

Die Münchensteiner Eisenbahnbrücke und Ludwig von Tetmajer

Peter Anderegg*

Internet-Publikation mit Genehmigung des Verlags Minirex AG

In Münchenstein im Kanton Basel-Landschaft wurden im Dezember 2025 die in der Historie vierte und fünfte Eisenbahnbrücke

* Der Autor ist Maschineningenieur FH und befasste sich mehr als 25 Jahre an der EMPA mit Langzeit-Messungen an CFK-Brücken.



über die Birs fertiggestellt; es handelt sich um zwei nebeneinander liegende baugleiche Tragwerke. Sie lösen die Eisenbahnbrücke aus dem Jahr 1892 und die daneben liegende Brücke aus dem Jahr 1909 ab. Die jüngere wurde im Juni 2024 demontiert. Das Bauwerk von 1892 soll als Industriedenkmal erhalten bleiben. Es wurde im September 2024 ebenfalls demontiert, das Material jedoch zwischengelagert. Noch vor zehn Jahren war sie mit Lamellen aus mit kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) ertüchtigt worden.

Die neuen Brücken sind massiver dimensioniert als die beiden nun demontierten,

Die filigrane Eiffel-Brücke von 1875
(Foto: Bürgergemeinde Münchenstein)

und erst recht als die erste Eisenbahnbrücke über die Birs in Münchenstein. Diese war vor 150 Jahren erbaut worden und stand nur 16 Jahre in Betrieb, von 1875 bis 1891. Die sehr filigrane Konstruktion stammte aus dem Unternehmen von Gustave Eiffel. 1881 wurde die Brücke bei einem Hochwasser beschädigt. Trotz Verstärkung einzelner Teile im Jahr 1890 war sie bleibend geschwächt.

Die Birsbrücke in Münchenstein (damals Mönchenstein) erlangte zwar keine internationale Berühmtheit wie der Eiffel-Turm beim Champ de Mars in Paris. Sie wurde aber doch über die Schweizer Grenzen hinaus bekannt, als sie im Jahr 1891 in ein denkwürdiges und tragisches Geschehnis der Eisenbahngeschichte involviert war.

Die Brücke nach dem Einsturz am 14. Juni 1891 (Foto: Bürgergemeinde Münchenstein).

Das Eisenbahnunglück von 1891

Am 14. Juni 1891, einem Sonntag, ereignete sich das bis heute schlimmste Eisenbahnunglück in der Schweiz. Ein von Basel kommender, verlängerter und von zwei Lokomotiven gezogener 12-Wagen-Zug der Jura – Simplon-Bahn (JS) brachte die Eiffel-Brücke bei einem Bremsvorgang während der Überfahrt zum Einsturz. 73 Menschen kamen bei diesem Unglück in den abgestürzten Wagen, in den Trümmern der zerstörten Brücke oder im Hochwasser der Birs ums Leben; mehr als 150 wurden verletzt.

Die „Neue Zürcher Zeitung“ berichtete tags darauf sehr bildhaft: „...neben der Strasse stürmten in aller Hitze des Tages die Leute über die Felder weg, um ja rechtzeitig des grausigen Anblicks theilhaftig zu werden“.

Ludwig von Tetmajers Knickformel

Der damalige Bundesrat Emil Welti (im Amt von 1866 – 1891) beauftragte die beiden Experten Professor Wilhelm Ritter und Professor Ludwig von Tetmajer vom Polytechnikum in Zürich, dem Vorläufer der heutigen Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH), mit der Aufklärung des Brückeneinsturzes. Von Tetmajer war auch schon 1880 Gründer und erster Direktor der heutigen Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (Empa), die mittlerweile ein Forschungsinstitut des ETH-Bereichs für Materialwissenschaften und Technologie ist. Zudem begründete von Tetmajer seine Knickformel in Ergänzung zur bekannten Eulerschen Knickformel.

Ein kleiner, technischer Exkurs in die Festigkeitslehre: Die erste Beschreibung der Knickung eines Stabs geht auf Leonhard Euler (1707 – 1783) zurück; Euler ging 1759 als Mathematiker rein analytisch vor. Seine Hyperbel ergibt bei eher dicken Stäben zu hohe Knickspannungen.

