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

Band: 21 (1975)

Artikel: Instandsetzung stählerner Überbauten von Eisenbahnbrücken kleiner Stützweiten im Austauschverfahren

Autor: Kümmel, Manfred

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-18791

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: 15.07.2025

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

Instandsetzung stählerner Überbauten von Eisenbahnbrücken kleiner Stützweiten im Austauschverfahren

Maintenance of Steel Railway Bridges with Small Spans through Exchange and Rotation

Entretien des ponts-rails métalliques de faible portée par échange et rotation

Manfred KÜMMEL
Dr.-Ing.
Reichsbahndirektion Dresden
Dresden, DDR

1. Einleitung

Analysiert man die vorhandenen Brücken im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden nach der Bauweise, so kann man feststellen, dass rund 60 % aller Bauwerke Stahlüberbauten haben.

Die Bedingungen bzw. bestimmenden Faktoren zur Anwendung der Stahlbauweise sind heute andere als bei der Errichtung der Bauwerke vor 50 - 100 Jahren.

Die grosse Anzahl von Stahlbrücken zwingt dazu, die Erhaltungskosten und die arbeitsaufwendige handwerkliche Baustellenarbeit für die Instandhaltung zu senken.

2. Analyse der vorhandenen Überbaugrössen

Betrachtet man die vorhandenen Tragwerke, so kann man bei den einzelnen Strecken feststellen, dass rund 80 - 90 % aller Brücken der Deutschen Reichsbahn Überbauten mit Stützweiten kleiner als 20 m haben. Bild 1 zeigt die prozentuale Aufteilung der Stützweiten einer Hauptstrecke des Bezirkes der Reichsbahndirektion Dresden.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Stahlüberbauten mit geringen Stützweiten eine verhältnismässig minimale Bauhöhe haben, die die Verwendung von Massivüberbauten nicht gestatten.

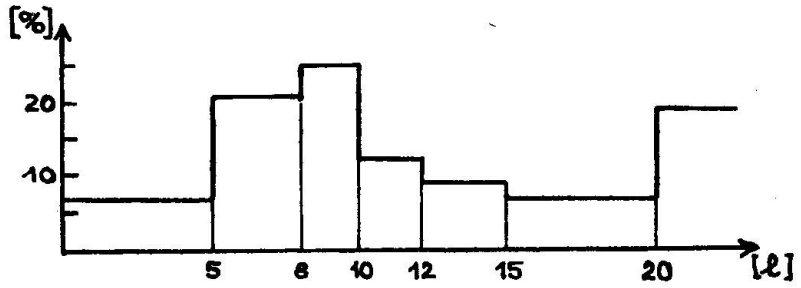

Bild 1

3. Analyse der auftretenden Schäden

Auf Grund der Brückenprüfungen kann man folgende Gruppen von Schäden an Stahlüberbauten zusammenstellen:

Gruppe	Schäden
1	- am Korrosionsschutz
2	- an der Abdichtung des Schottertroges und den Entwässerungseinrichtungen
3	- an den Verbindungen zwischen Oberbau und Überbau (Brückenbalkenbefestigung, elastische Schienenbefestigung usw.)
4	- an der Fahrbahn mit Längs- und Querträgern, Querscheiben usw.
5	- an den Verbänden
6	- an den Gangstegen, den Geländern, den Abdeckungen usw.
7	- an den Hauptträgern bzw. Haupttraggliedern
8	- an den Lagern

Je nach der Konstruktion des Stahlüberbaues und der Betriebsbelastung kann man die in den einzelnen Gruppen zu erwartenden Häufigkeit der Schadensbeseitigung bzw. Lebensdauer der einzelnen Teile einer Gruppe zur Gesamtnutzungsdauer des Überbaues darstellen. Man erkennt dabei, wieviel Instandhaltungszyklen die einzelnen Gruppen zur Erreichung der Gesamtnutzungsdauer benötigen.

