

Brückenschäden durch Anprall von hohen Fahrzeugen

Autor(en): **Träger, Herbert**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **13 (1988)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-13043>

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.

Brückenschäden durch Anprall von hohen Fahrzeugen

Damage to bridges caused by collision with tall vehicles

Ponts endommagés par la collision de hauts véhicules

Herbert TRÄGER
Dipl.-Ing.
Minist. für Verkehr,
Budapest, Ungarn



Herbert Träger, geboren 1927, Dipl.-Ing. seit 1949 / TU, Budapest /. Mitarbeiter des Ministeriums für Verkehr, später Leiter der Brückenabteilung, Oberrat. Tätig beim Entwurf, Genehmigung und Ausführung mehrerer grossen Brücken. Verantwortlich für die Angelegenheiten der Strassenbrücken in Ungarn. Dr. techn. seit 1970.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag zeigt einige interessante Schadenfälle, die an Brücken und verschiedenen anderen Konstruktionen durch Anprall hoher Fahrzeuge entstanden sind. Er beschäftigt sich mit dem Verhalten der beschädigten Brücken, mit den Ausbesserungsmethoden und mit Vorbeugungsmethoden solcher Schäden, z. B. Schutzbalken, verschiedene Portale, elektrische Einrichtungen, usw.

SUMMARY

The report shows some interesting cases of damage caused to bridges and other constructions by collision with tall vehicles. It deals with the behaviour of the damaged bridges, with the methods of repair and with prophylactic methods against such damage e.g. protective girders, different types of portals, electric devices.

RÉSUMÉ

L'article présente quelques cas de dégâts dûs à la collision de hauts véhicules sur les ponts et d'autres constructions. Il traite du comportement des ponts endommagés, des techniques de réparation et des systèmes avec lesquels on peut prévenir les dommages de ce genre par exemple les poutres de bordure, différents portails, appareillages électriques.



1. EINFÜHRUNG

Auf den Strassen fahren oft Fahrzeuge, deren Höhe die zugelassene Höhe von 4,0 m übertrifft. Es gibt auch Brücken und andere Konstruktionen, wo die lichte Höhe weniger ist, als 4,5 m. Die hohen Fahrzeuge bedürfen einer Sonderbewilligung, die niedrigen Konstruktionen müssen entsprechend beschildert werden. Die zuständigen Behörden bemühen sich einwandfreie Fahrtrouten vorzuschreiben, die laufende Kontrolle der hohen Fahrzeuge auf den Strassen ist aber nicht befriedigend. Im Prinzip ist die Kollision ausgeschlossen, in der Wirklichkeit kommen aber Zusammenstösse sehr oft vor. Die Fahrzeugbesitzer holen die Sonderbewilligung nicht ein, die Fahrer sind oft über die tatsächliche Höhe des Fahrzeuges bzw. der Ladung nicht informiert, oder sie fahren mit zu grosser Geschwindigkeit, ohne auf die Warnschilder zu achten. Es kam auch vor, dass Kipp-lader mit hoch stehendem Plateau gefahren sind.

Die hohen Fahrzeuge gefährden die Windverbände oder Querverbände der Strassenbrücken mit unten liegender Fahrbahn, sowie leichte Brücken, wie kleine Eisenbahnbrücken, Fussgängerbrücken, Gerüste, Förderbandkonstruktionen usw.

In extremen Fällen kann der Anprall katastrophale Folgen geben. In Ungarn kam es zweimal vor, dass eine Fachwerkbrücke mit unten liegender Fahrbahn sofort einstürzte, eine Fussgängerbrücke wurde weggerissen,

und etliche Eisenbahnbrücken wurden in der Querrichtung verschoben. Bei den ersten beiden Fällen stürzten auch die hohen Fahrzeuge in die Tiefe /Bild 1. und 2./ und man muss es als grosses Glück ansehen, dass bisher keine Todesfälle oder schwere Verletzungen zu beklagen waren. Der Sachschaden ist natürlich meistens beträchtlich.

