

Umbau der Strassenbrücke über die Aare in Aarwangen: Vortrag

Autor(en): **Müller, Th.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87 (1969)**

Heft 11

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70623>

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.

Umbau der Strassenbrücke über die Aare in Aarwangen

DK 624.31.004.67

Von Th. Müller, dipl. Ing., Solothurn

Vortrag, gehalten an der Studientagung der FGBH über aktuelle Ingenieurprobleme vom 18. und 19. Oktober 1968 in Zürich

1. Einleitung

Die Hauptstrasse Nr. 97 von Langenthal nach Niederbipp (Oberingenieurkreis IV) besitzt in Aarwangen einen Aareübergang, welcher schon in früheren Zeiten eine verkehrstechnisch bedeutsame Rolle spielte. Mit dem Bau der Nationalstrasse N1 nahm die Bedeutung dieser Strasse als Zubringer zum Anschluss Niederbipp noch zu. Die Brücke überquert die Aare unmittelbar neben dem Schloss Aarwangen und liegt dicht neben der Bahnbrücke der Oberaargau-Jura-Bahnen. Bis gegen Ende des letzten Jahrhunderts befand sich an dieser Stelle eine Holzbrücke. Ein Gedenkstein am südlichen Brückenwiderlager erinnert an einen Brückeneinsturz, der sich im Jahre 1758 ereignet hatte, wobei «Der Halbe Theil von Dieser Brugg ... bey grosser Wassergrösse mit starkem Krachen eingesunken» sei.

2. Zustand der Brücke vor dem Umbau

a) Haupttragkonstruktion

Die Holzbrücke wurde im Jahre 1889 durch eine Fachwerkbrücke aus Schweisseisen ersetzt, welche noch heute benützt wird. Sie wurde durch die Firma Probst, Chappuis & Wolf in Nidau erstellt. Diese Brücke überquert die Aare mit zwei Spannweiten von je 48,0 m, wobei jede Spannweite in 12 Felder zu 4,0 m unterteilt ist. Entsprechend einer gebräuchlichen Bauweise jener Zeit sind im Hauptträger keine Knotenbleche vorhanden, das heisst die gekreuzten Diagonalen und die Pfosten sind direkt am Stegblech der Gurtungen angeschlossen. Ausserdem sind die Streben nicht genau zentriert. Der Hauptträgerabstand beträgt 6,30 m. Das feste Lager befindet sich auf dem Mittelpfeiler, bei den beiden Widerlagern sind Rollenlager vorhanden.

b) Querträger

Die Querträger sind in Abständen von 4,0 m angeordnet und in ungefähr halber Pfostenhöhe biegesteif mit diesen verbunden, wodurch die Brücke in Querrichtung ausgesteift wird und die Obergurten gegen Ausknicken elastisch quergestützt sind.

c) Fahrbahn

Über den Querträgern befanden sich sekundäre Längsträger, welche die Zoreisen mit der darüberliegenden Kiesschicht und dem Schwarzbelag trugen. Die Zoreisen waren so stark angerostet, dass die Fahrbahn dem schweren Lastwagenverkehr nicht mehr gewachsen war, so dass sie schon an mehreren Stellen eingedrückt wurden und

ersetzt werden mussten. Neben den Umtrieben für die Reparatur bedeutete dies eine erhebliche Gefährdung für den Verkehr und das Bauwerk.

d) Verbände

Die beiden Horizontalverbände aus gekreuzten Streben befinden sich unterhalb der Fahrbahn und auf der Höhe des Hauptträgeruntergurtes. Ausserdem sind alle 12,0 m Querverbände vorhanden. Die Brücke geriet vor dem Umbau durch die Verkehrslasten in starke Schwingung, welche zum Beispiel die Bohr- und Schweissarbeiten während dem Umbau beeinträchtigten.

e) Materialeigenschaften

Zur Überprüfung der Materialeigenschaften wurden an verschiedenen Stellen Proben entnommen und durch die EMPA geprüft. Die Untersuchung zeigte, dass es sich metallographisch durchwegs um sog. «Schweisseisen» handelt. Die Festigkeitskennwerte kommen im allgemeinen einem St. 37 nahe, während die Verformungswerte, insbesondere die Kerzbähigkeit, erwartungsgemäss niedrig liegen. Anhaltspunkte für ausgesprochene Mängel des Materiales, die seine Verwendung ausschliessen würden, wurden nicht gefunden. Während hinsichtlich der Schweisseignung keine Bedenken bestehen, muss die sog. Schweissicherheit für Elemente, die wesentlich an der Kraftübertragung beteiligt sind, als niedrig betrachtet werden.

f) Unterhalt

Der Anstrich der Brücke wurde im Jahre 1958 erneuert und befindet sich in einem relativ guten Zustand, so dass nur lokale Ausbesserungen vorgenommen werden mussten.