In Bild 3 ist dies für den Zwillingsträgerüberbau nach Bild 2 angegeben. (Die Gruppe 2 entfällt dabei, weil kein Schottertrog und keine Entwässerungseinrichtung vorhanden ist.)

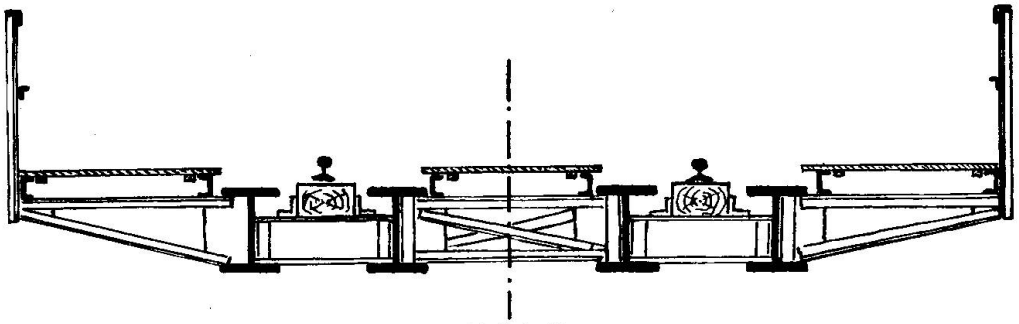

Bild 2

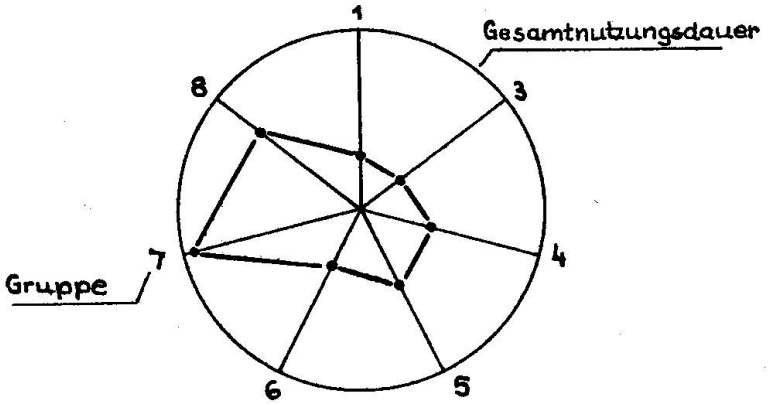

Bild 3

4. Bedingungen für einen instandhaltungsgerechten Überbau

Ideal ist eine Überbauart, wenn alle Teile bzw. Schadensgruppen während der Nutzungsdauer keiner Instandhaltungsarbeiten bedürfen bzw. nicht eintreten. Wie aus Bild 3 zu erkennen ist, gilt dies für den Zwillingsträgerüberbau nicht.

Ein Vorteil wird schon erreicht, wenn alle Instandhaltungsarbeiten, die notwendig werden, in bestimmten Zeitintervallen gleichmässig über die gesamte Nutzungsdauer auftreten und so ausgeführt werden können. Ideal ist bereits ein Stahlüberbau, wenn nur 1 bis 2 Hauptinstandsetzungen zur Erreichung der gesamten Nutzungsdauer notwendig sind.

Diese Konzentration der Reparaturarbeiten gestattet dann bei der Möglichkeit des leichten Transportes den Austausch des Überbaues und eine industrielle Instandsetzung.

5. Beispiel für einen instandhaltungsgerechten Überbau der eine industrielle Instandhaltung gestattet

Eine grössere Anzahl von Überbauten nach Bild 2 im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden zwangen auf Grund des grossen Anfalles von Instandhaltungsarbeiten und der Notwendigkeit des Ersatzes zur Entwicklung einer neuen Konstruktion mit minimaler Bauhöhe. Dabei wurde der im Bild 4 dargestellte Brückenquerschnitt entwickelt.

