

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 19/20 (1892)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Ueber die heutigen Anforderungen und Methoden bei Ausführung von Wasserbauten: Vortrag  
**Autor:** Zschokke, Conradin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-17413>

### **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:** 15.01.2026

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

schnitt, zeigten in Stauchproben bei etwa 65% Höhenabminderung Rissbildungen an der Oberfläche der Versuchskörper, vergl. Fig. 1. Nachdem man die Probecylinder vorangehend um etwa 1 mm befeilt hatte, waren Risse überhaupt nicht zu erreichen und die ursprünglich 3,7 bzw. 4,3 cm hohen Cylinder konnten anstandslos auf 3,5 bis 4,0 mm Höhe gestaucht werden.

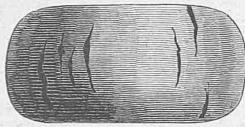


Fig. 1.

Ein Abschnitt eines oberflächlich gesunden Flach eisens von 12,0 cm Breite, 1,5 cm Dicke wurde quer durchgeschnitten und die so gewonnenen Theilstücke zu Längs- und Querbiegeproben benutzt. Die Ausführung der Probe geschah nach Anleitung von Fig. 2 mit thunlichster Sorgfalt unter einem Dampfhammer. Hierbei konnte die Längsprobe rissfrei gänzlich gefaltet werden. Die Querprobe brach, bevor eine nennenswerthe Verbiegung erreicht wurde, plötzlich entzwei. Die Bruchflächen liessen Materialfehler nicht erkennen; unter der Walzhaut der gespannten Seite zeigte die Probe eine Texturverschiedenheit. Fig. 3 stellt die Ansicht der einen Hälfte der Probe dar. Man sieht, dass der Bruch in scharf markirten Absätzen, entsprechend den local vertheilten, langgestreckten Gussporen verlief, welche in Form feiner Anrisse (in der Walzrichtung) auch zu beiden Seiten der Bruchfläche zum Vorschein kamen. Eine Analyse des Materials ergab folgende Zusammensetzung:

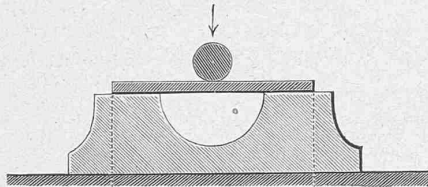


Fig. 2.

werthe Verbiegung erreicht wurde, plötzlich entzwei. Die Bruchflächen liessen Materialfehler nicht erkennen; unter der Walzhaut der gespannten Seite zeigte die Probe eine Texturverschiedenheit. Fig. 3 stellt die Ansicht der einen Hälfte der Probe dar. Man sieht, dass der Bruch in scharf markirten Absätzen, entsprechend den local vertheilten, langgestreckten Gussporen verlief, welche in Form feiner Anrisse (in der Walzrichtung) auch zu beiden Seiten der Bruchfläche zum Vorschein kamen. Eine Analyse des Materials ergab folgende Zusammensetzung:

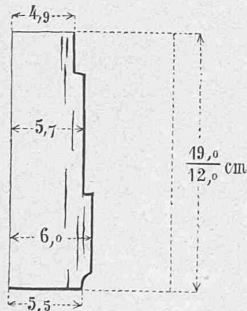


Fig. 3.

Bei angenähert gleicher chemischer Zusammensetzung, tadellosen Zerreißproben ergaben andere Flachstäbe in der Kaltbiegeprobe, vergl. Fig. 4, sowie insbesondere auch einzelne Winkelleisen in der Ausbreite und Umschlagprobe ähnliche Längsrisse mit metallisch scheinenden Bruchflächen, ohne jedoch plötzliche, glasartig durchgreifende Längsrisse zu geben. Dass hier durchgreifende Risse, wie bei dem vorstehend beschriebenen Falle nicht zu Stande kamen, ist lediglich nur durch die Art der Probeausführung und die Länge der Probestäbe bedingt.

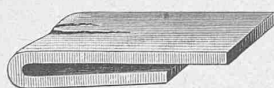


Fig. 4.

Der Umstand, dass es unmöglich ist, von der Oberflächenbeschaffenheit der Gussblöcke auf die zufällige Lage, Form und Grösse des Porenkranzes zu schliessen, anderseits die Erfahrung, dass die schädlichen Wirkungen der Porenkranze in den Querproben zum Ausdruck gelangten, veranlasste diesen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Das Ergebniss der einschlägigen Untersuchungen war folgendes:

#### a. Zerreißproben.

Ausgeglühte, sowie entsprechend warm fertig gewalzte Bleche zeigen bei normaler Materialbeschaffenheit in der Quer- und Längsrichtung nahezu gleiches Verhalten.

