noch lange fortarbeiten wird.

Das mechanische Institut von Reichenbach, Utzschneider und Liebherr wurde in der That die Pflanzschule für Feinmechanik, was Utzschneider bei Abschluss des Gesellschaftsvertrages vorgeschwebt hatte. Denn schon wenige Jahre nach seiner Gründung liessen sich im In- und Auslande jüngere Mechaniker nieder, um sogenannte Reichenbach'sche Werkstätten einzurichten, die sich seitdem über ganz Europa verbreitet

haben, England nicht ausgenommen. Anfangs aber hatte das Institut mit bedeutenden Hindernissen zu kämpfen: es fehlte an brauchbarem Flint- und Kronglas und an einem fähigen Optiker, um die Glaslinsen für die Messinstrumente mit derselben Genauigkeit zu schleifen, womit ihre Kreise geteilt waren. Wir wissen, wie Utzschneider für die Glasfabrikation in Benediktbeuern sorgte, und wie ein Unglücksfall der Anstalt den gesuchten Optiker in dem ehemaligen Glaserlehrling Joseph Fraunhofer zuführte.

Wenn auch Utzschneider das grosse Verdienst hat, dem armen im Jahre 1801 durch eine Katastrophe mit schrecklichem Tode bedrohten Knaben zuerst Mittel und Gelegenheit geboten zu haben, die in ihm schlummernde geniale Kraft zu entwickeln, so gab doch Reichenbach für die Aufnahme Fraunhofers in das mechanische Institut den Ausschlag. Denn als sich 1807 Utzschneider seines Schützlings wieder erinnerte und ihn durch seinen Freund Prof. Schiegg prüfen und den Teilhabern des Instituts vorstellen liess, that Reichenbach, von seiner glücklichen Gabe, aus scheinbar geringen Anzeichen das Talent zu erkennen, Gebrauch machend, nach kurzem aber eingehendem Gespräch mit Fraunhofer den entscheidenden Ausspruch: „Das ist der Mann, den wir suchen; der wird leisten, was uns noch fehlt.“

In der That entwickelte sich Fraunhofer unter der Leitung Schiegg's und im Umgange mit Reichenbach ungemein schnell: nach kurzer Zeit schon berechnete und schliiff er die Linsen für alle optischen Instrumente, deren die wissenschaftliche Beobachtung bedurfte, und als Utzschneider in Folge zahlreicher Bestellungen im Februar 1809 sich veranlasst sah, den optischen Teil des mechanischen Instituts nach Benediktbeuern zu verlegen und unter Fraunhofers Leitung zu stellen, lieferte dieser auch weit besseres Kron- und Flintglas als sein Vorgänger Guinaud jemals zu erzeugen im Staude war. Von da ab erhielt das Mutterinstitut einen ungeahnten Aufschwung und der Ruf von Reichenbachs unübertrefflichen Leistungen verbreitete sich bald über ganz Europa: die vorzüglichsten Sternwarten wetteiferten, in den Besitz Reichenbach'scher Instrumente mit Fraunhofer'schen Gläsern zu gelangen, und es sind damit nacheinander die Observatorien zu Prag, Warschau, Pest, Ofen, Wien, Paris, Upsala, Dorpat, Kopenhagen, Mailand, Neapel, Königsberg, Mannheim und München ausgestattet

worden. Reichenbach besorgte an mehreren dieser Orte die Aufstellung der gelieferten Instrumente selbst, an einigen wurden sogar die Sternwarten nach seinen Plänen gebaut und eingerichtet. überall aber fand er jene Auszeichnung, die man dem bescheiden auftretenden Genie so gerne gewährt. Zeuge dessen sind: seine Ernennung zum korrespondierenden Mitgliede des französischen Nationalinstituts und die bei seinem Aufenthalte in Paris 1811 an ihn ergangene Einladung der Mitglieder des Längenbureaus, eines Lagrange, Laplace, Delambre, Bouvard, Biot und Arago, ihren wöchentlichen Sitzungen beizuwohnen.

Es kann natürlich meine Aufgabe nicht sein, an diesen Orte alle einzelnen Erfindungen und Verbesserungen von Messinstrumenten aller Art zu besprechen, welche man Reichenbach verdankt: es genügt zu sagen, dass er der praktischen Astronomie die Vorteile einfacher, leichter, sicherer und genauer Beobachtung verschafft und ihren Hauptapparat auf nur wenige Instrumente zurückgeführt hat, die ausnahmslos von ihm eine neue und verbesserte Anordnung und Ausführung erhielten, wie der Meridiankreis, das Passageninstrument, das Aequatoreale und der astronomische Theodolith. Reichenbach hat aber auch der praktischen Geodäsie eine gleiche Aufmerksamkeit gewidmet, wozu die im Anfange des Jahrhunderts während und nach den Napoleonischen Kriegen in allen Ländern des Kontinents erfolgten topographischen Aufnahmen und bald darauf die zur Grundsteuerregelung notwendigen Landesvermessungen Anlass genug boten. Man kann in Wahrheit behaupten, dass er von dem gesammten geodätischen Messapparat eine neue, zwar nicht vermehrte aber sehr verbesserte Auflage veranstaltet hat; denn an die Basisapparate, die Theodolithen, die Spiegel- und Nivellierinstrumente wie an die Distanzmesser knüpft sich sein Name entweder als Erfinder oder als Umgestalter. Die von Utzschneider gegründeten, von Reichenbach und Fraunhofer geleiteten Institute sind wahre Werkstätten mathematisch-mechanischen Scharfsinns gewesen und haben durch die allgemeine Verbreitung ihrer Präcisionsinstrumente München zum vornehmsten Sitz mechanisch-optischer Technik gemacht.

