

Rede

des neuantretenden Rectors

Dr. Wilhelm Franz Exner

f. f. Hofrath, o. ö. Professor des forstlichen Ingenieurwesens.

Verehrte Gäste, hochgeschätzte Collegen, meine lieben Studierenden der Hochschule für Bodencultur!

Indem ich hiemit das Amt eines Rectors dieser Hochschule von meinem Vorgänger übernehme, dessen ausgezeichnete und erfolgreiche Wirksamkeit auch in dieser Stellung von Ihnen voll gewürdigt wird, habe ich vor Allem meinen Collegen für das mir durch diese Wahl neuerdings bethätigte Vertrauen herzlichst zu danken. Ich weiß, welche Wünsche man hegt, und da ich das mir übertragene Mandat angenommen, halte ich mir auch meine Verpflichtungen und die große Verantwortlichkeit, die ich zu tragen habe, gegenwärtig. Innerhalb der Grenzen, die meiner Leistungsfähigkeit gezogen sind, werde ich alles aufbieten, um den in meine Amtsführung gesetzten Erwartungen zu entsprechen.

Nun lassen Sie mich, verehrte Anwesende, aber auch sofort meine erste Pflicht erfüllen, d. i. unsere Studentenschaft zu begrüßen.

Meine Herren Studierenden! Nach einer mehr als 30jährigen lehr-
amtlichen und nahezu 25jährigen akademischen Lehrthätigkeit und durch
mein sonstiges Berufsleben, das mir reichlich Gelegenheit bot, an Lehrern
und Schülern Beobachtungen zu machen und Erfahrungen zu sammeln,
hat sich in mir eine Ansicht zur felsenfesten Ueberzeugung verdichtet:
die höchste Klugheit und die tiefste Weisheit zugleich, im Be-
rufe, im gesellschaftlichen und im öffentlichen Leben ist das
Wohlwollen.

Collegialität, Freundschaft, Liebe und Verehrung sind Formen des
Wohlwollens, und dieses soll das Grundprincip unserer Gesinnung und
Handlungsweise sein. Wie glücklich wäre ich, wenn ich damit etwas Ueber-
flüssiges, weil Selbstverständliches, ausgesprochen hätte! Leider ist dem
nicht so. In unserem vorgeschrittenen Zeitalter zeigt es sich vielmehr,
daß Egoismus, verzerrt durch Neid, Mißgunst und Verkleinerungssucht
als Lebens- und politisches Princip gefeiert wird, und doch führt

dieses Princip ebenso sehr zum Pessimismus, zur Unzufriedenheit und zum Unglück, als das Wohlwollen an sich schon und durch seine Wirkungen Quellen der Zufriedenheit und des Glückes unfehlbar erschließt. Führt ein dornenvoller Lebenspfad schließlich zur Verbitterung, so ist dies erklärlich und eher noch zu entschuldigen, aber die Jugend ist auf das Tiefste beklagenswerth, wenn in ihrem Gemüth statt Wohlwollen Gehässigkeit und Scheelsucht herrscht.

Nehmen Sie diese Bemerkung in dem Sinne auf, wie sie gemeint ist, wohlwollend.

Dagegen unterdrücke ich die „ortsübliche Mahnung“ zum Fleiße in den Studien und zu einer vornehmen Haltung der akademischen Bürger. Ich kann nicht annehmen, daß ein junger Mann, der die Hochschule bezieht, nicht wissen oder vergessen sollte, daß er sich hier auf seinen Beruf vorzubereiten, seine Erwerbsfähigkeit zu begründen und sich zum vollwerthigen Staatsbürger heranzubilden habe. Jedes Versäumniß hier ist ein nicht mehr gut zu machender Verlust.

Und noch Eins, meine Herren!

Während Sie hier Ihre geistigen Anlagen entwickeln, Fachwissen erwerben, sich für wissenschaftliche Studien und Forschungen reif machen, versäumen Sie nicht, nach Thunlichkeit Ihre Körperkraft zu stählen, und verschmähen Sie nicht außer der Pflege des collegialen Verkehrs und der nahegelegenden Freuden des studentischen Lebens jene edleren Genüsse, welche Ihnen die unermesslichen Kunstschätze Wiens bieten. Wenn Sie in Ihrem späteren Berufsleben, fernab von den Stätten **geistiger Cultur**, die Cultur des Bodens betreiben, Forste erziehen und Rohproducte verwerthen, wird es Ihnen erschwert oder gänzlich versagt sein, jene Eindrücke zu gewinnen, die sich Ihnen hier in Wien förmlich aufdrängen oder doch leicht darbieten. Die bildende Kunst — Malerei, Plastik und Architektur, die darstellende Kunst — Musik und Theater, sind hier in einer Fülle von Leistungen ersten Ranges vertreten. Ich bitte Sie, meine Herren, benützen Sie den Vortheil einer dreijährigen Anwesenheit in Wien, um Ihren Kunstsin, der in jedem bildungsfähigen Menschen vorhanden, zu beleben. Das ist ja mit einer der vielen Gründe, warum man die Hochschulen, auch jene für Urproduction, in die Großstadt verlegt hat. Oder soll der Bergmann, der Land- oder Forstwirth überhaupt ausgeschlossen sein von jenen Anregungen in seiner Jugend, welche den ethischen Werth des Lebens erhöhen?

Wenn Sie hier während Ihrer Studienzeit gedanken- und theilnahmslos vor unseren alten und neuen Bauwerken, vor unseren Museen

und Bibliotheken, vor unseren wissenschaftlichen Centralinstituten und Akademien, vor unseren Concert-Sälen und Theatern vorübergehen — kann später nur zweierlei geschehen: entweder bedauern Sie es bei gereifter Erkenntniß, und dann ist ein hoher Gewinn unwiederbringlich verloren, — oder Sie bereuen es nicht einmal; dann freilich werden Sie sich gar nicht mehr bewußt, daß Sie auf einer tieferen Stufe stehen geblieben sind als viele Andere, deren Leben von der Sonne der Kunst erhellt wird. Jene Anderen aber werden es gewahr werden — und für Sie fränkende Schlüsse ziehen.

Der Hauptfactor des Lebensglückes bleibt natürlich immer die Befriedigung, die aus der eigenen Leistung im Berufe erblüht, jene Sicherheit im Urtheil und Handeln, die nur aus der Tüchtigkeit entspringt.

Es gibt kein besseres deutsches Wort als „**Schaffensfreudigkeit**“. Weder materieller Lohn noch Ehrgeiz vermögen solche, Aufopferung und Ausdauer erheischende Leistungen zu Tage zu fördern, als die Schaffensfreudigkeit. Das Bewußtsein, etwas geschaffen zu haben, die gewonnene Ueberzeugung, daß die Arbeit durch eigene Kraft vollbracht worden ist, kann durch keine Art von äußerlichem Erfolg ersetzt oder überboten werden.

Um dies durch eine unsere Zeit charakterisierende, bedeutungsvolle Richtung der menschlichen Arbeit zu erweisen, erwähle ich zum Gegenstande meiner weiteren Erörterung das **technische Versuchswesen**.

Es liegt nicht in meiner Absicht, hier den Werth und die Bedeutung des „**Versuches**“ oder „**Experimentes**“ für Lehre und Forschung zu erörtern. Da Sie sich, meine Herren, an dieser Hochschule mit mehreren Fächern befassen oder befassen werden, welche man mit dem Worte „**Experimental-Wissenschaft**“ bezeichnet, ist Ihnen ohnehin klar, daß das Experiment dazu dient, eine Naturerscheinung unter bestimmten, thunlichst einfachen Bedingungen hervorzurufen, um Naturgesetze zu erweisen oder zu erforschen. Das Experiment oder der Versuch ist, — wenn nur ein Hilfsmittel didaktischer Art, die „**Wiederholung**“ eines Vorganges, der den Forscher zur Erweiterung oder Vertiefung der Erkenntniß geführt hat. Davon soll in dieser Stunde nicht weiter die Rede sein, Ihre gesammten Studien werden auf die Tragweite des Experimentes hinweisen.

In der Praxis der Rohstoffgewinnung und der gewerblichen Production, sowie im Güterverkehre hat es sich schon seit den allerersten Anfängen dieser menschlichen Thätigkeiten darum gehandelt; die bloße Schätzung nach dem „**Augenmaße**“ zu ersetzen durch Bestimmungen, Messungen, Ermittlungen.

Ein Thatbestand sollte festgestellt werden, ein Befund den thunlichst genauen, wontöglich ziffermäßigen Ausdruck gewinnen.