3. Neukonstruktion der Fahrbahn und des Gehweges

a) Bedingungen des Bauherrn

Der schlechte Zustand der Fahrbahn verlangte dringend eine Sanierung, wobei vom Kanton Bern als Bauherrn gleichzeitig eine Verbreiterung der Fahrbahn von 4,40 auf 5,50 m und die Anbringung eines Gehweges von 1,50 m Breite ausserhalb des unterwasserseitigen Hauptträgers verlangt wurden. Da diese Fahrbahnbreite für einen zweisepurigen Lastverkehr immer noch sehr knapp ist, schien es angezeigt, die Belastungsannahmen gegenüber der SIA Norm Nr. 160,

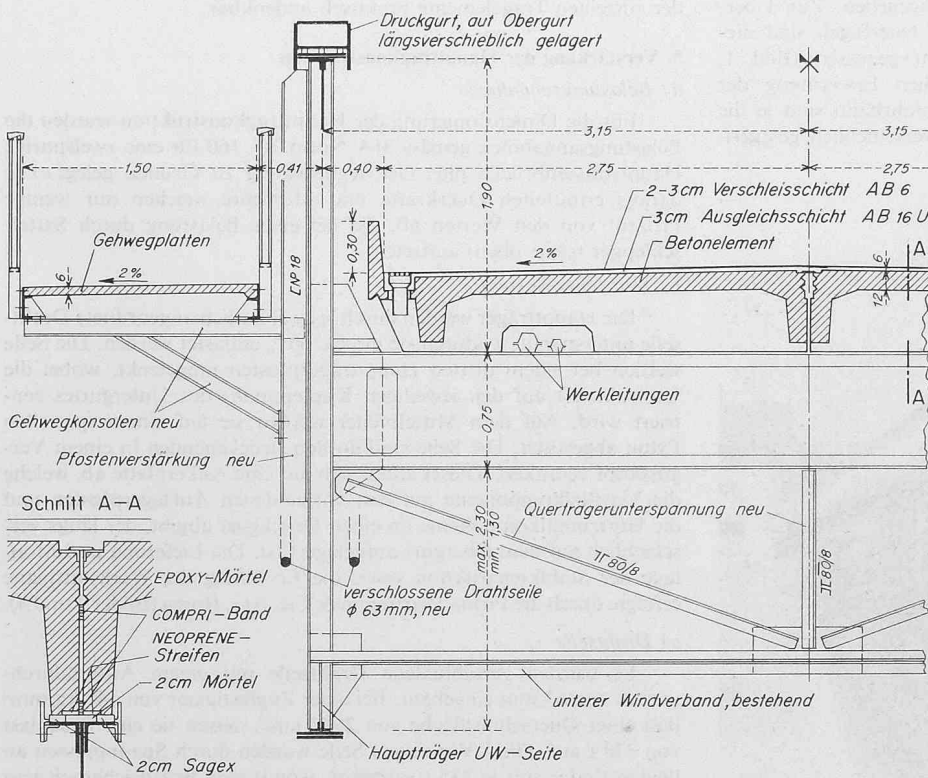


Bild 1. Querschnitt, 1:50

Bild 2. Versetzen der Fahrbahnelemente



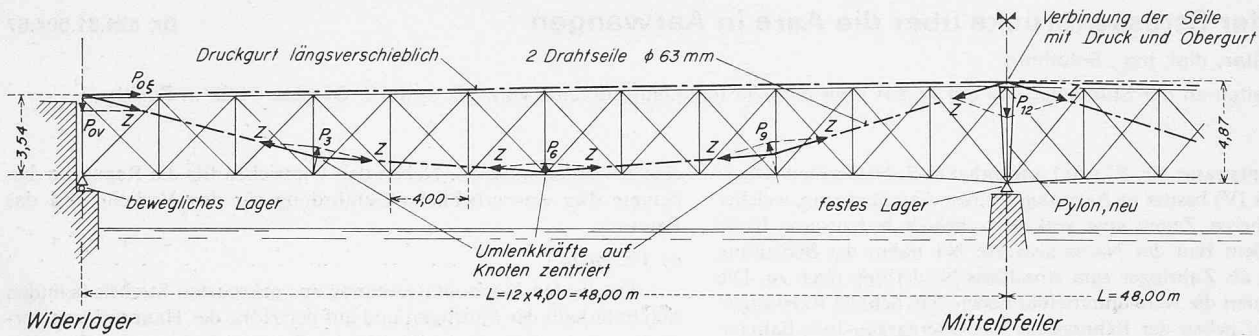


Bild 3. Statisches System der unterspannten Brücke, 1:400

Art. 9 etwas zu reduzieren. Es wurde daher ein zweisepuriger Verkehr mit Sattelschleppern angenommen, gemäss dem Normblatt SNV 40110, mit folgenden Belastungen:

Fahrzeuggewicht 25,0 t

Laufmetergewicht $p = \frac{25,0}{14,0 + 3,0} = 1,47 \text{ t/m}$ plus Stosszuschlag

Einzelachse $P_1 = 10,0 \text{ t}$ oder

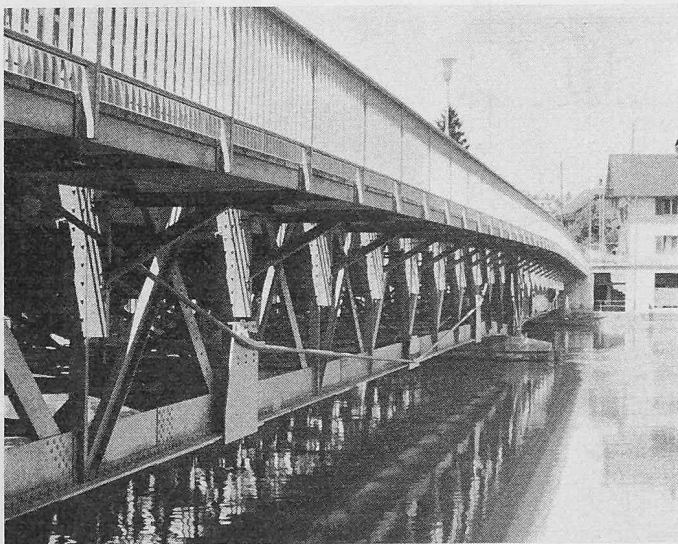
Doppelachse $P_2 = 14,0 \text{ t}$ (mit einem Achsabstand von 1,0 bis 2,0 m)

