

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 41/42 (1903)
Heft: 5

Artikel: Ueber einige neuere Gesichtspunkte im Materialprüfungswesen
Autor: Zschokke, B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-23953>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Festhalle für das eidgenössische Turnfest 1903 in Zürich.
Architekt: Jacques Gros in Zürich.

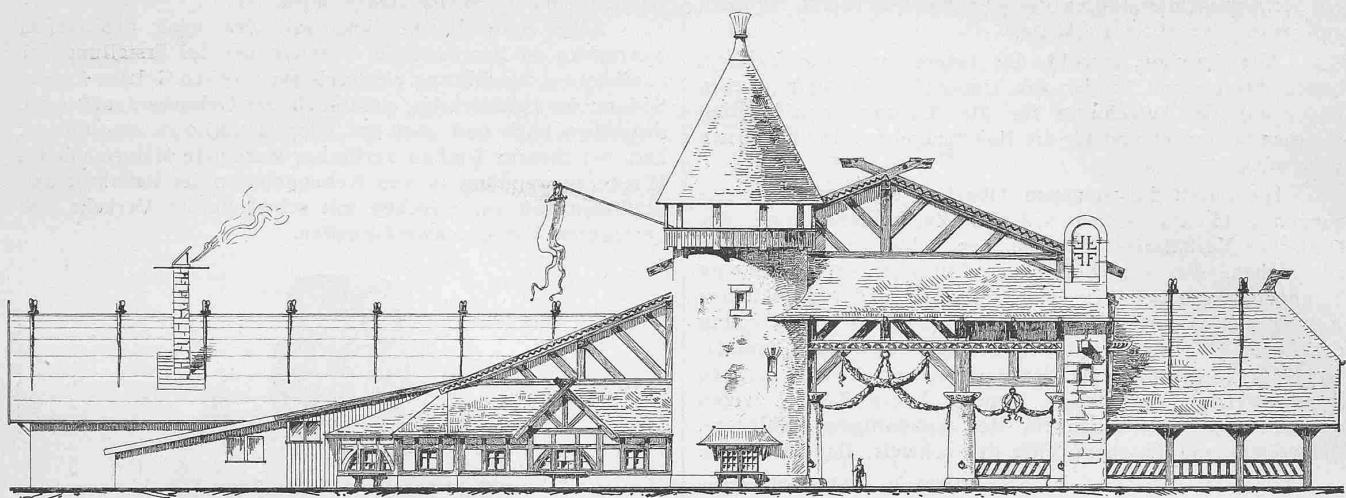


Abb. 4. Ansicht der Nordfassade mit dem Haupteingang. — Maßstab 1:400.

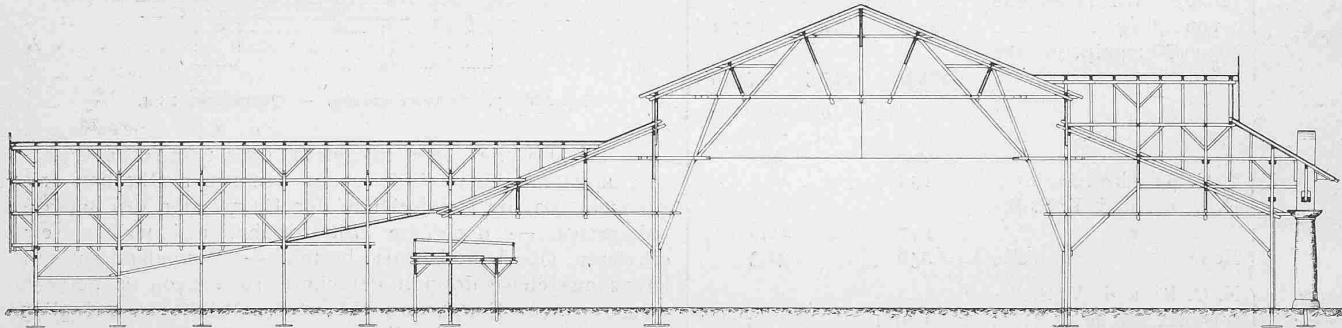


Abb. 3. Querschnitt durch die Mitte der Halle und die Nebenräumlichkeiten.
Maßstab 1:400.

die Rücksicht massgebend, dass das Material nachher zu andern Zwecken leicht wieder verwendbar bleiben sollte. Ungeachtet aller sonst angewandten Sparsamkeit und Vermeidung zweckloser Hölzer erfordert dieser provisorische Bau doch 625 m^3 bzw. $26\,000\text{ m}$ Konstruktionsholz, 7150 m^2 Segeltuch und 1030 m^2 Holzschindelbedachung, sowie 3800 m^2 Wandschalung. An Holzfussböden für das Podium, die Musiktribünen, die Bureaux und Kassen, sowie für andere Räume sind über 1000 m^2 vorgesehen.

