Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 17/18 (1891)

Heft: 19

Artikel: Ueber einige Neuerungen auf dem Gebiete der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens

Autor: Tetmajer, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-86113

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: 12.07.2025

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

kosten. Dieser Ansatz erscheint mit Rücksicht auf die grossen und zahlreichen Schwierigkeiten, denen der Bau der Scalettabahn begegnet, durchaus nicht zu hoch bemessen.

Die Albulabahn d. h. die Strecke Filisur-Albula-Samaden ist auf 8 Millionen, die Linie Chur-Thusis-Filisur auf 8½ Millionen und schliesslich das Verbindungstück zwischen Filisur und Davos auf 3 Millionen veranschlagt.

Es ergiebt sich somit die Thatsache, dass ungefähr um die nämliche Summe, welche die Scalettabahn *allein* kostet, *sämmtliche anderen* Linien gebaut werden können.

Wird ferner in Betracht gezogen, dass die Scalettabahn von Davos bis Capella auf eine Länge von 28 *km* einsame, wilde Hochthäler durchzieht, in welchen sich nicht eine einzige Ortschaft befindet, während die andern genannten Linien die hauptsächlichsten Thäler des Cantons bedienen, in welchen zahlreiche Ortschaften liegen, denen eine Eisenbahn grosse Vortheile und neues Leben bringen wird, so — scheint es uns — sollte den Bündnern die Wahl zwischen den beiden Uebergängen nicht schwer fallen.

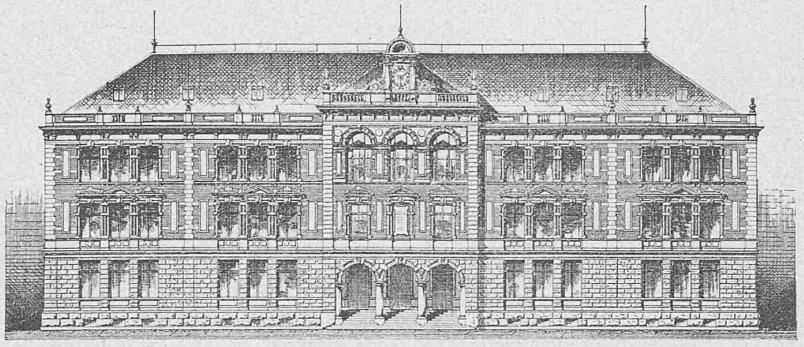
Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

III.

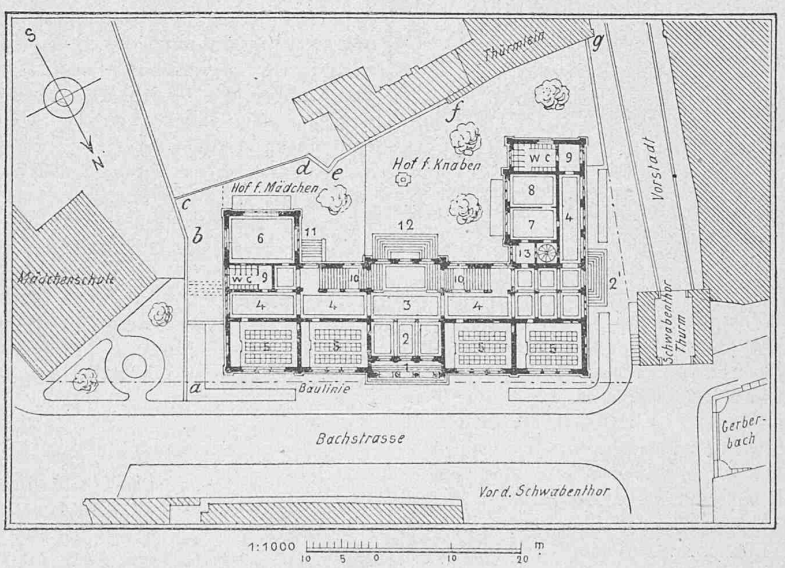
Die nebenstehenden Abbildungen zeigen Hauptfaçade und Lageplan des Entwurfes: *JVGEND im Doppelkreis*, der mit einem der drei gleichwerthigen dritten Preise ausgezeichnet wurde. Der Verfasser dieses vom Preisgericht lobend erwähnten Projectes ist ein junger Studirender, der, während er mit der Diplomaufgabe an der Bauschule des eidg. Polytechnikums beschäftig war, in aller Stille und ohne dass seine Professoren etwas davon wussten, nebenher das hübsche Project ausgearbeitet hat. Herr Architekt *Gustav Clerc* von Bofflens, Ct. Waadt, hat trotzdem eine gute Diplom-Aufgabe geliefert und seine Studien an unserer eidg. Anstalt mit Auszeichnung abgeschlossen. Wir wünschen dem jungen, talentvollen Collegen fernere Erfolge.