Aus der Empirie entsprangen die Maße für Raumgrößen, Gewicht, Zeit, Temperatur, Luftdruck, Dampfspannung und die zur Ermittlung der Größen, also zum Messen dienenden Geräthe, Meßwerkzeuge. Jeder lernte rasch die Handtierung mit den ihm dienstbaren technischen Behelfen zum Messen, Wägen, Probieren.

Da auch die wissenschaftliche Forschung von Tag zu Tag mehr die Exactheit der Beobachtungsergebnisse zu steigern bestrebt war, verbesserte sie das Meßgeräth jeder Art zum Präcisionsinstrument, verwendete Elementarkraft zum Betriebe des Meßzuges und gestaltete es zur Meßmaschine und erfand automatische Apparate. Diese von Gelehrten unter der Mitwirkung vorgeschrittener Handwerker geschaffenen Requisiten popularisierten sich und fanden gleichzeitig mit der gewonnenen Erkenntniß von dem hohen Werthe der genauen Bestimmung gewisser Verhältnisse Eingang in den Werkstätten und Ateliers der Industrie und an den Productionsstätten, die auf dem Bergwesen, dem Ackerbau, Wein-, Obst- und Rübenbau zc., dann der Forstwirthschaft fußen.

Die von dem Bedürfniß des Tages geforderte Untersuchung oder Probe gewann von dem Versuch oder Experiment — Methoden und Requisiten und stieg dadurch auf eine höhere Stufe. So entstand die **technische Untersuchung, Prüfung oder Erprobung**, welche nichts anderes als die Wiederholung des „gelungenen Versuches“ darstellt.

Nicht immer ist der Versuch, der auf eine Erkenntniß abzielt, von der Untersuchung, welche die Feststellung eines bestimmten Umstandes bezweckt, scharf zu unterscheiden; im Allgemeinen gilt aber wohl, daß der Versuch das „technische Untersuchungswesen“ oder, kürzer gesagt, „technische Versuchswesen“ vorbereitet. Da die „technische Untersuchung“ in ihren Erfolgen die Factoren für ihre Werthschätzung und Verbreitung fand, das Requisit zwar immer besser, aber auch immer kostspieliger wurde, die Methoden häufig auch größere Anforderungen stellten, so konnte sich der einzelne Producent nur mehr diese oder jene Errungenschaft aneignen, während für gewisse höhere Leistungen eine Art von Bergesellschaftung der Klienten eintrat. So entstanden außerhalb der Lehrinstitute, abgezweigt von den Stätten der eigentlichen Forschung, also abseits von den Hochschul-Laboratorien, zumeist infolge opferwilliger Initiative des Bürgertums, häufig aber auch unter der Patronanz der Staatsverwaltungen, die sogenannten Versuchsanstalten, Untersuchungs- oder Prüfungsstationen, Control- oder Probierämter zc.

Nur mit Preisgebung des Fortschrittes könnten aber diese neuen Institute den geistigen Verkehr mit den der Wissenschaftspflege geweihten Anstalten und Personen aufgeben; die Versuchsanstalten haben in unausgesetzter Folge, alles was die Forschung für die praktischen Lebensberufe an verwerthbaren Ergebnissen liefert, zu propagieren.

Gestatten Sie mir ein populäres Beispiel. Das Symbol der Gerechtigkeit, die Wage, welche so alt ist als die menschliche Cultur, erfand schon vor Abrahams Zeiten vielleicht ein Kaufmann. Lavoisier erwieß mit der Wage die Hinfälligkeit der phlogistischen Theorie und begründete damit die heutige Chemie. Das hat allerdings nicht gehindert, daß man ihn guillotiniert hat; nächstes Jahr wird es ein Jahrhundert. Die Präcisionswage entwickelte sich bis zu ihrer heutigen staunen-erregenden Vollkommenheit, infolge der Anforderungen der chemischen und physikalischen Laboratorien durch Mechaniker, die Spezialisten wurden. Wien leistet hierin Großes. Andererseits wuchs die Wage zur Brückenwage, welche in den Eisenbahnhöfen und an den Thoren der Städte zum Gemeingut der Frächter wurde. Die Reichämter als staatliche Probieranstalten sichten, d. h. agnoscieren die Uebereinstimmung der Gewichte mit den Normalgewichten. Die physikalisch-technische Reichsanstalt in Charlottenburg-Berlin macht jetzt Studien über die Herstellung von Normalgewichten und über die hiezu besonders geeigneten Metalllegierungen. Die in der Praxis erkannten Bedürfnisse kann diese allein nicht befriedigen, das Wagegewicht kehrt wieder an eine Stätte der Forschung zurück.

Doch wir greifen mit diesem Beispiele schon der weiteren Erörterung der Entwicklung der Versuchsanstalten vor und müssen doch noch zunächst jene Zweige der bürgerlichen Betriebsamkeit überblicken, welche solche Institutionen bereits gewonnen haben. Wir wollen dabei nicht chronologisch vorgehen, weil jede Uebersichtlichkeit dadurch ausgeschlossen würde.

Was vorerst die an unserer Hochschule gepflegten Richtungen anbelangt, so haben sowohl die Landwirthschaft, in ihrer Gesammtheit und in ihren Dependenzen Obst- und Weinbau, Seidenzucht und Samenhandel, als auch die Forstwirthschaft bereits zahlreiche Versuchsanstalten zu ihrer Verfügung, welche jedoch nicht zum eigentlichen technischen Versuchswesen gehören, sondern vielmehr Gelegenheit zu Forschungen bieten sollen, um die Vorgänge in diesen Berufszweigen rationell zu gestalten. Fast alle Zweige der Wissenschaft, welche die

Bodencultur zu beeinflussen geeignet sind, cooperieren auch in diesen Versuchsanstalten; doch haben sich bereits für besondere technische Aufgaben Specialinstitute gebildet, welche als Supplemente zu den oben genannten Versuchsanstalten aufgefaßt werden können; so die landwirthschaftlich-chemischen Versuchsanstalten, welche durch qualitative und quantitative Analysen die dem Landwirthte wünschenswerthen Aufschlüsse über die Zusammensetzung des Bodens, der Düngemittel etc. geben. Zwei der die wichtigsten Bodenproducte verarbeitenden chemischen Industrien, die Zuckerrfabrication, dann die Mälzerei und Brauerei, haben gleichfalls besondere Untersuchungsstationen als ständige Rathgeber erhalten. Die von einem Vereine der Rübenzuckerrfabrikanten errichtete Station, sowie jene von den Mälzern und Bräuern in Wien und Prag begründeten Versuchsanstalten haben vorwiegend den Charakter von chemischen Laboratorien. Wohl spielt bei den letzteren, der Brauerei gewidmeten Industrien auch die Bacteriologie eine wichtige Rolle.*)

Viel älter und bereits unzertrennlich mit dem Hüttenbetriebe verbunden sind die der Metallgewinnung zur Seite stehenden Untersuchungsanstalten, welche auch den Namen Probierämter tragen.***) Und damit gelangen wir bereits auf den Boden des eigentlich technischen Versuchswesens im engsten Sinne des Wortes. In engem Zusammenhange mit jenen technischen Proben, die bei der Bereitung der verschiedenen Metalle, insbesondere der Edelmetalle, schon seit längerer Zeit angewendet werden, steht das sogenannte Punzierungswesen.

Der hohe Werth des Goldes und Silbers und der mächtige Anreiz, durch Täuschungen und Fälschungen einen erheblichen materiellen Gewinn zu erzielen, der ja die ganze Alchymie, die Vorstufe der Chemie, beherrscht, nöthigten den reellen Producenten, seinen Ruf, und den Käufer von Gold- und Silberwaaren, sein Recht zu schützen. Schon in den ältesten, auf das Goldschmiedehandwerk bezughabenden Documenten sind Vorschriften über den Feingehalt des zu verarbeitenden Materiales sowie Bestimmungen darüber enthalten, wer über die Einhaltung dieser Vorschriften zu wachen hat. Solche Documente sind Zunftordnungen, Privilegien und Freibriefe, welche von den Regenten der Goldschmiedezunft ertheilt und sogar beim Wechsel der Person des Herrschers erneuert

*) Wichtigere Versuchs-Stationen für Brauerei bestehen in München, Weihenstephan, Berlin, Nürnberg, Nancy, Löwen, u. s. w.