2. BESCHREIBUNG DER SCHÄDEN

2.1 Stahlbrücken

Wenn ein Fahrzeug an den Windverband einer stählernen Brücke stösst, wird der erste Querstab /oft auch mehrere/ stark gekrümmt. Dadurch werden die Hauptträger zueinander gezogen. Sie verlieren ihre Stabilität, obwohl die Belastung der Brücke nicht

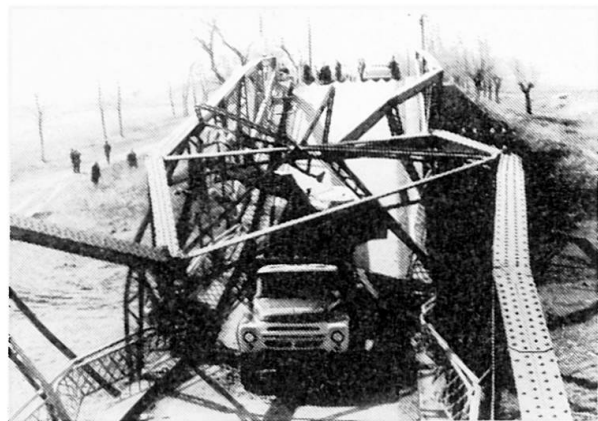
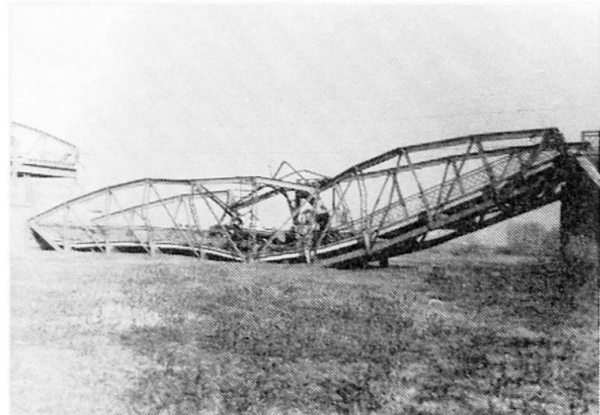


Bild 1.u.2.Eingestürzte Brücke

kritisch ist. Die Formänderung der Hauptträger ist manchmal gering. In einem solchen Fall kann die Brücke durch Richten der Hauptträger und den Einbau neuer Windverbandstäbe wieder instandgesetzt werden. In den erwähnten zwei Fällen war natürlich der Bau neuer Brücken nötig. In einem dritten Fall blieb zwar die Brücke stehen, die Verformung der schon wiederholt beschädigten Konstruktion war aber so gross, dass ein Richten nicht möglich war und die Brücke nach der sorgfältigen Untersuchung abgerissen werden musste. Solche Fälle verursachen natürlich grosse Störungen im Strassenverkehr, weil allgemein langzeitige und weite Umleitungen nötig sind.

2.2 Stahlbetonbrücken

Die Querverbände der Stahlbetonbogenbrücken werden durch nicht sehr hohe Fahrzeuge nur an der Unterkante beschädigt, wo meistens der Beton abgeschlagen wird, manchmal aber auch die Bewehrungsstäbe herausgerissen werden. In den zwei bisher schlimmsten Fällen brach der Stab infolge eines höheren und schnell fahrenden Fahrzeuges an der Stelle der Kollision und neben den Bögen. Im ersten Fall wurde die Stabilität der Bögen provisorisch - mit Holzbalken - gesichert und ein neuer Querverband eingebaut. Im zweiten Fall - wo die Brücke schon knapp vor dem Umbau stand - begnügten wir uns mit dem Zusammenspannen der Bögen durch Einbau von zwei Spannstäben neben dem gebrochenen Querverband.

2.3 Brücken über Strassen

Wenn die Unterkante einer Strassenbrücke durch Anprall angegriffen wird, kann diese meistens nicht weggeschoben werden, sondern die unteren Teile werden stärker oder weniger beschädigt. Zum Beispiel werden die Stahlträger deformiert, deren Reparatur meist möglich ist. Vorgefertigte Spannbetonträger erleiden oft sehr schwere Schäden. Bei einem Anprall rissen z. B. alle Spanndrähte des Randträgers. Hier mussten drei Träger der glücklicherweise ziemlich breiten Autobahnbrücke ausgewechselt werden. In einem ähnlichen Fall, wo die unteren Ebenen der nebeneinander liegenden beiden Brücken in einem Quergefälle angeordnet sind, erlitt der erste und letzte Fertigteilträger Schäden. Am ersten Träger entstanden lange waagerechte Risse im Steg, am letzten wurden nur Abplatzungen an den Kanten bemerkt. Über die Methode der Reparatur wurde hier noch nicht entschieden. /Bild 3./

