

Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht

Band: 9 (1972)

Artikel: Schrägkabelbrücke mit drei Fahrbahnen übereinander

Autor: Steinhardt, O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-9562>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

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

Schrägkabelbrücke mit drei Fahrbahnen übereinander

Diagonal Cable Bridge with three Superposed Roadways

Pont à haubans inclinés avec trois tabliers superposés

O. STEINHARDT
Prof. Dr.-Ing., Dr. sc. techn. h.c. (ETH)
Karlsruhe, BRD

1. Vorbemerkung

Aufgrund der verkehrstechnischen Neuordnung der Großstadt Wuppertal wurde vom städtischen Tiefbauamt, neben den bereits vorhandenen und geplanten Ost-West-Straßenverbindungen, eine leistungsfähige Querverbindung in Süd-Nord-Richtung projektiert. Da die Bundesbahn gleichzeitig eine S-Bahnlinie vom Bahnhof Wuppertal-Elberfeld in Richtung Essen plante, erschien es sinnvoll und naheliegend, beide Verkehrswege zu einer gemeinsamen Trasse zu vereinigen.

Ausgehend von den Voruntersuchungen des Ing.-Büro H. Berger (Stuttgart) über Tunnel und freie Strecke wurde im folgenden als optisch wirkungsvollstes Kernstück innerhalb der Gesamtplanung eine Hochbrücke als eine mögliche Lösung der Talüberquerung von Straße und Eisenbahn aufgezeigt.

2. Tragsystem

Die kostenmäßig deutlich überwiegenden Anteile weiterer Bauwerke im Rahmen des Gesamtbauprojekts - wie z.B. Tunnelbauten, Einschnitte, Dämme, niveaufreie Straßenentflechtungen, und auch die Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten, wie mögliche Pfeilerstandorte und Unterführung der Schwebebahn - ergaben Zwangsbedingungen, die durch den vorliegenden Entwurf einer durch "Rautenträger versteiften Schrägkabelbrücke" nach Bild 1 in optimaler Weise respektiert werden konnten.