Als Joseph Utzschneider am 8. Februar 1807 durch König Max Joseph aufs neue in den Staatsdienst berufen worden war, und zwar in der doppelten Eigenschaft als Geheimreferendar im Finanzministerium

und als Generaladministrator der Salinen, bot er sein ganzes Ansehen auf, den Gedanken einer Verpachtung der Salzwerke, welche den durch die fortwährenden Kriege bereiteten Geldverlegenheiten abhelfen sollte, nicht zur Ausführung gelangen zu lassen, und erörterte in der überzeugendsten Weise die Mittel, durch welche die Rente aus den Salinen wesentlich erhöht werden könnte. Zu diesen Mitteln gehörte auch die Ausführung des schon 1792 vom Bergrate Flurl ausgesprochenen Gedankens, die Salzsoole von Reichenhall sowohl nach Traunstein als nach Rosenheim zu leiten und dort zu versieden. Der hiefür erforderliche Bau, dessen wichtigster Teil die Soolenleitung von Reichenhall über Siegsdorf und längs des Chiemsees bildete, wurde im Jahre 1809 vollendet und ist namentlich durch die Art der Soolenhebung merkwürdig geworden, welche Reichenbach, auf Utzschneiders Antrag unter dem Titel eines Salinenrats hiezu berufen, zur Ausführung brachte. Diese neue Aufgabe regte seinen Erfindungsgeist mächtig an und in kurzem war der Entschluss gereift, an die Stelle der bisher durch Wasserräder betriebenen Druckwerke zur Hebung der Soole auf die höchsten Stellen der Röhrenfahrt Wassersäulenmaschinen zu setzen.⁶⁾

Wenn auch vorausgesetzt werden darf, dass der gebildete Laie von der Bewegung einer Druckpumpe durch ein Wasserrad und von der Hebung des Wassers in einer Rohrleitung mittelst einer solchen Pumpe eine richtige Vorstellung hat, so ist dieses wohl nicht der Fall in Bezug auf die Einrichtung einer Wassersäulenmaschine, deren Prinzip dem der Dampfmaschine nahe verwandt und von ihr entlehnt ist, und ich muss mir deshalb hierüber eine kurze Bemerkung gestatten. Sowie nämlich der luftdicht schliessende Kolben im Cylinder einer Dampfmaschine dadurch hin und her bewegt wird, dass der Dampf abwechselnd auf die eine und die andere Seite des Kolbens drückt, eben so kommt die gleiche Bewegung im Cylinder einer Wassersäulenmaschine durch den Druck einer Wassersäule zu Stande, welcher bald auf die eine bald auf die andere Kolbenfläche geleitet wird. Der diesen Druckwechsel bewirkende Maschinenteil, die Steuerung, erhielt durch Reichenbach eine völlig neue Einrichtung und dadurch erst die von Hell erfindene und auf dem Prinzip, eine Pumpe durch eine andere zu betreiben, beruhende Wassersäulenmaschine ihre Lebensfähigkeit. Ihre Anwendung ist im Gebirge besonders

angezeigt, weil dort die bewegende Kraft des auf den Höhen gesammelten Quellwassers mit geringen Kosten beschafft werden kann.

Auf der Strecke Reichenhall-Rosenheim wurden acht Wassersäulenmaschinen aufgestellt, und der günstige Erfolg, womit dieses geschah, führte später die Salinenadministration zu dem Beschlusse, das gleiche System auch auf die Soollenleitung Berchtesgaden-Reichenhall anzuwenden, wofür drei weitere Wassersäulenmaschinen notwendig waren. Auf der zwölf Meilen langen Strecke Berchtesgaden-Rosenheim wirken also elf Reichenbach'sche Maschinen mit einer Gesamtdruckhöhe von nahezu eintausend Meter. Von dieser Höhe treffen auf die grosse Maschine bei Illsang in der Ransau allein dreihundertsechsfünfzig Meter, und sie hebt also die gesättigte Soole mittelst des vom Berg herabgeleiteten Quellwassers drei und ein halbmal so hoch als die Münchener Frauenthürme. Die seit sechsundsechzig Jahren ohne Störung arbeitende Maschine von Illsang, die ein heftiger Gegner von Reichenbach, der schon erwähnte Oberst-Berg- und Salinenrat Joseph Baader, vor dem Bau für unmöglich und nach ihrer Vollendung für unhaltbar erklärt hatte, ist Reichenbachs Meisterwerk und ein Triumph der industriellen Mechanik; denn selten wird man an einer Maschine bei gefälliger Form solche Zweckmässigkeit aller Teile, bei höchstem inneren Druck solchen gefahrlosen Bau, und bei Verrichtung gewaltigster Arbeit solche ruhige Bewegung aller Mechanismen wiederfinden. Mit Recht sagt daher der Verfasser des dem Andenken Reichenbachs gewidmeten Aufsatzes im Regierungsblatte: „Sie ist das getreue Bild des bescheidenen Deutschen Mannes, der Grosses geräuschlos vollbringt“.

Nach Vollendung der Salinenleitung zwischen Reichenhall und Rosenheim und nachdem Reichenbach kurz vorher seine Entlassung aus dem Militärverbande, dem er unter wesentlicher Erleichterung des Dienstes immer noch angehörte, verlangt und erhalten hatte, veranlasste das Königliche Finanzministerium die Ausfertigung eines allerhöchsten Dekrets, welches Reichenbach zum wirklichen Oberst-Berg- und Salinenrate und mit dem normalen Gehalte eines solchen ernannte. Bei dieser Gelegenheit (3. Mai 1811) belohnte ihn König Max Joseph mit dem Ritterkreuze des Civilverdienstordens der Bayerischen Krone „wegen der ausgezeichneten Verdienste, die er sich in der Mechanik erworben, sowie in Rücksicht der Vorteile,

die er dem Königlichen Aerar durch eine gemeinnützige Anwendung seines Talents und seiner Kenntnisse in diesem Fache bereits verschafft hat.“ Und als die Soollenleitung von Berchtesgaden nach Reichenhall mit der Wassersäulenmaschine in Illsang vollendet war und am 21. Dezember 1817 in Gegenwart des Königs, zweier Prinzen seines Hauses und eines grossen Gefolges von hohen Staatsbeamten und Offizieren in Gang gesetzt wurde, geruhte Se. Majestät ihrem Erbauer Reichenbach persönlich ein Dekret zu überreichen, das ihm eine Leibrente von jährlich zwölfhundert Gulden verlieh. Hiezu kam im folgenden Jahre noch ein Geschenk von zehntausend Gulden, als der Beweis geliefert war, dass die Reichenbach'schen Werke die Salinenrente um mehr als fünfzigtausend Gulden jährlich vermehren. Ueberdies hatte die Königl. Münzanstalt in München zur Erinnerung an die Feier des 21. Dezember eine Medaille zu prägen, welche als wohlgelungen anzuerkennen ist.⁷⁾