Wettbewerb für ein neues Primar-Schulhaus am Schwabenthor in Schaffhausen.

II. Preis. Motto: *JVGEND im Doppelkreis.* — Verfasser: *Gustav Clerc*, stud. arch., Zürich.



Hauptfaçade. 1 : 500.



Lageplan und Grundriss. 1 : 1000.

Legende: 1. Haupteingang, 2. Vorhalle, 2'. Nebeneingang, 3. Vestibul, 4. Corridor, 5. Classenzimmer, 6. Arbeitszimmer für 60—80 Mädchen, 7. Pedell-Wohnung, 8. Schlafzimmer, 9. Aborte, 10. Treppe, 11. Ausgang für die Mädchen, 12. Ausgang für die Knaben, 13. Loge und Treppe zur Küche.

Ueber einige Neuerungen auf dem Gebiete der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens.

Von Prof. *L. Tetmajer* in Zürich.

Bekanntlich erfolgt die Beurtheilung des Gütewerths des schmiedbaren Constructionseisens, sofern man von den mannigfachen oft unentbehrlichen Specialproben absieht, die Fall für Fall der Eigenart der Verwendung des Materials angepasst werden, auf Grund des Ausfalles von *Zerreissproben* in Verbindung mit den allerdings häufig genug vernachlässigten *Kalt-* und *Warmbiegeproben.* Bei der Ausführung dieser Proben, die man berechtigt ist als Fundamentalproben zu bezeichnen, kommen vielfach Hülfsmittel und Ausdrucksformen zur Anwendung, die in technischen Kreisen zum Gemeingut wurden und deren Selbstverständlichkeit der Hauptsache nach Schuldantheil daran trägt, dass dieselben traditionell behandelt und bei Aufstellung grundsätzlicher Bestimmungen für die Prüfung und Lieferung des Materials ohne nähere Untersuchung ihres innern Werths und Berechtigung verwendet werden.

Beobachtung und specielle Untersuchungen haben uns darüber belehrt, dass sowol gewisse Methoden und Hülfsmittel als auch die damit zusammenhängenden Ausdrucksformen der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens und anderer, zäher Constructions-Materialen in mehrfacher Hinsicht einer Neuerung bedürftig sind.

Die nachfolgenden Darlegungen dürfen beredtes Zeugniss für die Unhaltbarkeit gewisser hergebrachter Anschauungen sein; sie dürften jedermann davon überzeugen, dass man bei der üblichen Art der Gütebestimmung dem zu prüfenden Materiale Eigenschaften andichtet, die es häufig gar nicht besitzt, und dass gewisse Operationen, Hülfsmittel und Ausdrucksformen überhaupt gar nicht das leisten, was sie zu leisten berufen sind.

Uns erwächst die Pflicht, auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen; dies um so mehr, als es unsere specielle Aufgabe sein muss, das Prüfungsverfahren überhaupt und insbesondere unsere eigene Methoden der Gütebestimmung der hier in Betracht fallenden Materialien von Zufälligkeiten und solchen Einflüssen zu säubern, die als kennzeichnende Merkmale zu gelten keine Berechtigung haben, beziehungsweise das Vorhandensein gewisser Eigenschaften in correcter Form nicht zum Ausdrucke bringen.