***) Christoph Andreas Schliters „Gründlicher Unterricht von Hütte-Werken nebst einem vollständigen Probierbuch“. Braunschweig, Friedrich Mager 1738.

wurden; andererseits wurden die das Interesse des Publicums berührenden Bestimmungen zur allgemeinen Kenntniß gebracht. Das der Controle zugrunde liegende System hat im Laufe der Zeit gar mannigfache Wandlungen erfahren, und schließlich ist die Prüfung und Stempelung — Punzierung — der Gold- und Silberwaaren vom Staate selbst in die Hand genommen und den Münzämtern oder eigenen Aemtern mit fachtechnisch ausgebildeten Personen übertragen sowie durch Gesetze geregelt worden.

In Wien — wenn wir unsere Betrachtungen zunächst auf Oesterreich beschränken —, dem Sitze des k. k. Hauptmünzamtes, dessen Jurisdiction in Real- und Personalsachen die hier befindlichen Gold- und Silberarbeiter in erster Instanz von altersher untergeordnet waren, wurden die Vorschriften über die Feingehaltscontrole stets am besten gehandhabt, während diese in den von Zeit zu Zeit zuwachsenden Provinzen Oesterreichs bloß allmählig zur Publication gelangten und auch in der Durchführung oft mehr oder weniger problematisch blieben.

In dem ältesten bekannten Documente betreffend die Goldschmiedekunst, d. i. in dem Rechtsbriefe der Herzoge Albrecht und Leopold zu Oesterreich vom 24. Juni 1366, erscheint die Bestellung zweier ehrbaren Männer der Genossenschaft zur Beschau und die Unterordnung unter den Münzmeister festgesetzt. Auch ist der obligatorische Goldfeingehalt hier bereits ganz klar ausgedrückt und betrug nach der gegenwärtig üblichen Bezeichnung 833 Tausendstel, der Silberfeingehalt höchstwahrscheinlich 937½ Tausendstel. Diese Bestimmungen wurden mit fast wörtlich gleichlautenden Patenten bis ins XVII. Jahrhundert hinein durch die nachfolgenden Regenten erneuert und bestätigt.

Die Beglaubigung des Umstandes, daß der vorgeschriebene Feingehalt vorhanden sei, geschah durch das Aufprägen einer Punze, daher der Name „Punzierung“. Die der Punzierung vorangehende Untersuchung war eine technische Probe, eine quantitative Bestimmung, und somit ist erwiesen, daß wir dem hohen Werthe des Goldes auch die älteste Form des technischen Versuchswesens verdanken.

Die Punzierung der Gold- und Silberwaaren hat sich im Verkehrsleben derart eingebürgert, daß man gar nicht mehr daran denkt, daß es sich hier um einen Zweig der chemischen Technologie der Metalle handelt, der als wissenschaftliches Fach ja weit jünger ist als dieses technische Versuchswesen, das ihm, durch das Bedürfniß angespornt, vorauseilte.

Das zufolge kaiserlicher Entschließung vom 21. November 1821 am 1. April 1824 in Wirksamkeit getretene Punzierungs-gesetz hob alle bisher

bestandenen Patente auf, setzte die bisherigen Punzierungsstaxen auf die Hälfte herab und begründete einen einheitlichen Zustand in ganz Oesterreich mit Ausnahme von Lombardo-Venezien und Ungarn. Das erste auf verfassungsmäßigem Wege zustande gekommene Gesetz über den Feingehalt der Gold- und Silberwaaren und dessen Ueberwachung erlangte am 26. Mai 1866 Rechtsgiltigkeit für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, und hiemit ist eines der vornehmsten Beispiele, durchaus aber nicht das einzige dafür gegeben, wie das technische Versuchswesen durch die Gesetzgebung und Verwaltung zu einer ständigen, den Verkehr sichernden Staatseinrichtung geworden ist. Das hohe Alter dieser technischen Versuchsrichtung und die vollständige Ausgestaltung derselben nach der legislatorischen Seite hin rechtfertigen, daß ich mich hiebei länger aufgehalten habe.

Zugleich ist aber die Punzierung ein typisches Beispiel für die ganze Gruppe aller jener Versuchsanstalten, welche speciellen Industrien dienen, einen bestimmten Werth des Endproductes feststellen und dadurch einen außerordentlich wichtigen Factor für die Sicherung des Handelsverkehrs mit diesen Producten bilden. Der Werth des Endproductes wird nicht bloß ganz allgemein durch die Constatierung des Vorhandenseins bestimmter Stoffe, wie dies die qualitative Analyse in chemischer Hinsicht besorgt, festgestellt, sondern auch durch die Ermittlung der Ziffer, welche die Quantität jedes Hauptbestandtheiles genau bezeichnet.

Es gibt eine andere staatliche Institution, welche die Meßwerkzeuge und Maße von Raum- und Gewichtsgrößen controliert, beziehungsweise approbiert. Es ist dies das sogenannte *Nichwesen*. Es wäre hochinteressant, die Geschichte des *Nichwesens* zu erzählen, seinen Zusammenhang mit den höchsten Aufgaben der exacten Wissenschaften, seine Entwicklung, parallellaufend mit den Fortschritten der Physik, Mathematik, höheren Geodäsie u. s. w. Die einschlägige Gesetzgebung nähert sich schon jenem Ziele, welchem jede Art von legislatorischer Behandlung des technischen Versuchswesens zustreben soll, indem für Maß und Gewicht **internationale Vereinbarungen** angestrebt werden. Allerdings stehen noch England und Nordamerika außerhalb der Reihe jener Industriestaaten, die das metrische Maß und Gewicht adoptiert haben. Aber die völlige Alleinherrschaft des Metermaßes in der ganzen Welt kann kaum ausbleiben. Indessen besteht zwischen den sich des Metermaßes bedienenden Völkern bereits ein Band der Gemeinsamkeit auf einem bestimmten Gebiete. Das die gesetzlichen Maße und Gewichte sicherstellende Versuchswesen (*Nichwesen*) wetteifert in den Ländern absolut gleicher

oder nahe verwandter Maßeinheitensysteme in der Vervollkommnung seiner Einrichtungen in technischer und gesetzgeberischer Hinsicht.

Dem Pünzierungs- und Michwesen werden eine Reihe viel jüngerer Zweige des Versuchswesens nachfolgen, von denen einzelne heute noch weit davon entfernt sind, in staatlichen Anstalten praktiziert und ihren imperativen Einfluß auf die betreffenden Gewerbszweige und den Handel durch Gesetze sichergestellt zu sehen.

bleiben wir zunächst bei jener Art von technischer Untersuchung, welche bloß die physikalischen Eigenschaften, nicht die Zusammensetzung der Stoffe zu ermitteln hat. Die Untersuchung selbst bedient sich mechanischer Vorgänge, daher die Gesamtbezeichnung „**Mechanisch-technische Versuchsanstalten**“.

Der Ursprung der mechanisch-technischen Versuchsanstalten entspricht der schon weiter oben geschilderten Entstehungsweise. Einzelne Fachmänner, welche Methoden der Untersuchung erfanden, hatten nicht mehr Raum, Zeit und Mittel für die fortwährende Wiederholung und Verbesserung der in Folge der industriellen Aufträge an sie gestellten Anforderungen, und die selbstständige Versuchsanstalt wurde gebildet durch eine Cooperation von Interessenten oder durch Ausgestaltung von Laboratorien an Lehranstalten oder selbstständig und direct durch den Staat. Die Ermittlung der Elasticitäten und Festigkeiten der beim Bau- und Constructionswesen verwendeten Materialien wurde in einzelnen Fällen von Männern der Wissenschaft als Experiment unternommen, und dies geschah sogar schon in früheren Jahrhunderten, aber in einer dem damaligen Stande der Wissenschaft und der zur Verfügung stehenden Hilfsmittel entsprechenden, d. h. völlig ungenügenden Weise. Trotz der Werthlosigkeit der von dem Experiment zuerst gelieferten Resultate bildete sich aus diesem Experiment der technische Versuch mit den von ihm erheischten Vorkehrungen.

