

Ein neuer Dreigurtträger, System Haupt

Autor(en): **Teufel, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **66 (1948)**

Heft 16

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-56707>

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.

zu deuten sind. Im vorliegenden Fall braucht man diesen zusätzlichen Zacken keine weitere Beachtung zu schenken, da der «Fehler» ja bereits durch das erste Echo F_1 einwandfrei festgestellt und lokalisiert werden konnte; sie sind aber von theoretischem und in gewissem Sinne auch von praktischem Interesse, weil sich bei komplizierteren Untersuchungen, als den hier besprochenen, Oszillogramme ergeben können, die gelegentlich sehr schwer zu interpretieren sind. Ganz analog können sich auch beim Durchlässigkeitsverfahren im Anzeigeinstrument AI, Bild 12, Ausschläge ergeben, deren Grösse gelegentlich nicht ohne weiteres erklärt werden kann. Diese Tatsachen geben Veranlassung zu der nachfolgenden *Schlussbemerkung*. Ueberlegt man sich, z. B. im Fall des Durchlässigkeitsverfahrens, noch einmal den Weg vom Schallerzeuger über den Schalleiter zum Schallempfänger (Bild 1), d. h. im Fall der Strukturprüfung mittels Ultraschall, die einzelnen komplizierten Etappen: Erzeugung des frequenz-modulierten, hochperiodischen Wechselfeldes*), Ueberführung desselben in mechanische Schwingungen, Ankopplung, Schwingungsverhältnisse im Prüfling usw. unter Berücksichtigung der einschlägigen physikalischen Grundgesetze, die im Rahmen dieser Arbeit nur in einfacher Darstellung geboten werden konnten, so erkennt man leicht, dass man sich gelegentlich, wie erwähnt, vor Ergebnisse gestellt sieht, die zunächst unerklärlich scheinen. Wenn auch Störungen und zeitliche Veränderungen gewisser Einzelteile der Apparatur nicht ausgeschlossen sind, so dürften doch die häufigsten Ursachen für gelegentliche Anomalien schwingungsmechanischer Natur sein (Reflexionen an den Seitenwänden, Transversalwellen usw.), wozu noch gewisse Schwierigkeiten, verursacht durch konstruktive und strukturelle Eigenheiten des Prüflings hinzukommen können. Bei diesen Anomalien schwingungsmechanischer Natur ist es besonders die Frage der einwandfreien Ankopplung, mit der nach heutiger Auffassung die *Reproduzierbarkeit der Ergebnisse* steht oder fällt. Diese unabdingbare Forderung an jede Messmethode scheint heute beim Ultraschallverfahren noch nicht restlos erfüllt zu sein. Es darf jedoch bestimmt angenommen werden, dass die laufenden Entwicklungsarbeiten in allernächster Zeit zu diesem absolut notwendigen Ziele führen.

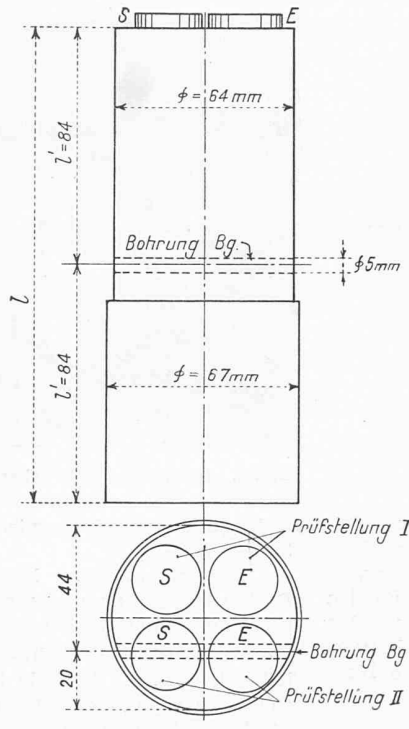


Bild 16. Ultraschallprüfung eines Stahlzylinders mit exzentrisch angeordneter Querbohrung Bg als «künstlichem» Fehler