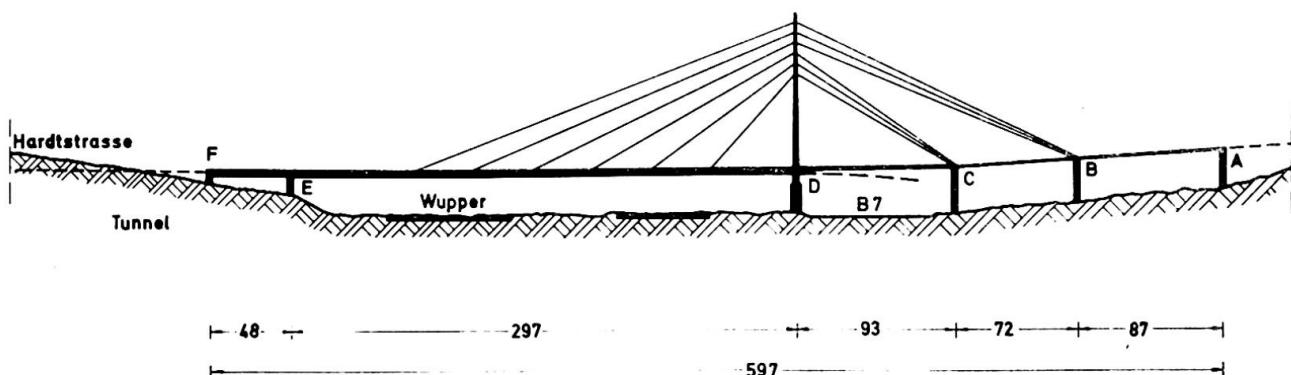


Bild 1: Vorstudie "HOCHBRÜCKE WUPPERTAL" - System -

Bekanntlich sind in den letzten Jahren in der BRD zahlreiche kabelüberspannte Brückenkonstruktionen entstanden, im vorliegenden Entwurf wird jedoch erstmalig für eine maximale Spannweite von nahezu 300 m nicht nur eine zweigleisige Eisenbahn (mit dem Lastenzug S 1950) in einer mittleren Höhe von ca. 20 m über den Stadtteil Elberfeld geführt, sondern es werden zusätzlich zwei übereinander angeordnete Fahrbahnen (mit richtungsgebundenem Straßenverkehr, nach DIN 1072 für SLW 60) von denselben Versteifungsträgern aufgenommen. – Im Bereich des Pylons (Pkt. D) spaltet sich die Eisenbahnlinie in einer Kurve vom Haupttragwerk ab; die hieraus resultierenden Nachteile infolge der stark unterschiedlichen Trägheitsmomente der Felder werden jedoch zum Teil durch die besondere Anordnung der Schrägkabel kompensiert.

Die für die Hauptöffnung gewählte "Fächerform" für die Schrägkabel ergibt neben einer wirksamen Begrenzung der Durchbiegungen auch die Möglichkeit, den Gradientenverlauf der "Fahrbahn-Oberkanten" durch planmäßige und nachrichtbare Überhöhungen unter der ständigen Last so abzustimmen, daß z.B. für die Eisenbahn (Feld EF) nur Steigungen bis zu 40% des zul. Wertes ($=30\%$) in Frage kommen, bzw. daß beim täglichen "Regelverkehr" (d.h. bei etwa 60% Auslastung gegenüber dem Eisenbahnlastenzug und bei etwa 20% Straßenbelastung) praktisch nur 10% der Grenzsteigung, d.h. im allgemeinen nur eine solche von ca. $3,1\%$ erreicht wird. – Um dem System die für Eisenbahnbrücken erforderliche Steifigkeit zu geben, erfolgt die Rückverankerung in die Seitenöffnungen durch "sternförmige" Zusammenführung der Kabel zu den Pfeilern B und C hin.

3. Tragwerk

Der Brückenquerschnitt nach Bild 2, mit den drei übereinander liegenden Fahrbahnen, ergab sich – außer aus statischen Gründen – als sinnvolle Fortführung der für den Tunnel optimalen Querschnittslösung nach Bild 3.

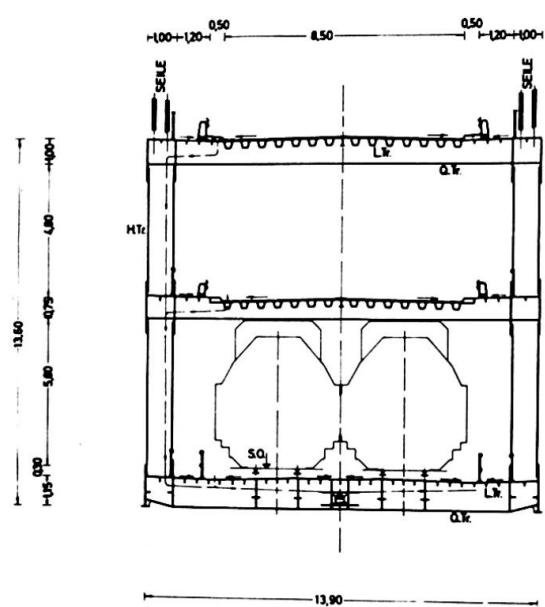


Bild 2: Brückenquerschnitt
(3-Stockform)

