

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 19/20 (1892)  
**Heft:** 23

**Artikel:** Ein Beitrag zur Flusseisenfrage  
**Autor:** Tetmajer, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-17414>

### **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:** 22.02.2026

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

INHALT: Ein Beitrag zur Flusseisenfrage. VI. (Schluss.) —  
Ueber die heutigen Anforderungen und Methoden bei Ausführung von  
Wasserbauten. (Schluss.) — Ideen-Concurrenz für ein Bürgerasyl in

St. Gallen. — Concurrenzen: Neues Post- und Telegraphen-Gebäude  
in Zürich. — Berichtigung.

## Ein Beitrag zur Flusseisenfrage.

Von Professor L. Tetmajer in Zürich.

### VI. (Schluss.)

In folgenden Zusammenstellungen geben wir eine Uebersicht über Ergebnisse der Untersuchung von Blechen und Flacheisen (Thomasmetail) in Gegenüberstellung der Festigkeits- und Dehnungswerthe für die Längs- und Querrichtung.

Anzahl d. Proben	Bezeichnung	Zugfestigkeit $t$ pro $cm^2$			Qualitätscoefficient C.		
		< 4,0	zwischen 4,0—4,5	> 4,5	< 0,8	zwischen 0,8—0,9	> 0,9

#### 1. Serie (normale Oberflächenbeschaffenheit).

##### Bleche (ausgeglüht).

31	Längsrichtung	14	12	5	—	—	31
30	Querrichtung	7	20	3	—	2	28

##### Universaleisen.

77	Längsrichtung	20	40	17	—	1	76
59	Querrichtung	19	23	17	3	7	49

#### 2. Serie (wie vorher).

##### Bleche (ausgeglüht).

6	Längsrichtung	2	4	—	—	—	6
6	Querrichtung	2	3	1	—	1	5

##### Universaleisen.

48	Längsrichtung	17	29	2	—	—	48
49	Querrichtung	27	19	3	5	6	38

#### 3. Serie (wie vorher).

##### Bleche (ausgeglüht).

12	Längsrichtung	2	6	4	—	—	12
13	Querrichtung	7	4	2	—	—	13

##### Universaleisen.

212	Längsrichtung	41	110	61	—	—	212
157	Querrichtung	35	86	36	17	20	120

Oberflächlich defecte Universaleisen ergaben wesentlich schlechte Zerreißresultate, wie dies aus folgenden Versuchsreihen hervorgeht:\*)

#### 1. Versuchsreihe.

	Zugfestigkeit.	Dehnung n. Br.	Qual.-Coeff.
Längs, im Mittel:	4,68 $t$ pro $cm^2$	22,6 %	1,05
Quer, Probe 1	4,51 " "	15,0 " "	0,68
" " 2	3,56 " "	14,4 " "	0,51
" " 3	4,15 " "	9,8 " "	0,41

#### 2. Versuchsreihe.

	Zugfestigkeit.	Dehnung n. Br.	Qual.-Coeff.
Längs, i. Mittel:**)	4,40 $t$ pro $cm^2$	27,3 %	1,20
Quer, Probe 1	4,15 " "	17,4 " "	0,72
" " 2	4,17 " "	16,6 " "	0,69
" " 3	4,06 " "	14,7 " "	0,60
" " 4	4,04 " "	12,4 " "	0,50
" " 5	4,07 " "	11,1 " "	0,45

u. s. w.

#### b. Kaltbiegeproben.

Ausgeglühte, sowie entsprechend warm fertig gewalzte Bleche und Universaleisen zeigen in der gewöhnlichen Kaltbiegeprobe, sowie in der Biegeprobe mit geböhrten Stäben bei normaler Materialbeschaffenheit in der Quer- und Längsrichtung nahezu gleiches Verhalten; die Bruchdehnung des

\*) Quer- und Längsproben sind Fall für Fall dem gleichen Universaleisen entnommen.

\*\*) Probe entnommen einer gesunden Stelle; an defecten Stellen sinkt die Zugfestigkeit der Längsrichtung sogar unter jene der Querrichtung.

weichen Constructions-Flusseisens wird bei diesen Proben nicht erschöpft.