Vielfach wird in Kreisen, welchen die Entscheidung hinsichtlich der Art der Vornahme von Güteproben des schmiedbaren Constructionseisens zufällt, die *Zerreissprobe* als die alleinseligmachende angesehen. Dass die Zerreissprobe allein die thatsächlich obwaltenden Verhältnisse mit der wünschbaren Schärfe und Zuverlässigkeit zu kennzeichnen nicht vermag, hatten wir früher schon mehrfach Gelegenheit gehabt hervorzuheben und die Nothwendigkeit zu betonen, die Zerreissprobe durch weitere mechanische Proben (Kaltbruch- und Rothbruchprobe, eventuell durch Biege- oder

Schlagversuche an ganzen Gebrauchstücken) oder durch die chemische Analyse zu ergänzen. Es wird nicht unnütz sein, vom Grade der Zuverlässigkeit der Zerreissprobe an dieser Stelle einige Beispiele zu geben.

Im Geleise der schweiz. Nord-Ost-Bahn brach eine Stahlschiene. Ausgewechselt und nach dem Vorbahnhofe Zürich gebracht, brach dieselbe beim Abladen nochmals. Die aus der Schienenkopfmitte entnommenen Zerreissproben ergaben folgende Resultate:

	Zugfestigkeit	*Contraction*	*Dehnung*
1. Probe:	7,80 *t* pro *cm*²	36,6 %	17,7 %
2. Probe:	8,04 *t* pro *cm*²	27,1 %	16,7 %

Die Ergebnisse der Zerreissproben stehen also in directem Widerspruche zum Verhalten der Schiene; die Ursachen der Brüchigkeit ihres Materials hat die chemische Analyse aufgeklärt. Diese ergab im Mittel:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,398 %	0,786 %	0,168 %	0,393 %	0,028 %

Beim Abladen einer Schwellenlieferung der schweiz. Nord-Ost-Bahn in Zürich brach eine Querschwelle. Mit dem Materiale dieser Schwelle ausgeführte Untersuchungen ergaben folgende recht characteristische Resultate:

Zugfestigkeit: 5,65 *t* per *cm*²
Contraction: 40,3 %
Dehnung: 20,9 %; ferner:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,227 %	0,550 %	0,190 %	0,006 %	0,066 %

Aehnliche Resultate lieferte eine anrissig angetroffene Querschwelle, deren chem. Zusammensetzung die folgende war:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,308 %	0,656 %	0,253 %	0,003 %	6,067 %

Stahlschinnen, die in der statischen Biegeprobe sich als *spröde, brüchig* bewährten, lieferten bei einer chemischen Zusammensetzung des Materials von:

	C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
Nr. 1:	0,441 %	0,854 %	0,111 %	0,167 %	0,088 %
Nr. 2:	0,292 %	0,522 %	0,132 %	0,101 %	0,068 %
Nr. 3:	0,183 %	0,643 %	0,219 %	0,006 %	0,058 %

folgende Zerreissresultate:

	Zugfestigkeit	*Contraction*	*Dehnung*
bei Nr. 1:	5,95 *t* pro *cm*²	40,9 %	21,5 %
„ Nr. 2:	5,95 *t* pro *cm*²	44,0 %	20,1 %
„ Nr. 3:	5,70 *t* pro *cm*²	29,0 %	18,5 %

Vorstehende Zusammenstellung, die wir durch ähnliche Erfahrungsresultate noch bereichern könnten, bedarf keines Commentars. Sie kennzeichnet zur Genüge den Grad der Zuverlässigkeit der statischen Zerreissprobe, von der man eben nicht mehr erwarten darf, als sie thatsächlich zu leisten vermag. Sachverständige werden dieselbe mindestens durch die *Kaltbiegeprobe,* in Fällen warmer Verarbeitung des Materials überdies durch die *Rothbruchprobe* ergänzen.

Der Ausfall der Zerreissproben ist neben den Einflüssen der maschinellen Einrichtungen, der Güte der Einspannung insbesondere auch von der *Form* und *Grösse* der Querschnittsfläche der Probestäbe abhängig. Dieses Abhängigkeits-Verhältniss wechselt mit der Materialbeschaffenheit und ist übrigens auch bei ein und demselben Materiale nicht unbedingt constant. Bei weichen, zähen Eisensorten kann der Einfluss der Form und der Grösse des Stabquerschnitts auf den Ausfall der Zerreissprobe sich derart nachtheilig geltend machen, dass dadurch unter Umständen selbst ein thatsächlich vorzügliches Material als *minderwerthig* erscheinen kann. Es sei gestattet, an dieser Stelle einige Beispiele anzuführen.