Seit seiner Ernennung zum Salinenrate hat Reichenbach nicht bloss für den Salzbergbau Maschinen und Bauwerke von höchster Bedeutung ausgeführt, er war auch vielfach für Staats-, Kreis- und Gemeindebehörden als Ingenieur und Mechaniker thätig. So führte er 1811 im Auftrage des Königl. Staatsministers von Montgelas die Brunwerke und Röhrenleitungen aus, durch welche sowohl das Allgemeine Krankenhaus wie der Botanische Garten in München mit dem erforderlichen Wasserbedarf versehen wurden und heute noch versehen werden. Ferner leitete er 1815 die Arbeiten zur Austrocknung der Sümpfe des damals zu Bayern gehörigen Pinzgaus nach seinem Plane, Arbeiten, welche sicherlich einen guten Erfolg gehabt hätten, wären sie nicht durch Veränderung der politischen Verhältnisse unterbrochen worden. In dem gleichen Jahre begann er den Auftrag des K. Kriegsministers von Triva zu vollziehen, die Gewehrfabrik zu Amberg, in der er schon zu Anfang seiner Offiziers-Laufbahn zweckmässige Einrichtungen getroffen hatte, zu untersuchen und jene weiteren Verbesserungen vorzuschlagen, durch deren Ausführung genannte Fabrik sich vor vielen ihres Gleichen lange Zeit hindurch rühmlich ausgezeichnet hat. Hieran reiften sich zu Anfang der Zwanziger Jahre höchst sinnreiche und zweckmässige Entwürfe zweier Brunwerke mit entsprechenden Röhrenleitungen an unteren Thürme und am oberen Thore in Augsburg, welche an die Stelle der damals bestehenden sechs Werke zu treten hatten: Reichenbach

übernahm auch die Ausführung jener Entwürfe, konnte jedoch nur das eine kleinere Werk vollenden, an der Herstellung des anderen grösseren hinderten ihn widrige Umstände, wie sie im Gemeindeleben oft vorkommen, und ein frühzeitiger Tod, der vielleicht durch einen unglücklichen Fall mit herbeigeführt wurde, den er bei Untersuchung eben jenes zweiten Brunnenwerks in Augsburg gethan.⁸⁾

Schon früher hatte Reichenbach an dem Wiener Polytechnischen Institute eine Werkstätte für mathematische und astronomische Instrumente eingerichtet, welche bis in die neueste Zeit eines wohlverdienten Rufes genoss und mit dieser Anstalt verbunden blieb, bis sie zur Technischen Hochschule erhoben wurde. Im Jahre 1821 erhielt er mit Erlaubnis oder richtiger durch Vermittlung seines Landesherrn Königs Max Joseph vom Kaiser von Oesterreich den ehrenvollen Auftrag, in Wien eine Kanonenbohrerei nach eigenen Plänen herzustellen, dem er sich auch mit allem Eifer unterzog. Er liess die hierfür notwendigen Maschinen und Apparate in seiner Münchener Werkstätte anfertigen, stellte sie später selbst in einem prachtvollen Neubau der Kaiserstadt auf, und erntete damit nicht bloss die Anerkennung des österreichischen Monarchen, sondern auch aller Sachverständigen, welche bestätigten, dass er diesen wichtigen Zweig des Artilleriewesens wesentlich gefördert und vervollkommen habe.

Ueberblickt man die bis jetzt genannten Schöpfungen Reichenbachs, so ist unschwer zu erkennen, dass sie schon weit über den eigentlichen Beruf des Mechanikers hinausgingen und wesentlich in das Gebiet des Ingenieurs eingriffen. Erwägt man aber noch, dass er bereits im Jahre 1811, als er eben Salinenrat und ausserordentliches Mitglied der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften geworden war, ein vorzügliches Werk über Brückenbau geschrieben hatte, von dem sogleich noch weiter die Rede sein wird, und dass der damalige Zustand des Bayerischen Ingenieur-Bauwesens nichts weniger als Lob verdiente, so kann es nicht auffallen, dass Reichenbach am 10. Mai 1820 (drei Jahre nach der Pensionierung des Oberbaudirektors v. Wiebeking) unter Beibehaltung seiner Stelle als Oberst-Berg- und Salinenrat zum Direktor des dem Königlichen Finanzministerium organisch eingereihten Zentralbureaus für Strassen- und Wasserbau ernannt wurde.

Dieser wichtige Zweig des technischen Staatsdienstes bedurfte zu jener Zeit vor allen Dingen der Durchbildung einer auf Kompetenz-Erweiterung der Kreisregierungen abzielenden neuen Organisation, und dann einer umsichtigen und thatkräftigen Leitung. Für Beides war Reichenbach nach Talent und Charakter, Bildung und Erfahrung der rechte Mann; der damalige Finanzminister Frhr. v. Lerchenfeld wollte aber auch, wie er in seinem Antrage auf Beförderung Reichenbachs ausspricht, Sr. Majestät dem König neue Gelegenheiten zur Anerkennung der Verdienste eines so ungewöhnlichen Mannes geben, um welchen Bayern vom Auslande beneidet wurde. Reichenbach rechtfertigte die von ihm gehegten Erwartungen in vollem Masse; denn so kurz auch seine Thätigkeit als Oberbaudirektor war, so bezeichnen sie doch mehrere dem Lande zum Nutzen und ihm zur Ehre gereichende Unternehmungen, namentlich auf dem Gebiete des Wasserbaus und der Flussschifffahrt. Wir wollen uns indessen mit einer Aufzählung derselben aus dem doppelten Grunde nicht befassen, weil erstens nicht genau auszuscheiden ist, welchen Anteil an diesen Unternehmungen der verdiente Referent Oberbaurat Frhr. v. Pechmann hat, und zweitens um Raum für die Beurteilung des vorhin genannten Werks über Brückenbau zu gewinnen, dessen vollständiger Titel ist: „Theorie der Brückenbögen und Vorschläge zu gusseisernen Brücken in jeder Grösse.“ (München, bei Joseph Lindauer, 1811.)