Eine bedeutende Rolle in der Entwicklung dieser Angelegenheit spielen die französischen Forscher Chevandier und Wertheim, von denen der Erstere ein Forstmann war, dann ein anderer Forstmann, Nördlinger, in Hohenheim. Diese beschäftigten sich mit den statischen Eigenschaften der Hölzer. Mit der fortschreitenden Entwicklung des Eisenbahnwesens, des Maschinenbaues überhaupt und der Eisenconstruktionen und bei der parallellaufenden Ausgestaltung der Erzeugung von Schmiedeeisen und Stahl in immer neuen Arten entstand das Versuchswesen, welches insbesondere eiserne Constructionstheile und die dazu verwendeten Eisensorten ins Auge faßte und ihre industrielle Verwerthung

begrenzen sollte. Professor Bauschinger an der Münchener technischen Hochschule und unser Landsmann L. Tetmajer in Zürich haben hierin große Verdienste. Die preussische Regierung begründete in Charlottenburg bei Berlin eine selbstständige staatliche mechanisch-technische Versuchsanstalt, in der einerseits Baustoffe (Böhme), andererseits Constructions-materialien (Martens) in besonders errichteten Gebäuden und mit Aufwendung aller modernen Hilfsmittel dem Studium ihrer technischen Verwendbarkeit unterworfen werden. In den genannten Anstalten ist das Hauptrequisit die Werder'sche Versuchsmaschine, eine deutsche Schöpfung allerersten Ranges (Werder war Ingenieur in dem Hause Kramer-Klett in Nürnberg).

In Oesterreich wurden an den technischen Hochschulen in Wien und Prag gleichfalls mechanisch-technische Laboratorien neu eingerichtet, konnten aber, wie dies in der Natur der Sache liegt, den Anforderungen des Publicums nicht folgen. So entstand schließlich vor wenigen Jahren eine der Industrie unmittelbar zur Verfügung stehende Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmaterialie am Technologischen Gewerbe-Museum in Wien unter Benützung einer Emery-Maschine, welche zuerst hier — für Europa wenigstens — ihre volle Ebenbürtigkeit mit der Werder-Maschine erwies. In diesen mechanisch-technischen Versuchsanstalten wird, wie schon angedeutet, die Eignung gewisser Stoffe zu ihrer Verwendung als Bestandtheil von Bau- und Maschinen-constructionen erwiesen, aus ihren statischen Eigenschaften werden die Dimensionen oder umgekehrt aus ihrer Form die zu erhoffende Widerstandsfähigkeit in der ihnen zugeschriebenen Rolle ermittelt. Es handelt sich also hier um die verschiedenen Sorten von Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl in Form von Säulen, Trägern, Schienen, Traversen, Stangen u. s. w., dann um Drähte, Seile, Ketten und Riemen, um Bausteine, Ziegel, Cement, Mörtel 2c.

Fast wunderbar ist der rapide Aufschwung, welchen die Anwendung desselben Principes auf die Prüfung des Papieres nahm. Als ich vor gerade dreißig Jahren zum erstenmale den Vorschlag machte, das Papier nicht bloß auf mikroskopischem Wege, sondern auch in mechanisch-technischer Hinsicht auf Dehnung und Reißfestigkeit zu untersuchen, fand dieser durch eine Versuchsreihe illustrierte Vorschlag nur bei meinem einstigen Lehrer Adam Freiherrn v. Burg freundliche Aufnahme. Sonst schien dieser Vorschlag ziemlich unbeachtet zu bleiben. Heute bestehen außer der königlichen Versuchsanstalt für Papierprüfung in Berlin noch derartige Anstalten an dem Technologischen Gewerbe-Museum in Wien und

seit allerjüngster Zeit nebst einigen Privatunternehmungen auch an dem bayerischen Gewerbe-Museum in Nürnberg.

Nicht nur daß diese Versuchsanstalten die Depravirung der Papierindustrie durch den Eintritt des Holzschliffes in dieselbe blitzschnell und taghell dem Publicum klarmachten und bei der Verwendung von Papieren für Zwecke, die eine größere Dauer erheischten, eine völlige Umkehr in der Praxis herbeiführten; sie leiteten die Herstellung von Papieren von garantirter, hoher Qualität ein, die Erzeugung der sogenannten „Normalpapiere“.*). Dieser ganze Zweig des Prüfungswesens ist, wie man sieht, von der ersten Anregung bis heute kaum drei Decennien alt und hat bereits einen entscheidenden Einfluß auf die Industrie und den bezüglichen Handelsverkehr gewonnen, indem in Preußen, zufolge einer Verordnung, nur geprüfte Papiere in den Aemtern verwendet werden dürfen, und in Oesterreich mehrere tonangebende Institute, wie die österreichisch-ungarische Bank und die Staatsdruckerei, die Nordbahn und die Commune Wien, gleichfalls die vorangängige technische Prüfung der Papiere fordern. Bei den minder wichtigen Besonderheiten von Versuchsanstalten, wie den isolirten Cement-Prüfungstationen, den Untersuchungsstationen für Schmieröl und Schreibtinte, soll hier nicht länger verweilt werden, obwohl auch diese speciellen Einrichtungen von Tag zu Tag an Bedeutung gewinnen.

Ein alter Zweig der physikalischen Richtung des Versuchswesens ist in den sogenannten Seiden-Conditionieranstalten vertreten. Im Jahre 1750 wurde zu Turin durch den König von Sardinien eine „Stagionatura“, gegen Ende des vorigen Jahrhunderts (1780) nach langwierigen Anstrengungen durch Kast-Maupas zu Lyon und endlich über Anregung des Niederösterreichischen Gewerbevereines zu Wien 1855 eine Seiden-Conditionieranstalt errichtet. Der Zweck dieser Institute ist, den Wassergehalt der Seide, der zwischen 8 und 15 Gewichts-Procent betragen kann, zu eruiieren. Heute wird an dieser Anstalt auch die Titrierung (Feinheitsbestimmung), Drehung, Elasticität und der absolute Gehalt durch Decrensfage (Abkochung), kurz Alles festgestellt, was zur technischen Charakterisierung dieses werthvollen Textilstoffes gehört. Die übrigen Faserstoffe, Wolle, Baumwolle zc., folgten nach. Die Monturscommissionen trafen zur Sicherung der Feststellung der Qualität bei Ueberrahme von Geweben aller Art eigene Einrichtungen, um die Elasticität und Reißfestigkeit der Uniformtuche zc. bestimmen zu können.

*) Die Druckpapiere der Gegenwart. Von Prof. A. Martens. Berlin 1887. — Ueber die Saugfähigkeit der Löschpapiere. Von Prof. Georg Lauböck. Wien 1891.

Vor wenigen Tagen erschien die jüngste Arbeit dieses ausgezeichneten Forschers über das elastische Verhalten der Mörtel und Mörtel-Bindematerialien (Gips, Marimorcement, Portlandcement und dessen Mörtel). Als Hauptverdienst dieser Studie muß man bezeichnen, daß die Feinmeß-Instrumente (Spiegelapparat) für Zugdehnungen und Druckstauchungen wesentlich von Hartig vervollkommenet wurden, indem die Wirkung der unvermeidlichen Biegungen der Probestücke mechanisch ausgeschieden, also die Beträge der Längenveränderungen sofort rein gemessen werden. Durch fernere Eliminierung der bleibenden Formveränderungen gelangte er zu sehr zuverlässigen Werthen des Elasticitätsmoduls für alle erreichbaren Spannungen. Dieser Werth ist für Cementmörtel weit höher, als man bisher — mehr auf Grund von Schätzung, als Messung — annahm.

Nicht minder wichtig und ausgebildet als die technische Untersuchung bestimmter Eigenschaften der Stoffe auf mechanischem und physikalischem Wege ist die „**chemisch-technische Untersuchung**“, welche als qualitative und quantitative Analyse betrieben wird. Seit dem Entstehen der chemischen Laboratorien als Arbeitsstätten der forschenden, lehrenden und lernenden Chemiker an allen Kategorien von Schulen, deren Lehrplan die Chemie enthält, wurden nebst den der Forschung dienenden Versuchen und der Vorbereitung der Schauversuche für den Hörsaal auch technische Untersuchungen durchgeführt. Die auf chemischen Vorgängen beruhenden Industrien mußten sich in demselben Maße, in dem sie sich von der rohen Empirie entfernten, um ausschließlich auf Grund der wissenschaftlichen Erkenntniß ihrer Prozesse vorzugehen, der technischen Probe bedienen, um die Zusammensetzung der Roh- und Hilfsstoffe, Uebergangs- und Endproducte zu controlieren. Zu diesem Zwecke richteten sich die größeren Etablissements ihre eigenen Laboratorien ein. Von hier aus werden die Vorgänge in der Fabrik geregelt und deren Erfolge thunlichst sichergestellt, Vervollkommnung der Prozesse, namentlich in ökonomischer Beziehung angestrebt, vorgeschlagene Neuerungen vor ihrer Einführung geprüft u. s. w. Es gibt heute Etablissements, in denen fünfzig- und mehr Chemiker in dem betreffenden Laboratorium in Verwendung stehen. Diese Hilfslaboratorien stehen aber selbstverständlich nur dem Besitzer zur Verfügung. Die Schullaboratorien können aber andererseits schon lange Zeit nicht mehr den an sie von außen gestellten Ansprüchen behufs Abführung chemischer Proben genügen. So sah man sich zur Errichtung von öffentlichen, Jedermann zugänglichen chemisch-technischen Versuchsanstalten veranlaßt, welche entweder Privatunternehmungen sind oder einen Bestandtheil von größeren, der Gewerhepflege gewidmeten Instituten