Ein basisches *Herdflusseisen*, Kesselblechqualität, mit einer chemischen Zusammensetzung von:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,062 %	0,515 %	0,023 %	0,000 %	Spur

ergab bei einem Stabquerschnitt von:

	1,0 *cm*²	3,0 *cm*²	5,0 *cm*²
im Mittel eine *Zugfestigkeit:*	3,64 *t* pr. *cm*²	3,74 *t* pr. *cm*²	3,68 *t* pr. *cm*²
„ „ „ *Contraction:*	69,1 %	62,2 %	60,8 %
„ „ „ *Dehnung:*	20,0 %	23,6 %	29,5 %
„ „ einen *Qual.-Coeffic.:*	0,73 *cm t*	0,88 *cm t*	1,09 *cm t.*

Ein *basisches Herdflusseisen,* ebenfalls Kesselblechqualität eines andern Eisenwerks, mit folgender Zusammensetzung:

C	*Mn*	*P*	*Si*	*S*
0,125 %	0,346 %	0,024 %	0,007 %	0,068 %

lieferte bei einem Stabquerschnitte von:

	1,0 *cm*²	3,0 *cm*²	5,0 *cm*²
im Mittel eine *Zugfestigkeit:*	4,00 *t* pr. *cm*²	3,93 *t* pr. *cm*²	3,94 *t* pr. *cm*²
„ „ „ *Contraction:*	51,2 %	57,0 %	50,9 %
„ „ „ *Dehnung:*	19,3 %	27,8 %	26,5 %
„ „ einen *Qual.-Coeffic.:*	0,77 *cm t*	1,09 *cm t*	1,04 *cm t.*

Die Bleche waren 1,0 *cm* stark, tadellos gewalzt. Die Breitseiten der Probestäbe trugen die ursprüngliche Walzhaut; ihre Einspannung auf der Werder'schen Maschine erfolgte mittelst stählernen Klemmbacken in vorangehend gefraisten Nuthen.

Als Rundeisen von etwa 3,0 *cm* Stärke verwalzt ergaben die gleichen Materialien in normale Rundstabformen gebracht folgende Resultate:

Im ersten Falle:

bei einem Stabdurchmesser von:

im Mitt. (3 Versuche)	1,0 *cm*	1,5 *cm*	2,0 *cm*	2,5 *cm*
Zugfestigkeit:	3,88 *t* pr. *cm*²	3,84 *t* pr. *cm*²	3,79 *t* pr. *cm*²	3,73 *t* pr. *cm*²
Contraction:	69,4 %	71,1 %	69,5 %	68,6 %
Dehnung:	26,5 %	29,1 %	30,5 %	32,4 %
Qual.-Coeffic.:	1,03 *cm t*	1,12 *cm t*	1,15 *cm t*	1,21 *cm t*

im zweiten Falle:

im Mitt. (4 Versuche)				
Zugfestigkeit:	3,85 *t* pr. *cm*²	3,95 *t* pr. *cm*²	3,88 *t* pr. *cm*²	3,93 *t* pr. *cm*²
Contraction:	64,8 %	59,3 %	60,1 %	62,6 %
Dehnung:	27,4 %	28,9 %	30,6 %	—
Qual.-Coeffic.:	1,05 *cm t*	1,14 *cm t*	1,19 *cm t*	—

Aus vorstehenden Zusammenstellungen geht hervor, dass die Grösse des Stabquerschnitts auf die Zugfestigkeit und Contraction nur einen geringfügigen Einfluss auszuüben vermag; mit wachsendem Stabquerschnitt nimmt im Grossen und Ganzen die Festigkeit und die Contraction etwas ab, wogegen die Dehnung in der Regel erheblich wächst. So erreicht in der ersten der oben angeführten Versuchsreihen die Aenderung der Dehnungsverhältnisse 47,5 %. Bei verschiedenen Metallsorten sind diese Verhältnisse, wie bereits Eingangs hervorgehoben wurde, verschieden; sie können übrigens auch bei ein und derselben Materialsorte wechselnd ausfallen, wie dies unter andern folgende Versuchsreihen bestätigen.

Schienenstahl (Siliciumstahl) Nr. I.

