Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen

Band: 22 (1975)

Artikel: Gemeinsamkeit der Arbeit und Überlagerung von Funktionen verschiedener Teile eines Brückenbaus vom Standpunkt der Betriebsanforderungen

Autor: Streletsky, N.N.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-19375

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: 07.01.2026

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

II

Gemeinsamkeit der Arbeit und Überlagerung von Funktionen verschiedener Teile eines Brückenbaus vom Standpunkt der Betriebsanforderungen

Service Conditions for Different Bridge Elements

Conditions de service pour différentes parties de ponts

N. N. STRELETSKY
Dr. d. techn. Wissenschaften
ZNIIprojektstal'konstrukcija
Moskau/UdSSR

Eine Reihe der für den Betrieb wichtigen Festlegungen kann hervorgehoben und verallgemeinert werden, indem man sich vom Prinzip der Funktionsüberlagerung verschiedener Konstruktionsteile aus der gegenwärtigen sowjetischen Konstruktionsschule leiten läßt.

Dieses Prinzip gilt der Verbesserung der Betriebseigenschaften bei gleichzeitiger Materialeinsparung. Letzteres wurde nur unter Ausnutzung neuer Berechnungsmethoden möglich, die auf der Grundlage der Errungenschaften der Baumechanik, der elektronischen Rechentechnik und der Methode der Grenzzustände geschaffen wurden.

Eines der letzten Beispiele für die Realisierung dieses Prinzips der Funktionsüberlagerung sind die neuen sowjetischen Typen von Eisenbahnbrücken der Vereinigung "Giprotransmost" mit einer Verbundwirkung der Längsbalken der Fahrbahn und der Hauptbinder (Bild 1).

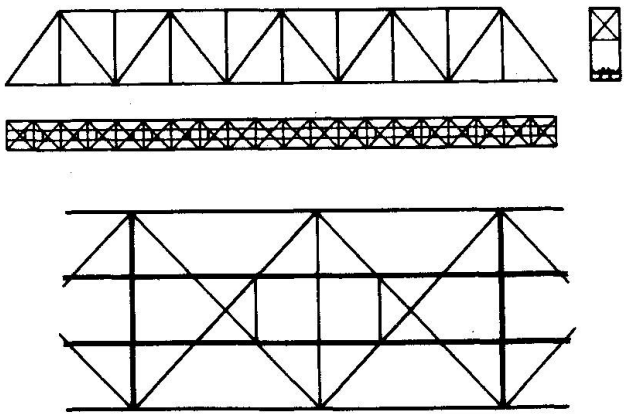

Bild 1

Einige Plattenbauelemente der üblichen kreuzförmigen Längsverbände verwandelte man durch den Einbau zusätzlicher Abstandhalter in unveränderliche Horizontalaussteifungen, die die Längsbalken in die Verbundwirkung mit den Gurten der Binder einbeziehen. Die Entlastung der entsprechenden Untergurte durch die Längsbalken beträgt 25 bis 35 %.

Damit erreicht man bei langfristigem Betrieb und niedrigen Temperaturen eine Verminderung von gefährlichen Überbeanspruchungen durch horizontale Biegung der Querbalken, eine Vereinfachung der Konstruktionen sowie der laufenden Instandhaltung, eine Reduzierung des Materialverbrauches, eine gewisse Erhöhung der vertikalen Steifigkeit und letztlich einen Verzicht auf zeitweilige Verstärkung der Untergurte bei einer Montage im Freivorbau.

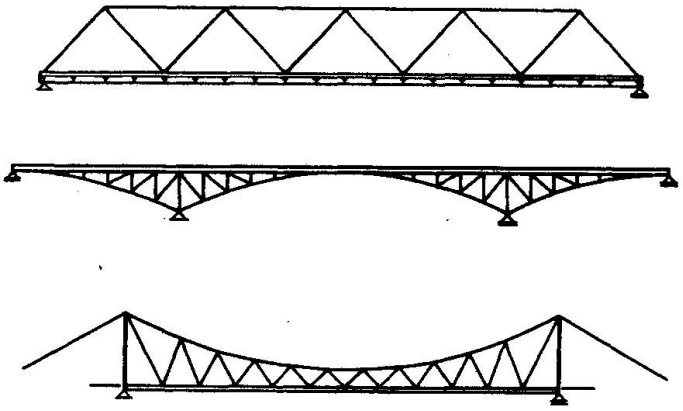

Bild 2

Ein weiteres Beispiel für die Realisierung des Prinzips der Funktionsüberlagerung im sowjetischen Brückenbau sind kombinierte Fachwerke, das heißt eine vollkommene Vereinigung der Längsbalken der Brückenfahrbahnen mit den in Höhe der Fahrbahn angeordneten Gurten der Hauptbinder. Die kombinierten Fachwerke finden in der UdSSR, besonders bei der Errichtung von Autobahn- und Rohrleitungsbrücken, breite Anwendung (Bild 2).

Durch die Verwendung kombinierter Fachwerkkonstruktionen in Brückentragwerken ist der Widerspruch zwischen optimalen Plattenlängen der Fahrbahn und Hauptbinder beseitigt worden, was zu einer beträchtlichen Materialeinsparung führen kann.

Am vollkommensten ist das Prinzip der Funktionsüberlagerung in Hohlkastenüberbauten mit orthotropen Platten verwirklicht (Bild 3).