bilden. Das chemische Laboratorium an der Gewerbehalle in Karlsruhe, am bayerischen Gewerbe-Museum in Nürnberg, an dem Technologischen Gewerbe-Museum in Wien, an den königlichen Versuchsanstalten in Berlin u. s. w. sind Beispiele dieser letzteren Art. Einzelne dieser chemisch-technischen Versuchsanstalten, die zuweilen auch als ganz selbstständige Institutionen errichtet wurden, befassen sich mit ganz bestimmt umschriebenen Zweigen der Industrie und haben daher einen genau definierten Wirkungskreis oder pflegen doch eine besondere Richtung mit solcher Intensität und solchen Erfolgen, daß sie hiesfür ganz besonders in Anspruch genommen werden. Die chemisch-technische Versuchsanstalt an der Kunstgewerbeschule des k. k. Oesterreichischen Museums für Kunst und Industrie befaßt sich mit allen Angelegenheiten der Keramik; die chemische Untersuchungsstation des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums in Wien pflegt besonders die Tinctorial-Chemie und die Cementprüfung; die k. k. Versuchsstation für Gerberei, dann jene für Photographie und Reproductionsverfahren*) in Wien, welche letztere über meinen Vorschlag errichtet wurde, sind Staatsanstalten, deren Hauptaufgabe die unmittelbare Berathung der Industriellen darstellt, während daselbst außerdem auch neue Kräfte für die betreffenden Industriebranchen ausgebildet werden.

Die chemische Untersuchung hat nicht nur den Zweck, nach bekannten, bereits ausgearbeiteten Methoden bestimmte Verbindungen, respective die sie zusammensetzenden Grundstoffe, qualitativ oder quantitativ zu ermitteln, um entweder die Reinheit des Untersuchungsobjectes, den Werth desselben, sondern auch durch die Wiederholung der Untersuchung den Darstellungsproceß der zu erzeugenden Producte unter günstigsten Bedingungen festzustellen (Versuchsreihe, Ausbeute-Versuche).

Durch wiederholte Untersuchung von Kalksteinen sind die verschiedenen Gesteine charakterisirt worden, welche die große Reihe von reinem kohlen-sauren Kalk (Calcit, Marmor &c.), der thonigen Kalksteine (Mergel), der kalkhaltigen Thone bilden und deren technische Verwendung in den Baugewerben eine sehr mannigfache ist.

So hat die Untersuchung des natürlichen Portlandcementes und der zur Erzeugung desselben nöthigen Rohstoffe zur Synthese der künstlichen Portlandcemente geführt.

*) Dieses Institut diente trotz seiner Jugend schon als Vorbild für die Gründung ähnlicher Anstalten, so z. B. in Leipzig. Die photo-chemischen Institute an technischen Hochschulen, wie das des Professors Vogel in Berlin, jene zu Karlsruhe, Dresden, Braunschweig, Hannover, Zürich dienen dem gleichen Zwecke. Die Ecole Estienne in Paris dient in einzelnen Fächern derselben Richtung.

Aus den zahlreichen Untersuchungen der Pflanzenaschen und des Ackerbodens sind die Erklärungen der richtigen Ernährung bestimmter Culturpflanzen abgeleitet worden; so der Begriff der „kali-steten“, „kalk-steten“ Pflanzen. Die Düngerlehre beruht auf derartigen Untersuchungen, bei welchen die quantitative Analyse maßgebend ist.

Enthalten auch die gewöhnlichen Wässer der Quellen, Flüsse, Brunnen nahezu stets die gleichen Verbindungen gelöst, so lehrte doch die quantitative Untersuchung ihre technische Verwendbarkeit zur Dampfkesselspeisung, zu Färbereizwecken, als Trinkwasser, führte zu den Methoden der Wasserreinigung, deren Bedeutung heute allgemein bekannt ist. Die Analyse der Mineralwässer führte zur Erkenntniß ihrer diätetischen und medicinischen Anwendungsfähigkeit (Baneologie) und zur Industrie der Erzeugung künstlicher Mineralwässer, somit auch zur Sodawasserfabrication.

Die Untersuchung des Mostes, der Weine führte zum Gallisiren und Chaptalisiren der Weine. Die hundertfach wiederholten Untersuchungen der Rübe und der beim Rübenbau verwendeten Düngemittel begründeten die Fortschritte der Rübencultur und sohin nicht nur die Steigerung des Zuckergehaltes, somit der Ertragsfähigkeit einer gewissen Bodenfläche, sondern auch die Gewinnung einer Rübensaftqualität, welche die Ausbringbarkeit des Zuckers aus der Rübe erhöhte.

Die Untersuchung der Hochofenschlacken zog eine ganze Reihe von, für die einschlägige Industrie wichtigen Verbesserungen nach sich. Speciell die Untersuchung der Schlacken des Bessemerprocesses wurde von Bedeutung; die beim Thomas-Gilchrist-Process abfallenden Schlacken sind in ihrem Werthe erkannt worden.

Die zahlreichen Analysen der Kohlen haben zur Classification dieser wichtigen Brennstoffe geführt, zu den Brennwerthbestimmungen. (Schwackhöfer's: Heizwerth der Kohlen Oesterreich-Ungarns.)

Die technische Untersuchung auf physikalischem, mechanischem und chemischem Wege hat, wie gezeigt wurde, einen außerordentlich großen Umfang und eine sehr erhebliche Zahl von Betriebsstätten gewonnen. Damit ist aber das technische Versuchswesen durchaus nicht erschöpft, denn es fällt ihm nicht bloß zu: die Feststellung von Verhältnissen in qualitativer und quantitativer Hinsicht, welche zur Charakteristik eines Körpers und der Form- und Substanzveränderungen, denen er unterworfen werden kann, dienen, sondern das technische Versuchswesen hat es auch unternommen, Kräfte zu messen, wie dies bei der Wage gegenüber dem Gewichte, beim Manometer für die Dampfspeisung u. s. w. geschieht, es ermittelt auch die

Größe der mechanischen Arbeit, den totalen Effect, Nutzarbeit und Arbeitsverlust, es erprobt auch die Zuverlässigkeit der zur Dampferzeugung verwendeten Apparate — Dampfkessel — und die von Motoren zur Verfügung gestellten Effecte. Diese Richtungen des technischen Versuchswesens sind allerdings nicht an eigens hiefür eingerichteten Betriebsstätten angesiedelt, und daher kann man auch nicht von örtlich concentrirten Versuchsanstalten sprechen, aber dem Versuchswesen selbst dienen für diese Richtungen besonders ausgebildete Personen, eigens hiefür construierte Apparate und Instrumente, speciell entwickelte Methoden zc.

Es können drei Hauptbereiche dieses Gebietes des technischen Versuches unterschieden werden:

1. die Dampfkesselprüfung;
2. die Untersuchung der Dampfmaschine und anderer Motoren;
3. die dynamometrische Untersuchung der Werkzeug- und Arbeitsmaschinen.

Bei der Dampfkesseluntersuchung gibt es zwei Seiten, die in Betracht kommen: Die Frage der Sicherheit des Betriebes (die polizeiliche) und die Oekonomie desselben (die wirthschaftliche); beide gleich wichtig bei der enormen Verbreitung der Dampfkessel für motorische und andere Zwecke. Die Dampfkesseluntersuchung in ersterer Hinsicht ist in den meisten Staaten gesetzlich geregelt, und die technische Untersuchung wird entweder von staatlichen Organen oder von solchen autorisierter Gesellschaften vorgenommen. Die Untersuchung der Dampfmaschine nicht nur in Beziehung auf das Verhältniß zwischen der totalen zugeführten mechanischen Arbeit und der von ihr abgegebenen Nutzarbeit, d. i. der sogenannte Wirkungsgrad, sondern auch in Beziehung auf die während des Betriebes sich abspielenden Vorgänge hat in der neuesten Zeit eine hohe Stufe der Vollkommenheit erreicht. Die technischen Hilfsmittel der Untersuchung, welche uns heute zur Verfügung stehen — vornehmlich der von James Watt erfundene Indicator in seiner heutigen Vollkommenheit — gestatten uns den genauesten Einblick in die Vorgänge in dem Mechanismus der Dampfmaschine jeden Augenblick während der ganzen Dauer des Versuches. Die Dampfmaschine und ihre jüngeren Concurrenten, insbesondere die Gasmaschine könnte man während der Dauer ihres Betriebes mit Lebewesen vergleichen; wir auscultieren sie mit dem Indicator und erforschen gleichsam den physiologischen Zustand, erkennen auf diese Art die Gebrechen desselben, können auf dieser Grundlage auch häufig Abhilfe schaffen und bei neuen Constructionen Mängel vermeiden, die wir an den alten erkannt haben. Die Ingenieure der Dampfkessel-

versicherungsgesellschaft und Unfallberühmungs-gesellschaften sind Specialisten in der Pathologie und Therapie der Dampfessel und Maschinen geworden. Diese Heilkunde hat einen großartigen Umfang und ihre Recepte haben einen hohen Grad von Sicherheit des Erfolges erlangt.

