

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 98 (1980)  
**Heft:** 41

**Artikel:** Die Sanierung der Gizenenbrücke über die Muota: Ausführung der Armierungsarbeiten  
**Autor:** Mathys, Erwin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-74224>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

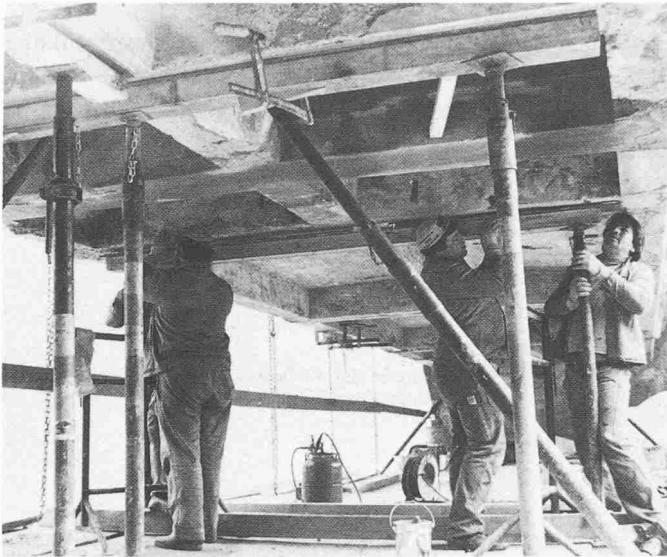


Bild 4. Aufkleben der Armierungen auf die Fahrbahnträger



Bild 5. Gesamtansicht der Brückenunterseite mit den geklebten Verstärkungsblechen auf den Längs- und Querträgern

## Ausführung der Armierungsklebearbeiten

Von Erwin Mathys, Zürich

Vor der Durchführung der Klebearbeiten musste die Betonkonstruktion an jenen Stellen *vorbehandelt* werden, bei denen *Verstärkungsbleche* vorgesehen waren. Zu diesem Zweck wurden sämtliche Längs- und Querträger abgeklopft und lose Betonteile sorgfältig bis auf den gesunden Beton weggespritzt. Die dabei freigelegte Armierung schützte man mit einem 2-Komponenten Rostschutzanstrich auf Epoxid-Basis. Die zu sanierenden Ausbruchstellen wurden anschliessend bis auf das ursprüngliche Betonprofil mit hochwertigen Kunststoffmörteln (Avenit-EP-Ausgleichsmörtel und EP-Stopfmörtel) ergänzt. An jenen Stellen, bei denen die Betonqualität bis zur Oberfläche den Ansprüchen an eine Klebearmierung genügte, entfernte man die Zementhaut lediglich

durch Sandstrahlen. Die durch eine Spezialfirma *sandgestrahlten Stahlbleche* erhielten eine *Korrosionsschutzbeschichtung auf Epoxid-Zinkchromat-Basis* (Bild 5). Dieser Anstrich dient in erster Linie dazu, die sandgestrahlten Flächen vor *Flugrost* zu schützen.

Zur Verstärkung der Längs- und Querträger (Bild 6) der Brücke mussten insgesamt 114,3 m Stahlbleche der Stahlqualität St 37 in Stücklängen zwischen 0,8 m und 4,4 m und in Profilbreiten zwischen 15 cm und 20 cm mit dem Beton verklebt werden. Die Profilstärken variierten zwischen 10 mm und 15 mm.

Das *Aufkleben der Stahlbleche* gliederte sich in folgende Arbeitsgänge: Der Kleber (Avenit EP-Klebmörtel), in vordosierten Arbeitspackungen auf die Bau-

stelle geliefert, wird mit einem maschinellen Rührwerk intensiv gemischt. Aus Sicherheitsgründen sind die genau abgewogenen Harz- und Härtekomponenten in zwei verschiedenen Farben eingefärbt. Die *einwandfreie Durchmischung* des Klebers wird durch eine sich ergebende dritte Farbe angezeigt. Die Klebermasse wurde derart auf die gereinigten und entfetteten Stahlbleche aufgetragen, dass während dem Anpressen an den Beton keine Luft eingeschlossen werden konnte. Das Anpressen der Stahlbleche erfolgte mittels *Deckenspriessen* direkt vom Gerüst aus (Bild 7). Die zur Verteilung der Spriesskräfte verwendeten Kanthölzer gewährleisteten einen gleichmässigen Anpressdruck, wobei man diesen so wählte, dass der überschüssige Kleber seitlich an den Stahlblechen austreten konnte und eine Klebfuge in der Stärke von etwa 1,5 mm erreicht wurde. Die eingestellte Reaktivität des Klebers erlaubte es, bei der herrschenden Lufttempera-