Erst 1810 befasste sich unter anderem der Mediziner und Physiker Thomas Young (Young Modulus / Elastizitätsmodul) mit den mechanischen Grenzen der Eulerschen Knickformel. Für eine fundierte Aussage fehlten ihm – und anderen – allerdings die wissenschaftlichen Mittel.

Erste Eisenbrücken waren in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gebaut worden. Es dauerte dann bis 1886, bis Ingenieur von Tetmajer der Eulerschen Hyperbel einen „Knick“ versetzte; das führte bei dickeren Stäben zu niedrigeren Knickspannungen. Ausschlaggebend war nun also der Schlankheitsgrad der Stäbe. Ab jener Zeit sprach man von elastischem Knicken (Euler) und plastischem Knicken (von Tetmajer) oberhalb der Proportionalitätsgrenze. Bei sehr dicken Stäben geht das Knicken in ein stabiles Stauchen über. Im Lauf der Zeit wurde die von-Tetmajer-Formel von verfeinerten Knicknachweisen abgelöst. Heute wird mit der Finite-Elemente-Methode numerisch gerechnet.

Zu schwache Konstruktion

Zurück zum Einsturz der Münchensteiner Brücke im Jahr 1891. Zu jenem Zeitpunkt war also bereits bekannt, dass es zwei



Knick-Möglichkeiten gab; dies war jedoch bei deren Bau 1875 noch nicht der Fall gewesen. Im Schlussbericht vom 24. August 1891 der Professoren von Tetmajer und Ritter stand unter anderem zusammenfassend: „Die Brücke war in einzelnen Theilen von Anfang an zu schwach und constructiv mangelhaft. [...] Die Hauptursache des Einsturzes liegt in den zu schwachen Mittelstreben; durch die excentrische Befestigung der Streben und durch die geringe Qualität des Eisens wurde der Einsturz wesentlich befördert.“

In Kombination mit den erwähnten Vorschädigungen und der am Unglückstag erhöhten Last des Zuges mit zwei Lokomotiven war das Versagen der Brücke wohl unabwendbar. Zudem steht in der NZZ vom 17. Juni 1891 geschrieben: „[...] Es wird mitgetheilt, dass ein Maschinenarbeiter, welcher vor wenigen Wochen an der eingestürzten Brücke Reparaturen vorzunehmen hatte, geäußert habe, die Brücke werde wohl nicht mehr lange halten. Die Entrüstung ist hier allgemein über die Bahnverwaltung, welche trotz mehrfachen Warnungen die mangelhafte Brücke noch befahren liess.“ Ob damals oder heute: Warnungen zu ignorieren, ist keine gute Idee.

Die Jura – Simplon-Bahn haderte allerdings mit der Anerkennung des Expertenberichts und versuchte sich in einer Erwidern. Das Bahnunternehmen existierte von 1890 bis 1903. Dann wurde es in die damals erst ein Jahr alten SBB integriert, wie fast alle damaligen Privatbahnen. Trotz einiger Polemiken rund um diesen Brückeneinsturz befassten sich von Tetmajer und andere im Nachgang mit der Regulierung und den Normen Eisenbahnbrücken betreffend. Gerade grosse, oft tragische Unglücke, die durch technisches Versagen entstehen, bringen neue Erkenntnisse hervor, die mit- helfen, dass sich Unfälle dieser Art nicht wiederholen.

Literatur

- Zielinski, Jan: Ludwig von Tetmajer Przerwa 1850 – 1905; Gründer der EMPA, Pionier der Materialprüfung und -forschung. Reihe „pioniere – Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik“. 1995, Verein für wirtschaftshistorische Studien
- Bericht über die Mönchensteiner Brücken-Katastrophe. Dem Vorsteher des Schweiz. Post- und Eisenbahndepartements erstattet von den technischen Experten Prof. Ritter und von Tetmajer. Schweizerische Bauzeitung, Band 17/18 (1891)



Die beiden neuen, 2025 erbauten Münchensteiner Brücken über die Birs; der Zug fährt Richtung Süden (Foto: P. Anderegg).