Einer der berühmtesten amerikanischen Ingenieure, der sich auch in Beziehung auf Materialprüfung große Verdienste und dabei einen glänzenden Namen erworben hat, Herr Robert H. Thurston, Professor an der Cornell University, hat den glücklichen Gedanken gehabt, ein Buch zu schreiben, welches sich ausschließlich mit der technischen Untersuchung der Dampfessel und Maschinen beschäftigt. Dieses umfassende Werk, das heuer auch in vortrefflicher französischer Uebersetzung erschienen ist, behandelt in erschöpfender Weise den angegebenen Stoff, und jeder unbefangene Urtheilende wird nach der Durchsicht dieses Buches erkennen, daß man es hier mit einem wissenschaftlichen Werke zu thun habe, mit einem neuen Zweige der technischen Wissenschaft, der von Stunde zu Stunde mit der Zunahme der Zahl der Dampfmaschinen, mit der Steigerung der Kohlenpreise und mit der Erkenntniß, daß wir uns unaufhaltsam der Erschöpfung der Kohlenvorräthe der Erde nähern, an Bedeutung wächst.

Viel jünger und auch noch nicht so sehr gewürdigt ist die technische Untersuchung der Werkzeug- und Arbeitsmaschinen in Beziehung auf Leistung und Arbeitsverbrauch. Die dynamometrische Untersuchung der Fabrikmassen ist durchaus kein neuer Gedanke. Sowohl für den Kraftverbrauch als auch für die schließliche Leistung der Maschinen hat ja jeder Fabrikant ein natürliches Interesse. In Frankreich und Deutschland wurden vereinzelt Versuche und Beobachtungen in dieser Richtung mit verschiedenen mehr oder minder zuverlässigen Brems-Dynamometern und Einschalt-Dynamometern vorgenommen. Erst durch den jetzigen Führer der jüngeren Richtung der mechanischen Technologie, Professor Dr. E. Hartig in Dresden, ist dieser Zweig des technischen Versuchswesens auf seine heutige Höhe gebracht worden. Im Jahre 1863 unternahm Hartig eine großangelegte Studie über den Kraftverbrauch der Maschinen in der Streichgarnspinnerei und Tuchfabrication, welcher eine weitere Serie von Versuchen mit Maschinen der Flach- und Bergspinnerei folgte. Diese Versuchsreihen gaben nicht nur die ersten authentischen Aufschlüsse über den Kraftverbrauch durch Maschinen der Textilindustrie, sondern sie lieferten auch den Beweis für die Vortrefflichkeit des von Hartig construirten Einschalt-Dynamometers. Hartig verstand es auch mehr als seine Vorgänger, die

durch die Experimente erhaltenen Ergebnisse zu gruppieren und daraus Folgerungen für die Praxis zu ziehen. Seine Schüler und Genossen bei der Arbeit trugen zur Verbreitung und Anerkennung dieser Untersuchungsmethode bei. Hartig vervollständigte später in der Bößlauer Kammgarnfabrik seine Studien über die textilindustriellen Maschinen, nachdem er schon früher eine umfangreiche Arbeit derselben Richtung über die Werkzeugmaschinen zur Holz- und Metallverarbeitung veröffentlicht hatte (1873). Ich darf wohl hervorheben, daß meine Lehrkanzel, angeregt durch die Beobachtung der in Bößlau durchgeführten Arbeiten, nach der Hartig'schen Methode und mit einem in Chemnitz gebauten Dynamometer der erwähnten Construction die Studien über Leistung und Arbeitsverbrauch der Holzbearbeitungsmaschinen zuerst in Oesterreich und dann während der Weltausstellung des Jahres 1878 in der Maschinenhalle zu Paris fortsetzte. Die dort unternommenen Versuche gaben dem französischen Ingenieur und Fabrikanten Levaffor die Anregung, sich selbst ein Dynamometer zu construieren, welches wieder bei dem Baue von Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung in dem Etablissement Panhard & Levaffor als Hilfsmittel bei einschlägigen Studien dient.

Die Hartig'sche Methode wendete übrigens der genannte Gelehrte auch auf landwirthschaftliche Maschinen an. Es handelte sich darum, für die Gründung einer sächsischen Prüfungsstation für landwirthschaftliche Maschinen Vorstudien zu machen. Bei der landwirthschaftlichen Ausstellung zu Döbeln im Jahre 1877 wurden bereits an stationären Maschinen und zwar Futterschneidmaschinen, Schrotmühlen u. dgl., dynamometrische Versuche durchgeführt. Nachdem diese Untersuchung zu der Ueberzeugung geführt hatte, daß für stationäre landwirthschaftliche Maschinen diejenigen Apparate und Verfahrensweisen, welche bei Prüfung von Industriemaschinen ausgebildet wurden, ohne Bedenken verwendbar sind, lag es nahe, eine entsprechende Untersuchung bei locomobilen Arbeitsmaschinen der Landwirthschaft zu unternehmen. Der Landesculturrath für das Königreich Sachsen veranlaßte sohin über Antrag Hartig's eine Einladung an mehrere Fabrikanten und Händler zur Einsendung von Getreidemähmaschinen, da diese Art Maschinen bereits einen hohen Grad von Ausbildung erlangt hatten. Die zur Verfügung gestellten zehn Mähmaschinen wurden im August 1879 mit einem Dynamometer der Firma Eastons & Andersen in London untersucht und die Ergebnisse der Untersuchung im Jahre 1881 publiciert.*)

*) Die erste größere Mähmaschinenprüfung in Deutschland fand im Juli 1868 bei Berlin statt.

Diese Vorstudien haben nun thatsächlich zum Beschlusse der Errichtung einer sächsischen Prüfungsstation für landwirthschaftliche Maschinen geführt.

Sie sehen also, meine Herren, daß sowohl die Holzbearbeitungsmaschinen als auch die landwirthschaftlichen Maschinen einer derartigen technischen Erforschung unterworfen werden können.

Der Antheil Oesterreichs an diesen Arbeiten steht nicht im Verhältnisse zu der Wichtigkeit, welche diese Zweige des Maschinenwesens für unser Vaterland haben.

Wenn wir auf die bisher gegebene Uebersicht zurückblicken, so erkennen wir, daß es zwei große Hauptgruppen der technischen Untersuchung gibt, die man kurz mit den Schlagworten „Materialprüfung“ und „Maschinenerprobung“ oder „Eigenschaftsermittlung“ und „Kraftmessung“ bezeichnen könnte.

Der Vollständigkeit halber soll aber noch erwähnt werden, daß es endlich noch eine dritte Richtung des technischen Versuchswesens gibt, welche sich damit beschäftigt, Verfahrensweisen zu erproben, beziehungsweise zu erfinden, Verfahrensweisen zur Darstellung von Stoffen, beziehungsweise zur Decoration der Oberfläche der Körper. Die schon früher erwähnten chemischen Laboratorien für Keramik, Photographie, Gerberei etc. beschäftigen sich mit einschlägigen Aufgaben. Es gibt aber Anstalten, bei denen diese Mission vollends in den Vordergrund tritt, und ein Beispiel hiefür wäre die Versuchsanstalt für Stahlindustrie in Steyr.