Bedeutung und Wert gibt diesen Bache erstens die Erfindung der gusseisernen Röhrenbrücken selbst, welche ein halbes Jahrhundert lang in Frankreich und England noch weit mehr als in Deutschland eine Rolle spielten und zweitens die Anleitung zum Formen und Giessen der die Brückenträger bildenden Röhrenstücke, worin Reichenbach seine in England gemachten Erfahrungen und die hierauf beruhenden Ideen zur Verbesserung des Eisenhüttenwesens niederlegte, die, meist unter seiner eigenen Leitung praktisch verwertet, die Bayerischen Hochöfen und Eisengiessereien einem gegen früher vortrefflichen Zustande zuführten.

Zur Erfindung der eisernen Röhrenbrücken leitete Reichenbach zunächst die Betrachtung, dass die Hauptmaterialien dauerhafter Brücken nur Stein oder Eisen sein können, nicht Holz, wie es sein Amtsvorgänger Wiebeking bei mehr als zwanzig Brücken mit so unglücklichem Erfolge angewendet hatte. Massive Brücken sollte man aber, sagt Reichenbach, abgesehen von

ihrer Kostspieligkeit, schon wegen der nachtheiligen hydraulischen Wirkungen vermeiden, die sie in Folge der Beschränkung des Hochwassers durch zahlreiche Strompfeiler ausüben; eiserne Brücken dagegen, deren tragende Teile im Gegensatze zu steinernen fest mit einander verbunden sind und ihrer ganzen Länge nach als steife elastische Körper betrachtet werden können, hätten unter sonst gleichen Umständen diese Nachteile nicht und seien daher den massiven vorzuziehen. Je mehr Steifigkeit, Stärke oder Zusammenhang bei solchen Bögen gewonnen werde, desto flacher und weiter könnten dieselben bei gleichem Tragvermögen erbaut werden. Bei der Konstruktion eiserner Brücken müsse man Material zu sparen und Steifigkeit zu gewinnen suchen. Die Natur bediene sich in solchen Fällen, wie man an den Getreidehalmen sehen könne, der Röhren und zeige also hier wie so oft den Weg an, den der Ingenieur bei Lösung solcher Probleme zu gehen habe.

Reichenbachs Röhrenbögen mussten selbstverständlich aus kleinen Röhrenstücken zusammengesetzt sein: er gab ihnen einen kreisförmigen Querschnitt und bei ungefähr ein Drittel Meter Lichtweite zwei Meter Länge; die Verbindung der Bogenstücke erfolgte nach den Normalebenen der Querschnitte mit Flanschen und Bolzen; bei grossen Spannweiten wurden zwei oder drei konzentrische Bögen über einander angeordnet, die unter sich und mit der Brückenbahn durch das nämliche Röhrensystem verbunden waren, welches den eigentlichen Bogenträgern und ihren Querverbindungen zu Grunde lag.

Der Erfinder selbst hatte keine Gelegenheit eine grössere Brücke nach seinem System auszuführen, und es dauerte ziemlich lange, bis an zwei kleinen in Norddeutschland gebauten Brücken das Röhrenbogensystem soweit erprobt war, dass man es unbedenklich auf eine so grosse Spannweite anzuwenden sich getraute, wie es die Brücke über die Oserna in dem ungarischen Badeorte Mehadia erforderte. Am bekanntesten wurde das Reichenbach'sche Brückensystem durch den Ingenieur Polonceau, der es mit einigen Abänderungen in Frankreich und von dort aus in England zur Geltung brachte. Nachdem sich jedoch die gusseisernen Brücken im allgemeinen wegen zu geringer absoluter und relativer Festigkeit des Materials für Eisenbahnen nicht oder nur in geringem Masse bewährt haben und deshalb den Brücken aus Schmiedeeisen

weichen mussten, fiel ihre Anwendung auch beim Strassenbaue, und so hat schon seit drei Jahrzehnten das Reichenbach'sche Brückensystem nur mehr historische Bedeutung.

Ausser der Theorie der Brückenbögen und den Vorschlägen zu eisernen Brücken hat Reichenbach keine grössere Abhandlung verfasst; ein paar kleine Aufsätze aber in wissenschaftlichen Zeitschriften und seine hinterlassenen Papiere, darunter viele von ihm an untergebene Techniker geschriebene Briefe enthalten einen Schatz von praktischen Bemerkungen und beweisen dass er bei allen seinen Unternehmungen auch die geringfügigsten Einzelheiten im Auge behielt. Nicht minder geben diese Papiere Aufschluss über seine Pläne zur weiteren Förderung der praktischen Mechanik, der Industrie, der Schifffahrt und des Ingenieurwesens; aber sie enthalten nur Aphorismen, die lediglich ihm als Anhaltspunkte für weitere Forschung dienen konnten, anderen aber in Ermangelung des leitenden Fadens ein Verfolgen und Durchbilden vereinzelt hingeworfener Gedanken nicht gestattet.

Inbesondere lag ihm die Verbesserung und Vereinfachung der Dampfmaschine am Herzen, dieser mächtigsten Triebfeder der neueren Industrie und des gegenwärtigen Verkehrswesens, deren Prinzipien er, wie wir wissen, schon in früher Jugend durch seinen Umgang mit James Watt völlig klar erfasst hatte. Sein Streben ging also bereits vor sechzig und mehr Jahren dahin, das auszuführen, woran wir noch immer arbeiten, nämlich die Vorteile der Dampfmaschine nicht dem grossen Fabrikbesitzer allein zu überlassen, sondern auch dem minder bemittelten Gewerbsmanne zugänglich zu machen, d. h. diese Maschine so einzurichten, dass sie bei beträchtlicher Kraft und Dauerhaftigkeit möglichst wenig Gewicht beansprucht und folglich überall leicht aufgestellt und in Gang gesetzt werden kann.⁹⁾ Auch auf die Bewegung gewöhnlicher Strassenfahrwerke wollte Reichenbach den Dampf anwenden, sowie er der Verbesserung der Flussschiffe eine vorzügliche Aufmerksamkeit zuwandte. Bekannt ist endlich, dass er sich auch im Gebiete des Geschützwesens als Erfinder bewährt hat.