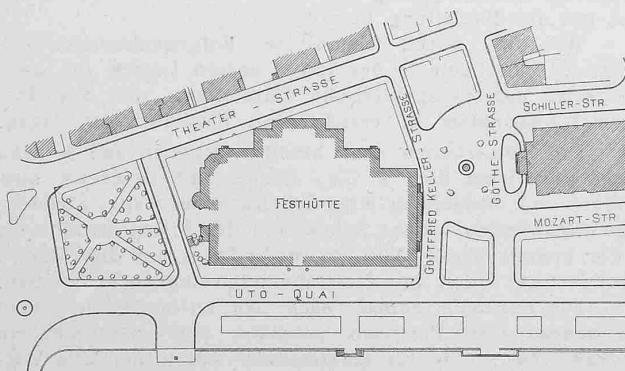


Abb. 1. Lageplan. — Maßstab 1:3500.

Die Festhalle wird nach vorliegenden Plänen und Ausmassen mit einer einfachen aber originellen Dekoration, ohne die Kücheneinrichtung, etwa $60\,000$ Fr. kosten, wozu noch die Tribünen und gedeckten Hallen auf dem Turnplatz im Kasernenhof einschliesslich Dekoration mit ungefähr $30\,000$ Fr. kommen, sodass sich das gesamte Baubudget auf rund $90\,000$ Fr. belaufen wird.

Ueber einige neuere Gesichtspunkte im Materialprüfungswezen.

Von B. Zschokke,
Privatdozent und Adjunkt der Eidg. Materialprüfungsanstalt in Zürich.

Das Materialprüfungswezen ist als selbständige Wissenschaft betrachtet verhältnismässig noch jüngern Datums, wenn auch eine ersten Anfänge auf mehrere hundert Jahre zurückgreifen. An dem im Jahre 1900 von der französischen Regierung aus Anlass der Weltausstellung veranstalteten Internat. Materialprüfungskongress legte Ingenieur Frémont einen ausführlichen und höchst anziehenden Bericht über die geschichtliche Entwicklung des Materialprüfungswezens vor, aus dem hervorgeht, dass eine Reihe berühmter Gelehrter, deren Hauptverdienst jedoch auf andern Wissensgebieten liegt, sich schon früher mit einzelnen mechanischen Eigenschaften der Materialien, namentlich der Metalle, befasst haben. So hat, um nur ein und wohl das älteste Beispiel dieser Art anzuführen, bereits Galilei, angeregt durch einen Besuch des Arsenals von Venedig, die ersten Beobachtungen und Versuche über Festigkeit und Dehnung mit Kupfer angestellt.

Heute ist das Materialprüfungswezen zu einer der vielseitigsten Wissenschaften geworden, die sich nicht mehr ausschliesslich auf die Prüfung der Baumaterialien im engen Sinn des Wortes, nämlich natürliche und künstliche Bausteine und deren Bindemittel, sowie Hölzer und Metalle beschränkt, sondern die verschiedenartigsten Gebiete in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen hat. So wird in neuerer Zeit von staatlichen Anstalten und privaten Forschern neben obigen Zweigen auch die Prüfung des Papiers und des Leders, der diversen Tücher und Gewebestoffe, der Klebstoffe und Sprengmittel, der Seifen und Tinten

