

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 14/15 (1881)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Mittheilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien  
**Autor:** Tetmajer, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-9452>

### **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:** 16.01.2026

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

## Mittheilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien.

Von Prof. L. Tetmajer.

### Versuche mit Metallen.

Die bisher im Auftrage verschiedener Producenten und Consumenten ausgeführten Versuche mit Metallen bezweckten entweder die Ermittlung der Longitudinal-Elasticität, der absoluten oder Scherfestigkeit und der Zähigkeit, — oder sie waren reducirte Qualitätsproben und bestanden in der Bestimmung der Festigkeits- und Zähigkeitsverhältnisse resp. des Arbeitsvermögens des Materials.

Zur Ermittlung der Elasticitäts- und Festigkeitsverhältnisse eines Materials steht uns die Werder'sche Festigkeitsmaschine, in Verbindung mit den sinnlich construirten, vielfach beschriebenen *Bauschinger'schen* Messwerkzeugen und Befestigungsmitteln für Rund- und Flachstäbe zur Disposition. Die Arbeitsdiagramme der Versuchsstäbe sind aus den zusammengehörigen Werthen der Dehnung und Belastung gebildet und mittelst Planimeter ausgemessen worden. Künftig sollen die fraglichen Diagramme auf electro-magnetischem Wege direct aufgenommen werden und hoffen wir Gelegenheit zu finden, um die in Ausführung begriffenen Apparate kurz zu beschreiben.

Die Form und Art der Befestigung der Versuchsstäbe hängt von der Materialgattung ab und wird im Vereine mit dem Auftraggeber von Fall zu Fall festgestellt. Hinsichtlich der Abmessungen gilt als Norm, dass, besondere Einzelfälle ausgenommen, die genau bearbeitete, blank geschlichtete Stablänge, innerhalb welcher Messungen vorgenommen werden sollen, mindestens 18 cm betragen müsse und hat der Stab auf dieser Länge einen Querschnitt von 3 bis 4 cm<sup>2</sup> zu erhalten. Für Zugversuche soll die gesammte Stablänge circa 40 cm betragen.

In Fällen, wo Qualitätsproben ohne Messung der Elasticität gewünscht werden, erhalten die Auftraggeber Abdrücke der während des Versuches aufgenommenen Protocoll; nur bei Ermittlungen der Elasticitätsverhältnisse eines Materials müssen die Ergebnisse der directen Beobachtung ausgeglichen, also nachträglich in das Protocoll eingeführt werden.

Laut Reglement der Anstalt sind die Resultate sämtlicher Festigkeitsproben, für welche kein ausdrücklicher Vorbehalt vorliegt, im Interesse der Wissenschaft in beliebiger Weise zu verwerthen; es hat daher jeder Auftraggeber nach Empfang der Protocollabdrücke eine Erklärung in dieser Hinsicht abzugeben. Stillschweigen wird als Zustimmung zur Publication der Versuchsergebnisse angesehen.

Nach diesen Bemerkungen können wir auf die Mittheilungen der Resultate der Prüfung von

### I. Eisen und Stahl

treten. Sie sind in Gruppen entsprechend der Verwendungsart des Materials geordnet, von denen die erste:

1) *Constructionsmaterialien* enthält und alle Eisen und Stahlarten solcher Constructionen umfasst, welche kräftigen, mehr oder weniger häufig wiederkehrenden Belastungen ausgesetzt, neben Festigkeit ein besonderes Maass von Zähigkeit fordern. Hierher gehören die in Maschinen-, Kessel-, Brücken- und Hochbau verwendeten Eisengattungen. Die zweite Gruppe enthält die

2) *Eisenbahnmaterien*; hierher gehören alle beim Eisenbahnbau und -Betrieb speciell verwendeten Eisen- und Stahlarten; die meisten dieser Materialien fordern zur Reduction des Verschleisses durch Abnutzung neben Festigkeit und Zähigkeit ein zuträgliches Maass von Härte.

3) *specielle Handelsmaterialien*. In diese Gruppe reihen sich alle sub 1 und 2 nicht angeführten Eisen- und Stahlarten, die entweder besonderen Zwecken dienen oder aus Gründen leichter Formgebung, Widerstandsfähigkeit gegen Einflüsse der Atmosphären etc. zu decorativen, baulichen oder gewerblichen Gegenständen etc. verarbeitet werden.