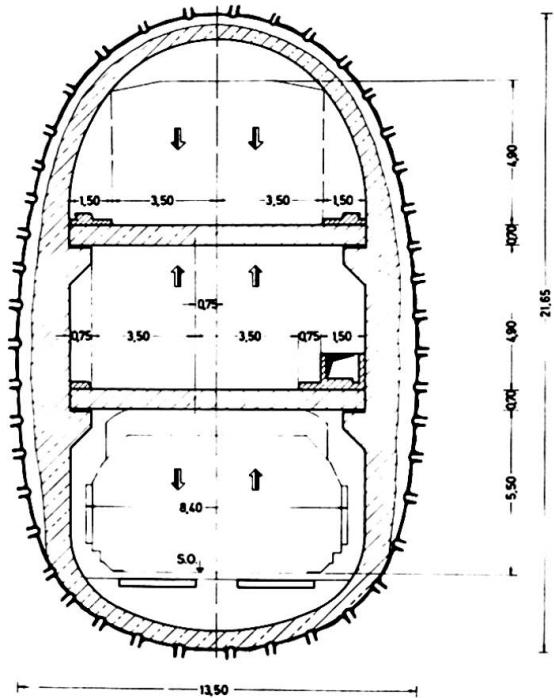


Bild 3: Tunnelquerschnitt
(Vorschlag E des
Ing.-Büro Berger)

Unter Berücksichtigung der lichten Durchfahrtshöhen und der Spurbreiten erhält man eine Bauhöhe von ca. 13,60 m, bei einer Gesamtbreite von 13,90 m. - Der bis auf die Montagestöße als Schweißkonstruktion vorgesehene Brückenquerschnitt setzt sich aus zwei seitlichen Hauptträgern zusammen, die im Bereich der kombinierten Straßen- und Eisenbahnbrücke (von D bis F) als rautenförmiges Fachwerk und bei der Straßenbrücke allein (von A bis D) als einfaches Strebenfachwerk ausgebildet sind. Die kastenförmigen Ober- und Untergurte werden jeweils durch die "mittragende Breite" der äußeren Fahrbahntafeln verstärkt. - Alle drei Fahrbahntafeln sind als orthotrope Platten aus Fahrbahnblech, Längsträger und Querträger ausgebildet. -

Die Krafteinleitungspunkte bzw. die Kabelverankerungen in den Hauptträgern wurden planmäßig in obere (vollwandige) "Dreiecksscheiben" gelegt, wodurch die aus den Kabeln resultierenden Horizontalkräfte - statisch günstig - den beiden "oberen" Fahrbahntafeln zugewiesen werden konnten; Kraftumlenkungen infolge des Querschnittssprunges am Pylon werden dadurch vermieden.

Vorteilhaft erscheint es auch, daß der etwa quadratische Querschnitt durch seine Torsionssteifigkeit der im Regelfall einseitigen Eisenbahnlast, und auch der meist einseitigen Straßenbelastung, besonders gut widersteht. Außerdem wird durch die Anordnung von zwei Seilebenen die mögliche Schrägstellung der Gleise auf ein Mindestmaß reduziert.

Der alternativ in Bild 4 dargestellte Querschnitt mit nebeneinanderliegenden Straßenpuren und einer Mittel-Seilebene würde gegenüber der 3-Stocklösung keine wesentlichen Vorteile mehr erbringen.

