

Brücken in Bewegung : bautechnische Pionierleistungen im Untertoggenburg

Autor(en): **Heer, Anton**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Toggenburger Annalen : kulturelles Jahrbuch für das Toggenburg**

Band (Jahr): **25 (1998)**

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-883492>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Brücken in Bewegung

Bautechnische Pionierleistungen im Untertoggenburg

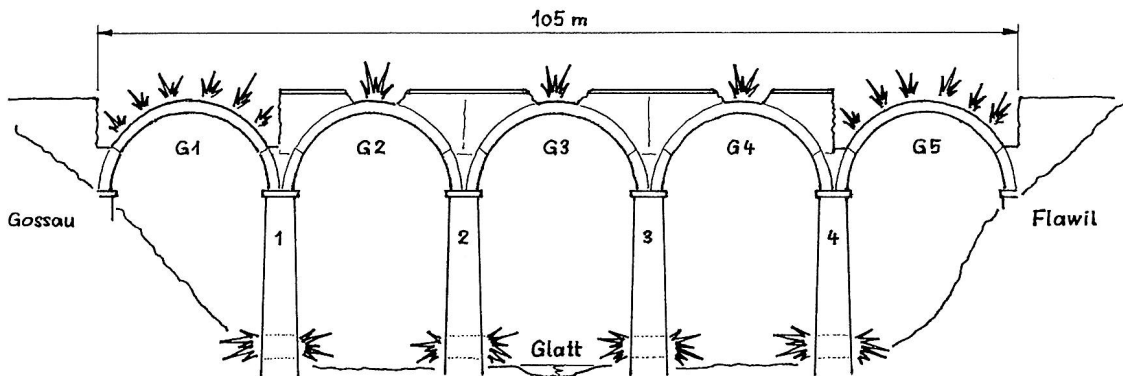
Anton Heer, Flawil

In den Toggenburger Annalen 1997 wurde kurz über die drei Brückengenerationen über die Glatt bei Flawil berichtet. Der im Fernsehen gezeigte, spektakuläre Sprengabbruch des alten Viadukts wie auch der in der Fachwelt weit über die Landesgrenzen hinaus beachtete Brückenverschub sollen nun im Rahmen der vorliegenden Toggenburger Annalen zur Darstellung kommen. Die erbrachten technischen und organisatorischen Leistungen verdienen eine rückblickende Würdigung. Die Überschrift «Brücken in Bewegung» weist auf eine, nicht aber die einzige Gemeinsamkeit beider Ereignisse hin. Sprengabbruch wie Brücken-

verschub ermöglichen im Erfolgsfalle sehr zeit- und kostensparende Bauvorgänge, bergen aber gleichzeitig nicht zu unterschätzende Risiken in sich. Fehler in der Planung oder in der handwerklichen Umsetzung können im schlimmsten Falle den Totalverlust des neuen Brückenbauwerks nach sich ziehen. Will Technik als heute weitgehend beherrschte und berechenbare Nebensache aufgefasst werden, so belehrt uns das Geleistete eines andern. Ein Blick hinter die Kulissen von Leistungen mit Pioniercharakter soll faszinieren und den pragmatischen Umgang mit der Technik oder mit Naturgesetzen leicht fassbar aufzeigen.



Am Wochenende vor der Sprengung zeigen sich das ausgediente Glattviadukt und die elegante neue Bogenbrücke in der Wintersonne.

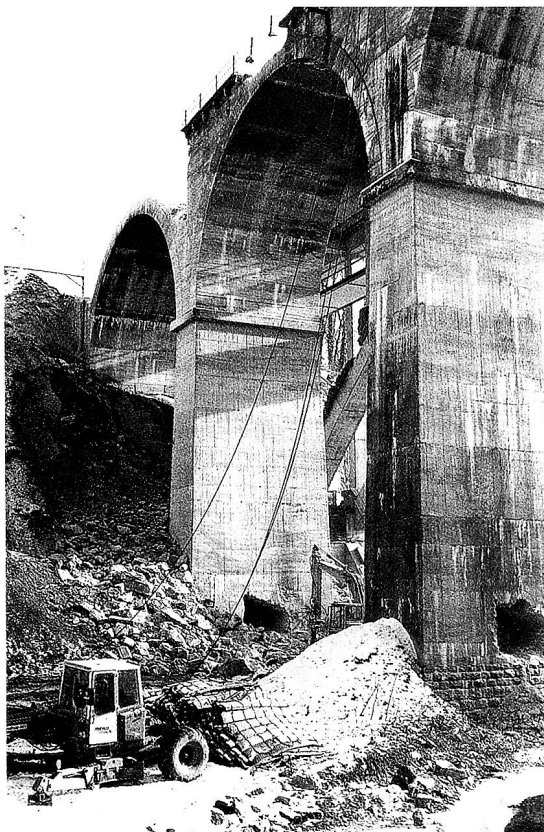


Rund 160 kg Sprengstoff, verteilt auf 540 Sprenglöcher, sorgten für die kleinstückige Auflösung der Gewölbekappen G1 und G5 sowie die Auftrennung der Gewölbe G2, G3 und G4. Mit diesen Sprengungen wurde der kontrollierte Fall der mächtigen Pfeiler und Bogenfragmente sichergestellt.