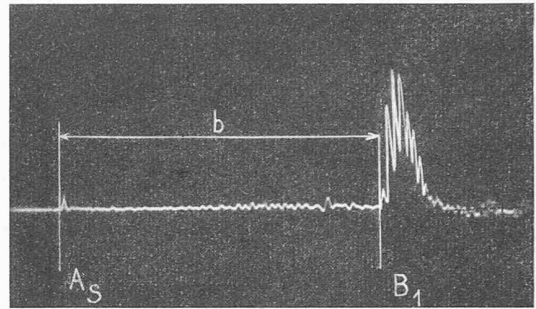


Bild 17a. Ultraschalloszillogramm für Prüfstellung I, Bild 16

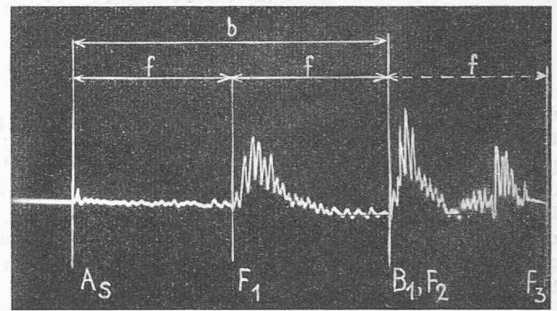


Bild 17b. Ultraschalloszillogramm für Prüfstellung II, Bild 16

*) *Nachsatz*. Die Möglichkeit, dass der Riss gerade die «Rayleigh-Breite» d_{kr} hat, vgl. Abschnitt IIIb, derzufolge der Schall durch den Riss hindurchgeht, statt von ihm reflektiert zu werden, wurde hier unberücksichtigt gelassen, um die Darstellung nicht über Gebühr zu erschweren und weil der Fall $d = d_{kr}$ über einen wesentlichen Teil der Rissausdehnung sehr selten vorkommen dürfte. Ueberdies kann die Möglichkeit, dass doch zufällig ein Mal $d = d_{kr}$ ist, mit Leichtigkeit dadurch überwunden werden, dass man die Frequenz f und damit λ_2 periodisch variiert, eine Vorsichtsmassnahme, die in der Fachsprache als «wobbeln» bezeichnet wird.

Diese Frequenzvariation hat indessen beim Durchlässigkeitsverfahren noch eine andere, grosse Bedeutung, nämlich die Verhinderung stehender Wellen im Prüfling, die stets dann auftreten, wenn die Schallweglänge S im Prüfling nicht genau $n\lambda_2/2$ ist. Am günstigsten für die Schalldurchlässigkeit wäre bei gegebenem S und f der Fall $n = S\lambda_2/2$, der jedoch praktisch nie von selbst zutrifft; erst durch Modulation von S und damit von λ_2 wird dieser Fall periodisch realisiert.

Ein neuer Dreigurträger, System Haupt

Von Dipl. Ing. WALTER TEUFEL, Saarbrücken DK 624.023.934

Bekanntlich bildet jede Brücke einen Bestandteil des Verkehrsweges, in dessen Zuge sie liegt und sollte daher den Anforderungen genügen, die verkehrstechnisch an die freie Strecke dieses Verkehrsweges gestellt werden. Während sich nun die Strassen selbst in der Form der Autobahnen diesen Anforderungen angepasst haben, ist die Form der Brücken in der Entwicklung zurückgeblieben. Mit Rücksicht auf die freie Sicht nach aussen bevorzugte man zwar Brücken mit oberliegender Fahrbahn, doch fehlt diesen der Blendschutz zwischen beiden Fahrbahnen und ausserdem haben sie infolge der meistens sehr niedrigen Bauhöhe den Nachteil, dass sie einen grossen Material- und Kostenaufwand erfordern.