Breite Flach- und Universaleisen zeigen in der Quer- und Längsrichtung ungleichartige Festigkeits- und Dehnungsverhältnisse. Sind die Gussblöcke gesund, liegen bzw. deren Porenkranze mehrere Centimeter von der Blockoberfläche entfernt, so erreichen selbst die Querproben anstandslos eine Zugfestigkeit von 3,6 bis 4,5 t pro cm<sup>2</sup>;

einen Qualitätscoeff. von 0,80 nach unserer Bezeichnung; d. h. bei 3,6 t Zugfestig. erreicht d. Dehnung n. Bruch mind. 22,2% „ 4,5 t „ „ „ „ 17,8%

Bleche und breite Flach eisen werden in der Querrichtung qualitativ in dem Masse abgemindert, als die Gussporen den Charakter der langgestreckten Randblasen annehmen. Bleche sind in dieser Hinsicht unempfindlicher als Flach eisen, bei welchen die Gussporen unter der Walzhaut schmal und langgestreckt erscheinen, während sie in den Blechen in die Breite gequetscht sind.

So ergab unter vielen andern ein Zerreißstab, entnommen einem Universaleisen von 43,0 auf 1,2 cm mit gesunder Walzhaut, nach der Probe u. a. auf eine Länge von 14,5 cm auf der einen Breitseite acht, auf der andern neun mehr oder weniger tief greifende Anrisse in scheinbar metallischem Eisen. Die Analyse dieses Eisens ergab:

C = 0,049%; P = 0,061%; Mn = 0,310%.

Einen zweiten Stab, entnommen einem Universaleisen von 60,0 auf 1,5 cm ergab die in Fig. 5 abgebildete Zer-

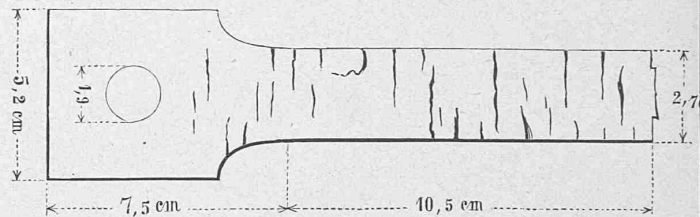


Fig. 5.

reissprobe. Das fragliche Universaleisen war wegen zweifelhafter Oberflächenbeschaffenheit ausgeschossen. Immerhin war dieselbe nicht derart schlecht, dass man das schliesslich gewonnene Resultat hätte erwarten dürfen. Auf eine Länge von 18 cm zeigt der Zerreißstab nach der Probe auf der einen Breitseite 33, auf der andern 19 ziemlich tiefgreifend und ziemlich weit klaffende Querrisse mit theilweise metallisch glänzenden, theilweise oxydirten Flächen. Der Bruch des Stabes erfolgte selbstredend längs vorangehend entstandenen Querrissen. Unter der Walzhaut der einen Breitseite war auf etwa 1,5 mm die Structur linear (parallel dieser Breitseite), schwach metallisch glänzend, stellenweise oxydirt; das übrige Gefüge war krist.-körnig, hellglänzend, in der Stabmitte sehnig. Die Analyse dieses Eisens ergab:

C = 0,037%; P = 0,070%; Mn = 0,367%; S = 0,022%; O = 0,088%.

(Schluss folgt.)

## 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.

### I.

Die Schweiz liegt weder am Meere, noch an grossen schiffbaren Strömen, dagegen bilden ihre Berge mit ihren Schneemassen und Gletschern das grosse Speisebecken für die Flüsse und Ströme der uns umgebenden Länder, von dem aus zahllose kleinere und grössere Wasseradern in raschem Laufe an uns vorbeiströmen, indem sie uns meist blos Sorgen und Kosten zur Verhütung eines unschädlichen Durchflusses verursachen, ohne dass wir alle die Vortheile aus ihnen ziehen können, welche sie den flacheren Ländern am Fusse unserer Berge zutragen.