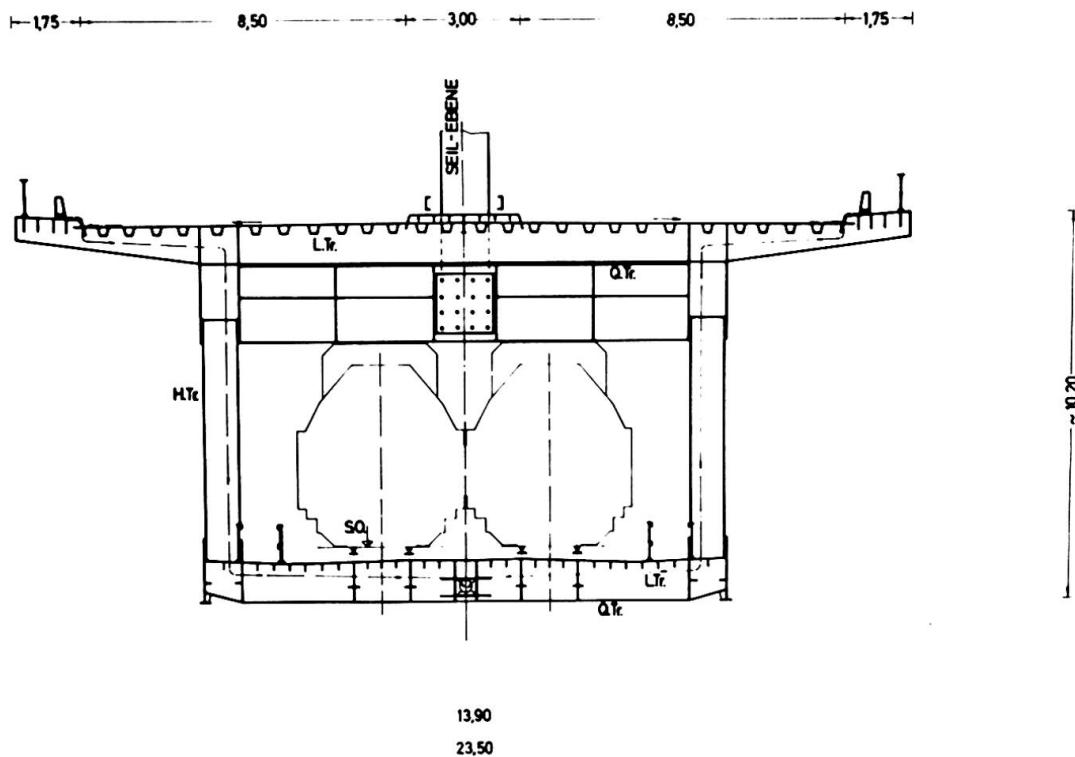


Bild 4: Brückenquerschnitt mit nebeneinanderliegenden Fahrspuren

Besondere Aufmerksamkeit ist im vorliegenden Fall der Verminderung des Lärms (Stoßdämpfung und Schalldämmung) durch die Schienenfahrzeuge zu widmen; hier sind neuere Erfahrungen an elastisch gelagerten Schienen und neueste Versuchsergebnisse z.B. gemäß [1] bei der Ausführung zu berücksichtigen.

4. Pylon und Seile

Der ursprünglich in A-Form geplante Pylon erbrachte – wegen der bei einseitiger Verkehrsbelastung entstehenden horizontalen Abtriebskräfte quer zur obersten orthotropen Platte – gegenüber der in Bild 5 dargestellten Form einige technischen Nachteile, wie auch rein optisch die Überschneidungen bei (räumlichen) Schrägkabeln aus der "Stadtperspektive" sich als nicht ganz befriedigend erweisen würden. Der neue Pylon mit zwei in den Stahlbetonpfeiler eingespannten Stielen und oberem Querriegel hat eine Höhe von etwa 93 m bis zur obersten Kabellagerung.