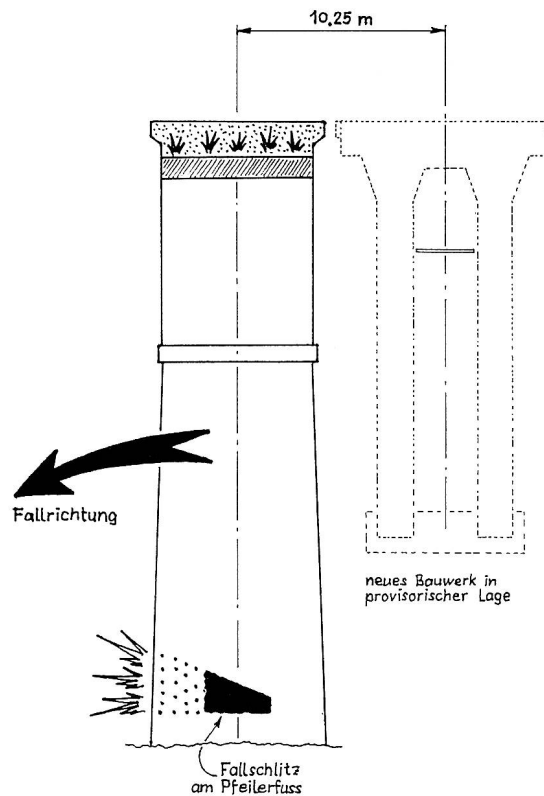
Der Sprengabbruch vom Sonntag, dem 26. Januar 1997

Die strengen betrieblichen Forderungen aufgrund des heutigen, äusserst dichten Bahnverkehrs lassen keine länger dauernden Einschränkungen auf einzelnen Streckenabschnitten zu. So gesehen ist der Sprengabbruch eines ausgedienten Bauwerks eine nahe liegende Lösung. Beim näheren Hinsehen erweist sich die

Situation im Fall «Ersatzbau Glattviadukt» als komplex und risikobehaftet. Die Tragweite möglicher Schäden, wie sie beispielsweise durch herabfallende oder weggeschleuderte Trümmer und die Aufprall-Erschütterungen auftreten können, musste beurteilt werden. Nur umfangreiche theoretische und praktische Kenntnisse konnten in der gegebenen Situation zu Vorgehensweisen und Massnahmen führen, die eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit, also minimale Risiken, versprachen. Das



Das vollständig freigelegte kämpfernahe Gewölbe G1 und die sogenannten Fallschlitz in den Pfeilern auf der Seite Gossau sind gut erkennbar.



Pro Pfeilerfuss leiteten rund 35 kg Gelatine-Sprengstoff den Kippvorgang des alten Betonviadukts ein. Die Zeichnung dokumentiert das Prinzip der Fallrichtungssprengung.

gewählte Prinzip der Fallrichtungssprengung stellte sicher, dass sich das ausgediente Brückenbauwerk vom sehr nahe gelegenen Neubau wegbewegte. Im Bereich der Kämpferfundation musste beispielsweise für die kleinstückige Zerlegung der Gewölbekonstruktion gesorgt werden. Ein Absturz grösserer Trümmerteile auf das neue Bauwerk, insbesondere auf die Kämpferbereiche, musste vermieden werden. Zeitlich und örtlich genau koordinierte Sprengungen führten zum gewünschten Erfolg.

Der Teufel hockt vorzugsweise im Detail und dort, wo er nicht erwartet wird – das wissen die Fachleute gut genug. So sorgten sich unplanmässig lösende Teile des Widerlagers auf der Seite Gossau für erhebliche Aufregung. Äusserlich nicht erkennbare Strukturschwächen im ausgedienten Widerlager führten zu einer ernsthaften Gefährdung des Kämpferbereichs der neuen Brücke. Improvisierte Schutzmassnahmen und die kontrollierte Räumung der Trümmer verhinderten grössere Schäden. Eine planmässige Freigabe der SBB-Hauptstrecke St.Gallen - Zürich war daher nicht unmittelbar möglich. Erst im Laufe des Sonntagmorgens normalisierte sich der Zugverkehr wieder.



Ein Blick auf die Problembereiche nach der Sprengung: Das ausgebrochene Widerlager ist ebenso erkennbar wie die zugehörigen Trümmer im Kämpferbereich der neuen Bogenbrücke.