Die Brücke ist somit nach dem Umbau theoretisch in der Lage, Lastwagenverkehr gleichzeitig auf beiden Fahrbahnen aufzunehmen. Aus den obenerwähnten Gründen wurde sie aber nach dem Umbau vorläufig mit «Lastwagenkreuzen verboten» signalisiert. Für die Dimensionierung des Gehweges wurde eine gleichmässig verteilte Belastung von $p = 360 \text{ kg/m}^2$ gemäss SIA Norm Nr. 160 angenommen.

b) Fahrbahn

Die neue Fahrbahn wird aus Betonelementen gebildet, welche durch Längs- und Querrippen ausgesteift sind und bei einer Spannweite von 4,0 m direkt auf den Querträgern aufliegen. Sie sind in der Strassenmitte gestossen und tragen am Rande ein Schrammbord, welches aber nicht als tragendes Element verwendet wird, so dass eine Beschädigung desselben keine Nachteile für die Tragfähigkeit des Elementes zur Folge hat. Sämtliche Elemente einer Brücken-Spannweite von 48,0 m sind durch im Beton verankerte Winkel und angeschweisste Flacheisen miteinander verbunden, so dass sie als horizontale Scheibe wirken und die Funktion eines Windverbandes übernehmen können. Die Windkräfte werden an den Scheibenenden durch einen Anschlag an den Querträgerobergurt abgegeben. Zur Übertragung von Schubkräften in den Längs- und Querrugungen sind dieselben verzahnt und mit Epoxyharzmörtel ausgegossen (Bild 1, Schnitt A-A). Zum Ausgleich einer ungleichen Erwärmung der eisernen Haupttragkonstruktion und der Betonfahrbahn sind je die zehn äusseren Elemente auf Neoprenstreifen verschieblich gelagert.

Bild 4. Ansicht mit Spannseil



Ausserdem wird durch eine 2 cm starke Epoxyharzschicht zwischen OK Querträger und UK Element ein gleichmässiges Aufliegen der Elemente gewährleistet. Der Einbau der Elemente erfolgte mittels eines einfachen Montagekranes, welcher auf dem Obergurt von Hand längs verschoben wurde. Die Elemente wurden von der Firma Igeco AG in Lyssach geliefert und eingebaut (Bilder 1 und 2).

c) Querträger

Die Querträger wurden durch eine Unterspannung mit zwei Winkeleisen verstärkt, wobei gleichzeitig eine Verbindung mit dem unteren Windverband hergestellt werden konnte.

d) Gehweg

Der Gehweg ruht auf Konsolen, welche an den Hauptträgerpfosten angeschlossen sind. Die Gehwegplatten sind ebenfalls vorgefertigt.

4. Statische Nachrechnung der Haupttragkonstruktion

Eine Nachrechnung der unverstärkten Brücke für zweisepurigen Verkehr (Lastenzug mit Sattelschlepper auf der einen und gleichmässig verteilte Belastung $p = 360 \text{ kg/m}^2$ auf der anderen Fahrbahn) ergab folgende Überschreitung der für Schweisseisen (SIA Norm Nr. 161, Art. 25) berechneten zulässigen Spannungen:

Obergurt (Druckzone)	75 %
Obergurt (Zugzone)	55 %
Untergurt (Druckzone)	55 %
Untergurt (Zugzone)	25 %
Knotenpunkte	bis 140 %
Streben	bis 175 %

Bei diesen Verhältnissen war eine Sanierung durch eine Verstärkung der einzelnen Tragelemente praktisch undenkbar.

5. Verstärkung der Haupttragkonstruktion

a) Belastungsannahmen

Für die Dimensionierung der Haupttragkonstruktion wurden die Belastungsannahmen gemäss SIA Norm Nr. 160 für eine zweisepurige Hauptstrassenbrücke plus Gehwegbelastung zu Grunde gelegt. Die daraus ermittelten Querkräfte und Momente weichen nur wenige Prozent von den Werten ab, die bei einer Belastung durch Sattelschlepper (siehe oben) auftreten.

b) Statisches System

Die Hauptträger werden durch je zwei seitlich angeordnete Drahtseile unterspannt, wodurch sie um ca. 60% entlastet werden. Die Seile werden bei jedem dritten Hauptträgerpfosten umgelenkt, wobei die Umlenkkraft auf den jeweiligen Knotenpunkt des Untergurtes zentriert wird. Auf dem Mittelpfeiler werden sie auf einem speziellen Pylon abgestützt. Die Seile sind an den Brückenden in einem Vergusskopf verankert. Dieser stützt sich auf eine Ankerplatte ab, welche die Vertikalkomponente auf den vorhandenen Auflagerpfosten und die Horizontalkomponente an einen Druckgurt abgibt, der längs verschieblich auf dem Obergurt aufgelagert ist. Die Lieferung und Montage der Stahlkonstruktion sowie die Erstellung der Werkstattpläne erfolgte durch die Firma Wartmann & Cie. AG, Brugg (Bilder 3 und 4).

c) Drahtseile

Es wurden verschlossene Drahtseile mit einem Aussendurchmesser von 63 mm eingebaut. Bei einer Zugfestigkeit von 140 kg/mm^2 und einer Querschnittsfläche von 2698 mm^2 weisen sie eine Bruchlast von 378 t auf. Die UW-seitigen Seile wurden durch Spannpressen an beiden Enden mit je 135 t gespannt, womit eine Bruchsicherheit von