Alle Zweige des gerade in unserer Zeit an Umfang und Intensität rasch zunehmenden technischen Versuchswesens bedürfen, wie wir gesehen haben, bestimmter technischer Hilfsmittel, an die fortwährend sich steigende Ansprüche gestellt werden. An der Entwicklung der Instrumente für technische Zwecke arbeitet allerdings eine große Zahl von intelligenten Industriellen, Handwerkern und Erfindern. Es ist geradezu erstaunlich, wie viel nach dem strengen deutschen Patentgesetze „patentfähige“, das heißt neue Erfindungen seit der Wirksamkeit dieses Gesetzes, also seit dem Jahre 1877, gemacht wurden, und es ist in dieser Beziehung die Arbeit des Professors Dr. G. H. Zudenfeind-Hülße (Chemnitz) höchst lehrreich, welche derselbe über die fehlerfrei definierten Erfindungen der Classe 42 der deutschen Patente soeben veröffentlichte. Die Instrumente zum Sortieren, Zählen, Messen von Strecken, Flächen und Körpern, Gas- und Flüssigkeitsmengen, zum Messen und Registrieren von Kräften,

Indicatoren, Dynamometern u. s. w., welche in diesen letzten Jahren erfunden, patentirt und in die Praxis eingeführt worden, sind ungemein zahlreich. Nicht geringer ist die einschlägige Thätigkeit in Frankreich, England und Amerika. Das Beamtenpersonale der technischen Versuchsanstalten steht dabei, mindestens was die Anregungen, die zu geben sind, betrifft, im Vordergrund, und doch hat der berühmte Werner von Siemens das Bedürfnis gefühlt, ein eigenes Institut ins Leben zu rufen, welches trotz des in Deutschland schon hochentwickelten Systems des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtes jene Zweige der Naturwissenschaft pflegen soll, die in einem unmittelbaren Contacte mit Technik und Industrie stehen. Es handelt sich da um die directe, berufsmäßige, wissenschaftliche Unterstützung der Technik und namentlich der Präcisionsmechanik, welche nur in einem eigens hiezu gewidmeten Institute, mit materiellen und geistigen Kräften in hohem Maßstabe ausgestattet, erfolgreich betrieben werden kann. Die äußere Veranlassung war wohl das plötzliche Auftauchen eines ganz neuen technischen Faches, der Elektrotechnik, und der chaotische Zustand, in dem sich einer rasch aufgewachsenen Industrie gegenüber die Methoden der Controle und Messung befanden. In den Lebenserinnerungen von Siemens erzählt dieser große Mann, wie sich in ihm die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit eines derartigen Institutes entwickelt hat. Bei den Conferenzen über die Feststellung internationaler elektrischer Maße in Paris zeigte sich, daß in ganz Deutschland kein geeigneter Platz zu finden sei, um die schwierigen Arbeiten der exacten Darstellung der Weber'schen absoluten Widerstandseinheit auszuführen. Siemens blieb aber nicht bei seinem platonischen Vorschlage stehen, für welchen er ja auch manchen platonischen Anhänger fand, sondern er stellte der deutschen Reichsregierung ein großes Capital zum Ankaufe eines Baugrundes in Charlottenburg zur Verfügung unter der Bedingung, daß die Reichsregierung die Baukosten und die künftige Erhaltung des Institutes übernehmen würde. Bekanntlich wurde dieser Vorschlag von der Reichsregierung angenommen, vom Parlamente bestätigt, und auf dieser Grundlage ist die physikalisch-technische Reichsanstalt Charlottenburg-Berlin erwachsen, welche unter der Leitung des ersten Physikers unserer Zeit, des Geheimrathes v. Helmholtz, der wissenschaftliche Führer und Berather der gesammten Präcisionstechnik und somit auch des technischen Versuchswesens in Deutschland geworden ist. Ich muß mir an dieser Stelle versagen, einen Bericht über die bisherigen Leistungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu erstatten. Ich darf aber auf die einschlägige Literatur und dann auf das ver-

weisen, was ich im verfloffenen Jahre über diesen Gegenstand im österreichischen Reichsrathe zu sagen Gelegenheit fand.

Unser Brünner College, der gegenwärtige Rector der technischen Hochschule, Professor Habermann, hat im Abgeordnetenhause die Errichtung einer physikalisch-technischen Reichsanstalt für Oesterreich nach dem Vorbilde der Charlottenburger Anstalt in Antrag gebracht. Freilich ist es sehr fraglich, ob unser Parlament jene Stimmung und Zeit finden werde, die nöthig wären, um derartige Aufgaben zu lösen. Von der Staatsverwaltung allein ist in dieser Richtung wenig zu erhoffen, da Staatsverwaltungen überhaupt technischen Bedürfnissen — besonders wenn sie ihr nicht unabweislich erscheinen — nur zögernd folgen. Fast Alles, was in dieser Richtung geschehen ist, in und außerhalb Oesterreichs, entsprang zuerst der Privatinitiative; ist doch außer den schon genannten Wiener technischen Versuchsanstalten, welche fast alle in jüngster Zeit aus der Privatinitiative hervorgingen, auch die einzige Versuchsanstalt für Elektrotechnik in Oesterreich aus „gesammeltem Gelde“ errichtet worden. Und solche Männer, wie Siemens, die außer dem Enthusiasmus für eine Idee auch noch Hunderttausende von Gulden für die Verwirklichung derselben zur Verfügung stellen, sind überall selten, in Oesterreich, bis jetzt wenigstens, für technische Zwecke gar nicht zu finden.

Aus der gegebenen Uebersicht der verschiedenen Arten des technischen Versuchswesens und der gleichzeitig angedeuteten Ziele wäre schon ein Schluß auf die Wirkungen dieses neuen Zweiges menschlicher Thätigkeit ermöglicht; wir glauben aber doch noch auf diese Seite der Angelegenheit eingehen zu sollen, da es nicht ausgeschlossen wäre, daß bei aller Anerkennung der praktischen Erfolge, welche zur Verbreitung des Versuchswesens auf fast allen technischen Gebieten geführt haben, eine Unterschätzung der Sache eintreten könnte. Das Ergebnis eines einzelnen technischen Versuches beantwortet allerdings nur immer eine bestimmte, in irgend einem Betriebe auftauchende, man könnte sagen localisierte oder individualisierte Frage und kann einen großen technischen oder privatwirthschaftlichen Werth haben. Die Ergebnisse gleichartiger Untersuchungen nebeneinander gestellt, also bloß summiert, bilden eine Bervielfältigung des im Einzelnen erzielten Resultates; werden aber nun diese Ergebnisse gesichtet und aus denselben im Wege der Abstraction die sich ergebenden Folgerungen gezogen, so können die ursprünglichen Resultate eine erhöhte Bedeutung erlangen. Ist es unberechtigt, daß uns

bei dieser Erwägung das reizende Nitorneß von Friedrich Rückert in den Sinn kommt?

Die Moje stand im Thau,
Es waren Perlen grau;
Als Sonne sie beschienen,
Wurden sie zu Rubinen.

Die Ergebnisse gleichartiger Versuche führten einerseits zu der Schaffung von Grundlagen für die staatliche oder sonstige polizeiliche Ueberaufsicht bei Bauten und Maschinenbetrieben, besonders dort, wo die Sicherung des Publicums in Frage kommt; andererseits zur Aufstellung von Lieferungsbedingungen für wichtige, in großem Umfange gebrauchte Artikel. *)

Den Einfluß, welchen der chemisch-technische Versuch auf Fabricationsmethoden und Verwendungsweisen von Stoffen auszuüben in der Lage ist, haben wir schon weiter oben durch mehrere Beispiele illustriert. Man kann aber sagen, daß die Versuchsergebnisse von jetzt ab das Fabrikwesen überhaupt stetig beeinflussen, und daß die industriellen Etablissements heute die Publicationen der Versuchsanstalten nicht mehr unbeachtet lassen dürfen, wenn sie sich nicht der Gefahr aussetzen wollen, überflügelt zu werden. **)

*) Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenconstruktionen (1886).

Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement. Enthaltten in den Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin, VI. Jahrgang. Erstes Heft. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1888.

Baupolizeilicher Erlaß, betreffend die Verwerthung der Erfahrungen bei den Feuerproben mit Säulen aus Guß- und Schmiedeeisen.

Lieferungsbedingungen für Mineralschmieröle bei den königl. preussischen Staatsbahnen.

Vorschriften für die Lieferung und Prüfung von Papier zu amtlichen Zwecken. Vom königl. Staatsministerium erlassen und enthaltten in den Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten in Berlin. X. Jahrgang. Erstes Heft. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1892.

Vorschriften für die Lieferung von Papieren für den Magistrat der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. 1890.

Vorschriften für die Lieferung von Papieren für die k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. 1891.

**) Wirkung der Beimengungen im Eisen.

Widerstandsfähigste (rationellste) Stellung der Niete (Bach, Tetmajer).