Während jene die in der Ebene langsamer fliessenden Gewässer, oft ohne weitere Zuthat, als Wasserstrassen verwenden können, bleibt uns blos übrig, die lebendige Kraft unserer Flüssen zur Industrie zu verwerthen und gelegentlich Bewässerungsanlagen zu erstellen, wogegen ihre Verwerthung zur Schifffahrt nur auf einigen Seen mög-

lich ist, indem unsere grösseren Flüsse, ihrer Untiefen und Stromschnellen wegen, bis heute höchstens zur Flösserei verwendet werden können.

So begrenzt sich denn auch unser *Wasserbau* namentlich auf Schutzbauten gegen die zerstörende Wirkung der Berggewässer und der Geschiebe, die sie mitführen, während wir uns bis heute verhältnissmässig blos in geringem Masse mit Bewässerungsanlagen und Werken zur Ausnutzung der lebendigen Kraft zu beschäftigen hatten.

Wenn auch nicht unbekannt, so doch weiter abliegend, erscheinen uns dagegen im Allgemeinen die Bauten, die zur Entwicklung der Flüsse und Ströme in Verkehrsstrassen dienen; noch weniger beschäftigt uns die Erstellung von künstlichen Wasserstrassen, die über die Wasserscheiden führend, die verschiedenen schiffbaren Flüsse zu verbinden bestimmt sind, ich meine die Schiffahrtsanäle, und blos ausnahmsweise besehen wir uns die Arbeiten, die zur Anlage von Hafenbauten nöthig werden.

An dieser Stelle dürfte heute ein rascher Ausblick auf die Entwicklung des Wasserbaues, insoweit derselbe mit der Schifffahrt zusammenhängt, passend erscheinen und zwar aus dem doppelten Grunde, weil derselbe in der Neuzeit Werkzeuge geschaffen hat, die von allgemeinem Interesse sind, namentlich aber, weil es möglich geworden ist, mit diesen Werkzeugen Bauten auszuführen und Schwierigkeiten zu überwinden, die bei uns bisher als triftiger Grund zur Ablehnung solcher Anlagen betrachtet wurden und die uns deshalb verhindert haben, unsere Flüsse schiffbar zu machen und sie mit den Wasserstrassen der anstossenden Länder in Verbindung zu setzen.

Bevor die Dampfkraft zur Fortbewegung von Wagenzügen auf eisernen Bahnen und von Schiffen auf dem Wasser dienstbar gemacht war, hatte die Schifffahrt als Transportmittel grossen Massen den ersten Platz inne, indem der Wind und die Strömung als fortbewegende Kraft zur Verwendung kamen.

Es liegen deshalb die ältesten und grössten Handelsstädte an schiffbaren Flüssen, namentlich am Zusammenflusse derselben oder an deren Mündung ins Meer, obschon noch sehr wenig für den Ausbau von See- und namentlich von Flusshäfen geschah, sondern blos ausgebeutet wurde, was die Natur an günstiger Lage bot. So lagen z. B. die Seehäfen bei felsigen Küsten in Buchten, die gegen Sturm und Seegang Schutz boten, bei flachen Küsten in den Flussmündungen oder in Haffen und Lagunen von oft unbedeutender Tiefe, während in den schiffbaren Flüssen gegen Eisgang und Hochwasser Schutzmittel kaum geschaffen wurden.

Die Bergfahrt fand blos nach und nach durch Anlage von Leinpfaden und Anwendung von Zugthieren Eingang, während auf den wenigen Canälen, die mit Schiffschleusen versehen waren, das Durchschleusen eines Schiffes jeweilen mindestens eine halbe Stunde in Anspruch nahm; an die eigentliche Canalisation der Flüsse war man noch nicht gegangen oder hatte blos ausnahmsweise einige unzusammenhängende Regulirungen durchgeführt.

Erst die dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts haben in diese Zustände einen Umschwung gebracht und England, Frankreich, Belgien, Holland und theilweise auch Norddeutschland hatten sich an die Lösung grösserer Flussregulirungen und die Anlage ganzer Canalsysteme gemacht, so dass z. B. Frankreich in den Jahren 1830 bis 1848 volle 341 Millionen Fr. diesen Arbeiten zuwendete und die obengenannten Länder, trotz der Unvollkommenheiten und namentlich der Langsamkeit der Fortbewegung auf den Canälen in Bezug auf Handel den canalarmen Ländern weit voranstanden.

Mit dem Bahnbau, der es möglich macht, mit grosser Leichtigkeit die verschiedenen Punkte einer weiten Ebene zu verbinden, mit verhältnissmässiger Leichtigkeit die Wasserscheiden zu überschreiten und namentlich mit einer Schnelligkeit den Verkehr zu vermitteln, an die bei der Schifffahrt nie gedacht werden kann, schien aber die Binnenschifffahrt

vollständig verdrängt werden zu sollen. Es fand dies thatsächlich, wenigstens theilweise, auch statt.