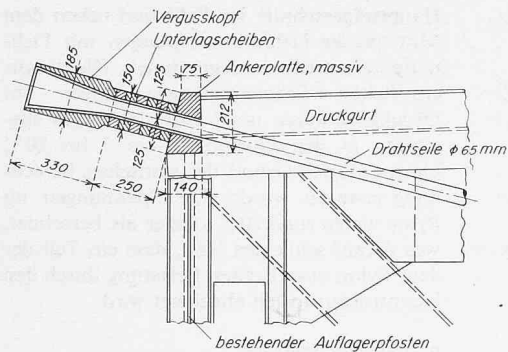


Bild 5. Detail der Seilverankerung, 1:25

$n = 2,80$ vorhanden ist. Die Sicherheit wurde so hoch angesetzt, um bei einem evtl. Anfahren der Seile eine ausreichende Tragreserve zu haben. Die OW-seitigen Seile wurden wegen der geringeren Hauptträgerbelastung auf je 115 t gespannt. Die einzelnen Drähte wurden vor dem Verseilen verzinkt und die Zwischenräume zwischen den Drähten sind mit Zinkfarbe gefüllt. Die Seile wurden von den Kabelwerken Brugg geliefert und montiert und durch die Spannbeton AG Bern gespannt. Der Dehnweg an einem Seilende beträgt rund 250 mm. Zur möglichst weitgehenden Unterdrückung der Reibung in den Umlenkstellen wurden die Seile auf längsverschieblichen Seilschuhen gelagert, welche die Umlenkkraft über eine Teflonzwischenlage auf die Sättel abgeben. Über dem Pylon liegt das Seil in einem geschlossenen Kasten, der mit Araldit ausgegossen wird, wodurch ein Gleiten des Seiles an dieser Stelle verhindert wird (Bilder 5, 6 und 7).

d) Druckgurt

Wie bereits ausgeführt, ist der Druckgurt längsverschieblich auf dem Obergurt gelagert. Über dem Pylon ist er fest mit dem Obergurt verbunden. Zur Verhinderung eines Ausknickens in der Horizontal- und Vertikalebene ist er durch Halterungen am Obergurt gesichert. Zur Erreichung einer ausreichenden Steifigkeit der den Obergurt stützenden Querrahmen mussten die Hauptträgerpfosten durch angeschweisste U-Eisen ausgesteift werden. Da es sich um vorwiegend austeifende Elemente handelt, wurde hier ausnahmsweise eine Schweißung zugelassen.

e) Sättel

Die Umlenkkraft der Drahtseile wird in den Viertelpunkten mittels Sätteln in die Knotenpunkte des Hauptträgeruntergurtes eingeleitet. Die Sättel geben die Umlenkkraft auf Kontakt in die Stegebene des Untergurtes ab. Sie wird von den Gurtlamellen auf die Anschlusswinkel und von diesen über die Halsnietung auf den Steg übertragen. Um zu vermeiden, dass bei Unterschieden der beidseitigen Seilkräfte die Sättel verdreht werden, sind diese mit einem Hebelarm an den bestehenden Querverbänden angeschlossen, der ermöglicht, eine Differenz der Seilkräfte von rund 10% aufzunehmen.

f) Vorhandene Spannungen nach dem Unterspannen

Nach dem Unterspannen sind die rechnerischen Höchstwerte der vorhandenen Spannungen fast durchwegs kleiner als die für Schweiß-

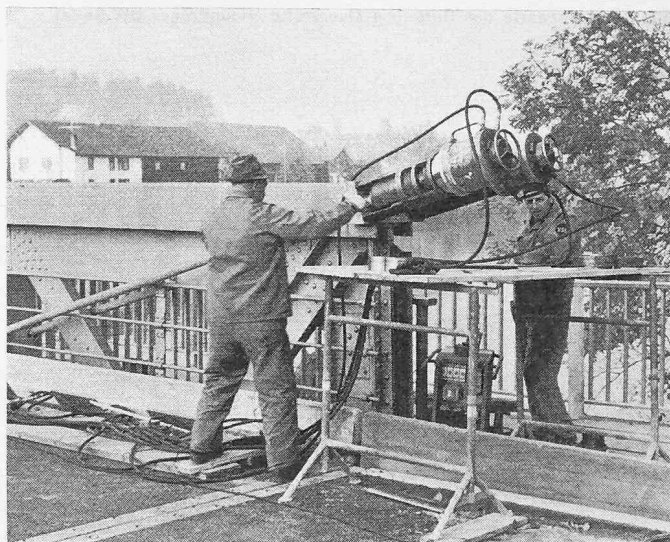


Bild 6. Seilverankerung

eisen zulässigen Werte (SIA Norm Nr. 161, Art. 25). In den einzelnen Bauelementen treten noch folgende Spannungsüberschreitungen auf (in Prozent der zulässigen Spannungen):

Obergurt (Knotenpunkt 8)	+ 12%
Untergurt	0
Knotenpunkte (Vergleichsspannungen)	+ 20%
Streben (ohne Berücksichtigung der Exzentrizität der Anschlüsse)	0
Strebenanschlüsse (Feld 2-3)	+ 10%

Diese Werte gelten für den unterwasserseitigen Hauptträger, unter Berücksichtigung der ungünstigsten Belastung auf beiden Fahrbahnen und dem Gehweg. Da dieser Belastungsfall praktisch nie und sicher nicht in häufiger Wiederholung auftritt, sind diese Spannungsüberschreitungen nicht von Belang. Ein Vergleich mit dem Abschnitt 4 veranschaulicht die bedeutende Wirkung der Unterspannung (Bild 8).