Qualitätsproben für Handelsmaterialien in obigem Sinne kommen, seltene Fälle ausgenommen, nicht vor.

In folgenden Zusammenstellungen bezeichnet:

$\epsilon$  in  $l$  pro cm<sup>2</sup> den Elasticitätsmodul,

$\gamma$  " " " " " Grenzmodul,

$\beta$  " " " " " Bruchmodul,

$\lambda$  den Dehnungscoefficienten = der relativen Längenänderung, bezogen auf 10 cm ursprüngliche Stablänge; demnach ist:

$10 \lambda = \Delta l$ , die absolute Dehnung nach Bruch,

$100 \lambda = \lambda_1$  die Dehnung in % " "

$\varphi$  der Contractionscoefficient = dem Verhältniss der Querschnittsabminderung zur ursprünglichen Querschnittsfläche an der Bruchstelle. Es ist also:

$100 \varphi = \varphi_1$  die Contraction in %;

$\alpha$  der spezifische Arbeitscoefficient

$$\alpha = \eta \frac{A}{l F} \text{ worin:}$$

$l = 10 \text{ cm}$ , die ursprünglich beobachtete Stablänge und  $F$  die Querschnittsfläche des Versuchstabes bedeutet.

$\beta_1 + \varphi_1$  ist der Wöhler'sche Qualitätscoefficient, also die Summe aus Bruchmodul in Kilo pro mm<sup>2</sup> und Contraction in %.

### I. Constructionsmaterialien.

#### Resultate der Qualitätsproben mit Stab- und Rundeisen.

Ausgeführt im Auftrage von F. X. Heidelberger, mech. Werkstätte in Solothurn.

Prot.-Nr.	Material	$\beta l$	$\lambda$	$\varphi$	Bemerkungen
971	Schwed., Schw. Schm.-Eisen	3,46	c. 0,20	0,45	Feinsehne, äusserst zähe
972	" " "	3,02	c. 0,22	0,49	Material dient z. Erzeug. v. Feuerwehrequisiten
973	" " "	3,15	c. 0,27	0,63	" " "
975	" " "	2,67	" "	0,62	" " "
977	" " "	2,70	" "	0,55	" " "

Qualitätsproben, ausgeführt im Auftrage von Escher Wyss & Co., Maschinenfabrik, in Zürich.

Prot.-Nr.	Material	$\beta l$	$\lambda$	$\varphi$	Bemerkungen
1008	Fluss-schm. Eisen von Krupp	3,06	0,03	0,00	Schweisfehler in der Bruchfläche
1009	" i. d. Stabmitte geschweisst "	3,94	0,10	0,18	" " "
1010	" " " im Mittel:	3,67	0,05	0,13	" " "
		3,56	0,06	0,11	
1011	Fluss-schm. Eisen von Krupp	4,90	0,27	0,60	zackiger Bruch
1012	" überschmiedet "	5,00	0,29	0,53	" " "
1013	" " " im Mittel:	4,65	0,30	0,47	" " "
		4,85	0,29	0,54	
	Abnahme durch Schweissung:	26,8%	79,2%	80,0%	
1014	Fluss-schm. Eisen v. „de Roll“	5,51	0,27	0,45	körnig. Bruch, homogen
1015	" überschmiedet "	5,48	—	—	a. d. Befestigt. gerissen
1016	" in der Mitte geschweisst "	4,55	0,04	0,07	Schweisf. i. d. Bruchfl.
	Abnahme durch Schweissung:	14,4%	84,0%	84,5%	
1017	Schwed. schw. schm. Eisen	3,95	0,34	0,57	Feinsehne
1018	von de Roll (Gerlafingen)	4,08	0,35	0,56	"
1019	" " "	3,97	0,36	0,56	"
1020	Gerlafinger Nr. 4 (Packetirt)	3,16	—	0,14	grobsehnig, ungan
1021	" " "	3,94	—	0,22	"
1022	" " "	3,78	—	0,09	" , Schweissf.
1107	Gerlafinger Nr. 4, Material der	3,74	0,26	0,42	
1108	Wollishof. Werftendachst.	3,64	0,19	0,22	
1109	" überschmiedet "	2,78	0,06	0,06	
1110	" " "	3,40	0,09	0,20	unganz, die Fasern spiralförmig gewunden
1111	" " "	3,55	0,17	0,29	"
1112	" " "	2,83	—	—	unganz, Fasern gewdn.
1152	" nicht überschmiedet "	3,55	0,28	0,35	grobsehnig
1153	" " "	3,55	0,28	0,42	"
1154	" " "	3,45	0,30	0,32	"
1155	" " "	3,30	0,31	0,31	" , Schweissstell.
1077	Hayange-Eisen Nr. 2	3,46	—	0,12	grobsehn. m. Schweissst.
1078	" überschmiedet "	3,82	—	0,14	" " "
1079	" " "	3,46	—	0,17	sehn. m. körn. Einsprling.