Die Biegsamkeit der Bleche und der breiten Flacheisen wird in der Querrichtung durch die zufällige Lage des Porenkranzes in ähnlicher Weise als die Zerreißprobe beeinflusst. Bleche sind auch in der Biegeprobe durch eventuell unter der Walzhaut liegende Gussporen weniger nachtheilig beeinflusst als Flacheisen. Verwalzte Randblasen können die Biegsamkeit von Flacheisen (und damit auch diejenige der Formeisen) in der Querrichtung gänzlich aufheben; vergl. den unter No. 7 beschriebenen Fall.

In welcher intensiver Weise Randblasen der Gussblöcke die Biegsamkeit des Flusseisens zu beeinflussen im Stande sind, geht aus nachstehenden Zusammenstellungen hervor. In diesen bezeichnet

$$x = 50 \frac{s}{r}$$

den Biegecoefficienten nach unserer Bezeichnung; vgl. die Schweiz. Bauzeitung Bd. XVII S. 123 ( $x$  ist eine Verhältnisszahl, welche zwischen 0 bei spröden, unbiegsamen Körpern und 100 bei solchen, die sich gänzlich falten lassen, schwankt), wenn

$s$  in  $cm$  die Dicke,  
 $r$  " " den Krümmungsradius der mittlern oder Nullschicht des Probestreifens bedeutet.

Anzahl der Proben	Bezeichnung	Biegecoefficient $x$				
		< 30	30-40	40-50	50-60	> 60

#### 1. Versuchsreihe (normale Oberflächenbeschaffenheit).

##### 1. Bleche (ausgeglüht).

6	Längs.	unverletzt	—	—	—	1
		geloht	—	—	—	5
5	Querr.	unverletzt	—	—	—	5
		geloht	—	—	—	—

##### 2. Universaleisen.

49	Längs.	unverletzt	—	—	—	7
		geloht	—	1	—	37
55	Querr.	unverletzt	1	4	4	43
		geloht	—	—	—	—

#### 2. Versuchsreihe (wie vorher).

##### 1. Bleche (ausgeglüht).

26	Längs.	unverletzt	—	—	—	11
		geloht	—	—	—	10
27	Querr.	unverletzt	—	—	—	13
		geloht	—	1	3	5

##### 2. Universaleisen.

63	Längs.	unverletzt	—	—	—	31
		geloht	—	3	4	20
87	Querr.	unverletzt	2	7	3	23
		geloht	7	12	19	4

#### 3. Versuchsreihe (wie vorher).

##### 1. Bleche (ausgeglüht).

6	Längs.	unverletzt	—	—	—	2
		geloht	—	—	—	4
18	Querr.	unverletzt	—	—	—	9
		geloht	—	—	1	7

##### 2. Universaleisen.

139	Längs.	unverletzt	—	—	—	67
		geloht	—	6	2	61
213	Querr.	unverletzt	39	15	15	55
		geloht	27	28	8	4

Berücksichtigt man, dass der Krümmungs-Coefficient  $x$  ausgedrückt durch:

$x = 50 \frac{s}{r}$  einem Dorndurchmesser:  $d = \left[ \frac{100}{x} - 1 \right] s$  entspricht, dass ferner die durch Randblasen bedingte Bruchigkeit in der Querrichtung hauptsächlich in das Intervall der Biegecoefficienten  $x < 40$  fällt, so wird man in Zukunft berechtigt sein, bei Kaltbiegeproben mit unverletzter oder in der Stabmitte gebohrten Probestreifen (von 10 cm Breite bei 2,5 cm Lochweite) von Flusseisen-Bleichen und breiten Flacheisen das Erreichen folgender Werthverhältnisse zu verlangen:

	für die Längsrichtung:	für die Querrichtung:
Kleinstwerth des Biegecoefficienten:	$x = 60,0$	$= 40,0$
oder		
Grösstwerth des Durchmesser des Biege-Dorns:	$d = \frac{2}{3} s$	$= \frac{3}{2} s$

wenn nach wie vor  $s$  die Dicke des Probestreifens bedeutet.