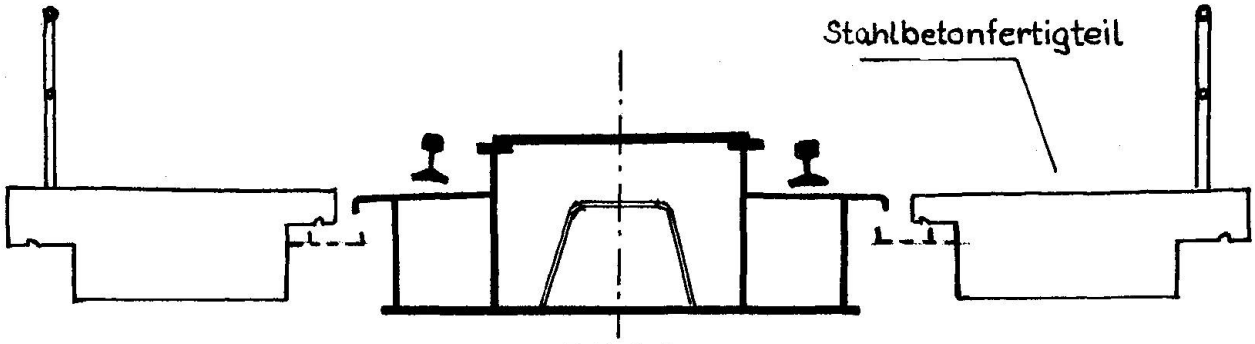

Bild 4

Für die Instandhaltung konnten folgende Kriterien positiv verändert werden:

1. Für den Korrosionsschutz wurden durch die glatten Flächen sehr günstige Voraussetzungen für eine lange Lebensdauer erzielt. Durch Anwendung des Hohlkastenquerschnittes hat sich die Grösse der Anstrichfläche gegenüber dem Zwillingsträgerüberbau nach Bild 2 um 50 bis 60 % vermindert.
2. Die Anwendung der elastischen Schienenbefestigung hat die notwendigen Unterhaltungsarbeiten für die Oberbaubefestigung verringert.
3. Die Anwendung von Stahlbetonfertigteilen für die Gangstegkonstruktionen hat den Instandhaltungsaufwand wesentlich gesenkt. Keine unmittelbaren Schwingungen der Konstruktion aus der Verkehrslast.
4. Der Obergurt des Hohlkastens wirkt als Schutzschiene, damit entfällt im Überbaubereich die Unterhaltung der Schutzschienenanlage.

5. Die Konstruktion kann durch Anordnung von Entwässerungsrinnen am Stahlbetonfertigteil leicht tropfsicher für den unterführten Verkehrsweg hergestellt werden. Die Rinnenanlage erhält keine unmittelbaren Schwingungen aus der Verkehrslast und erfordert deshalb wenig Unterhaltungsarbeiten.
6. Die Querscheiben bzw. Schotte liegen im Inneren des Hohlkastens und erfordern somit keinen Unterhaltungsaufwand. Die Verbände können durch die Scheiben des Hohlkastens entfallen.
7. Durch die Trennung von Gangsteg und Überbau ist eine leicht transportfähige Konstruktion ohne Lademassüberschreitung für den Eisenbahnverkehr entstanden. Auf der Baustelle sind nur Lagerarbeiten bei der Montage erforderlich.

Stellt man für diese Überbaukonstruktion nach Abschnitt 3 die zu erwartende Schadensbeseitigung in den einzelnen Gruppen zur Gesamtnutzungsdauer dar, so ergibt sich die nach Bild 5 dargestellte zweimalige Hauptinstandsetzung.