Zur Beseitigung dieser Nachteile entwickelte Dipl.-Ing. W. Haupt von der Dortmunder Union Brückenbau AG. in der Mittelträgerbrücke, d. h. einer Brücke, bei der das Haupttragwerk nur in dem Zwischenraum zwischen den beiden Fahrbahnen über diese hinausragt, eine Brückenform, die allen Anforderungen des neuzeitlichen Schnellverkehrs entspricht. Als Haupttragwerk dieser Mittelträgerbrücke in Balkenform eignet sich insbesondere der Dreigurträger.

1) Siehe A. Bühler in SBZ, Bd. 98, S. 214* (24. Okt. 1931).

Bei den bekannten Dreigurträgern¹⁾ bildet der Gesammtquerschnitt ein Dreieck. Die Verwendung dieses Dreigurträgers alter Art für die Mittelträgerbrücke hat den Nachteil, dass der neutrale Streifen zwischen den beiden Fahrbahnen verhältnismässig breit sein muss. Beim Querprofil der Autobahnen ist ein solcher Mittelstreifen in genügender Breite vorhanden (3—5 m), beim normalen Strassenprofil jedoch nicht. Der Wunsch, das Mittelträgerbrückensystem auch bei normalen Strassenbrücken zu verwenden, führte nun zu einer Querschnittausbildung nach Bild 1. Erstmals vorgeschlagen wurde der neue Träger (DRP 732022 und 749558) im Jahre 1947 bei einem Ideen-Wettbewerb für den Neubau der Strassenbrücke über den Rhein bei Koblenz. Das neue Tragsystem unterscheidet sich von den bisherigen Dreigurträgern dadurch, dass nur der untere Teil aus einer im Querschnitt dreieckförmigen Konstruktion besteht, während der obere Teil eine ebene Tragwand bildet. Es sind zwei Untergurte vorhanden und ein Obergurt, aber kein Gurt in der Mitte. In der Ansicht und für Belastung durch symmetrische vertikale Kräfte entspricht das Tragsystem einem normalen Rautenfachwerk. Der obere Teil des Tragwerks sowie die Fahrbahn- und Gehweglängsträger sind genau so ausgebildet wie bei einer normalen Brücke. Der Querträger besteht aus einem fachwerkartigen Träger, der in der Mitte

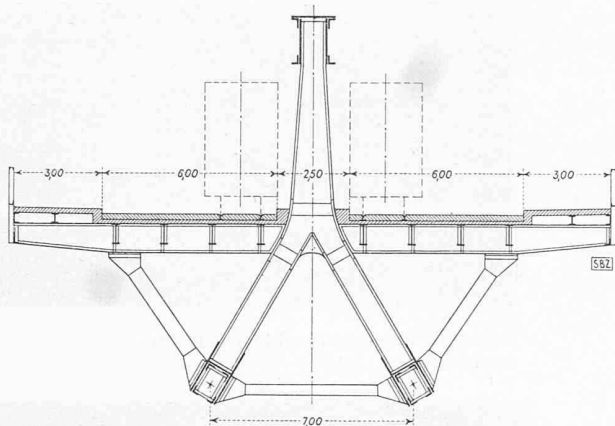


Bild 1. Dreigurträger System Haupt, Querschnitt 1:250

einen bis zum Hauptträgerobergurt reichenden biegungssteifen Ansatz hat, der das seitliche Ausknicken dieses Obergurtes verhindert. Der untere Teil des Trägers bildet eine verdrehungssteife Reihe von vierseitigen Pyramiden, die an den Fusspunkten miteinander verbunden sind. Von ihr werden die durch einseitige Verkehrslast, sowie durch Wind hervorgerufenen Kippmomente aufgenommen. Jeder mittlere Knotenpunkt wird durch Knotenbleche zusammengehalten.