8. Kaltwalzen (mit Ausschluss der Blauwärme und der Schwarzgluth) erhöht die Streckgrenze und Zugfestigkeit des Flusseisens, ohne das plastische Arbeitsvermögen und die Kaltbiegsamkeit in der Regel wesentlich zu beeinflussen. Weil jedoch das Kaltwalzen Unsicherheiten zu erzeugen vermag, das Ausglühen meist nicht mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt wird, durch das auftretende Werfen, Verziehen und Welligwerden des ausgeglühten Eisens dessen spätere Verarbeitung erschwert wird, ist das Ausglühen auf das unvermeidliche Minimum zu beschränken, dafür eine möglichst warme Walzung anzustreben.

Ueber den Einfluss des Kaltwalzens und Ausglühens des Flusseisens auf den Ausfall der Zerreissproben gibt folgende Zusammenstellung nähere Aufschlüsse:

Universaleisen.	Zugfestgk.	Unausgeglüht		Ausgeglüht	
		Dehnung.	Qual.-Coeff.	Zugfestgk.	Dehnung. Qual.-C.
62,5. 1,5 cm, quer	4,86 tcm <sup>2</sup>	27,6%	1,34	3,65 tcm <sup>2</sup>	27,5% 1,00
60,0. 1,4 " längs	5,02 "	20,0 "	1,00	4,03 "	25,5 " 1,03
60,0. 1,4 " "	5,00 "	32,0 "	1,60	4,39 "	27,0 " 1,19
60,0. 1,2 " quer	5,05 "	24,3 "	1,23	4,30 "	30,0 " 1,29
46,0. 1,2 " längs	5,01 "	29,0 "	1,45	3,89 "	32,0 " 1,25
?	5,08 "	22,3 "	1,13	3,80 "	29,8 " 1,13
?	4,95 "	24,4 "	1,21	3,97 "	26,9 " 1,07
36,0. 1,3 " "	5,13 "	28,0 "	1,44	3,74 "	29,6 " 1,11
36,0. 1,3 " "	5,02 "	31,3 "	1,57		
36,0. 1,3 " "	4,80 "	30,6 "	1,47		
33,5. 1,2 " "	5,09 "	30,6 "	1,56	4,31 "	27,9 " 1,20
28,0. 1,0 " quer	4,97 "	27,3 "	1,37	4,40 "	30,1 " 1,32
27,0. 1,4 " längs	4,83 "	27,6 "	1,33	4,20 "	27,9 " 1,17
23,5. 1,5 " "	5,02 "	28,0 "	1,41	4,06 "	33,0 " 1,34

u. s. w.

Auf Grund vorstehend angeführter Erfahrungen wird sich bis auf Weiteres empfehlen, die Abnahme des Flusseisens für Hoch- und Brückenbau nach folgenden Gesichtspunkten zu organisiren:

1. Ohne Rücksicht auf die Herstellungsart soll die Abnahme chargenweise erfolgen. Dort wo die satzweise Abnahme practisch nicht durchführbar ist, wie z. B. bei kleinen Objecten mit grosser Mannigfaltigkeit an Formeisensorten, darf die Abnahme durch Stichproben erfolgen, sofern der unter 2. verlangte Ausweis durch den Fabricanten erbracht wird.

2. Dem Fabricanten ist vertragsmässig die Pflicht des Ausweises über den Ausfall folgender Vorprobe zu überbinden:

a) Chemische Zusammensetzung des Materials (Satz für Satz sind zu ermitteln:  $P$  und  $Mn$ ; bei Nieteisen überdies der  $S$ -Gehalt).

b) Zwei Qualitäts-Vorproben pro Satz, zu welchem das Material beim Abguss der ersten drei bezw. des letzten Gussblockes zu fassen ist. Die Wahl der Qualitätsprobe für die erste Vorprobe bleibt dem Ermessen des Fabricanten anheimgestellt. Die zweite (mit Material des letzten Gussblockes) soll eine combinirte Warmausbreite- und Härtebiegeprobe sein.

3. Sämmtliche Vorproben sind bis zum Schluss der

Abnahme des Materials aufzubewahren. Die Vorproben, sowie sämmtliche Walzstäbe erhalten die Nummer der Charge aufgeschlagen, der sie angehören.