Die Canalbauten wurden meist eingestellt und in Folge der Entwicklung der Eisenbahnen erhielten deren Knotenpunkte in Beziehung auf Handel eine Bedeutung, die ihnen früher vollständig gefehlt hatte, wogegen einzelne Handelsplätze, an Wasserstrassen gelegen, eine solche verloren.

Dieser Stillstand im Bau von Wasserstrassen hat angedauert, bis es möglich wurde, nach und nach, auf Grundlage statistischer Erhebungen die Folgen und die Tragweite der neuen Bahnanlagen und der dadurch veränderten Handels- und Productionsverhältnisse zu übersehen und gegenüber andern Transportmitteln abzuwägen.

Da fiel dann vor Allem auf, dass für einzelne Waarengattungen, namentlich für diejenigen, die einer grossen Eile nicht bedürfen, die Frachten per Bahn sich zu hoch stellen, weil deren Fortschaffung einen ganz unverhältnissmässig grossen Wagenpark, allzu ausgedehnte Bahnhofanlagen und eine Unzahl von Schienensträngen nöthig macht, so dass allmählig der Handel und die Industrie gezwungen wurden, sich überall da, wo dies möglich war, diese Waaren wiederum durch die Wasserstrassen zu beschaffen.

Zu diesen Waaren gehören Kohlen, Steine, Korn, Feldfrüchte, Eisenerze, verarbeitete Eisenwaaren etc. Es wurde deshalb dem Schifffahrtsverkehr neuerdings Aufmerksamkeit zugetragen und die Rolle festgestellt, die ihm neben den Eisenbahnen zufallen kann und zufallen soll.

Bei Vergleichung mit den Eisenbahnen wurde namentlich erkannt, dass bei Anlage von Wasserstrassen dem Unternehmen keine Kosten für Beistellung von Transportgeschirren erwachsen, da jeder, der eine Schifffahrtsstrasse benutzen will, aus eigenen Mitteln für das Schiff zu sorgen hat; dass überdies ganz ungeheure Ersparnisse auf dem Betriebspersonal gemacht werden können, dasselbe sogar auf eine ganz unbedeutende Zahl Angestellter für Unterhaltung und Besorgung allfälliger Wehrbauten und Schleusen sich beschränken kann, insofern die Beistellung der Zugkraft, wie dies ziemlich allgemein gebräuchlich, ebenfalls der Privatindustrie überlassen wurde, dass somit die nämlichen Verhältnisse eintreten, wie bei Benützung der Landstrassen. Nachdem diese Thatsachen zur Erkenntniss gelangt waren und weil sich allmählig das Bedürfniss für raschere Förderung als früher durch die Eisenbahnen eingelebt hatte, blieb noch zu prüfen übrig: zuerst in welchem Masse, unter Beihülfe der seither gefundenen technischen Hilfsmittel, die Wasserstrassen weiter ausgedehnt und dann in welcher Weise die Förderung auf denselben beschleunigt werden könnte.

(Schluss folgt.)

#### XXXIV. Jahresversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins am 21./22. Mai 1892 in Aarau.

Die Section Aargau hatte, als es sich nach der Delegirten-Versammlung vom 29. November letzten Jahres\*) darum handelte, einen Ort zu finden, an welchem sich unser Verein zu einer eintägigen Versammlung niederlassen könnte, sofort und in verdankenswerther Weise sich anerbieten, denselben bei sich zu empfangen.

So kam es, dass in der freundlichen Aarestadt, wo vor 55 Jahren die Wiege unseres Vereins gestanden, die Mitglieder einer anderen Generation desselben sich wieder zusammengefunden haben, um über die Interessen ihres Berufes zu berathen, sich zu begegnen in collegialem Verkehr und gemeinsamem Austausch der Gedanken.

Seit dem 24. Januar 1837, als auf Anregung des thätigen C. F. von Ehrenberg, des ersten Herausgebers einer längst vergessenen schweizerischen Zeitschrift über das gesamte Bauwesen, 39 schweizerische Techniker unter dem Präsidium des zürcherischen Strassen- und Wasserbau-Inspectors, Ingenieur-Oberst Heinrich Pestalozzi, unseren

\*) Bd. XVIII S. 152.