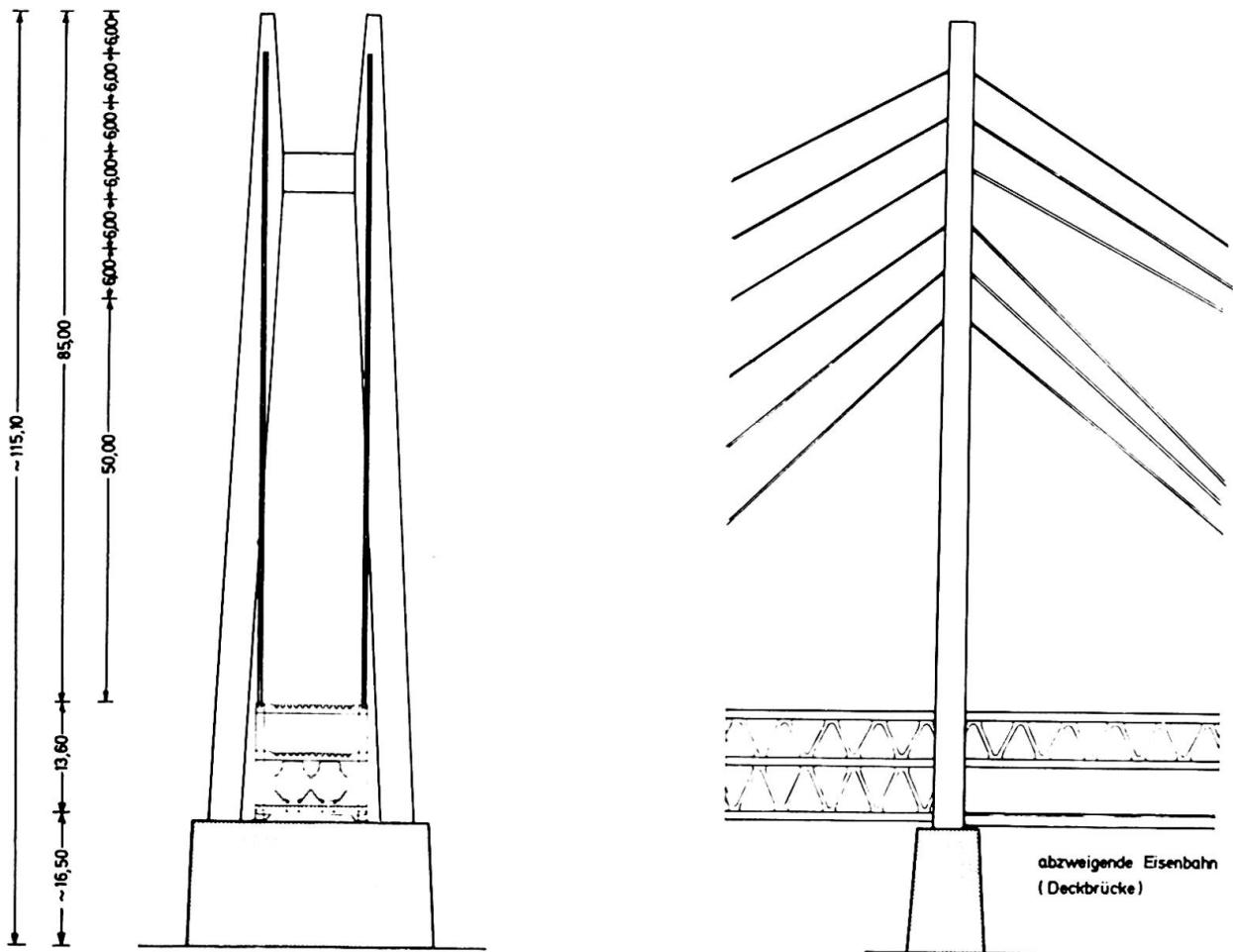


Bild 5: Pylon

Die Schrägkabel, bestehend aus jeweils vier paralleldrähtigen Einzelseilen, die am oberen Rand zentrisch gelagert (Hammerkopf gegen Schotte abgestützt) und am unteren Ende zusätzlich vorspannbar sind, werden in parallelen Ebenen zu den – oben schon erwähnten – scheibenartig ausgesteiften Rautenfeldern der Hauptträger hingeführt und dort mit max. Einzelkräften bis zu ca. 650 MPa je Seil angespannt.

Schrifttum:

- [1] VDI-Berichte, Nr. 170 - Lärmminderung im Schienenverkehr
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf

6. Zusammenfassung

Anhand eines ausschreibungsreifen Hochbrücken-Entwurfs wird gezeigt, daß seilverspannte Konstruktionen, selbst über dichtbauten Stadtgebieten und bei einheitlicher Überführung von drei übereinander angeordneten Verkehrsebenen, sehr geeignete technische Lösungen darstellen können. Bei einer maximalen Stützweite von nahezu 300 m, und bei Anordnung eines über 93 m hohen zweistieligen Pylons, ergeben die rautenförmig ausgefachten, 13,5 m hohen Versteifungsträger bei der Verwendung von z.T. vorgespannten Schrägkabeln einen sehr günstigen Gradientenverlauf unter Regelverkehr.

Leere Seite
Blank page
Page vide