4. Zur Untersuchung der Qualität der Walzproducte sind pro Charge zwei genügend lange, nicht demselben Gussblocke angehörige Walzstäbe vollkommen ausreichend. Wo immer möglich sind diese tadellosen Enden zu entnehmen. Der Lieferant sei anzuhaltend, sämmtliche Enden bis zur erfolgten Abnahme einer Lieferung satzweise geordnet aufzubewahren.

5. Liegen von ein und derselben Charge verschiedenartige Walzeisensorten vor, so sind zur Bestimmung der Materialqualität in erster Linie breite Flacheisen unter nachdrücklicher Berücksichtigung der Querrichtungen, den vorgeschriebenen Proben zu unterwerfen.

6. Bei Formeisen ist die Ausführung von möglichst zahlreichen Hammerproben (Ausbreite- und Umschlagproben) in kaltem Zustande zu empfehlen.

## Ueber die heutigen Anforderungen und Methoden bei Ausführung von Wasserbauten.

Vortrag gehalten an der XXXIV. Generalversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins am 22. Mai in Aarau, von Herrn Ingenieur *Conradin Zschokke*.

(Schluss.)

Die Ausdehnung der Bahnbauten hatte indessen die technischen Hilfsmittel bedeutend erweitert. So waren aus den alten Zugrammen die Kunstrammen und die Dampfrahmen hervorgegangen, die es ermöglichen, rasch, lange und kräftige Piloten zur Erstellung widerstandsfähiger Fundationen unter Wasser oder in wasserführendem Boden einzutreiben.

An Stelle der mühsamen Bohrarbeit in Felsen, wie sie der Handbetrieb und das Schwarzpulver bedingten, war die Maschinenbohrung getreten und mit ihr kräftige Explosionsmittel, die uns die Verwerthung des Nitroglycerins in allen möglichen Formen bietet.

Die Entwicklung der Maschinenindustrie hatte gestattet, die Pressluft in genügender Menge und Spannung zu erzeugen und das Princip der alten Taucherglocken auszu dehnen und in grossen eisernen Kasten, in allen möglichen Formen, Arbeiten unter Wasser mit gleicher Leichtigkeit und Solidität auszuführen, wie im Freien.

Die entwickelte Eisenindustrie lieferte billiges Material in allen denkbaren Profilen, um weitgeöffnete eiserne Träger erbauen zu können und das eingehende Studium der Bindemittel und ihrer Erzeugung hatte zu einer Massenerzeugung geführt, die es gestattet, überall und billig, Mauerkörper zu erstellen, die auf noch grössere Dauer hoffen lassen, als die altrömischen Bauten, welche mit natürlichen Cementen erstellt werden konnten.

Mit diesen Hilfsmitteln musste sich auch der Wasserbau im Dienste der Schifffahrt leichter gestalten als früher.

So unternahm man denn im Binnenlande, vielerorts gleichzeitig dafür zu sorgen, dass zunächst im Thalweg der Flüsse allezeit die nöthige Wassertiefe vorhanden sei, damit die Schifffahrt nicht zur Zeit der Niederwasser zu unterbleiben habe, sondern möglichst das ganze Jahr hindurch ihren Verpflichtungen gegenüber dem Handel nachkommen könne. Neben den Buhnen und Leitwerken, welche die Flüsse auf die nothwendige Weite zu begrenzen bestimmt sind, um stets ein volles Flussprofil zu behalten, wurden mittelst kräftigen Dampfbaggers jene Ablagerungen aus dem Wege geräumt, die man mit der blossen Strömung nicht mehr beseitigen konnte.

Diese Dampfagger sind heute derart entwickelt, dass es möglich wird, in einem Tage 2000 bis 2500 m<sup>3</sup> Sand- oder Kiesboden unter Wasser zu lösen und zu heben. Aber auch für die rasche Ablagerung und Abfuhr des Baggergutes sind entsprechende Hilfsmittel geschaffen.

Geschickt mit den Baggern verbundene Metalltücher ohne Ende tragen dasselbe bei Aushub von Canälen direct