Stabdurchmesser:	1,0 *cm*	1,5 *cm*	2,0 *cm*	2,5 *cm*
im Mittel eine *Zugfestigkeit:*	6,09 *t* pr *cm*²	6,00 *t* pr. *cm*²	5,97 *t* pr. *cm*²	5,95 *t* pr. *cm*²
Contraction:	51,1 %	52,5 %	52,4 %	51,7 %
Dehnung:	21,2 %	21,5 %	21,1 %	22,0 %
Qual.-Coeffic.:	1,29 *cm t*	1,29 *cm t*	1,26 *cm t*	1,31 *cm t*

Schienenstahl (Siliciumstahl) Nr. II.

im Mittel eine *Zugfestigkeit:*	6,69 *t* pr. *cm*²	6,64 *t* pr. *cm*²	6,45 *t* pr. *cm*²	6,31 *t* pr. *cm*²
Contraction:	48,2 %	47,2 %	47,4 %	45,8 %
Dehnung:	14,8 %	18,0 %	18,6 %	21,4 %
Qual.-Coeffic.:	0,99 *cm t*	1,19 *cm t*	1,20 *cm t*	1,35 *cm t*

Unsers Wissens war der französische Experimentator *Barba* der erste, der sich mit der Frage des Einflusses der Form und der Grösse der Querschnittsfläche der Probestäbe auf den Ausfall der Zerreissversuche beschäftigte und seine bezüglichen Beobachtungen in den „Mémoires de la Société des Ingénieurs civils" (1880) dahin zusammenfasste, dass *Probestäbe geometrisch ähnlicher Gestalt gleiche procentuale und ihren Dimensionen proportionale, absolute Verlängerungen geben.*

Das *Barba*'sche Proportionalitätsgesetz wird der Formgebung der Probestäbe bei Abnahmen von schmiedbarem Eisen in Frankreich nicht selten zu Grunde gelegt. In Deutschland und Oesterreich ist uns die Anwendung dieses Gesetzes nicht begegnet und haben auch wir von diesem aus mehrfachen Gründen keinen Gebrauch gemacht. Zunächst war es die Umständlichkeit der Herstellung geometrisch ähnlicher Probestäbe, dann die Unsicherheit in der Gültigkeit des fraglichen Gesetzes für alle vorkommenden Fälle, die uns bewog, von diesem zunächst noch abzusehen. Später haben wir erfahren, dass das *Barba*'sche Gesetz nicht

ohne Ausnahmen gilt und dass diejenigen Factoren, welche den Einfluss der Form und der Grösse der Querschnittsflächen von Zerreissproben bedingen, sich mit dem Materiale ändern und dass selbst bei gleicher Form und Querschnittsgrösse des Probestabes der nämlichen Materialgattung nicht unwesentliche Schwankungen dieser Factoren vorkommen. Eine einlässliche Prüfung unseres Versuchsmaterials hat uns zur Ueberzeugung gebracht, dass sowol die zur Beurtheilung des Gütewerths zäher Constructionsmaterialien benutzte *Dehnung nach Bruch* als auch die mit ihr in unmittelbarem Zusammenhange stehende *Deformationsarbeit* der Zugfestigkeit bei deren Ausdehnung bis zum Bruche, in je nach Umständen mehr oder weniger erheblicher Weise durch Zufälligkeit, durch die Wahl der Form und der Grösse des Stabquerschnitts, also durch Umstände beeinflusst werden, welchen in der Frage der Gütebestimmung des Metalles eine Berechtigung nicht zuerkannt werden kann.

Vom Einflusse der Form und der Grösse des Stabquerschnitts sei zunächst ganz abgesehen. Im Vorstehenden haben wir bereits auf die Möglichkeit hingewiesen, dass ein an sich qualitativ hochwerthiges Material zu Folge der Form und Grösse des Stabquerschnitts Zerreissresultate liefern kann, die dasselbe als minderwerthig kennzeichnen können. Wir wollen s. g. Normalstäbe, also Rundstäbe von etwa 2,0 *cm* Durchmesser oder Fachstäbe mit 3,0 × 1,0 *cm* Querschnittsfläche ins Auge fassen und die Bildung der *Dehnung nach Bruch* verfolgen. Jenseits der Streckgrenze nehmen bekanntlich bei homogenen Materialien die massgebenden Elemente eines Probestabes gleichen Antheil an der bleibenden Dehnung u. z. bis zu einem Grösstwerthe, bei welchem, sei es bedingt durch Materialfehler, locale Weichheit oder andere Zufälligkeiten, die Einschnürung beginnt und der Stab bei abnehmendem Cohäsionswiderstande sich beginnt local weiter zu strecken, bis schliesslich Bruch eintritt. Ist