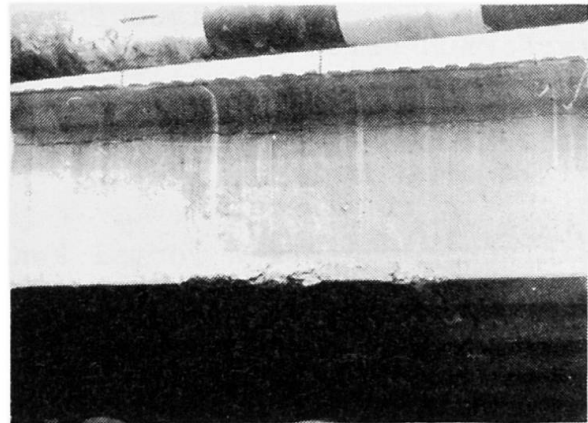


Bild 3. Beschädigter Fertigteilträger

Eisenbahnbrücken erleiden wiederholt solche Schäden /Bild 4./ und es kommt oft vor, dass das Gleis verschoben wird. Im Ausland verursachte ein solcher Fall eine schwere Zugkatastrophe. In Ungarn war einmal die Reparatur der Brücke gerade beendet, als erneut ein hohes Fahrzeug die Konstruktion beschädigte.



3. VORBEUGUNG DER SCHÄDEN

3.1 Verkehrstechnische Massnahmen

Da die erwähnten Schäden leider sehr oft vorkommen, bemüht man sich natürlich um Massnahmen, solche Unfälle vorzubeugen. Die vorgeschriebenen Warnschilder am letzten Strassenknotenpunkt und bei der Brücke, und das auffällige Schraffieren der Konstruktion bleiben meistens erfolglos, man muss also die Brücken "mit Gewalt" schützen.

3.2 Schutzbalken

Es ist relativ einfach, die leichten Eisenbahnbrücken zu schützen, mit dem Einbau eines in der waagerechten Ebene sehr starren Balkens neben der gefährdeten Unterkante, einige Zentimeter niedriger stehend. Diese Balken sind fest in die Widerlager verankert und sind fähig, die Fahrzeuge durch Verformung abzubremsen bzw. aufzuhalten.

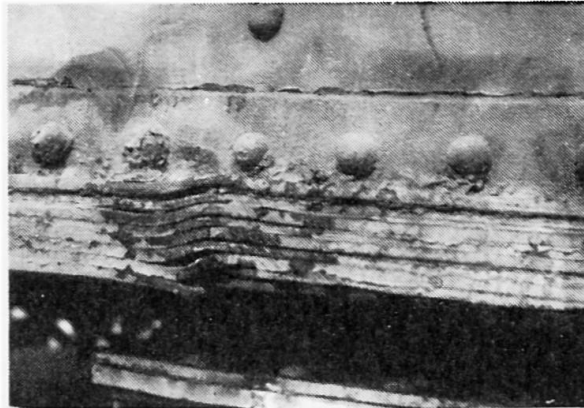


Bild 4. Beschädigter Untergurt einer Eisenbahnbrücke

3.3 Portale

Bei Mehrfeldbrücken und besonders bei den Windverbänden und Querverbänden ist es allgemein nicht möglich, solche Balken anzuordnen, in diesen Fällen sind Schutzportale nötig. Es ist aber nicht einfach, ein prinzipielles System solcher Portale auszuarbeiten.

Ein so widerstandsfähiges Portal zu bauen, welches einem Anprall verformungsfrei widerstehen kann, ist praktisch unmöglich. Das Absorbieren der Anprallenergie würde eine sehr komplizierte, teure und erhaltungsbedürftige Konstruktion benötigen, wie etwa die Prallböcke der Kopfbahnhöfe der Eisenbahn, die Anprallkraft wirkt aber hier cca viermal höher. So kommt auch diese Lösung nicht in die Frage.

Ein weniger starkes Portal kann beim Anprall umkippen. Das gefährdet die Fahrzeuge, die in der Gegenrichtung fahren. Bisher haben sich solche Portale bewährt, wo der starre waagerechte Balken viel höher liegt, als die Konstruktion, die zu schützen ist, und von diesem hängen Teile bis zur entsprechenden Höhe herunter. Diese Teile können Ketten /nur Warnung/, Doppelbleche /Warnung durch Schalleffekt/ oder deformierbare Elemente sein. Im letzten Fall wird der Fahrer durch die Deformation dieser Elemente und der Ladung /Schall- und Bremseffekt/ auf die nicht zugelassene Höhe des Fahrzeuges aufmerksam gemacht. Die Portale müssen so weit vor der Brücke aufgestellt werden, dass genügend Bremsweg vorhanden ist. Hinter dem "Warnportal" ist eine Ausweichspur zweckmässig, auf die das hohe Fahrzeug vor der kritischen Brücke ausweichen kann. Es ist aber meistens nicht möglich, diese Spur auszubauen. Wenn das Ausweichen nicht möglich ist, so kann das hohe Fahrzeug nur durch Rückwärtsfahren oder - wenn die Fahrzeughöhe nur wenig grösser ist, als die lichte Höhe - durch Weiterfahren nach Verminderung des Luftdruckes in den

Reifen den Ort verlassen.