6. Kontrolle der Spannkkräfte in den Drahtseilen

Das Spannen der Drahtseile erfolgte paarweise und gleichzeitig an beiden Enden. Die Kraft wurde in 4 Stufen aufgebracht, wobei abwechselungsweise die Seile auf UW- und OW-Seite gespannt wurden. Der Vergusskopf wurde durch die Lieferfirma so ausgebildet, dass zum Spannen normale Vorspannpresen verwendet werden konnten. Eine Garnitur verschiedener Unterlagsplatten gestattet das Festhalten der Vergussköpfe bei jeder Spannstufe. Um sicher zu sein, dass keine grösseren Reibungsverluste bei den Umlenkstellen auftraten und dass die beiden Seile eines Hauptträgers annähernd gleiche Kräfte aufwiesen, wurden die Seilkräfte in den äussersten Abschnitten und beidseitig des Mittelpfeilers durch eine Messequipe der EMPA kontrolliert. Da eine Dehnungsmessung an den einzelnen Drähten wegen

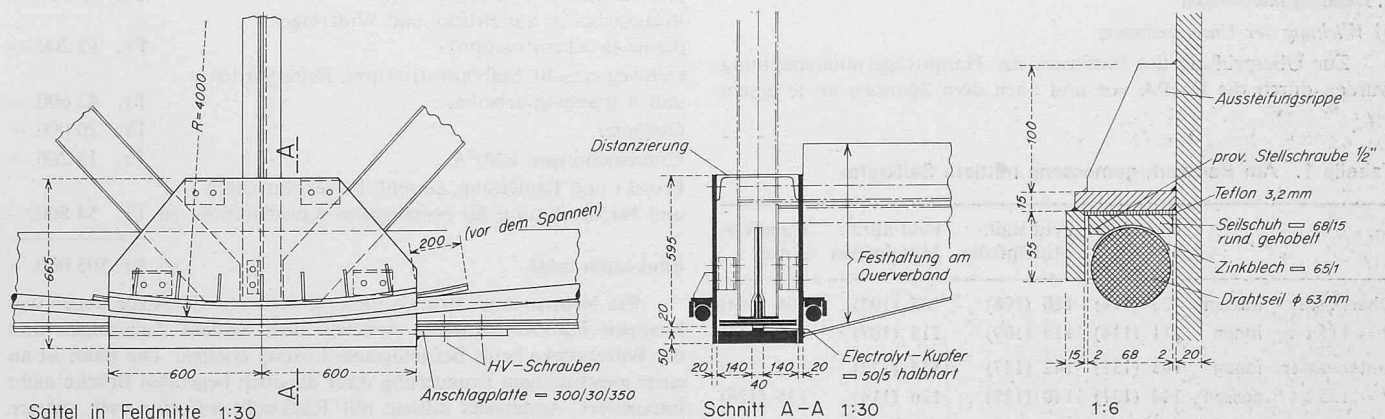
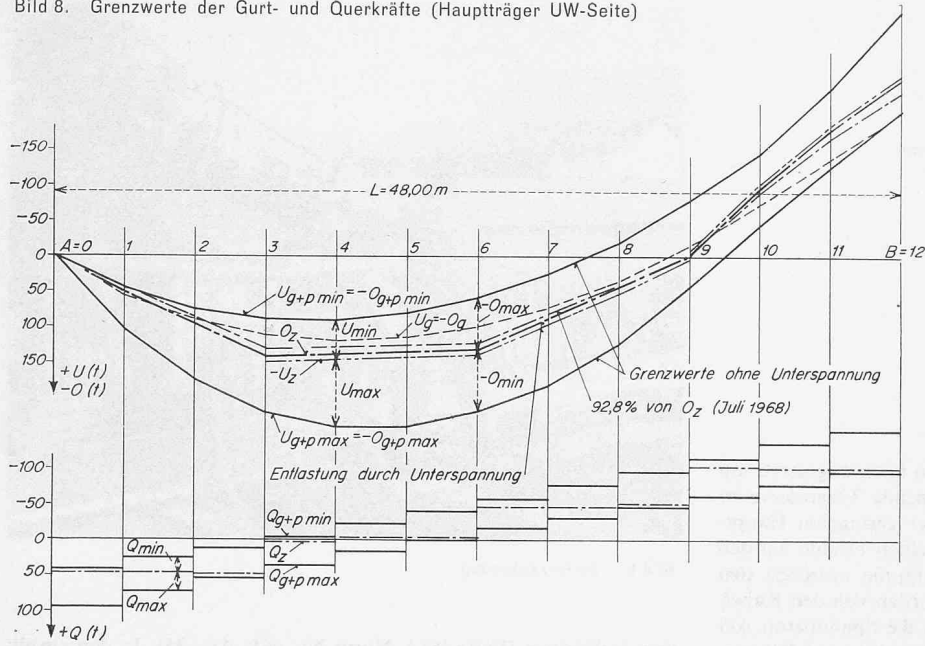


Bild 7. Details der Seilauf Lagerung

Bild 8. Grenzwerte der Gurt- und Querkräfte (Hauptträger UW-Seite)