λ der Grenzwerth der gleichmässig vertheilten Dehnung auf die Längeneinheit des Probestabes,

a in Anzahl der Einheiten der Messlänge desselben (gewöhnlich = 20 *cm*),

$\triangle l_0$ die Grösse der localen Streckung, absolut, so wird die s. g. *Dehnung nach Bruch* ausgedrückt sein durch:

$$\triangle l^a = \lambda a + \triangle l_o$$

Für eine andere, entsprechend gewählte Messlänge b desselben Stabes wäre:

$$\triangle l_b = \lambda b + \triangle l_o$$

Hieraus folgt nun weiter, dass die vertheilte beziehungsweise die locale Dehnung ausgedrückt sind durch die Gleichungen:

$$\lambda = \frac{\triangle l_a - \triangle l_b}{a - b} \text{ und } \triangle l_o = \frac{a \triangle l_b - b \triangle l_a}{a - b}$$

Seit etwa 10 Jahren wurde consequent bei sämmtlichen, im eidg. Festigkeitsinstitute aufgeführten Zerreissversuchen u. z. genau in der später, anlässlich der Münchner Conferenz vereinbarten Art die *Dehnung nach Bruch* für die Messlängen

$$a = 20 \text{ cm} \quad \text{und} \quad b = 10 \text{ cm}$$

erhoben und verfügen wir somit heute über ein reichhaltiges Material zur Beurtheilung der Grössenwerthe von λ und $\triangle l_0$ für das schmiedbare Eisen und andere Metalle. Ohne jedoch auf specielle Beispiele zu greifen, geht schon aus der einfachen Betrachtung vorstehender Ausdrücke für die Gesammtdehnung nach Bruch ($\triangle l_a$ oder $\triangle l_b$) hervor, dass ein bestimmter Dehnungswerth, somit auch die procentuale Dehnung nach Bruch, durch Variation der Werthe der gleichmässig vertheilten und localen Dehnungen erhältlich sei, und doch wird Niemandem beifallen zu behaupten, *dass unter sonst gleichen Umständen zwei Eisensorten mit gleicher Dehnung nach Bruch, deren eine eine erhebliche vertheilte neben geringfügiger localen Dehnung, deren andere eine geringfügige vertheilte aber eine erhebliche locale Dehnung besass, als qualitativ gleichwerthig anzusehen sind!* Anderseits geht hieraus hervor, dass ein und dasselbe Dehnungsmass nach Bruch verschiedener Metalle, bei welchen naturgemäss die localen Dehnungen $\triangle l_0$ verschieden geartet sein müssen, *ungleichwerthig*, somit zur unmittelbaren Vergleichung ungeeignet ist. Soll die *Dehnung* oder nach unserem Vorgange die *Deformationsarbeit* der Zugfestigkeit als correcter und vergleichbarer Gütemesser zäher Constructionsmaterialien dienen, so bleibt nicht viel anderes übrig als Dehnung oder Arbeit von allen Zufälligkeiten zu befreien, somit die Dehnung bezw. die Arbeit nach Bruch, durch den Grösstwerth der Dehnung bezw. der Arbeit zu ersetzen, an welchen sämmtliche Elemente des Versuchstabes mehr oder weniger gleichmässigen Antheil nehmen und den wir als *Bruchdehnung* bezw. *Brucharbeit* bezeichnen; ein Vorschlag, welchen übrigens schon vor Jahren Hr. Prof. Dr. *Hartig* in Dresden gemacht hat. Dass die Abnahme der Dehnungsverhältnisse nach Bruch bei Stäben mit relativ geringer Querschnittsgrösse lediglich auf die Art der Bildung der localen Streckung ($\triangle l_0$) zurückzuführen sei, die mit der Materialbeschaffenheit nichts zu schaffen hat, geht aus unsern Versuchsresultaten, vergl. 4. Heft der offic. Mittheilungen, S. 300, klar hervor. Beispielsweise für das Eingangs angeführte Martin-Eisen, zweite Versuchsreihe, erhält man im einfachen Durchschnitt aus je sechs Versuchen bei einem