Versuchsweise wurde einmal ein solches Portal aufgestellt, wo eine abhängende, ziemlich schwere Stahlkonstruktion beim Anprall ausschlägt und dann in die ursprüngliche Lage zurückfällt /Bild 5./. Die Erfahrung zeigt, dass diese Konstruktion - neben den verhältnismässig hohen Baukosten - nicht wirksamer ist, als z. B. ein Portal mit herabhängenden Doppelblechen.

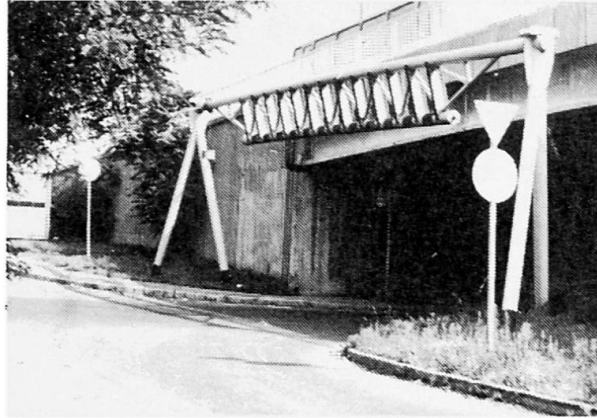


Bild 5. Portal mit ausschlagender Stahlkonstruktion

3.4 Elektrische Einrichtungen

In den letzten Jahren bemüht man sich in Ungarn mit der Konzipierung elektrischer Schutzeinrichtungen. Es bestehen aber juristische bzw. verkehrstechnische Probleme. Nach der Vorstellung sollen vor der Brücke - in einer etwas grösseren Entfernung als der Bremsweg - zwei Pfosten mit einer Lichtquelle bzw. einer Photozelle aufgestellt werden. Wenn der Lichtstrahl durch das hohe Fahrzeug unterbrochen wird, erscheint an der Brücke ein Warnlicht und ein Schild: "Einfahrt für Fahrzeuge mit der Höhe über.....m verboten".

Die Probleme sind folgende:

- ein rotes Licht ist nur dann erlaubt, wenn die Ampel im Normalfall gelbes Blinklicht ausgibt;
- die Stromversorgung ist problematisch, wenn die Brücke weit von den Ortschaften entfernt liegt;
- wie lange soll das rote Licht und das erwähnte Schild leuchten?
- das rote Licht ist auch für andere Verkehrsteilnehmer gültig;
- das Erlöschen des roten Lichtes kann als "Genehmigung" für die Weiterfahrt erklärt werden.

Die Lösung der erwähnten Probleme und im allgemeinen der Schutz der gefährdeten Brücken ist eine wichtige zukünftige Aufgabe.

4. VON DER FAHRSPUR AUSWEICHENDE FAHRZEUGE

Neben den hohen Fahrzeugen möchte ich noch kurz diejenige Fahrzeuge erwähnen, die die vorgeschriebene Fahrspur verlassen. Auf einer stählernen Langer-Konstruktion verursachte ein Fahrzeug nach einer unzulässigen Überholung schwere Schäden an einem Hänigestab. An einer Fachwerkbrücke beschädigte die hohe Ladung nach dem Abbruch des Schutzportals abrutschend vom Fahrzeug einen Stab des Hauptträgers.

Das Durchbrechen der Geländer führt oft zum Absturz des Fahrzeuges, was nicht nur für das erwähnte Fahrzeug, sondern auch für die Verkehrsteilnehmer der unteren Fahrbahn eine grosse Gefahr bedeutet. Solche Unfälle können mit technischen Massnahmen



nicht verhindert werden, weil die Geländer nicht in der Lage sind, ein schweres Fahrzeug zurückzuhalten. Neben den Hängestäben ist kein Platz für eine Schutzeinrichtung vorhanden.

5. SCHLUSSWORT

Die hier diskutierten Probleme können am besten durch die Verbesserung der Verkehrsdisziplin gelöst werden. Die Veröffentlichung der Schadensfälle kann dazu beitragen.

Ausländische Erfahrungen über Details der Schadensfälle und über Schutzeinrichtungen liegen uns nicht vor.

Leere Seite
Blank page
Page vide

Leere Seite
Blank page
Page vide