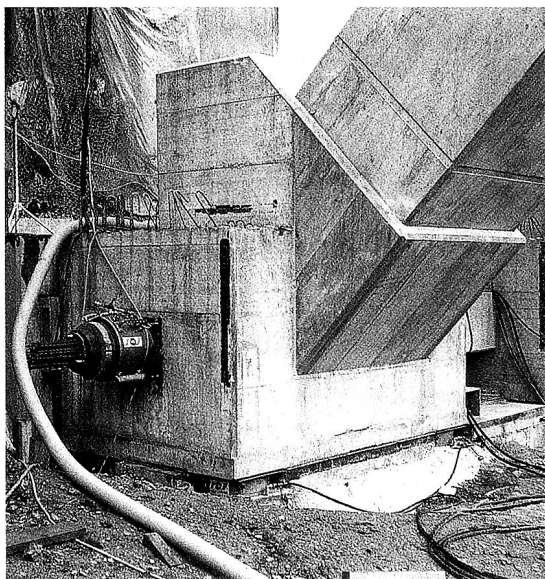
Am Morgen nach der Sprengung: Die Trümmer der Pfeiler liegen teilweise im Bett der Glatt. Die schwere Werkbrücke wurde aus den Widerlagern geworfen und erheblich beschädigt.

Der Brückenverschub auf Sonntag, den 22. Juni 1997

Nach dem Bau der definitiven Kämpferfundationen und der Widerlager in der Gleisachse des abgebrochenen alten Viadukts waren die wichtigsten Voraussetzungen für den Verschub der neuen Bogenbrücke in die endgültige Lage erfüllt. Eine Brückenmasse von rund 6'000 Tonnen, das entspricht der Masse von 75 vierachsigen Schnellzugslokomotiven, wartete auf ihren Querverschub über 10.25 Meter Distanz gegen Norden. Aussergewöhnlich am Verschub der Glattbrücke war die Kombination der grossen auftretenden Kräfte. Die Bogenbrücke erzeugt nicht nur senkrechte, der Brückenmasse entsprechende Kräfte, sondern auch bedeutende, gegen die Hangflanken gerichtete, horizontale Kräfte. Die Brückenbogen sind eigentlich zwischen den Talflanken eingespannt. Die Geologie im Bereich des Brückenbauwerks lässt die einer Bogenbrücke eigenen grossen Horizontalkräfte zu. Teile der typischen Nagelfluhformationen sind vom Talboden aus gut sichtbar. Der Name der ers-

ten Brücke von 1856, «St.Kolumbansbrücke», weist zudem auf die überlieferte St.Kolumbanshöhle unter den Nagelfluhbänken nördlich der Eisenbahnlinie hin.

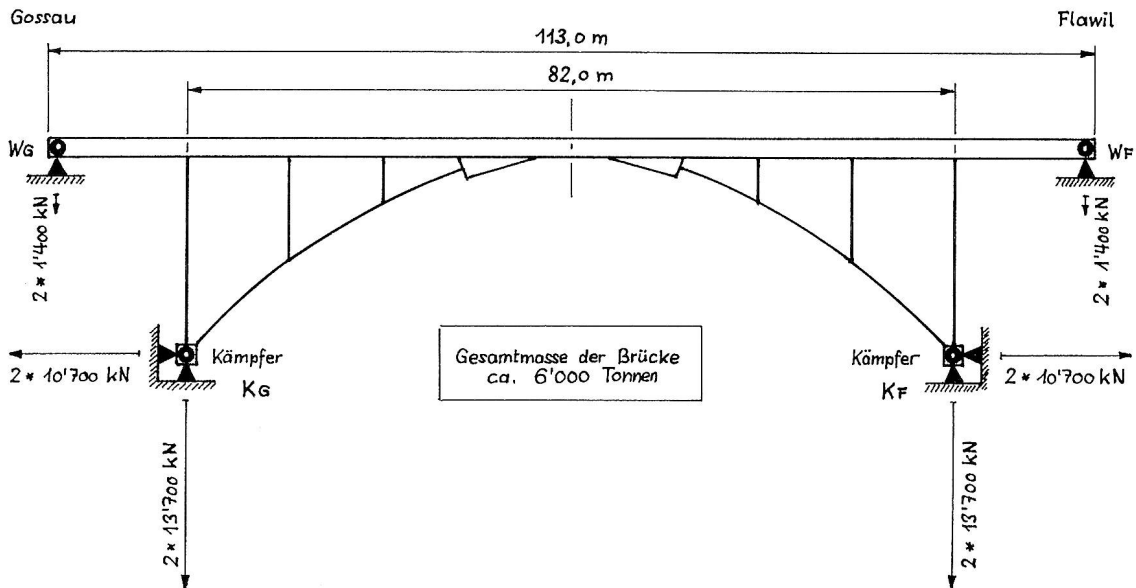
In der oben beschriebenen Kräftekombination lag die grosse Herausforderung für den Brückenverschub, der in den folgenden Schritten abgewickelt wurde: In einem ersten Schritt wurden die Gleitkissen (Kunststoff-Stahl-Elemente) eingebaut, was durch ein leichtes Anheben und Zusammendrücken der Brückenbogen bewerkstelligt wurde. Im zweiten Schritt erfolgte der Querverschub über 10.25 Meter. Im dritten Schritt wurden die Gleitkissen wieder ausgebaut. So einfach liest sich das. Doch ein Brückenverschub ist ein komplexes Unterfangen und letztlich immer einmalig. So waren beispielsweise während der Verschubnacht die Tätigkeiten von 90 Mitarbeitern zeitlich und örtlich zu koordinieren. Eine mehrere hundert Positionen umfassende Checkliste gehörte mit zu den organisatorischen Hilfsmitteln. Messtechnisch wurde sichergestellt, dass in keiner Phase des Querverschubs unzulässige Beanspruchungen am oder im neuen Bauwerk auftraten.