Hauptträgerschnitt im Feld und neben dem Mittelpfeiler Dehnungsmessungen mit Dehnungsmessstreifen vorgenommen. Die daraus ermittelten Schwerpunktsspannungen im Druckgurt waren um 3 bzw. 10% und diejenigen in den Gurtungen um 7 bis 20% kleiner als auf Grund der statischen Berechnung erwartet wurde. Die Spannungen im Pylon waren rund 20% kleiner als berechnet, was darauf schliessen lässt, dass ein Teil der dem Pylon zugeordneten Belastung durch den Hauptträgerpfosten abgeleitet wird.

b) Belastungsversuch

Die fertig unterspannte Brücke wurde mit einem Schlepper von 35 t Gewicht in fünf Laststellungen belastet. Die dabei ermittelten Schwerpunktsspannungen waren bis zu 30% kleiner als die gerechneten. Da die Berechnung nur für das Spannungsproblem 1. Ordnung durchgeführt wurde, ist anzunehmen, dass die Mehrbelastung der Seile infolge Durchbiegung der Hauptträger eine entsprechende Entlastung der Hauptträger zur Folge hat (Spannungsproblem 2. Ordnung).

deren ungleichen Beanspruchung problematisch ist, wurden die Seilkräfte mittels einer Schwingungsmessung bestimmt.

Die Spannkraften wurden so lange variiert, bis eine möglichst gleichmässige Kraftverteilung erreicht war. Es zeigte sich, dass trotz vorheriger Kontrolle die Seile beim Spannen an einzelnen Stellen die Pfosten oder Knotenbleche berührten und dadurch grosse Reibungskräfte verursachten, so dass diese Stellen vorerst nachgearbeitet werden mussten. Die Reibungsverluste zwischen dem 1. und 4. Seilabschnitt erreichten im Maximum 5%. Der Unterschied zwischen den Kräften zweier nebeneinander liegenden Seile betrug max. 11%. Die mittlere Seilkraft konnte beim UW-seitigen Träger auf 101,9% und beim OW-seitigen Träger auf 98,6% des jeweiligen Sollwertes einreguliert werden. Um eine Veränderung der Seilkräfte unter dem Einfluss der Zeit und des Verkehrs feststellen zu können, wurden die Kräfte 9 Monate nach Inbetriebnahme der umgebauten Brücke erneut kontrolliert. Es zeigte sich, dass die Kräfte nicht in dem Masse abnahmen, wie befürchtet wurde und die Tendenz haben, sich auszugleichen. Die mittlere Seilkraft betrug auf UW-Seite 92,8% und auf OW-Seite 95,2% des jeweiligen Sollwertes. In der Tabelle 1 sind die in den verschiedenen Abschnitten gemessenen Seilkräfte dargestellt.

Der Verlust an Spannkraft ist somit beim stärker beanspruchten Träger auf der UW-Seite mit 7,2% grösser als beim Träger auf OW-Seite mit 4,8%. Andererseits ist beim ersteren auch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der ungünstigen Belastung (Vollast auf Strasse und Gehweg) geringer. Eine Nachrechnung der Hauptträger für die reduzierte Unterspannung ergibt, dass in den Gurtungen die zulässigen Spannungen, gerechnet für Schweisseisen, um max. 12% überschritten werden. Diese Spannungsüberschreitungen treten aber nicht an den gleichen Stellen auf, wie die im Abschnitt 5 f angegebenen Werte. Auf ein Nachspannen der Seile, was jederzeit möglich wäre, wurde vorläufig verzichtet.

7. Dehnungsmessungen

a) Wirkung der Unterspannung

Zur Überprüfung des Einflusses der Hauptträgerunterspannung wurden durch die EMPA vor und nach dem Spannen an je einem

8. Ausnahmelasten

Da wegen der wichtigen Verkehrslage und dem Fehlen einer geeigneten Ausweichmöglichkeit oft Gesuche für Schwertransporte gestellt werden, wurde die Brücke für verschiedene Typen von Ausnahmelasten nachgerechnet, wobei folgende zulässigen Spannungen zu Grunde gelegt sind:

Beton, $\beta_a^{28} \geq 450 \text{ kg/cm}^2$:	Platte:	$\sigma_{zul} = 150 \text{ kg/cm}^2$
	Plattenbalken:	$\sigma_{zul} = 135 \text{ kg/cm}^2$
	Durchstanzen:	$\sigma_{zul} = 9 \text{ kg/cm}^2$

Armierungsnetze, Gruppe IV:

untere Armierung	$\sigma_{zul} = 2800 \text{ kg/cm}^2$
obere Armierung (angeschweisst)	$\sigma_{zul} = 2400 \text{ kg/cm}^2$
Schlaffe Armierung, Gruppe III	$\sigma_{zul} = 2400 \text{ kg/cm}^2$

Querträgerunterspannung: Spannungsüberschreitung 15%

Massgebend für die Tragfähigkeit sind die Fahrbahnelemente und zum Teil der Anschluss der Querträgerunterspannung (Bild 9).