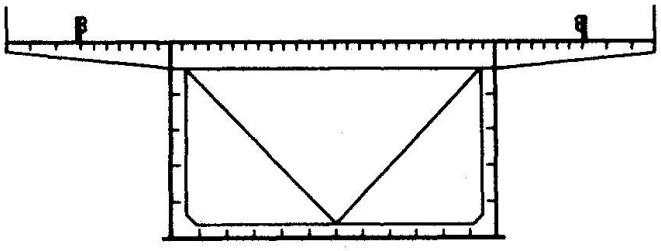

Bild 3

In der oberen orthotropen Platte vereinigen sich die Funktionen der Fahrbahn, der oberen Gurte der Hauptträger sowie der oberen Verbände, in der unteren Platte die Funktionen der unteren Gurte der Hauptträger und der unteren Verbände. Bei derartigen Bauwerken werden in hohem Maße die Gewichts- und Betriebskennziffern im Vergleich zu analogen älteren Konstruktionsformen verbessert.

Ein Beispiel für die erfolgreiche Anwendung des Prinzips der Funktionsüberlagerung sind auch Verbundüberbauten. In vielen Ländern wird dieses Prinzip noch nicht voll angewendet. Die Betonplatte wird in die gemeinsame Tragwirkung mit dem stählernen Hauptträger nur in den Bereichen herangezogen, in denen sie eine

Druckbeanspruchung erhält. In den Zugbereichen werden sogenannte "organisierte" Fugen angeordnet, oder man toleriert eine Ungewißheit in der Arbeit der Stahlbetonplatte. In der Sowjetunion wird die bei solchen Entscheidungen unvermeidliche Komplizierung der laufenden Instandhaltung dieser Überbauten oder eine Verringerung ihrer Lebensdauer nicht zugelassen. Man schließt die Platte in die Verbundwirkung mit den Trägern auf der ganzen Länge ein, indem man eine künstliche Pressung oder eine verstärkte Bewehrung der Stahlbetonplatte in den Zugzonen verwendet. Eine weitere Möglichkeit besteht im Einsatz von Stahlbeton ausschließlich in den Druckzonen, während in den Zugzonen eine orthotrope Stahlplatte vorgesehen wird (Bild 4).

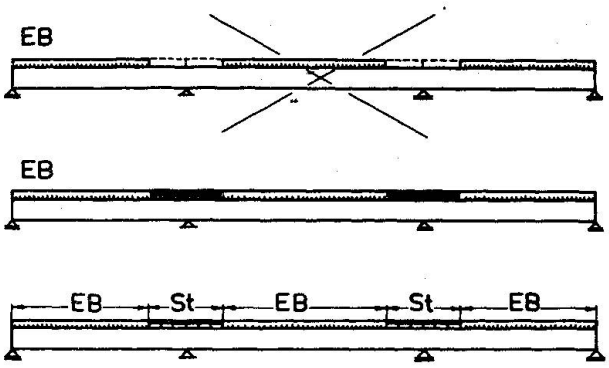

Bild 4

Die Verbundwirkung führt in jedem Element zur Entstehung einer großen Anzahl von Kräftefaktoren, wie zum Beispiel Axialkräfte, Querkräfte, Biegungs- und Drehmomente, die in verschiedenen Richtungen wirken. Der Spannungszustand ist dabei äußerst ungleichmäßig, die größten Spannungen entstehen nur an einzelnen Punkten der Elementequerschnitte. Die Werte dieser Spannungen sind jedoch vergrößert. Wenn man in den Festigkeitsberechnungen diese maximalen Punktspannungen mit den herkömmlichen berechneten Werten unter Verwendung der Widerstandswerte des Stahles vergleicht, so kann im Ergebnis der Ausnutzung der Verbundwirkung anstelle einer Erleichterung sogar ein Erschwernis für die Konstruktion eintreten.

Die Spannungen in den einzelnen Punkten bestimmen aber nicht den Grenzzustand einer Konstruktion, das heißt den Zustand, bei dem sie nicht mehr den Betriebsanforderungen gerecht wird. Dementsprechend werden in der UdSSR Untersuchungen zur Feststellung des Deformationskriteriums für den Grenzzustand der Festigkeit durchgeführt. Der Grenzzustand der Festigkeit wird dabei mit einer bestimmten Entwicklung der relativen plastischen Verformungen in Verbindung gebracht. Für Stahlbetonbrücken ist die Grenzverformung unter Druckbeanspruchung bei einer Stahlbetonplatte nach unserem Vorschlag bereits lange mit $\varepsilon_{Grenze} = 0{,}0016$ genormt. Für Stahlbrückenkonstruktionen beträgt $\varepsilon_{Grenze} = 0{,}0020$ bis 0,0025. Die Berechnung der plastischen Deformation kann in herkömmlicher Weise mit der Kontrolle von Spannungen durchgeführt werden, die in Annahme eines elastischen Verhaltens berechnet wurden, aber unter Verwendung von Korrekturkoeffizienten, die größer als 1 sind.

Mit diesen Darstellungen soll verdeutlicht werden, wie die ökonomische Effektivität unter Ausnutzung der Verbundwirkung der Teile eines Überbaus steigt. Das erreicht man bei voller Gewährleistung der Sicherheit und anderer Betriebsanforderungen.

Leere Seite
Blank page
Page vide