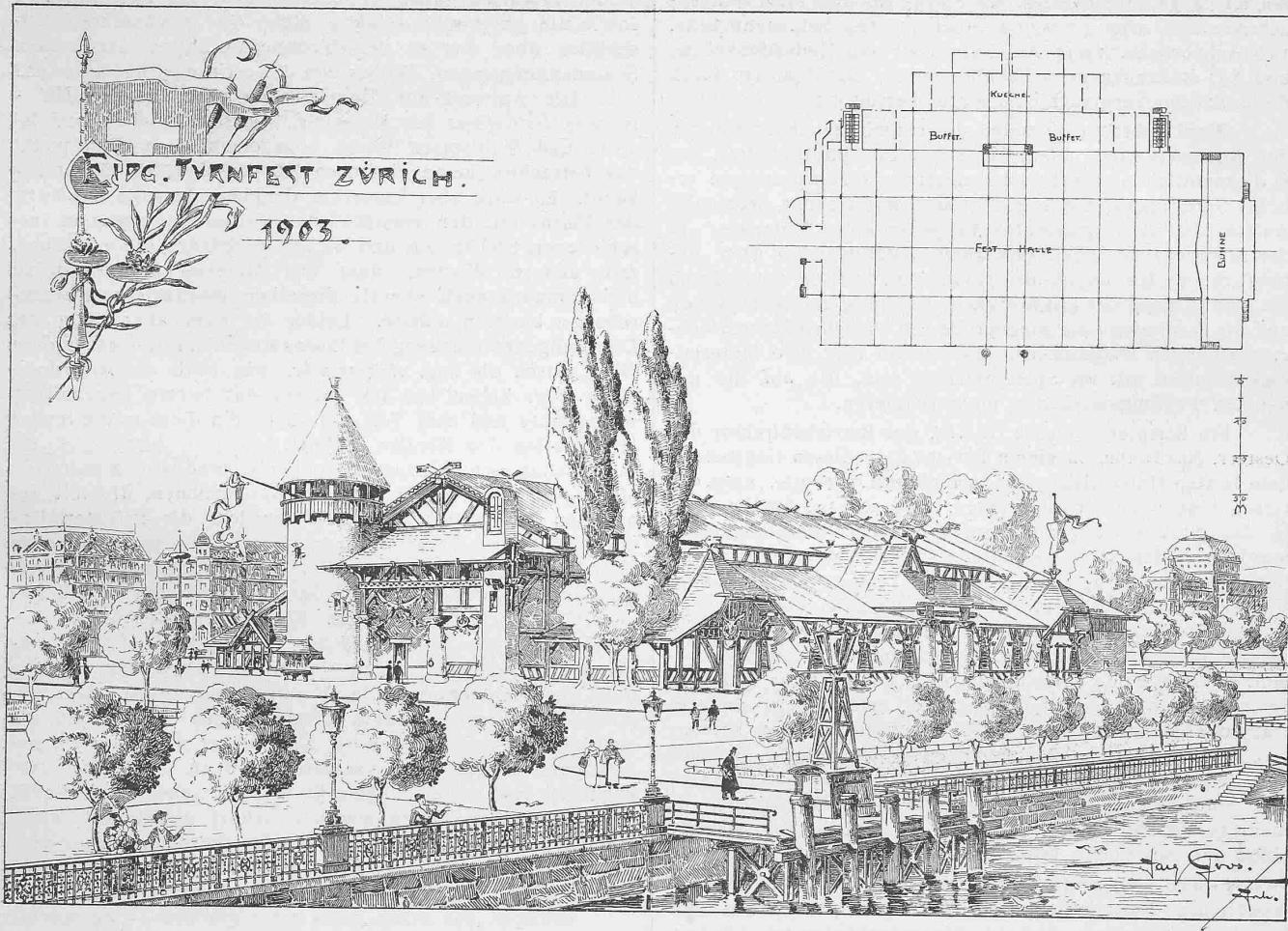


Abb. 5. Perspektivische Ansicht der Festhalle von der Quaibrücke aus.

der Schmieröle und Anstrichmassen betrieben. Die wichtigsten Gebiete aber bleiben nach der Bedeutung der Materialien an sich die zuerst erwähnten vier Materialklassen: Metalle und Steine, Bindemittel und Hölzer.

So verschieden die einzelnen Stoffe nach Eigenschaften und Verwendungszweck auch sein mögen, so sind die leitenden Gesichtspunkte bei Aufstellung ihrer Prüfungsmethoden immer dieselben. Diese sollen nämlich stets so angelegt sein, dass sie den Beanspruchungen, denen das betreffende Material in seiner praktischen Verwendung ausgesetzt ist, möglichst nahe kommen und sie so getreu wie möglich nachahmen; nur dann erfüllen sie vollständig ihren Zweck, nur dann geben sie uns volle Beruhigung darüber, dass das Material, sofern es die betreffenden Laboratoriumsproben bestanden, auch im praktischen Gebrauch seine Probe bestehen wird.

Es kann leider nicht verschwiegen werden, dass manche unserer derzeit üblichen Prüfungsmethoden den soeben erwähnten Bedingungen nicht oder nur teilweise entsprechen

und dass im praktischen Gebrauch der Materialien Erscheinungen auftreten können, die wir bei der Materialübernahme mit unsren derzeitigen Hülfsmitteln weder direkt nachweisen noch voraussehen konnten.