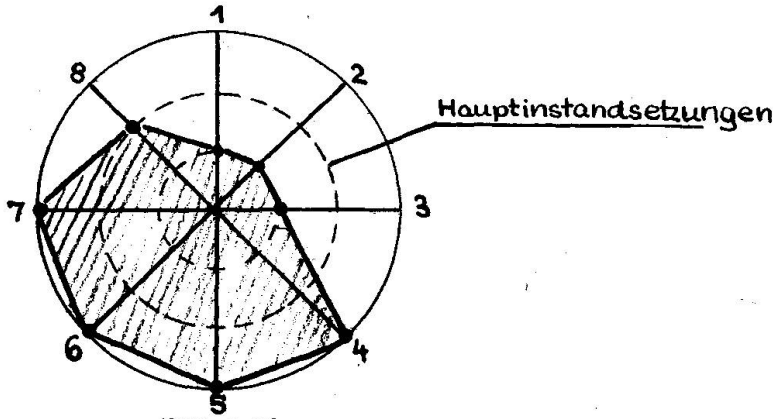

Bild 5

Auf Grund der günstigen Voraussetzungen für die Transportfähigkeit des Überbaues und der leichten Montage nach Pkt. 7 gestattet diese Konstruktion eine industrielle Instandsetzung.

Folgende 2 Varianten für die industrielle Instandsetzung bei Eisenbahnstahlbrücken sind möglich:

1.Variante: Für die Zeit der Instandsetzung wird eine vorhandene Behelfsbrücke eingebaut.
Es ergibt sich für die notwendigen Arbeiten einschliesslich der Betriebskosten je nach der Streckenbelastung die im Bild 6 dargestellte Abhängigkeit. Die Kosten für die Instandsetzung des Überbaues sind dabei nicht enthalten, da sie für beide Varianten gleich sind.

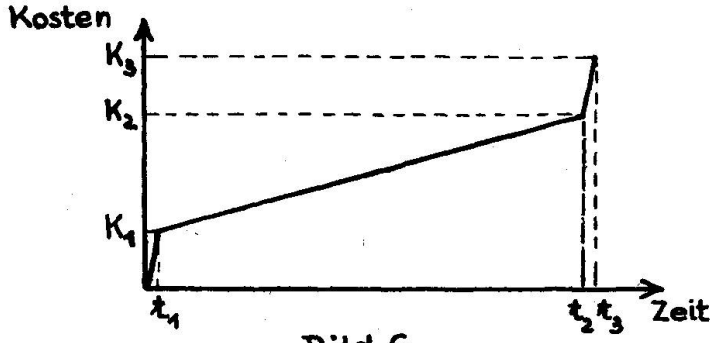

Bild 6

t_1 = Zeit für Austausch gegen Behelfsbrücke
t_2-t_1 = Zeit der industriellen Instandsetzung
t_3-t_2 = Zeit für Austausch gegen instandgesetzten Überbau
K_1 = Kosten für Austausch gegen Behelfsbrücke einschliesslich der Betriebskosten je nach der Streckenbelastung
K_2-K_1 = Betriebskosten infolge Minderung der Streckenleistung, da Behelfsbrücke
K_3-K_2 = Kosten für Austausch gegen instandgesetzten Überbau einschliesslich der Betriebskosten

2. Variante: Es wird ein Austauschüberbau eingebaut, dieser verbleibt und der gewonnene Überbau wird dann nach der Instandsetzung Austauschüberbau.
Es sind hier nur die Kosten K_1 und die Zeit t_1 nach Bild 6 notwendig.

Nach Bild 7 lässt sich bei gleicher Streckenbelastung bzw. bei gemittelter Streckenbelastung für mehrere gleiche Überbauten eine Aussage treffen, wo die Variante 1 oder 2 für die industrielle Instandsetzung wirtschaftlich ist. K_I = Herstellungskosten für den Austauschüberbau.