Durch die neue Form des Dreigurträgers wird bei einer kleinsten Breite des neutralen Streifens zwischen den beiden Fahrbahnen eine grosse Höhe des Tragwerkes ermöglicht und dadurch ein geringes Konstruktionsgewicht erreicht. Die Standsicherheit bei einseitiger Verkehrslast und Seitenwind ist bei der erwähnten Rheinbrücke rund 4fach, während nach den Vorschriften bereits eine 1,3-fache Sicherheit genügen würde. Die knicksichere Ausbildung des Obergurtes bereitet keine Schwierigkeit, da die seitliche Einspannung dieses Obergurtes durch die oberen Ansätze des Querträgers steifer ist als bei einer Viergurtrücke ohne oberen Windverband und mit untenliegender Fahrbahn.

Gegenüber den bisherigen Viergurtrücken lässt sich je nach Art der Systeme eine Stahlersparnis von 5—30 % er-

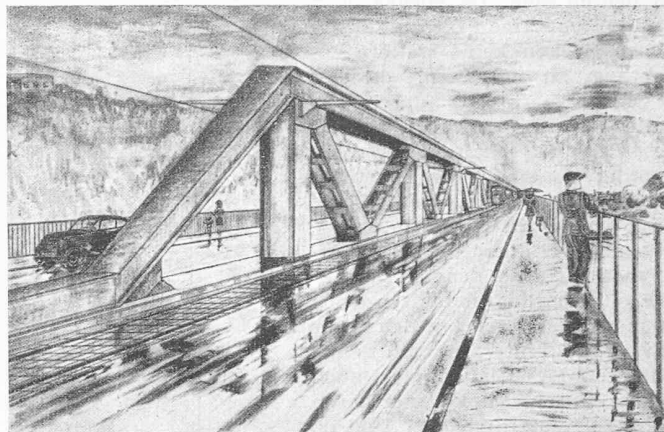


Bild 2. Schaubild der Brückenfahrbahn

zielen und eine Ersparnis an aufgehendem Mauerwerk von 30—40 %.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der neue Dreigurträger zu den modernsten Brückenformen des neuzeitlichen Schnellverkehrs gehört. Seine Kennzeichen sind:

A. Günstige Verkehrsverhältnisse: 1. Trennung der Verkehrsrichtungen, 2. Freie Sicht nach aussen, 3. Blendschutz für den Gegenverkehr (Bild 2). 4. Günstige Anbringung der Strassenbahnüberleitung.

B. Ersparnisse an Baustoffen und Kosten: 5. Geringer Stahlverbrauch, da grosse Hauptträgerhöhe, 6. Geringe Pfeilerkosten, da Pfeiler kurz sind.

C. Grosse Verdrehungssteifheit: 7. Querneigung bei einseitiger Verkehrslast kleiner als bei einer Viergurtrücke, 8. Standsicherheit bei einseitiger Verkehrslast und Wind von der Seite bzw. von unten vollkommen gewährleistet.

D. Grosszügige Verbreiterungsmöglichkeit: 9. Durch Nebensetzen eines zweiten Ueberbaues gleicher Bauart entsteht eine Brücke mit zusammenhängender doppelbreiter Mittelfahrbahn, 10. Einmündung von Querstrassen an den Brückenden mit grossem Ausrundungsradius möglich.

Wettbewerb für die Gestaltung des Gebietes beim Bundesbahnhof in Basel

DK 711.4(494.231)

Basel krankt städtebaulich an zwei Hauptübeln. Das eine ist die Enge der in der Talsohle des Birsig eingeklemmten Geschäftsstadt, das andere die verkehrstechnische Wirrnis des exzentrisch liegenden Bundesbahnhof-Gebietes und dessen schlechter Zusammenhang mit der City: vom Bahnhof aus findet man die innere Stadt nicht.