Besonders schwerwiegend fällt dieser Umstand ins Gewicht bei Eisen und Stahl und im besondern wieder beim Unterbau und Rollmaterial der Eisenbahnen, bei welchem gewisse verborgene Eigenschaften der Metalle, die durch die üblichen Belastungs-, Zerreiss- und Biegeproben, sowie die chemische Analyse nicht nachgewiesen werden können, zu schweren Unfällen geführt haben.

Ich will als Beispiel nur erwähnen, dass im Jahre 1898 auf den österreichisch-ungarischen Bahnen bei einer Gesamtlänge von 33 674 km und 35 8893 Wagenachsen 3 223 Schienenbrüche, 46 Achsbrüche, 863 Achsanbrüche, 333 Radreifenbrüche und 465 Radreifenanbrüche vorkamen und dass durch diese Brüche neun Betriebsfälle veranlasst worden sind. Für das nämliche Betriebsjahr wurden vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen bei einer

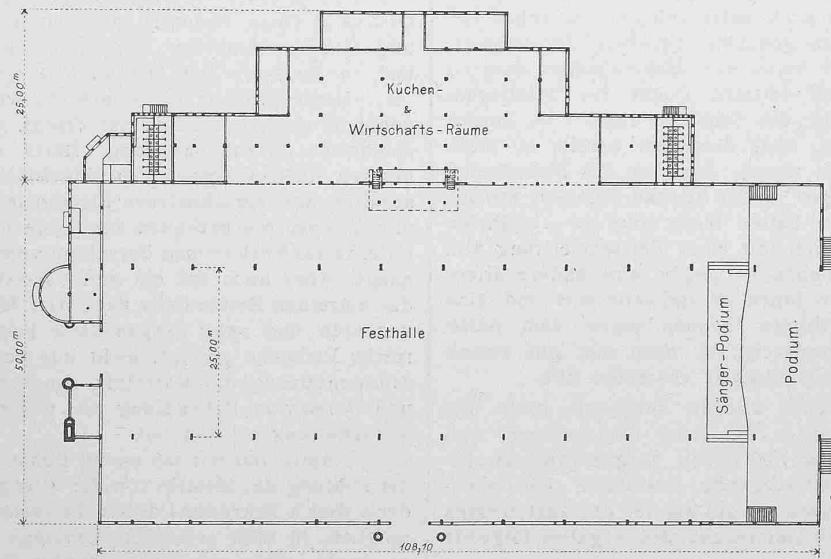


Abb. 2. Grundriss. — Masstab 1 : 1000.

Wagenachsen 3 223 Schienenbrüche, 46 Achsbrüche, 863 Achsanbrüche, 333 Radreifenbrüche und 465 Radreifenanbrüche vorkamen und dass durch diese Brüche neun Betriebsfälle veranlasst worden sind. Für das nämliche Betriebsjahr wurden vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen bei einer

Betriebslänge ihres Netzes von 88135 km und einer Wagenachsenanzahl von 1398902 Stück 13504 Schienenbrüche, 140 Achsbrüche, 1037 Achsanbrüche, 769 Radreifenbrüche und 851 Radreifenanbrüche konstatiert. Die Zahl der durch diese Brüche verursachten Unfälle betrug 55.

Wohl gibt uns zuweilen die chemische Analyse durch den Nachweis eines abnormal hohen Phosphorgehaltes, der ja bekanntlich namentlich bei niedrigeren Temperaturen erhöhte Sprödigkeit, die sog. *Kaltbrüdigkeit* erzeugt, wertvolle Aufschlüsse über anomales Verhalten eines Materials. In der Mehrzahl der oben erwähnten Fälle war es aber unmöglich, weder durch die chemische Analyse noch durch die Bestimmung der Zugfestigkeit, Dehnung und Kontraktion und die technologische Biegeprobe die Ursachen jener Brucherscheinungen festzustellen. Es müssen hier also Materialeigenschaften mit im Spiel gewesen sein, die auf die genannten Prüfungsmethoden nicht reagieren.

Ein Beispiel, welches Hr. *Ast*, der Betriebsdirektor der Oesterr. Nordbahn, in einem Bericht über diesen Gegenstand dem letzten Materialkongress in Budapest vorlegte, mag das Gesagte noch besser beleuchten. Ein am 10. Januar 1894 in der Station Wagram vorgekommener Eisenbahnunfall wurde von den sachverständigen Experten der durch innere Spannungen bedingten „Glashärte“ einer Schiene zugeschrieben, die bei diesem Unfall in viele Stücke zersplitterte. Als man die Bruchstücke dieser Schiene nachträglich Zerreissproben unterwarf, zeigte sie eine geradezu bleiartige Weichheit, nämlich eine Zugfestigkeit von 5,1—5,3 t/cm² und eine Dehnung von 24—32%. *Considère* erzählt ein anderes frappantes Beispiel von einem Winkeleisen, welches bei der Uebernahme in jeder Beziehung entsprochen hatte, nämlich eine Zugfestigkeit von 5,0 t, eine Elastizitätsgrenze von 3,3 t und eine Bruchdehnung von 27% aufwies, dagegen in mehrere Stücke brach, als man es zufällig aus geringer Höhe auf den Boden fallen liess.