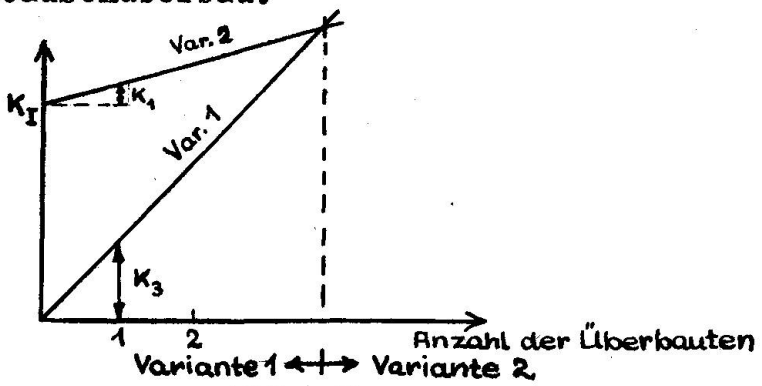

Bild 7

Wie bei der Herstellung der Überbauten in einer gewissen Stückzahl der Stundenaufwand pro t Stahlkonstruktion gesenkt werden kann, so ist dies auch bei der industriellen Instandhaltung möglich. Bei der nach Bild 4 dargestellten Überbaukonstruktion konnte durch Anwendung von Lehren und Vorrichtungen der Stundenaufwand pro t um 50 % bei der Werkstattfertigung gesenkt werden. Der Einsatz von Vorrichtungenwar möglich, da infolge der Eisenbahnspur der Oberteil des Hohlkastens bei allen Stützweiten gleich ist. Bei der industriellen Instandhaltung kann je nach der Streckenbelastung mit einer Senkung des Stundenaufwandes von 30 - 80 % gegenüber der Baustelleninstandsetzung gerechnet werden. Ausserdem muss bemerkt werden, dass die Qualität bei der Werkstattinstandsetzung wesentlich besser ist.

6. Darlegung der Grundsätze für eine industrielle Instandhaltung durch Austauschverfahren im Stahlbrückenbau

Im Abschnitt 5 sind für eine bestimmte Überbaukonstruktion die Möglichkeiten für eine industrielle Instandhaltung dargelegt. Grundsätzlich sollten bei der Herstellung von mehreren Überbauten mit gleichen Stützweiten die Möglichkeit der späteren Instandhaltung mit untersucht werden und daraus sich ableitende Bedingungen berücksichtigt werden.

Folgende Forderungen sind für die industrielle Instandhaltung durch Austauschverfahren zu berücksichtigen:

1. Der Überbau muss leicht transportfähig sein.
2. Die notwendigen Montageaufwendungen auf der Baustelle müssen gering sein.
3. Die Masstoleranzen für die Austauschüberbauten müssen in vertretbaren Grenzen liegen. Masstoleranzen sollten an den Auflagern leicht ausgeglichen werden können.
4. Die notwendigen Instandsetzungsarbeiten sollten in gleichen Intervallen während der Gesamtnutzungsdauer anfallen. Anzustreben sind höchstens 2 Hauptinstandsetzungen.

Nach einer Analyse über die vorhandenen Überbaugrössen und die auftretenden Schäden wird an einem Beispiel die industrielle Instandhaltung durch Austauschverfahren für Stahlüberbauten von Eisenbahnbrücken mit kleinen Stützweiten erläutert. Es werden die Varianten und Bedingungen dafür aufgezeigt.

ZUSAMMENFASSUNG

Nach einer Analyse über die vorhandenen Ueberbaugrössen und die auftretenden Schäden wird an einem Beispiel die industrielle Instandhaltung durch Austauschverfahren für Stahlüberbauten von Eisenbahnbrücken mit kleinen Stützweiten erläutert. Es werden die Varianten und Bedingungen dafür aufgezeigt.

SUMMARY

After an analysis of the actual span sizes and the arising damages an example is given on the industrial maintenance by means of exchange and rotation for steel railway bridges with small spans. Different possibilities and conditions are shown.

RESUME

Après avoir examiné les portées et le genre des dégâts à considérer, on présente un exemple d'entretien de type industriel consistant en un échange et une rotation des ponts-rails métalliques de faible portée. Quelques variantes sont mentionnées ainsi que les conditions s'y rapportant.