Stabquerschnitt von:	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	*cm*²
Zugfestigkeit:	3,96	3,94	3,87	3,91	3,90	3,89	3,94	3,98	3,84	*t* pr. *cm*²
Dehnung pro 10 *cm:*	25,8	28,4	30,5	33,0	34,6	34,5	36,3	35,1	37,7	%
„ „ 20 „	22,2	25,2	24,7	26,4	27,0	26,8	29,8	28,3	28,5	%

Hieraus berechnet sich die

loc. Dehnung $\triangle l_0$ =	0,72	0,64	1,16	1,32	1,52	1,54	1,30	1,36	1,78	*cm*,
Bruchdehnung λ =	0,19	0,22	0,19	0,20	0,19	0,19	0,23	0,22	0,20	*cm*.

Unter Streichung der durch Blasen, körnige Einlagerung, doppelte Contraction etc. ausgezeichneten, abnormalen Proben (vergl. Seite 300 der off. Mittheilungen) wird die

loc. Dehnung $\triangle l_0$ =	0,73	0,82	1,15	1,32	1,51	1,52	1,50	1,46	1,60	*cm*,
Bruchdehnung λ =	0,20	0,21	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	*cm*.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Internationale electrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a/M. Am 23. letzten Monates machte der Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Verein unter der Führung des Vorsitzenden des technischen Vorstandes desselben Hrn. Ingenieur *O. von Miller* sowie der Herren Prof. *Sommer* und Oberingenieur *Lauter* der Ausstellung einen Besuch. Derselbe galt in erster Linie den baulichen Anlagen derselben, welche damals gerade für den Fachmann besonderes Interesse bieten mussten. An vielen Stellen lagen noch die später unsichtbaren, mächtigen Kabel zu Tage, welche eine Strommenge leiten werden, die unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Stadt mittlerer Grösse genügend zu erleuchten vermöchte. Man sah, wie dem Centralblatt der Bauverwaltung berichtet wird, dem wir diese Mittheilungen entnehmen, die in den verschiedenen Stufen der Aufstellung und Vermauerung begriffenen 21 gewaltigen Kessel, meist Röhrenkessel neuester Bauart, welche eine Gesammtleistung von 4000 HP. aufweisen werden. Ebenso wurde den Besuchern ein Blick in die Geheimnisse der Felsen-, Grotten- und Seenbildung geboten, bei welchen freilich vor Allem Rabitz und Monier an die Stelle der schaffenden Natur treten müssen. Die vielen für die verschiedenen Ausstellungszwecke errichteten grossen und kleinen Hallen, die Wirthschaften, das Panorama, die Theater u. s. w., alle diese Gebäude sind in der letzten Fertigstellung begriffen. Tausende von Händen regen sich, um die Arbeiten bis zum Eröffnungstage fertig zu stellen, sollen doch allein auf dem Ausstellungsplatze selbst 2400 Arbeiter täglich beschäftigt sein. So bietet das Ganze ein lebhaft bewegtes und insbesondere den Fachmann höchst anregendes Bild.

Von dem auszustellenden Inhalt der Gebäude war noch wenig zu erblicken, doch gab die Führung auch hierüber die wünschenswerthen Aufschlüsse. Die Electricität wird nicht allein in der Gesammtheit ihrer technischen und wissenschaftlichen Anwendungen vorgeführt werden, sondern auch soweit sie für die Kunst und für Vergnügungszwecke nutzbar gemacht werden kann.

So werden Gemäldegallerien mit den verschiedensten, auch bei Tage in Betrieb befindlichen electrischen Beleuchtungsarten, telephonische Cabinets mit Vorführung der Opern in München, Wiesbaden und Frankfurt, ein Fessel-Ballon mit telephonischen Verbindungen bis 600 *m* Steighöhe, ein electrisches Carroussel und Aehnliches geboten.