9. Kosten

Die Baukosten setzen sich wie folgt zusammen:

Abbruch der alten Fahrbahn und Betonarbeiten auf den Widerlagern	Fr. 14 200.—
Lieferung und Montage der Stahlkonstruktion ohne Gehweg	kg 56 072
Lieferung und Montage der Drahtseile $\varnothing 63 \text{ mm}$ einschl. Verankerungen und Spannarbeiten	m ² 4 × 100,40
Lieferung und Montage der Fahrbahnplatten einschl. Fugenübergänge und Versetzkrane	m ² 96 × 5,70 = 547,20
Rostschutz auf Neukonstruktion	Fr. 23 700.—
Belagsarbeiten auf Brücke und Widerlager (keine Brückenisolations)	Fr. 15 200.—
Gehweg einschl. Stahlkonstruktion, Betonplatten und Anpassungsarbeiten	Fr. 42 600.—
Geländer	Fr. 20 000.—
Untersuchungen EMPA	Fr. 13 200.—
Projekt und Bauleitung, einschl. Projektvarianten und Nachrechnung der bestehenden Konstruktion	rd. Fr. 54 800.—
Baukosten total	rd. Fr. 505 000.—

Ein Neubau einer Brücke an der gleichen Stelle würde wegen den knappen Platzverhältnissen zwischen dem Schloss Aarwangen und der Bahnbrücke keine befriedigende Lösung ergeben. Die Bahn ist an einer gleichzeitigen Erneuerung ihrer daneben liegenden Brücke nicht interessiert. Andererseits müsste mit Rücksicht auf eine evtl. spätere Schiffbarmachung der Aare eine neue Brücke für eine Hebung vorgesehen werden, wodurch kaum lösbare Probleme für die Anpassung

Tabelle 1. Am Bauwerk gemessene mittlere Seilkräfte

		Randfeld Süd	Feld südl. Mittelpfeiler	Feld nördl. Mittelpfeiler	Randfeld Nord
Oberwasser	aussen	123 (114)	120 (108)	105 (105)	104 (104)
P = 115 t	innen	111 (114)	115 (109)	115 (107)	114 (115)
Unterwasser	innen	143 (131)	142 (127)	135 (122)	136 (126)
P = 135 t	aussen	144 (131)	140 (125)	126 (114)	135 (126)

Zahlen ohne Klammer: P in t am 15. 11. 67, nach dem Spannen
Zahlen in Klammer: P in t am 2. 7. 68, als Kontrolle

der beiderseitigen Rampen entstanden. Da keine Ausweichmöglichkeit für den Verkehr vorhanden ist, müsste dieser über eine Notbrücke umgeleitet werden. Die Kosten für eine Neukonstruktion würde aus diesen Gründen ungefähr das Dreifache des für den Umbau aufgewendeten Betrages ausmachen. Flussaufwärts ist bereits eine Hochbrücke über die Aare als Zufahrt zum Autobahnanschluss Niederbipp geplant.

10. Schlussbemerkungen

Die schweisseiserne Fachwerkbrücke aus dem letzten Jahrhundert konnte dank günstiger konstruktiver Voraussetzungen durch eine Unterspannung mit Drahtseilen und gewissen lokalen Verstärkungen so umgebaut werden, dass die Tragkraft mehr als verdoppelt wurde und dass sie noch längere Zeit dem Verkehr genügen dürfte. Abgesehen von der auf 5,50 m beschränkten Breite bietet die neue Fahrbahn einen guten Fahrkomfort, und die Schwingungen der Brücke haben praktisch aufgehört. Die Fussgänger können die Aare ohne jede Gefährdung durch den Verkehr überqueren. Bei der gewählten Baumethode und dank einer sorgfältigen Koordination der Bauarbeiten war es möglich, die Sperrung der Brücke für den Fahrverkehr auf drei Wochen zu beschränken.

Adresse des Verfassers: Theodor Müller, dipl. Bauing. ETH, Wengi-
strasse 26, Solothurn.

Die Realisierung der schweizerischen Binnenschifffahrt

Von Ernst Stambach, dipl. Ing., Baden

Anschliessend an die letzte Standortbestimmung in der SBZ¹⁾ ist am 11. Mai 1965 der Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung «über die Fragen der Schifffahrtsverbindung Adria-Langensee, der Schiffbarmachung der Aare und der Entlastung des Verkehrsapparates durch eine Schiffbarmachung von Hochrhein und Aare» erschienen, der aus einer restriktiven, einseitigen und kurzfristigen Betrachtungsweise eine unzureichende und zum Teil falsche Einstellung zur Binnenschifffahrt einnimmt. Die zur Weiterbehandlung des Berichtes eingesetzte ständerätliche Kommission hat sich der Auffassung des Bundesrates nicht angeschlossen und diesem einen umfangreichen Fragenkatalog zur Beantwortung unterbreitet. Seither wird in den verschiedensten Gremien öffentlicher und privater Institutionen um die Abklärung der hängigen Fragen in technischer, wirtschaftlicher und politischer Hinsicht gerungen. Diese zum Teil sehr umfangreichen Untersuchungen sind bis anhin in folgenden Publikationen erschienen:

– «Die Bedeutung der Binnenschifffahrt für Mitteleuropa», Sonderheft der «Wasser- und Energiewirtschaft» 1965, Nr. 8/9. Hierin äussert sich eine Anzahl prominenter Fachleute zur Binnenschifffahrt mit dem stets wiederkehrenden Ergebnis der bedeutenden positiven Auswirkungen dieses Verkehrsträgers auf die gesamten volkswirtschaftlichen Belange einer Region, bzw. eines Landes. Wie auf Grund dieser Erkenntnis im europäischen Ausland die bestehenden Wasserwege gegenwärtig ausgebaut werden und wie mit erheblichem Einsatz Neubauten in Ausführung begriffen sind, vermag die Zusammenstellung Tabelle 1 zu illustrieren.

– «Bericht der Zentralstelle der schweizerischen Binnenschifffahrt über wirtschaftliche Gesichtspunkte zur Binnenschifffahrt» mit einer im Juni 1968 erschienenen Zusammenfassung. Sie gibt aus der Sicht des erfahrenen Schifffahrtspraktikers auf Tatsachen beruhende Aufschlüsse über die Entwicklung und Zusammensetzung der Transportgüter und das Verhältnis zur Warenbeförderung auf Strasse und Schiene.