Seit 20 Jahren beschäftigt sich die Basler Stadtplanung intensiv mit der Korrektur der innern Stadt, das Bahnhofproblem dagegen wurde erst nach der Genehmigung des Korrekptionsplanes aus dem Jahre 1934 (sog. Plan Schuhmacher) aufgeworfen. Im Plan Schuhmacher war es vernachlässigt. Man glaubte damals, der Enge der Innerstadt durch Umleitung des Verkehrs auf zwei entlastenden «Randstrassen» beizukommen, die in einiger Distanz die beiden oberen Ränder der Talfurche begleiten sollten (auf dem Westplateau Steinengraben-Petersgraben mit Fortsetzung über eine neue Rheinbrücke nach Kleinbasel, auf dem Ostplateau Elisabethenstrasse mit Fortsetzung über die Wettsteinbrücke nach Kleinbasel). Für die westliche Randstrasse wurde in südöstlicher Richtung über den Birsig hinweg (sog. Steinentorviadukt¹⁾ ein Anschluss an das Bahnhofgebiet projektiert, der in der Nähe des Bundesbahnhofs die Elisabethenstrasse kreuzte. In der innern Stadt behalf man sich mit dem Palliativmittel einer vom Barfüsserplatz dem Fuss des westlichen Talhangs entlang geführten «Entlastungsstrasse», die jedoch den organischen Zusammenhang mit den Rheinbrücken vermissen liess. Der Bundesbahnhof erhielt somit nur eine etwas bessere Beziehung zu einem Umleitungssystem, nicht aber zur innern Stadt selbst.

Das Korrekptionsprojekt 1934 wurde schon sehr bald nach seiner Genehmigung als untaugliches Mittel für die Behebung der genannten Mängel erkannt. Beide Umleitungsstrassen haben ungenügende Verbindungen mit der tiefliegenden Ge-

schäftsstadt (es lassen sich auch wegen der eigenwilligen topographischen Verhältnisse keine wirklich befriedigenden Verbindungen neu schaffen). Damals tauchten die ersten Vorschläge auf für eine direkte Verbindungsstrasse vom Bahnhof zum Barfüsserplatz, dem Zentrum der Grossbasler Geschäftsstadt (Arch. Largiadèr via Heuwaage, Ing. Bucher in mehr geradliniger Führung durch die bestehende Bebauung hindurch). Die Architektengruppe unter der Leitung von H. Bernoulli, die 1937 eine Neubearbeitung des Korrekptionsplanes vorlegte, wählte diese zweite, teurere Variante und setzte sie flüssig in einer der Birsigtalsohle folgenden, breiten Durchbruchstrasse fort, die direkt auf die mittlere Rheinbrücke mündete. Dieses Projekt, so richtig es im Grundsätzlichen vorsties, erwies sich als zu kostspielig. Es bildete den Gegenpol zum Projekt Schuhmacher (Durchfahrung anstatt Umfahrung). Die Verkehrsschwierigkeiten im engeren Bahnhofgebiet löste es indessen nicht.

Die Neubearbeitung der Basler Korrekptionsplanung durch Arch. P. Trüdinger führte dann zunächst zu einem neuen Hauptlinienplan (Bild 1), der anstatt der westlichen Randstrasse die Herstellung einer schlanken Verbindung zwischen Ost- und Westplateau über den bestehenden Birsigviadukt hinweg vorsah. Für die Umgebung des Bahnhofs (Bild 2) verfolgte sie das Ziel, beides zu ermöglichen: sowohl eine klarere Verkehrsführung im Bahnhofgebiet als gut auffindbare Verbindungen zur innern Stadt. Diese Untersuchungen führten zu einem jahrelang heftig umstrittenen Projekt (Bilder 3 bis 5). Da das Baudepartement den auf längere Sicht angelegten Plan nicht genehmigte, andererseits aber im Rahmen der Korrekptionsvorlage Entscheide nicht umgehen konnte, wurde der Ideenwettbewerb ausgeschrieben, dessen Ergebnis nachstehend publiziert ist.

Die Wettbewerbsaufgabe wurde auf Grund des bereits genehmigten, neuen Hauptlinienplanes gestellt. Sie war sehr

¹⁾ Wettbewerb s. SBZ Bd. 111, S. 304* und 326* (Juni 1938).