Solche Gegensätze zwischen den Resultaten der gewöhnlichen Festigkeitsproben und dem praktischen Verhalten des Materials sind in den verschiedensten Ländern und für die verschiedensten Eisen- und Stahlsorten übereinstimmend konstatiert worden. Wie häufig sind die Fälle, dass Wasserleitungen, Dampfkessel, Achsen, Geschützrohre, Flintenläufe u. dgl. platzen, ohne dass jeweilen mit Sicherheit der Grund hiefür angegeben werden könnte.

Aehnliche schwer erklärliche Erscheinungen treten aber nicht nur bei plötzlicher, stossartiger Beanspruchung der Materialien auf, sondern auch unter ruhiger, statischer Belastung. *Ast*, der bereits genannte Direktor der Oesterr. Nordbahn, erwähnte am Stockholmer Materialprüfungskongress von 1897 mit Bezug auf letztern Punkt ein drastisches Beispiel: Er war genötigt, die Schienen eines 2 km langen Teilstücks auszuwechseln, weil dieselben bereits so stark deformiert und abgenutzt waren, dass sie aus Sicherheitsgründen nicht mehr länger in der Strecke belassen werden konnten. Diese Schienen hatten bloss eine 10—12-jährige Betriebsperiode hinter sich mit einer Betriebsleistung von 80,46 Millionen Bruttotonnen, wogegen eine andere ältere Schienenpartie bereits 20 Jahre im Betriebe war und eine Abrollung von 102 Millionen Tonnen hinter sich hatte, dabei aber, was die Hauptsache ist, noch sehr gut aussah und eine längere Leistungsfähigkeit vermuten liess.

Beide Schienenpartien wurden seinerzeit nach den hiefür geltenden Vorschriften der Bahn übernommen, und es lieferten die damals an denselben vorgenommenen Erprobungen durchaus befriedigende Resultate. Die nachträglich mit den abgenutzten sowohl als den gut aussehenden Schienen vorgenommenen Untersuchungen ergaben folgende Resultate:

	Festigkeit	Dehnung	C	Mn	Si	P
Abgenützte Schienen A	4,4—5,4 t	6—26%	0,18—0,27	0,34—0,41	0,005—0,01	0,04—0,07
Gute Schienen B	4,7—5,6	7,5—24%	0,16—0,30	0,21—0,25	0,02—0,04	0,11—0,14

Wider Erwarten gaben die Zahlenwerte der Zerreissprobe sowie die chemische Analyse nicht die gewünschten Aufschlüsse über das so verschiedene Verhalten der beiden Schienenlieferungen. Woher nun diese Unregelmässigkeiten?

Die Antwort auf diese Fragen gibt uns die *Untersuchung des Gefüges* des Materials. Dass sämtliche Handels-eisen und Stahlsorten schon vom chemischen Standpunkt aus betrachtet keine einfachen Körper sind, ist längst bekannt. Es wäre aber immerhin denkbar, dass die Mischung des Eisens mit den verschiedenen Verunreinigungen an verschiedenen Stellen ein und dasselben Stückes die nämliche, mit andern Worten, dass das Material *homogen* wäre und demnach auch überall dieselben mechanischen Eigenschaften besitzen müsste. Leider ist dem aber nicht so. Die Gefügeuntersuchung des Eisens sowohl auf *makroskopischem Wege*, durch die sog. *Aetzversuche*, wie auch auf *mikroskopischem Wege* haben uns im Verlauf des letzten Dezenniums interessante und zum Teil ganz neue Einblicke in die innere Konstitution der Metalle eröffnet.