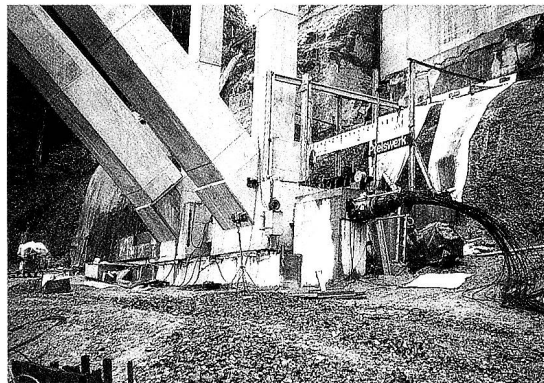
Beeindruckende Technik wurde im Kämpferbereich installiert. Im Zentrum des vorderen Vershubkörpers, welcher die Kräfte der Kämpferstütze und des Brückenbogens in das Kämpferfundament einleitet, ist der Vorspannapparat für die Zuglizen angebaut. Unter den beiden Vershubkörpern sind je vier Hubpressen eingebaut. Eine einzelne Presse, deren Durchmesser etwa 0.5 Meter beträgt, kann eine Hubkraft von 4'000 kN entwickeln. Diese Kraft genügt, um eine Masse anzuheben, die etwa fünfvierachsigen Schnellzugslokomotiven entspricht.



Die Gesamtansicht vom 7. Juni 1997 zeigt die nach der Sprengung wieder instandgesetzte Werkbrücke im Vordergrund, die Vershubbahnen auf den Kämpferfundamenten und oben die Widerlager der Seite Flawil.



In der schematischen Übersichts-Skizze sind die Kräfte proportional zu den Pfeillängen dargestellt. Die für Bogenbrücken typischen gegen die Talflanken gerichteten Horizontalkräfte sind besonders zu beachten. Sie entsprechen nahezu der Grösse der Vertikalkräfte. Die Zugmaschinen der Kämpfer mussten eine Verschiebekraft von je 800 kN bis 900 kN, jene der Widerlager je rund 200 kN entwickeln. Zum Vergleich: Die Anfahrzugkraft einer modernen, vierachsigen Schnellzugslokomotive liegt im Bereich von 200 kN bis 300 kN. (1 kN entspricht 1'000 Newton; gültige Einheit für die Kraft.)



Vor und nach dem Verschieben, zwei Aufnahmen aus etwa gleichem Blickwinkel. Die Publikums-Verschiebanzeige steht nach dem erfolgreichen Verschieben auf der Marke 10.25 Meter.

Literatur:

M. Zimmermann: Sprengung eines 16'640 Tonnen schweren Betonviadukts. In: Schweizer Sprengtechnik, Heft 36 vom 28.03.1997.
F. Forster: Sprengung des Glattviaduktes bei Gossau.

In: VSB-Bulletin 45, Sursee 1997.
SBB Informationsblatt, Ersatzbau Glattviadukt 1995-1997, Zürich 1996.
Alle Fotos und Zeichnungen von Anton Heer, Flawil.



Das elegante neue Bauwerk mit dem lange herbeigesehnten, untergehängten Fahrrad- und Fussgängersteg hatte mit erheblichem Vorsprung auf den Zeitplan seinen endgültigen Platz eingenommen. Der Dauerregen hielt den befürchteten Ansturm neugieriger oder allzu vorwitziger Besucher in Grenzen. Die SBB hatten trotzdem Vorsichtsmassnahmen ergriffen. Ein Sicherheitswärter sorgte am Sonntagmorgen für eine publikumsfreie Eisenbahnbrücke.