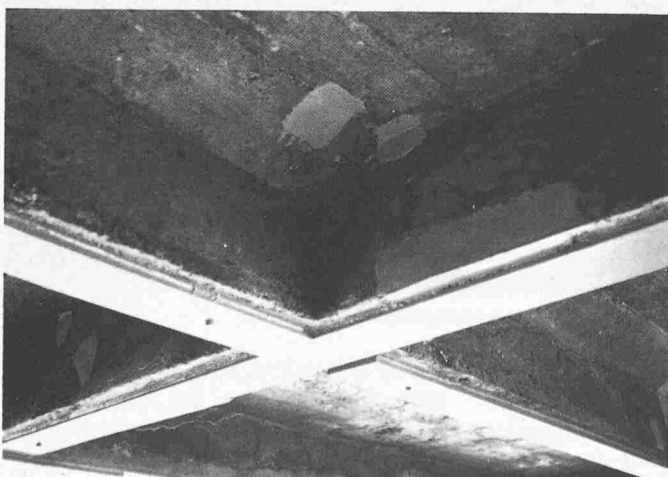


Bild 6. Detail eines Kreuzungspunktes. Gut erkennbar sind die Stellen, an denen der Beton mit Epoxidsmörtel saniert werden musste



Bild 7. Anpressen der Bleche an den Konstruktionsbeton. Mit den Deckenspriessen und dem Kantholz wird ein gleichmässiger Anpressdruck erreicht. Die Spriessen stützen sich auf dem Gerüst ab, das mit Ketten an der Brücke befestigt ist

tur zwischen 10° und 15 °C, die Spriesse bereits nach 48 Stunden wieder zu entfernen. Der Korrosionsschutz der Stahlbleche besteht aus einem dreimaligen Anstrich auf Epoxid-Basis, da diese frei bewittert sind.

Die eigentlichen Verstärkungsarbeiten erfolgten im Mai 1980. Dabei musste die Brücke für die erforderliche erschütterungsfreie Aushärtung des Klebers nur gerade während zwei Wochen für den Verkehr gesperrt werden. Sämtliche Betonsanierungs- und Verstärkungsarbeiten wurden durch Spezialisten

der Stahlton AG mit personeller Unterstützung eines örtlichen Bauunternehmers ausgeführt.

Im Vergleich zu den allgemein bekannten, herkömmlichen Lösungen von Verstärkungsproblemen weist die Methode der *Klebearmierung* folgende *Vorteile* auf:

- Kurze Bauzeit dank schneller Erhärtung des Klebers;
- Geringes Gewicht der Verstärkungselemente (sämtliche Stahlbleche konnten ohne Hebezeuge geklebt werden);

- Leichtes Gerüst;
- Vernachlässigbare Einschränkung des Lichtraumprofils.

Die hier gewählte Methode zeigt eine effiziente Möglichkeit zur Verstärkung von Brückenbauwerken auf, wie sie bei ähnlichen Problemen im Hochbau seit längerer Zeit erfolgreich angewendet wird.

Adresse des Verfassers: E. Mathys, Stahlton AG, Riesbachstr. 57, 8034 Zürich.

## Belastungsversuche

Von Marc Ladner, Dübendorf

Ähnlich wie im Falle einer Autobahnüberführung, die ebenfalls durch Aufkleben von Stahlblechen verstärkt worden war [1], wurde nach Abschluss der Arbeiten auch an der Gizenenbrücke ein Belastungsversuch durchgeführt, um so das *Zusammenwirken der aufgeklebten Stahlbleche mit der Betonkonstruktion* zu kontrollieren und um auch das *allgemeine statische Verhalten* des Bauwerkes *unter kurzzeitig einwirkenden Kräften* kennenzulernen. Daneben war es aber auch erwünscht, durch geeignete Messungen Angaben über den *Dehnungsverlauf in den aufgeklebten Stahllamellen* im Bereich eines Überlappungsstosses zu erhalten. Dieser interessierte deshalb besonders, weil an der EMPA schon umfangreiche Untersuchungen über die Tragfähigkeit geklebter Überlappungsstöße vorgenommen worden waren [2]. Messungen an ausgeführten Beispielen aus der Praxis sind daher als wertvolle Ergänzungen dieser Arbeiten anzusehen. Aus diesem Grunde war die EMPA auch bereit, den Grossteil ihrer Aufwendungen für die Durchführung und Auswertung dieses Belastungsversuches selber zu tragen, während sich die Stahlton AG, Zürich, als ausführende Unternehmung und die Ciba-Geigy AG, Basel, als Herstellerin der Rohstoffe des verwendeten Epoxidharzklebers, in verdankenswerter Weise bereit erklärt haben, sich je zur Hälfte an den Restkosten zu beteiligen.