Schon von blossem Auge beobachten wir an polierten Metallschliffen, z. B. an Profilen von Schienen, die mit geeigneten Aetzmitteln behandelt wurden, die grössten Unhomogenitäten. Da treten schon einmal grössere und kleinere Schlackeneinschlüsse, verwalzte Blasen, unganze Stellen mit grosser Deutlichkeit hervor. Insbesondere sind es die aus dem Gussblock herrührenden Randblasen, die oft in bedenklicher Nähe der Laufflächen der Schiene auftreten, das Material schwächen und zu vorzeitiger Abnutzung, wie in dem oben erwähnten Falle, Veranlassung geben. Wir bemerken aber noch andere Erscheinungen. Ganz deutlich sind auf sehr vielen Profilen *Saigerungserscheinungen* zu beobachten, die an den verschiedenartigen Färbungen erkennbar sind. Meist bemerkt man im Innern des Stahls, und zwar nach aussen ziemlich scharf abgegrenzt, einen dunkler gefärbten, meist kohlenstoffreichen und daher auch härteren Kern, den sog. *Kernstab*, nach aussen hin eine wesentlich hellere Zone, den sog. *Randstab*.

Erklären uns schon diese mannigfachen — ich möchte sagen gröbern — bereits mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Fehler und Unregelmässigkeiten manche Erscheinung im praktischen Verhalten des Materials, so eröffnet uns die *mikroskopische Untersuchung* der Metalle noch ein weit grösseres Gesichtsfeld. *Sorby* war der erste, der sich in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit metallmikroskopischen Untersuchungen befasste; das grösste Verdienst, auf diesem Gebiet bahnbrechend vorgegangen zu sein, gebührt jedoch *Osmond* in Paris. Bedeutende Arbeiten lieferten später *Sauveur* und *Howe* in Amerika, *Stead* und *Roberts-Austen* in England und in neuester Zeit *Martens* und *Heyn* in Charlottenburg.

Heute zählt man schon nicht weniger als sieben so genannte *Gefügebestandteile* des Eisens, die sowohl durch ihre chemische Zusammensetzung, Härte und innern krystallinischen Aufbau scharf charakterisiert und für die Eigenschaften der verschiedenen Eisensorten typisch sind. Nicht alle Eisensorten enthalten sämtliche der genannten Bestandteile, da das Vorkommen derselben vom Kohlenstoffgehalt abhängt. Aber auch bei ein und derselben Eisensorte können die einzelnen Bestandteile nach Art, Menge und Grösse stark variieren und zwar hängen diese Erscheinungen, wie zahlreiche Versuche gezeigt, nicht nur von der chemischen Zusammensetzung des Materials, sondern von der *mechanischen* und *thermischen* Behandlung ab, welche dasselbe bei seiner Verarbeitung erlitten hat.

Damit sind wir bei einem Punkt angelangt, welcher für die Prüfung der Metalle von der allergrössten Bedeutung ist; denn durch Erkenntnis dieser Tatsache wird es uns nicht nur möglich, in weit grösserem Umfange und in sicherer Weise als sonst, viele uns bisher dunkle Erscheinungen im Verhalten der Metalle zu erklären, sondern wir werden auch in die Lage kommen, die Fabrikation unseres Stahlmaterials so zu leiten, dass wir Materialien von ganz genau umschriebenen Eigenschaften bekommen und Zufälligkeiten, denen wir jetzt noch so häufig ausgesetzt sind, immer mehr zu den Seltenheiten gehören werden. Bewegte sich die

Metallographie bis vor kurzem im rein wissenschaftlichen Rahmen, so beginnt sie jetzt in das Stadium der praktischen Wissenschaften zu treten und spielt heute schon, sowohl in den Händen des Materialproduzenten wie des Konsumenten, eine gewisse Rolle. Bereits liegen zahlreiche Beispiele vor, in welchen die Metallographie bei der Prüfung von Fertigprodukten grosse Dienste geleistet hat. So ist sie von Heyn in Charlottenburg schon mit Erfolg zur Prüfung von Werkzeugstählen angewendet worden. Heutzutage ist man schon in der Lage, bei der Prüfung eines fertigen Werkzeugs mit Hilfe der Metallmikroskopie festzustellen, ob bei der Herstellung desselben aus einer bestimmten Sorte Werkzeugstahl durch die thermische Behandlung eine Vermehrung oder Verringerung des C.-Gehalts und damit eine Erhöhung oder Verminderung der Härtbarkeit erzielt worden ist. Wir können sehr wohl mit Hilfe der Metallographie feststellen, ob der arbeitende Teil des Werkzeugs mit der übrigen Masse desselben ein Stück bildet oder ob er angeschweisst ist. Wir können feststellen, ob das Werkzeug Härterisse enthält, ob der Stahl bei seiner Verarbeitung zum fertigen Werkzeug verbrannt wurde, ob er nach dem Härteten angelassen wurde oder nicht, und im letztern Fall innerhalb welchen ungefähren Grenzen des Hitzgrades die Abschreckung stattgefunden.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Der Besuch der technischen Hochschulen in Deutschland im Wintersemester 1902/1903 ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Technische Hochschule in	Hochbau-Abteilung	Ingenieur-Abteilung	Maschinenbau-Abteilung	Chemie-Abteilung	Allgemeine Abteilung	Verschiedene Abteilungen	Hospitanten	Gesamtzahl
Charlottenburg	477	647	1589	330	6	347 (Abt. f. Schiffbau)	982	4378
München	341	711	1027	145	150	46 (Abt. f. Landwirtschaft)	524	2944
Hannover	147	309	544	288	4		726	2018
Darmstadt	138	221	453	153	34	519 (Abt. f. Elektrotechnik)	448	1966
Karlsruhe	320	236	518	220	9	31 (Abt. f. Forstwesen)	138	1839
						367 (Abt. f. Elektrotechnik)		
Dresden	155	296	425	172	48		183	1279
Stuttgart	217	219	361	111	40		226	1174
Aachen	60	68	179	282	17		215	821
Braunschweig	45	82	218	126	40			511
			(mit Hospitanten)					
	1900	2789	5314	1827	348	1310	3442	16930