Seine Bemühungen um die Herstellung einer leichten Gebirgskanone führten ihn nämlich zu Versuchen mit gezogenen Rohren und pfeilförmigen Geschossen. Bereits im Jahre 1809 stellte Reichenbach ein schmiedeeisernes Geschütz her mit sieben je einen halben Centimeter breiten und einen halben

Millimeter tiefen Drallzügen von einem vollen Umgang auf je einen Meter Länge, und nach längerer Unterbrechung seiner Versuche fügte er 1816 auch ein cylindrisches Geschoss mit kegelförmiger massiver Spitze hinzu, dessen Mantel sieben dem Dralle der Züge entsprechende Längenrippen besass, während die Basis für die Expansion ausgehöhlt und mit einem Holzzapfen abgeschlossen war. Hieraus ist zu entnehmen und unseres Wissens von den militärischen Sachverständigen auch anerkannt, dass Reichenbach bei seinen Arbeiten zur Verbesserung des Geschützwesens von richtigen Prinzipien ausging; denn nicht nur war er der erste, welcher die Züge der Büchsenläufe auf Kanonenrohre übertrug, er erkannte auch zwanzig Jahre früher als die Engländer die vorteilhaften Wirkungen der verlängerten Geschosse, und acht Jahre vor dem Franzosen Minié zog Reichenbach die Geschoss-Expansion in den Bereich seiner Versuche.

Diese blieben allerdings in gewissem Sinne unvollendet, teils weil sie, nach dem Zeugnis des Generalleutnants Albert Graf v. Pappenheim, die nötige Unterstützung von Oben nicht fanden, teils weil Reichenbach zu sehr mit anderen Berufsarbeiten beschäftigt war, teils aber auch, weil er das bereits bekannte Prinzip der Hinterladung nicht anwenden wollte, um die Schwierigkeit der Vorderladung in Folge der schon von wenig Schüssen bewirkten Verschleimung der Bronze-Geschütze zu beseitigen.¹⁰⁾ Ohne den Versuch Louis Napoleons, die Reichenbach'schen Erfindungen im Gebiete des Geschützwesens wo möglich für sich in Anspruch zu nehmen, würden dieselben wahrscheinlich ganz der Vergessenheit anheim gefallen sein, wie sie in der That auch schon von den Eingangs genannten beiden Biographen aus den Jahren 1829 und 1852 mit Stillschweigen übergangen worden sind.

Viele auf praktische Ziele gerichtete Ideen waren dem rastlos schaffenden Geiste Reichenbachs bereits entsprungen und mit manchen anderen mag er sich wohl noch getragen haben, als im Frühjahr 1824, kurz nach einer Untersuchung der Augsburger Brunnenwerke, ein schlagartiger Anfall der Wirksamkeit des stets einer guten Gesundheit sich erfreuenden stattlichen und lebensfrohen Mannes engere und immer engere Grenzen zog, bis endlich nach zweijährigem von Furcht und Hoffnung erfülltem Siechtum ein neuer noch heftigerer Bluterguss ins Gehirn am 21. Mai 1826

seinem ruhmvollen Leben ein Ziel setzte zum Schmerz der Familie, der Freunde, des Vaterlandes und der ganzen wissenschaftlichen Technik.

Alle Arbeiten Reichenbachs bekunden einen selbst auf das Geringste sich erstreckenden Scharfblick, Einfachheit und Zweckmässigkeit in der Anlage, Zuverlässigkeit der statischen oder dynamischen und ökonomischen Berechnungen, Solidität und Prunklosigkeit. Dass der von so vielfachen Berufsgeschäften in Anspruch genommene Techniker dem Schriftstellern nur sehr wenig Zeit widmete, hat er mit allen bedeutenden Männern der Praxis gemein, deren Natur es mehr zusagt zu erfinden und auszuführen als zu beschreiben und darzustellen. Die von Freundesseite mehrfach an ihn ergangene Aufforderung, seine Ideen und Erfahrungen durch den Druck gemeinnütziger zu machen, wies Reichenbach stets mit der Aeusserung zurück, dass er es erst dann thun wolle, wenn er selbst nichts mehr hervorbringen und ins Werk setzen könne. Uebrigens liefern nicht bloss seine Theorie der Brückenbögen und die wenigen von ihm für Fachzeitschriften geschriebenen kleineren Aufsätze, sondern auch die in seinem Briefwechsel mit den bedeutendsten Astronomen und Geodäten enthaltenen und nicht selten abhandlungsmässigen Erörterungen über Fragen der Mess- und Beobachtungskunst den vollgültigen Beweis, dass Reichenbach sich eben so gründliche Kenntnisse in den der unmittelbaren Anwendung fähigen Teilen der Mathematik als in den praktischen Fächern erworben hatte, welche seinen Ruhm für immer über die ganze civilisirte Welt verbreitet haben.

Nach dem amtlichen Berichte im Königlichem Regierungsblatte und nach den im Eingange dieses Vortrags erwähnten persönlichen Mitteilungen von Zeitgenossen war dieser hervorragende deutsche Techniker eben so gross und achtungswürdig als Mensch. Er galt für ein Muster von Rechtschaffenheit, Offenheit und Biederkeit und bewies durch sein Beispiel aufs neue, was schon oft beobachtet wurde, dass höchste Genialität mit wahrer Herzensgüte und durchdringendster Verstand mit grösster Aufrichtigkeit und Verlässigkeit des Handelns verbunden sein können. Zweimal glücklich verheiratet, war Reichenbach ein liebevoller Gatte und Vater, der in dem Familienkreise am liebsten Erholung von geschäftlicher Anstrengung suchte. Wenn der Tod seines einzigen hoffnungsvollen Sohnes, eines Knaben von acht Jahren, ihn tief beugte und vor der Zeit ergrauen liess,

so gewährten ihm dagegen die Geburt und das Gedeihen eines Enkels aus der glücklichen Ehe seiner Tochter, sowie die Anhänglichkeit und Liebe der Kinder seiner Geschwister fast hinreichenden Ersatz für die verlorenen Freuden. Seinen Freunden treu ergeben, erwies er sich in allen Lagen seines Lebens als ein besonnener, uneigennütziger, versöhnlicher und hilfreicher Mann. Den Angriffen seiner Gegner — Feinde hatte er nur Einen — wusste er mit dem Gewichte seines Ansehens und seiner Gründe in wirksamster Weise zu antworten, und, fern von allem Kasten-geiste und kleinlicher Bitterkeit, empfand er das grösste Vergnügen, wenn Andere, seinen Rat und Beistand suchend, glückliche Anwendungen von seinen Lehren machten.