– «Gutachten des IFO-Institutes für Wirtschaftsforschung, München, über die Wegekostendeckung in der Binnenschifffahrt und Wasserstrassenbaupolitik», veröffentlicht 1968 durch das Kaufmännische Direktorium und den Nordostschweiz. Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee. Aus dieser Untersuchung geht unter anderem hervor, dass bei bestehenden Wasserstrassen und auch bei Neubauten in den westeuropäischen Staaten von der Binnenschifffahrt, in Anerkennung der vielfältigen volkswirtschaftlichen Bedeutung der Wasserstrassen, nirgends kostendeckende

¹⁾ Heft 30 vom 29. Juli 1965, Seite 526.

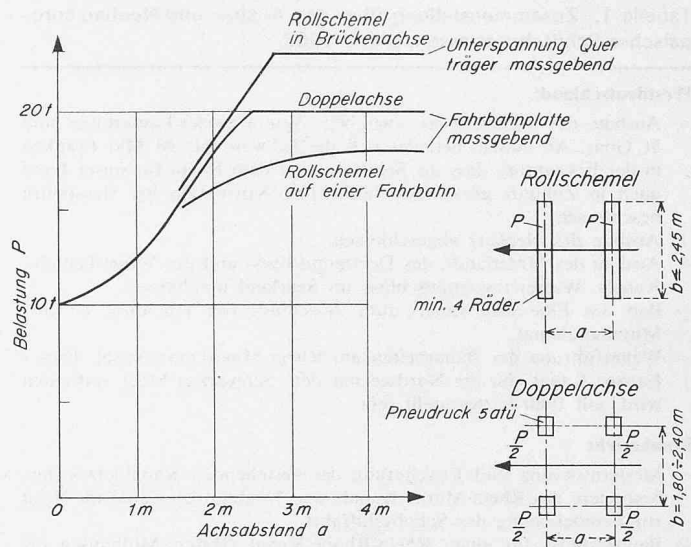


Bild 9. Diagramm für zulässige Achslasten in Funktion der Achsabstände

DK 656.62

Abgaben verlangt werden. Die vom Bundesrat in Aussicht genommene Kostenübernahme durch die Binnenschifffahrt steht damit in krassm Gegensatz zu den Gepflogenheiten im Ausland.

– «Zum Projekt einer Wasserstrasse von Basel nach Yverdon» liegt ein vom Battelle-Institut in Genf erstattetes Gutachten vor (vgl. «Strom und See» vom März 1968 und «Wasser- und Energiewirtschaft» 1968, Nr. 12, Seite 377), das die Frage der Rentabilität dieser Schifffahrtsstrecke auf Grund ausländischer Erfahrungen behandelt und dabei mit weiter Sicht besonders den Einfluss der Schifffahrt auf die allgemeine Belebung der Wirtschaft erfasst. Es erwächst auch aus dieser sehr gründlichen Arbeit die Erkenntnis, dass die Wirtschaftlichkeit dieser Route gewährleistet ist und aus diesen Gründen nicht abgelehnt werden kann.

– Von Prof. Dr. R. Müller ist im Februar 1968 unter dem Titel «Die Schiffbarmachung des Hochrheins und der Aare» eine Ergänzung seiner vor drei Jahren veröffentlichten Studie erschienen, in der die Berechnungsmethoden des Battelle-Institutes auf das gesamte Binnenschifffahrtsnetz zwischen Basel, Yverdon und Rorschach angewendet wird («Wasser- und Energiewirtschaft» 1969, Nr. 2). Es erweist sich dabei das eindeutige Interesse des gesamten mittelländischen Wirtschaftsraumes zwischen den Ost- und Westkantonen und darüber hinaus die Vermehrung unserer Frachtimporte auf dem Rhein. Die bestehenden Hafenanlagen beider Basel bleiben auch mit der Weiterführung der Massengütertransporte auf Hochrhein und Aare voll ausgenützt.

– «Schweizerische Binnenschifffahrt, Zahlen und Tatsachen» von der Hochrheinschifffahrts AG, 1968, enthält eine Fülle von statistischen Angaben aus allen Schifffahrtsbereichen des In- und Auslandes. Die ausserordentlich aufschlussreiche Publikation will zur objektiven Meinungsbildung zur Frage des Beitrages der Binnenschifffahrt in der Gesamtkonzeption der schweizerischen Verkehrspolitik verhelfen. Als kleines Beispiel sei der Schrift entnommen, dass der Lastwagenverkehr von und zu den Rheinhäfen beider Basel in den Jahren 1965/67 stets über 30 % des Gesamtverkehrs betrug. Die zeitweilige Verkehrskalamität auf den Ausfallstrassen Basels ist unruhlich bekannt.

Mit den vorstehend erwähnten, zuverlässigen und für einen grossen Zeitraum bemessenen Untersuchungen kann nunmehr kein Zweifel über die Wirtschaftlichkeit und Notwendigkeit unserer Binnenschifffahrt bestehen. Gegenteilige Meinungen werden oft von Handels- und Industrie-Unternehmen vertreten, die selbst über keine Beziehungen zur Schifffahrt verfügen, weil sie von den Bahnen besondere Frachtvergütungen geniessen oder weil sie mit den SBB sonst in bindender Wechselbeziehung stehen. Die Binnenschifffahrt darf aber als wesentlicher Faktor in unserem zukünftigen Verkehrswesen nicht länger ausgeklammert werden. Unter