Kosten des Ausreibens gestanzter Nietlöcher. Enthaltten in „Die Anwendung von Eisen und Stahl bei Construktionen“. Von M. Considère. Autorisierte Uebersetzung ins Deutsche von Ingenieur Emil Hauff. Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien, 1888.

Ergebnisse der Untersuchung von Hanfseilen auf deren Festigkeitseigenschaften. Von Professor B. Kirsch. Publiciert in den Mittheilungen des k. k. Technologischen

Beobachtungen, welche bei einzelnen Versuchen oder Versuchsreihen gemacht wurden, führten ferner zu neuen Studien, welche vielleicht eine Bedeutung für die Praxis der Industrie und des Constructionswesens erlangen werden, wie z. B. die Arbeiten von Bauschinger über die Verschiebungen der Elasticitätsgrenze, und Rick: „Das Gesetz der proportionalen Widerstände und seine Anwendungen“, Verlag von Arthur Felix, Leipzig 1885. Auch ist das Versuchswesen geeignet, Erscheinungen zu erklären, welche in der Praxis beobachtet wurden und sich zuerst als räthselhaft und mit den herrschenden Lehrmeinungen im Widerspruche stehend darstellten: In dieser Beziehung führen wir an:

Brüche bei Dauerbeanspruchung. („Die Festigkeitseigenschaften und Methoden der Dimensionenberechnung von Eisen- und Stahlconstruktionen.“ Von Professor Dr. Jacob J. Wehrauch. Leipzig, B. G. Teubner, 1889); Springen von Flußstahlblechen (Firth of Forth-Brücke). Verhalten von Guß- und Schmiedeeisen im Feuer.

Auf diese Weise wirkt das Versuchswesen in dem Sinne, daß es zu einer Vervollständigung der theoretischen Auffassungen führt. Ueberhaupt lassen sich nur die einfachsten Fälle theoretisch behandeln, während gewisse complicierte Organismen sich der Beherrschung auf theoretischem Wege entziehen und als Ausweg zur Erlangung sicherer Anhaltspunkte nur den Versuch übrig lassen. So würde eine theoretische Untersuchung des Werthes der „Stegfette“ zu keinem Ziele führen, während uns der technische Versuch positive Aufklärungen gibt. Aber nicht bloß in solchen complicierten Fällen, die sich der theoretischen Untersuchung fast gänzlich entziehen, tritt das technische Versuchswesen als Berather auf, sondern die gesammelten Versuchsergebnisse einer bestimmten Fachrichtung wirken geradezu auf die Theorie zurück und berichtigen Lehrmeinungen, die man bisher als absolut sicher betrachtet hat. Die Folge davon drückt sich in der die wissenschaftliche Auffassung widerspiegelnden Fachliteratur aus. Man vergleiche z. B. das in den Jahren 1889/90 erschienene Buch über „Elasticität und Festigkeit“ von Professor E. Bach in Stuttgart mit älteren Werken über denselben Gegenstand. Das Vorwort zu diesem aus-

Gewerbe-Museums in Wien. Neue Folge. III. Jahrgang, 1893; Heft 4, 5 und 6. Verlag von Carl Graeser, Wien 1893.

Bericht über die im Auftrage des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe ausgeführten vergleichenden Untersuchungen von Seilverbindungen für Fahrstuhlbetrieb. Erstattet von A. Martens, Vorsteher der mechanisch-technischen Versuchsanstalt. Publiciert in den Mittheilungen der königl. technischen Versuchsanstalten. Jahrgang 1888. Ergänzungsheft V. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1888.

gezeichneten Buche allein zeigt schon, wie die Erkenntniß des thatsächlichen Verhaltens der Materialien corrigierend und ergänzend auf den bisher von den Theoretikern eingehaltenen Standpunkt einwirkte. Die Erörterung dieser hochwichtigen Seite des Versuchswesens muß den Schulvorträgen vorbehalten bleiben. Für hier genügt es, festzustellen, daß das technische Versuchswesen bereits dabei angelangt ist, sich dankbar zu erweisen für die wissenschaftliche Forschung, aus der sie in den meisten Fällen entsprungen ist. Männer der Wissenschaft verschmähten es nicht, den Bedürfnissen der Praxis in der gesammten menschlichen Production zu Hilfe zu kommen, und dieses so entstandene wissenschaftlich geführte technische Versuchswesen gibt nun wiederum reichlichen Stoff zur Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntniß.

Es hat sich aber auch gezeigt, daß die Gesetzgebung und Verwaltung sich den Vortheilen und der zwingenden Bedeutung des „technischen Versuchswesens“ gegenüber nicht verschließen konnte. In Oesterreich sind es vornehmlich das Nitz-, Punzierungs- und Dampfkesselgesetz, welche dafür Zeugniß ablegen. Das bereits im Stadium der Vorberathung im Reichsrathe befindliche Lebensmittelgesetz führt zur Creierung von Untersuchungsanstalten, die speciell die Verfälschung von Nahrungs- und Genußmitteln zu bekämpfen bestimmt sein werden.*)

Dies ist bereits ein Anlauf zur Bekämpfung jener Richtung der Corruption in Handel und Industrie, für welche der ausgezeichnete französische Ausdruck „Concurrence deloyale“ erfunden wurde. Das Antisepticum für diese Eiterbeule des heutigen Verkehrs wesens ist die „technische Untersuchung“, autorisiert durch eine parallele Gesetzgebung.

Die auf den naturwissenschaftlichen Errungenschaften aufgebaute moderne Rohstoffverarbeitung hat auch ihre Mißbildungen wie oft die herrlichsten Baumstämme; die Mittel, die einzig wirksamen Mittel zur Beseitigung derselben bieten wieder nur die angewandten Naturwissenschaften in der Technik — das Versuchswesen.

Es ist sonach gar nicht abzusehen, welche staatliche Bedeutung das Versuchswesen einst einzunehmen berufen sein werde, und deshalb bitte ich Sie, meine geehrten Herren Studierenden, wenden Sie auch in dem von Ihnen gewählten Berufe dem Versuchswesen Ihre Aufmerksamkeit

*) Eine Privatunternehmung dieser Art hat der Allgemeine österreichische Apothekerverein in Wien ins Leben gerufen.

zu und trachten Sie selbst zur Erweiterung dieses wichtigen Factors technischer Erkenntniß beizutragen.

Dieses Versuchswesen gehört auch zu den charakteristischen Merkmalen unseres Jahrhunderts, wenn auch einzelne Wurzeln desselben weiter zurückgreifen.

Und wenn man es als einen Maßstab für die culturelle Entwicklung des Menschen gelten lassen will, in welchem Grade er die von der Natur gebildeten Stoffe und den aufgespeicherten Vorrath an Kraft für seine Zwecke zu benützen versteht, dann kann man dem technischen Versuchswesen, als dem zuverlässigen Rathgeber bei der Beherrschung der Natur, eine culturelle Mission nicht bestreiten.

Allerdings gefällt sich unsere Zeit darin, den Einfluß, den die Leistungen der Technik oder der Naturwissenschaften auf die Gestaltung aller Lebensverhältnisse genommen haben, als einen übermäßig vorwaltenden zu bezeichnen, und die sogenannte „Gesellschaft“ lehnt es vorläufig in Deutschland und Oesterreich beharrlich ab, den Vertreter der technischen Berufe als ebenbürtiges Mitglied der Gesellschaft aufzufassen.

Meine verehrten Gäste und Commilitonen! Lassen Sie sich in diesen kindischen Streit nicht ein. Der Werth der Berufsrichtungen wird nur nach subjectiver Voreingenommenheit beurtheilt. Dafür gibt es keine entscheidende Versuchsanstalt. Seien Sie überzeugt, der schließliche Sieg gehört in jedem Berufe dem Manne der That. Den Rang der Berufs- oder Studienrichtungen gegenseitig abzuschätzen, ist daher ein müßiges Beginnen. Aber wem die That zu danken ist, das mag immer erörtert werden.

Das technische Versuchswesen ist ausschließlich eine Leistung des Bürgerthums, und — ohne die hervorragenden Verdienste der Franzosen, dann einiger wenigen Engländer zu verkleinern — die Deutschen haben diesen interessanten und wichtigen Zweig der Betriebsamkeit auf seine heutige Stufe gebracht.

Ein Stand, der solches zuwege bringt, der der eigentliche Träger der Schaffensfreudigkeit ist, kann nicht untergehen in den anderen Ständen. Beginnen Sie daher, meine Herren Studierenden, getrost Ihre Laufbahn und werden Sie — wie ich lebhaft wünsche und hoffe — tüchtige Bürger Ihres Staates.