Für die Durchführung der Versuche standen als Belastungsfahrzeuge zwei Lastwagen zur Verfügung, die eine Masse von insgesamt 32,5 t hatten (Bild 8). Bei Lastfall 1 befanden sich beide Fahrzeuge bei den in Bild 9 angegebenen Orten auf der Brücke. Bei Lastfall 2 bzw. 3 stand hingegen jeweils nur einer der beiden Lastwagen auf der Brücke, und zwar so, dass die Überlagerung dieser beiden Lastfälle wieder den

Lastfall 1 ergab. Dadurch war eine unabhängige Kontrolle der Messergebnisse möglich.

Die Messung selber war so organisiert, dass jede Instrumentenablesung bei belasteter Brücke zwischen zwei sogenannten Nullablesungen lag, bei denen die Brücke unbelastet war. Dadurch konnten durch lineare Interpolation der Nullablesewerte über die Zeit allfällige Temperaturverformungen des Bauwerkes weitgehend von solchen Verformungen unterschieden werden, die infolge der aufgetragenen Belastungen

Bild 10 zeigt die Anordnung der Durchbiegungs- und Dehnungsmessstellen. Entsprechend der Zielsetzung des Belastungsversuches wurde *nur am verstärkten Fahrbahnträger gemessen*, wobei die Dehnungsmessungen auf der Brückenunterseite immer sowohl an der aufgeklebten Stahllamelle als auch an den entsprechenden Stellen am Beton selber erfolgten. Auf der *Unterseite eines Randträgers* wurde über eine grössere Strecke eine *Dehnungsmesskette* angeordnet, um so den Dehnungsverlauf im Stahlblech und im Beton über eine grössere Länge verfolgen zu können. Wie aus Bild 11 hervorgeht, setzte sich diese Messkette bis über den Lamellenstoss hinaus fort, um so die besonders interessierenden Angaben über den Dehnungsverlauf im Bereich des Stos-

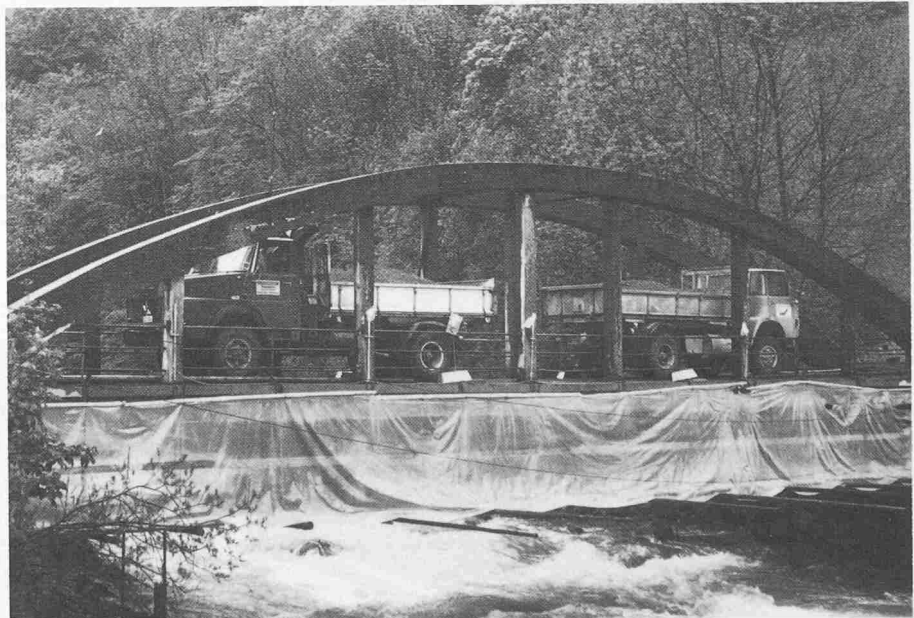


Bild 8. Ansicht der Gizenenbrücke während der Belastungsversuche (Lastfall 1)

entstanden. Allerdings war das Wetter am Messtag regnerisch; die Lufttemperatur, die zu Beginn der Messungen bei 8 °C lag, stieg im Verlauf der dreieinhalbstündigen Messzeit auf etwa 10 °C an. Demzufolge waren keine wesentlichen Temperaturverformungen des Bauwerkes zu erwarten.

ses zu erhalten. Schliesslich wurde mit Hilfe von Messuhren der Ablesegenauigkeit von  $\pm 0,001$  mm bei zwei Lamellen die Relativverschiebung ihrer Enden gegenüber dem Beton erfasst. Für die *Durchbiegungsmessung* stand ein an der EMPA entwickeltes, nach dem Prinzip der Schlauchwasserwaage