### Qualitätsproben mit Nietmaterial.

Ausgeführt im Auftrage der Bauleitung der unteren Baseler Rheinbrücke (Ing. Bringolf) und der Bauleitung der Züricher Rathhausbrücke\* (Stadt-Ing. Bürkli-Ziegler).

Nietfabrikant: Martini in Frauenfeld. Material: Schw. Schm.-Eisen von? . .

Prot.-Nr.	$\epsilon t$	$\gamma t$	$\beta t$	$\lambda$	$\varphi$	$\alpha$	$\frac{\alpha}{\varphi}$	$\frac{\alpha}{\varphi_1 + \beta_1}$	$\frac{\alpha}{\beta \lambda}$	Bemerkungen
1229	2070	1,56	4,06	0,27	0,54	1,00	1,85	0,0105	0,91	Feinsehne
1230	2150	1,53	—	—	—	—	—	—	—	"
1231	—	—	3,78	0,24	0,54	—	—	—	—	"
1232	—	—	3,55	0,27	0,54	—	—	—	—	"
1234	—	—	3,82	0,27	0,48	0,82	1,92	0,0165	0,89	"
1235	—	—	3,68	0,26	0,49	0,84	1,72	0,0098	0,88	"

Prot.- Nr.	$\epsilon t$	$\gamma t$	$\beta t$	$\lambda$	$\varphi$	$\alpha$	$\frac{\alpha}{\varphi}$	$\frac{\alpha}{\varphi_1 + \beta_1}$	$\frac{\alpha}{\beta \lambda}$	Bemerkungen
1236	—	—	3,40	0,24	0,37	—	—	—	—	mittelgrob, ungz.
1302	—	—	3,75	—	0,22	—	—	—	—	—
1303	2070	1,54	3,85	0,21	0,27	—	—	—	—	abnorm, Bruch
1304	2090	1,51	3,80	0,28	0,43	0,94	2,19	0,0116	0,88	Feinsehne
1305	2100	1,52	3,51	0,25	0,50	0,76	1,52	0,0089	0,86	"
1306	2060	1,51	3,50	—	—	—	—	—	—	" , unganzz
1531	—	—	3,84	0,21	0,45	0,74	1,65	0,0089	0,92	normal
1532	—	—	4,14	0,21	0,29	0,80	2,76	0,0113	0,92	kurzsehnig
1533	—	—	4,11	0,26	0,43	0,96	2,23	0,0114	0,90	normal
1534	—	—	3,62	0,25	0,45	0,81	1,80	0,0098	0,90	"
1535	—	—	4,06	0,26	0,50	0,96	1,92	0,0106	0,91	"
1536	—	—	3,90	—	—	—	—	—	—	abnorm. Bruch
1537	—	—	3,89	0,25	0,41	0,87	2,12	0,0109	0,90	Feinsehne
1538	—	—	3,94	0,26	0,49	0,92	1,88	0,0104	0,90	"
1786	—	—	3,93	0,17	0,39	0,61	1,56	0,0078	0,91	theilw. körnig
1787	—	—	3,62	0,17	0,29	—	—	—	—	unganz
1788	2126	1,23	3,68	0,21	0,49	0,69	1,41	0,0079	0,89	Feinsehne
1789	—	—	3,45	0,20	0,28	—	—	—	—	ung., theilw. körn.
1790	2130	1,29	3,70	0,24	0,48	0,83	1,73	—	0,93	Normalsehne
1791	2113	1,23	4,05	0,12	0,31	—	—	—	—	kurz, porös
1826	—	—	3,53	—	—	—	—	—	—	abn. Bruch
1827	—	—	4,00	0,19	0,39	0,695	1,78	0,0088	0,91	Feinsehne
1828	—	—	4,06	0,22	0,44	0,79	1,79	0,0093	0,89	"
1829	—	—	4,00	0,25	0,42	0,89	2,12	0,0108	0,89	"
1830	—	—	3,35	0,23	0,43	0,675	1,57	0,0088	0,88	schwammig
1831	—	—	4,11	0,24	0,46	0,89	1,94	0,0102	0,90	feinsehnig
1879*	—	—	3,72	0,24	0,53	—	—	—	—	"
1880*	—	—	3,30	0,24	0,52	0,70	1,34	0,0082	0,89	"
1881*	—	—	3,62	0,12	0,46	0,37	—	—	0,86	lokal, weich!
1882*	—	—	3,26	0,16	0,49	0,47	0,96	0,0058	0,90	"
1883*	—	—	3,40	0,15	0,38	0,44	1,57	0,0061	0,86	Sehne, schwammig
1884*	—	—	3,44	0,19	0,50	0,58	1,16	0,0069	0,89	lokal, weich