Aeusserer Anerkennung erfuhr Reichenbach von allen Seiten und in der ehrenvollsten Weise. Wir wissen bereits, wie ihn König Max Joseph durch Verleihung des Civilverdienstordens und die Akademien der Wissenschaften zu München und Paris durch die Wahl zum Mitgliede auszeichneten. Fügen wir dem noch bei, dass König Ludwig I. den Ritter Reichenbach noch wenige Monate vor seinem Tode zum Komthur des Civilverdienstordens ernannte und seiner Zeit vortrefflich gearbeitete Büsten des Verstorbenen sowohl in der Bayerischen Ruhmeshalle als in dem Pantheon grosser Deutschen, der Walhalla, aufstellen liess, so können wir die Ordensauszeichnungen übergehen, womit ihn der Kaiser von Oesterreich, der König von Dänemark und einige andere Monarchen für die ihren Staaten geleisteten Dienste belohnten.

Bayern darf Reichenbach mit Stolz seinen Sohn nennen; denn wenn er auch nicht innerhalb der Grenzpfähle geboren ist, so hat er doch sein ganzes Leben in Bayern zugebracht und von der ersten Kindheit an nicht bloss den Schutz, sondern auch besondere Wohlthaten und Auszeichnungen des Bayerischen Fürstenhauses genossen. Er ruht in den Arkaden des südlichen alten Kirchhofs neben dem Freunde und Genossen Fraunhofer und in der Nähe vom Götter und Förderer beider, Joseph v. Utzschneider. Wo einer dieser drei Namen genannt wird, klingen die beiden anderen harmonisch mit und erinnern, dass von jedem Einzelnen in Wahrheit gesagt werden kann, was auf Reichenbachs Grabdenkmale steht: „Sein Name genügt; sein Denkmal sind seine Werke!“

Anmerkungen.

1) In der Festsrede „Ueber das technische Unterrichtswesen in Bayern“, womit Prof. Dr. Kluckhohn im Herbst 1877 das Rektorat der technischen Hochschule in München antrat (abgedruckt in dem Jahresberichte der letzteren für das Studienjahr 1877/78) ist unter anderem über die Gründung der polytechnischen Central-schule in München gesagt: „Drei Jahre vor ihrem Tode, also im Jahre 1823, legten die beiden grossen Techniker Georg v. Reichenbach und Joseph v. Fraunhofer als Mitglieder einer Kommission ihre Gedanken über die Errichtung einer polytechnischen Lehranstalt in einer Denkschrift nieder, die, von dem Vorsitzenden der Kommission, Georg v. Reichenbach verfasst, als ein Vermächtnis desselben sich bezeichnen liess. Nicht auf eine Handwerker-schule ist es hier abgesehen, sondern auf eine Hochschule aller der technischen Studien, die sowohl zur Bildung von Männern der Industrie als von technischen Beamten des Staates dienen.“

2) Das Regierungsblatt für das Königreich Bayern enthält im Jahrgange 1829, Seite 49 u. ff. einen auf Befehl des Königs Ludwig (eigenhändiges Signat vom 8. Juni 1826) geschriebenen Nekrolog von Georg auf Reichenbach. Sein Verfasser, wahrscheinlich ein Verwaltungsbeamter, ist nicht genannt oder sonst woher bekannt. Wenn er auch sicherlich kein Techniker war, der Reichenbachs Arbeiten selbständig beurteilen konnte, so hatte er doch von allen den Verstorbenen betreffenden Angelegenheiten genaue Kenntnis. Deshalb und weil er die Hauptmomente aus Reichenbachs thatenreichen Leben und die vorzüglichsten seiner Leistungen nur auf Grund eigener Anschauung und amtlicher Nachweise aufzählt, ist der in Rede stehende Nekrolog in allen folgenden Lebensbeschreibungen Reichenbachs, demnach auch in der vorstehenden und in der unter Nr 3 genannten, wie eine Quelle benützt worden.

3) Zur dreihundneunzigsten Stiftungsfeier der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften am 27. März 1852 hielt deren Vorstand, Geheimrat Friedrich v. Thiersch eine Rede „über die wissenschaftliche Seite praktischer Thätigkeit“, in welcher er auch biographische Nachrichten über die Akademiker Georg von Reichenbach, Joseph von Fraunhofer und Karl Friedrich von Roth mittheilte, welche, was Reichenbach betrifft, wesentlich auf dem in Nr 2 genannten amtlichen Nekrolog beruhen.

4) Reichenbach drückt sich darüber in Gilberts Annalen der Physik vom Jahre 1821, Bd. 68, S. 37 wie folgt aus: „Als ich im Jahre 1796 nach München kam, fand ich dort keine einzige Anstalt zur Verfertigung mathematischer, vielweniger astronomischer Instrumente; alles in diesem Betreffe wurde aus England, geringere Gegenstände aus der Werkstätte des Herrn Brandes in Augsburg bezogen. Sogar zur Reparatur mussten selbst kleine mathematische Instrumente nach Augsburg geschickt werden. Der geringe Bedarf einer einzigen Stadt und das so nahe gelegene Etablissement des damals berühmten Herrn Brandes war wohl allein Ursache, dass München sich damals von Künstlern für mathematische Instrumente so gänzlich entblösst fand; denn an Industrie, Kenntnissen und Geschicklichkeit hätte es hier wohl nicht gefehlt.“

5) In Gilberts Annalen der Physik vom Jahre 1821 (I. bis 4. Stück) Bd. 67, S. 109 befindet sich eine „Erklärung des Mechanikers Liebherr in München über eine in diesen Annalen vom Jahre 1820, St. 7, S. 329 enthaltene Nachricht, die Reichenbach'sche Werkstätte betreffend“. Hierin erdreistet sich Liebherr die Befindung der Reichenbach'schen Kreisteilmaschine, an der er einige untergeordnete Teile gearbeitet hat, für sich in Anspruch zu nehmen. Reichenbach weist diesen seinen ehemaligen Gesellschafter, der ohne Zweifel auf fremden Antrieb gehandelt, gebührend zurück und beschreibt seine Teilmethode in den oben genannten Annalen vom Jahre 1821 (5. bis 9. Stück) Bd. 68, S. 33 bis 59. Auf diese mit Abbildungen ausgestattete Beschreibung müssen wir alle diejenigen Leser verweisen, welche sich über das Reichenbach'sche Teilungsverfahren näher unterrichten wollen.