Der Vertrag über den Panamakanal. Der Kongress der Vereinigten Staaten hatte am 29. Juni v. J. dem Präsidenten Roosevelt die Ermächtigung erteilt alle Rechte und das Eigentum der *neuen Panama-Kanal-Gesellschaft* für höchstens 40 Mill. Dollars anzukaufen und mit Kolumbien, in dessen Gebiet der Kanal fällt, einen Vertrag abzuschliessen. Vor kurzem hat nun der Präsident dem Senate den unterzeichneten Vertrag zur Genehmigung vorgelegt. Derselbe bestimmt eine einmalige Vergütung von 10 Mill. Dollars und eine alljährliche Zahlung von 250000 Dollars seitens der Vereinigten Staaten an Kolumbien. Hierfür tritt Kolumbien die Kontrolle und das Schutzrecht über einen sechs Meilen breiten Landstreifen zu beiden Seiten des Kanals an die Vereinigten Staaten ab. Die Gebiete am Kanal sollen jedoch neutral bleiben und Panama sowie Colon für Kauffahrzeuschiffe, die den Kanal durchfahren wollen, freie Häfen werden. Die Gerichtsbarkeit über die mit dem Kanal verbundenen Gewässer und alle Hafenabgaben für die durch den Kanal fahrenden Schiffe kommen den Vereinigten Staaten zu. Diese garantieren die Neutralität sowie die Oberhoheit Kolumbiens, das hingewiederum verspricht, nichts zu unternehmen, was dem Bau, der Sicherheit oder dem freien Gebrauche des Kanals Eintrag tun könnte. Der Vertrag wird auf 100 Jahre abgeschlossen und kann auf Wunsch der Vereinigten Staaten erneuert werden. Längstens 14 Jahre nach Austausch der Ratifikationen des Vertrages soll der Kanal dem Handel geöffnet werden.

Die Gesellschaft pro Petineska hat die Resultate ihrer Ausgrabungen am *Jensberg bei Biel* kürzlich in einem Berichte veröffentlicht. Darnach wurden in den Jahren 1898—1900 die auf der Höhe des Jensberges liegenden Erdwerke erforscht und nachgewiesen, dass das ganze Befestigungs werk ein ungeheures Viereck bildet, dessen Brustwehr mit Tuffsteinen besetzt im Westen und Norden in einer Gesamtlänge von 330 m aufgefunden worden ist. In denselben Jahren erfolgte auch die Bloslegung des römischen Tores von Petineska in der Grubenmatte bei Studen, das seiner Erhaltung wegen restauriert werden musste. In den Jahren 1900—1902 wurden die Ausgrabungen in der Grubenmatte fortgesetzt; sie werden die Tätigkeit der Gesellschaft noch auf Jahre hinaus in Anspruch nehmen.

Bautätigkeit der Stadt Biel. Innerhalb der letzten sechs Jahre hat die Gemeinde Biel folgende grössere Werke geschaffen: Schulhausbauten für 850000 Fr. (Neubau des Technikums 350000 Fr., Primarschulhaus an der Plänkematte mit Turnhalle 315000 Fr., Sekundarschulhaus in der Neuengasse 130000 Fr., Aufbau eines dritten Stockwerks am Neumarktschulhaus 45000 Fr.); Kanalisationsunternehmen 450000 Fr.; Strassenkorrekturen 350000 Fr.; neuer Friedhof 135000 Fr.; Tramway-Anlage 850000 Fr.; Gaswerkerweiterung 825000 Fr.; Elektrizitätswerk mit der Tramway-Zentrale 970000 Fr.; Schlachthausumbau 200000 Fr.; elektrische Strassenbeleuchtung, Scheissüberbrückungen u. a. m. 200000 Fr.; im ganzen 4830000 Fr.