(Fortsetzung folgt.)

## Aus dem Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn im August 1881.

### Grosser Gotthardtunnel.

Stand der Arbeiten	Göschenen			Airolo			Total
	Ende Juli l. Meter	Fort- schritt i. Aug.	Ende Aug. l. Meter	Ende Juli l. Meter	Fort- schritt i. Aug.	Ende Aug. l. Meter	Ende Aug. l. Meter
Richtstollen . .	7744,7	m	7744,7	7167,7	m	7167,7	14 912,4
Seitl. Erweiterung	7730,7	14,0	7744,7	7167,7	—	7167,7	14 912,4
Sohlenschlitz . .	7703,7	24,0	7727,7	7167,7	—	7167,7	14 895,4
Strosse . . . .	7501,2	91,9	7593,1	7084,9	63,3	7148,2	14 741,3
Vollausbruch . .	6526,0	458,7	6984,7	6369,0	485,9	6854,9	13 839,6
Deckengewölbe . .	7081,7	117,0	7198,7	7151,5	16,2	7167,7	14 366,4
Oestl. Widerlager	6455,7	525,0	6980,7	6353,7	493,3	6847,0	13 827,7
Westl. " "	7071,7	220,0	7291,7	7160,7	7,0	7167,7	14 459,4
Sohlengewölbe . .	62,0	—	62,0	—	—	—	62,0
Tunnelcanal . .	5708,0	752,0	6460,0	6655,0	372,0	7027,0	13 487,0
Fertiger Tunnel .	5283,0	632,0	5915,0	6275,7	453,6	6729,3	12 644,3

### Revue.

**Electrische Eisenbahnen.** Wenn bis anhin die Herstellung electrischer Eisenbahnen mehr den Character eines zu Belustigungszwecken dienenden Ausstattungstückes der Ausstellungen in Berlin, Brüssel, Frankfurt a. M. etc. hatte, so bricht sich nun immer mehr die Ueberzeugung Bahn, dass die Lösung der Frage der Verkehrsvermittlung durch electromotorische Kraft in das Stadium erfolgreicher practischer Verwirklichung getreten sei. Schon die in Nr. 6, 7 und 8 dieses Bandes der „Eisenbahn“ beschriebene electrische Eisenbahn von Berlin nach Lichterfelde darf unter diese Kategorie eingereicht werden. Der Eröffnung dieser Bahn wird nun bald diejenige der electrischen Eisenbahn in Charlottenburg bei Berlin folgen. Von der dortigen Pferdebahngesellschaft wird nämlich eine Theilstrecke mit starker Steigung für electrischen Betrieb umgebaut. Das Tracé der Bahn hat eine Länge von 2,3 km, wovon der erste Kilometer in so starker

Steigung liegt, dass für den Betrieb mit Pferden jeweilen ein Vorspannpferd nothwendig wurde. Um diesem Uebelstande zu begegnen, soll nun auf der betreffenden Strecke der electrische Betrieb die Pferde ersetzen. Zu diesem Zwecke werden die gewöhnlichen Pferdebahnen nach Einziehung von T-Trägern unter dem Fussboden mit dem gleichen Apparate versehen, wie die Personenwagen der Lichterfelder-Bahn. Der electrische Strom wird jedoch nicht durch die Schienen, sondern durch ein an 4 m hohen Stangen angebrachtes Drahtkabel mit Leitungswagen geführt, wie dies auf Seite 45 dieses Bandes unserer Zeitschrift veranschaulicht ist. Auch für den Bergbau wird die electromotorische Kraft nunmehr nutzbar gemacht, um die „Hunde“ auf bequeme Art weiter zu bewegen; dabei soll der Strom in isolirten T-Eisen an der Decke der Stollen hingeleitet werden.