6) Wie Reichenbach dazu kam, Wassersäulenmaschinen zur Hebung der Soole auf grosse Höhen anzuwenden, ist am besten von ihm selbst geschildert in dem in Anmerkung 8 charakterisierten Antwortschreiben an Joseph Bader vom 26. Juli 1817 wo es heisst: „Ich hatte nur zwischen zwei Dingen die Wahl, nämlich entweder das Prinzip Ihrer Thurmmaschine (welche eigentlich Hell erfand und als unlauglich wieder verworfen), oder das der ebenfalls von Hell erfundenen Wassersäulenmaschinen zu ergreifen, wenn ich nicht Wasserräder über einander anbringen oder andere Gaukeleien machen wollte. Meine Wahl fiel auf die Wassersäulenmaschine; um sie jedoch dem Zwecke anpassend zu machen, war ich gezwungen, eine in allen Teilen neue Konstruktion zu erfinden; von der Hellschen Poldermaschine konnte ich dabei nichts als das Prinzip benutzen, durch eine Pumpe die andere zu betreiben.“ Wie sault nun diese meine doppelwirkenden Wassersäulenmaschinen gehen und wie gross ihr Effekt ist, davon haben sich schon viele tausend Menschen überzeugt. Ihr Angriff also brandmarkt Sie in den Augen des Publikums nur selbst, da ich Hoffnung habe, dass nach und nach jeder Bayer und jeder Reisende diese Maschinen sehen wird, zu denen die Brunnwärter einzuführen beauftragt sind. Nach vollendeter Aufstellung dieser vier Maschinen (zu Ober- und Unter-Nösselgraben, Weissbach und Nagling) erhielt ich den Befehl, unter denselben Bedingungen auch die Sooleleitung von Siegsdorf nach Rosenheim mit den nötigen Maschinen zu betreiben. Da ich aber unterdessen so glücklich war, die ohnehin

schon einfache Konstruktion meiner Wassersäulenmaschine noch um ein Drittel zu vereinfachen und die Idee schöpfte, die bisher unerhörte Höhe der beiden Nösselgraben durch eine einzige Maschine und einen einzigen Druck zu gewältigen, so beschloss ich und es wurde mir erlaubt, die vier ersten Wassersäulenmaschinen nach Siegsdorf, Knaushäusel, Bergham und Mühlthal zu versetzen und denselben nur drei neue nach der einfacheren Konstruktion zu substituieren, weil auf der neuen Leitung die Not noch grösser, das Gefüll im Ueberfluss zu haben und folglich das Bedürfnis der Wassersäulenmaschinen eben so dringend war als auf der alten. Dabei wünschte ich zur Erleichterung des Dienstes der Brunnwärter die gleichartigen Maschinen nebeneinander zu haben. Alle meine Unternehmungen geschahen ohne Lärmen, ohne Anstände und ohne Abänderungen (Sie müssten denn die Versetzungen der Wassersäulenmaschinen auf die neue Leitung so nennen wollen) und wurden so im vergangenen Sommer (1810), wo das erste Salzwasser am 19. Juli in Rosenheim ankam, trotz des inzwischen tobenden Krieges ruhig vollendet.“

7) Ueber die feierliche Eröffnung der neuen Sooleleitung von Berchtesgaden nach Reichenhall berichtet das „Allgemeine Intelligenzblatt für das Königreich Bayern“ am Schlusse des Jahrgangs 1818, in einer besonderen, zwei Druckbogen umfassenden Beilage Folgendes:

„In weiser Erwägung des Bedürfnisses der Gegenwart und des Gewinnes der Nachwelt geruheten Se. Majestät der König Max Joseph auf den Antrag Seiner General-Salinen-Administration unter dem 28. April 1816 zu befehlen, dass der Salzbergbau zu Berchtesgaden durch eine ganz auf bayerischen Gebiete anzulegende neue Strasse und Sooleleitung mit den altvaterländischen Salinen in Verbindung gesetzt werde. Die Wahl des Terrains, der Entwurf des Planes und dessen technische Ausführung wurde dem K. Salinenrate G. v. Reichenbach in jenem allerhöchsten Vertrauen übertragen, dessen vollständige Begründung in seinen früheren Werken an der Sooleleitung nach Traunstein und Rosenheim lag. Dieser, alle Hindernisse besiegend, welche Grenzverhältnisse, Gebirgszüge, Jahreszeit und Witterung dem Unternehmen in den Weg legten, brachte es unter rühmlicher Mitwirkung der Salz-Oberämter Berchtesgaden und Reichenhall in dem Zeitraum von 20 Monaten dahin, dass Sr. Majestät am 16. Dezember 1817 die Vollendung dieses grossen Werks angezeigt werden konnte, worauf Allerhöchstselbe erklärten, dass Sie zur ehrenden Auszeichnung vaterländischen Verdienstes der feierlichen Eröffnung der neuen Sooleleitung in eigener Person beizuwohnen gedächten. Es war am 20. Dezember als Se. Majestät mit dem Prinzen Karl Theodor von Bayern und dem Herzog Eugen von Leuchtenberg nebst einem grossen Gefolge von Ministern und Generalen in Berchtesgaden eintrafen und daselbst vom Generaladministrator v. Flurl und dem Salinenrate v. Reichenbach nebst den übrigen höheren Salinenbeamten ehrfurchtsvoll empfangen wurde. Am 21. Dezember nahm der König am Salzberge die Huldigung des gesamten Bergpersonals entgegen, worauf er mit Gefolge das reich beleuchtete Sinkwerk in demselben

besichtigte und der ersten Soolenabgabe nach Reichenhall beiwohnte. Nach der Ausfahrt hatte der K. Salinenrat Reichenbach die Ehre, Sr. Majestät die erste Soolenhebungsmaschine der neuen Leitung vorzuzeigen und in deren Gegenwart in Gang zu setzen. Ebenso besichtigte der König die Maschine am Brunnhause zu Berchtesgaden, welche die Soole 311 Fuss hoch auf den Lockstein hebt, und führen dann mit hohem Gefolge und in Begleitung des gesamten Dienstpersonals nach Illsang selbst, um sich vom Salinenrate die dortige Hauptmaschine der neuen Soolenleitung ebenfalls vorzeigen zu lassen.*