Das neue Rathaus in Leipzig, erbaut von Stadtbaurat Prof. H. Licht, ist im Rohbau fast vollendet. Die Gesamtfläche des Bauplatzes beträgt 10016 m², wovon auf die drei Höfe 1136, 973 und 345 m² entfallen, sodass die bebaute Fläche 7562 m² umfasst. Die Baukosten des Gebäudes, das zwei Keller- und fünf Obergeschosse besitzt, sind ausschliesslich Architektenhonorar mit rund 8780000 Fr. veranschlagt, also 1 m² mit etwa 1161 Fr. Das Haus ist bis zum Hauptgesims 21,35 m hoch und enthält außer zahlreichen Amtsräumen einen Festsaal von 36,0 auf 15,35 m, d. i. 552 m² Fläche, den 17,9 m langen und 10,9 m breiten Sitzungssaal des Rates und einen Sitzungssaal von 297 m² Grundfläche mit einer Galerie für 100 Sitzplätze.

Elektrischer Betrieb auf Normalbahnen. Die österreichische Regierung befasst sich mit einlässlichen Studien über Einführung des elektrischen Betriebes auf einzelnen, hierzu besonders geeigneten Strecken der österreichischen Staatsbahnen. Sie hat zu diesem Zwecke durch eine Kommission von Fachleuten den elektrischen Betrieb der italienischen Valtellinabahn studieren lassen; der Bericht dieser Kommission soll sehr günstig ausgefallen sein. Unter den Strecken, die zunächst unter Heranziehung nahe dabei gelegener Wasserkräfte für die Einrichtung elektrischen Betriebes in Aussicht genommen sind, nennt man den Arlbergtunnel und auf den in Bau begriffenen Alpenbahnen die Strecke Schwarzach-Gastein der Tauernbahn.

Ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt und Unfallverhütung. Das deutsche Reichsamt des Innern hat beschlossen, zur Förderung des weiteren Ausbaues der Unfallverhütungstechnik eine ständige Ausstellung zu schaffen, die sämtliche Zweige der Arbeitersfürsorge, insbesondere die Unfallverhütung und die Einrichtungen auf dem Gebiete der Gewerbehygiene, umfassen soll. Ein besonderes Ausstellungsgebäude wird zu diesem Zweck in der Fraunhoferstr. 11/12 in Charlottenburg, unweit der techn. Hochschule, errichtet und soll im Frühjahr künftigen Jahres zur Aufnahme der Ausstellungsgegenstände bereit sein. Den Erfindern und Fabrikanten neuer Unfallverhütungsvorrichtungen soll der erforderliche Raum für ihre Erzeugnisse unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden.

Die Kohlenlager in Schantung. Die sorgfältigen Bohrungen bei dem Bergbauunternehmen von Weihsien bei Tsingtau ergaben in einer Tiefe von nicht ganz 200 m ein ziemlich ausgedehntes Kohlenflöz von 4 m Mächtigkeit und noch weitere 60 m tiefer ein zweites Flöz. Der Förderschacht ist vollendet und die Eisenbahn liefert nunmehr fast täglich einige Waggons Kohlen nach Tsingtau. Die Weihsienkohle ist eine gute Flammkohle und eignet sich für den Gebrauch der Kriegsschiffe. Der Preis im Einzelverkauf beträgt pro t 12,50 mexikanische Dollars, also ungefähr 26 Fr. In Poshan ist man noch immer mit den Bohrungen beschäftigt; die dortige Kohle soll derjenigen der Weihsiengruben noch überlegen sein.

Ein russisches Eisenbahnmuseum. In St. Petersburg ist die Eröffnung des «Museums Kaiser Nikolaus I.» erfolgt, das dem Ministerium der Wegekommunikation untersteht und der Veranschaulichung der Entwicklung des russischen Eisenbahnwesens gewidmet ist. Es enthält die Modelle der ersten Lokomotiven, Waggons, Schienen, Schwellen u. s. w. und ausserdem Modelle aller möglichen russischen Schiffe, so des Eisbrechers Jermak und der Dampffähre, welche zum Transport von Eisenbahnzügen über den Baikalsee dient.