**Sicherheitskuppelungen an Eisenbahnfahrzeugen.** Anschliessend an den in Nr. 2 dieses Bandes unserer Zeitschrift erschienenen Artikel über Sicherheitskuppelungen lassen wir hier einen Erlass des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten an die dortigen Eisenbahndirectionen folgen, aus welchem u. A. hervorgeht, dass im Jahre vom 1. April 1880 bis zum 1. April 1881 nicht weniger als 6992 Wagen mit centralen Sicherheitskuppelungen neu ausgerüstet worden sind. Der bezügliche Erlass findet sich veröffentlicht im „Eisenbahn-Verkundigungsblatt“ vom 4. August a. c.; er lautet wie folgt:

„Der Königl. Eisenbahndirection übersende ich in der Anlage eine Nachweisung über die Anzahl der bis zum 1. April 1881 an den Wagen der Staats- und vom Staate verwalteten Privatbahnen angebrachten Sicherheitskuppelungen zur Kenntniss.

„Die auf Grund meines Erlasses vom 23. August 1878, II. 15 206/V. 5286 eingegangenen periodischen Berichte, aus denen die Zahlen-Anlage zusammengestellt wurde, sind zum Theil nicht genügend erschöpfend, und es wird die Königl. Eisenbahndirection hierdurch beauftragt, in dem am 1. April 1882 fälligen Berichte auch anzugeben, wie viel an diesem Tage Personenwagen, Postwagen, Gepäckwagen und Güterwagen im dortigen Bezirke überhaupt vorhanden waren, wie viel von jeder dieser Gattungen überhaupt und im vorausgegangenen Jahre speciell mit Sicherheitskuppelungen ausgerüstet worden sind und wie viel noch restiren.

„Den Werkstätten ist aufzugeben, dass die Anfertigung *ganzer neuer* Nothketten zur laufenden Unterhaltung ferner gänzlich zu unterbleiben habe, dass der für die Unterhaltung der älteren Güterwagen nothwendige Bedarf an Nothketten zunächst von den Personen- und Gepäckwagen zu entnehmen sei, und dass für letztere Wagengattungen der Ersatz durch Sicherheitskuppeln zu geschehen habe. Der Reparatur einzelner Nothkettentheile steht jedoch auch ferner nichts entgegen.“

*Nachweisung der am 1. April 1881 auf den preussischen Staats- und vom Staate verwalteten Privatbahnen mit centralen Sicherheitskuppelungen ausgerüsteten Eisenbahnwagen.*

Lfd. Nr.	Bezirk der Kgl. Eisenbahndirection zu:	Am 1. April 1880 waren ausgerüstet Anzahl:	Im Jahre vom 1. April 1880 bis zum 1. April 1881 sind hinzugekommen Anzahl:	Am 1. April 1881 waren ausgerüstet Anzahl:	Bemerkungen:
1	Bromberg . .	271	326	597	
2	Berlin . . .	301	1 011	1 312	
3	Magdeburg . .	326	132	458	
4	Hannover . .	355	370	725	
5	Frankfurt a. M.	2 197*	268*	2 465*	* incl. Saarbrücken
6	Cöln (r) . .	731	866	1 597	
7	Cöln (l) . .	2 080**	482**	2 562**	** excl. Saarbrücken
8	Elberfeld . .	3 035	2 972	6 007	
9	Breslau . . .	936	565	1 501	
Summa		10 232	6 992	17 224	Wagen

### Concurrenzen.

**Concurrenz für den Bau eines Krankenhauses in Sophia.** Es freut uns, mittheilen zu können, dass bei dieser in Nr. 23 unserer Zeitschrift vom 4. Juni veröffentlichten Concurrenz einer unserer schweizerischen Collegen: Herr Architect Paul Reber in Basel mit dem dritten Preis bedacht worden ist.