„Der Donner des Geschützes und der Freudenruf der zahlreichen, selbst aus dem Auslande herbeigeströmten Zuschauer begleiteten das Ausgiessen der letzten Steigröhre in das Reservoir des vierten Brunnhauses auf dem hohen Söldenköpfel, von wo die Soole in einer 31271 Fuss langen Röhrenfahrt mit 171 Fuss Gefälle längs dem Lattengebirge hin auf den höchsten Punkt der Gebirgseinsattelung am Taubensee bis zur sogenannten Schwarzbachwaacht fliesst. Seine Majestät geruhten Ihre volle Zufriedenheit mit der zweckmässigen Anlage und der energischen Ausführung des grossen Werkes in den huldvollsten Ausdrücken zu erklären und dem Salinenrate v. Reichenbach unter wiederholter Versicherung Ihrer Königlichen Gnade ein allerhöchstes Dekret vom 18. Dezember zu behändigen, wodurch demselben eine lebenslängliche jährliche Rente von 1200 Gulden auf die Salinengefülle angewiesen wird, wovon nach seinem Ableben dessen Wittve die Hälfte mit 600 Gulden, sowie nach ihrem Tode die Kinder den gleichen Betrag beziehen sollen.“

8) Allen technisch gebildeten Zeitgenossen war die heftige Feindschaft bekannt, welche zwischen den zwei einst befreundeten Technikern Joseph v. Baader und Georg v. Reichenbach bestand, weil sie in Zeitungen aus dem ersten Viertel dieses Jahrhunderts wiederholten Ausdruck fand. Wir würden es am liebsten unterlassen, an dieses Verhältnis zu erinnern, hätte nicht der in literarischer Beziehung gewandtere Baader seinem Angriffe auf Reichenbach ein grösseres Gewicht zu verleihen gewünscht als dieser seiner Verteidigung. (Vgl. Stumpf „Denkwürdige Bayern“, München 1865, S. 335, wo von dem „Schlosser Ludwig Reichenbach“ die Rede, aber der in dem weiter unten genannten Briefe Joseph Baaders an Georg Reichenbach vom 22. Juni 1811 erfundene „Schlossergeselle Georg Reichenbach“ gemeint ist.) Veranlassung zu der Feindschaft gab die Berufung Reichenbachs im November 1807 zum Mitleiter des Maschinenwesens im ganzen Königreiche und namentlich der Salinen, wodurch er nicht bloss Kollege sondern auch Konkurrent des mit dem Referate über die Bergmaschinen betrauten Oberstberg- und Salinenrats Joseph Baader wurde. Besonders heftig entbrannte des letzteren Zorn, der sich für einen grossen Hydrauliker hielt, als Reichenbach am 31. Mai und 18. Juni 1811 vom Minister Grafen von Montgelas den Auftrag erhielt, das allgemeine Krankenhaus und den botanischen Garten in München mittelst geeigneter Brunnwerke und Röhrenleitungen mit dem nötigen Wasser zu versehen. Denn schon am 22. Juni, also vier Tage nach dem ministeriellen Erlass,

schrrieb Joseph Baader einen Brief an Georg v. Reichenbach, der seines Gleichen sucht. Antwort erfolgte darauf am 26. Juli, und zwar in einer so ausführlichen Weise, dass Reichenbach, mit der Reise nach England beginnend, alle Erlebnisse und üblen Erfolge bei Lord Balmores und Wilson dem so unwürdig angreifenden Gegner ins Gedächtnis zurückruft, dann auf die weitere Thätigkeit Baaders als Oberstberg- und Salinenrat in Bayern übergeht und nach einer fast vernichtenden Kritik mit der Drohung schliesst, er werde diese Antwort samt Belegen, die nach Beendigung des Krieges aus England leicht zu erholen und in Bayern aktenmässig seien, gedruckt unter das Publikum verteilen, wenn Baader seine Beschimpfungen nicht innerhalb sechs Tagen zurücknehmen oder es später nochmals wagen sollte, das geringste Ehrenfähige über Reichenbach zu äussern. Da mir kein Abdruck, sondern das Konzept der Reichenbach'schen Antwort vom 26. Juli 1811 von der Tochter des Obersten Friedrich Speck, eines Neffen Reichenbachs, zur Einsicht und Abschriftnahme freundlichst mitgeteilt wurde, so scheint Joseph Baader die Veröffentlichung gescheut zu haben.

9) Vergl. die am 1. Oktober 1816 verfasste und in München gedruckte „Erklärung der von Herrn v. Baader herausgegebenen Bemerkungen über meine Verbesserungen der Dampfmaschine“ von Georg v. Reichenbach. In derselben ist auch ein Teil der Kritik der Baader'schen Bergmaschine, welche die in Anmerkung Nr 8 erwähnte Antwort Reichenbachs vom 26. Juli auf den Angriff Baaders vom 22. Juni 1811 enthielt, abgedruckt.

10) Graf Albert von Pappenheim, einer der intelligentesten Offiziere der Bayerischen Armee und Augenzeuge der Reichenbach'schen Versuche sprach sich über dieselben im zweiten Hefte seiner 1831/32 erschienenen „Militärischen Phantasien“ wie folgt aus: „Hat man gezogene Büchsen, warum soll man ähnliches nicht auch bei den Kanonen anbringen können? Wir haben Versuche mit solchen Geschützen gesehen, die einem glücklichen Resultate sehr nahe waren und nur noch einiger Proben und kleiner Verbesserungen bedurften. Der Tod des genialen Erfinders (Reichenbach) und die geringe Unterstützung, welche dieser Gegenstand damals fand, weil man sich schwer vom Alten trennt, und der Erfinder auch von anderen Aufgaben sehr in Anspruch genommen war, dies machte die Sache fallen.“ Diese Literaturangabe und einige andere historische Notizen über Reichenbachs Verdienste um das Geschützwesen verdankt der Verfasser einer schriftlichen Mitteilung des K. Oberstlieutenants und Akademikers Herrn Würdinger in München.