

# Eine universell verwendbare Baubrücke

Autor(en): **Sattler, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **67 (1949)**

Heft 52

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84175>

## **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.

## Eine universell verwendbare Baubrücke <sup>DK 624.3</sup> <sup>: 623.6</sup>

Von Prof. Dr. Ing. KONRAD SATTLER, Graz, Oesterreich

[Wir möchten das nachfolgend dargestellte österreichische System nicht veröffentlichen, ohne gleichzeitig an das in der Schweiz entwickelte Kriagsbrücken-System Stüssi (siehe SBZ Bd. 127, S. 103\*, 2. März 1946) zu erinnern Red.].

Die Bedingungen, die an eine universell für die verschiedensten Bauzwecke verwendbare Stahl-Baubrücke gestellt werden müssen, damit sie hölzerne Gerüstbrücken vorteilhaft ersetzen kann, sind: 1. Verwendung der gleichen Konstruktionsteile für Konstruktionen kleiner und grosser Stützweiten mit den verschiedensten Belastungen; 2. kleine Längen und geringes Gewicht der Einzelteile; 3. volle Austauschbarkeit der gleichen Einzelteile untereinander; 4. einfache Fertigung und einfache Materialbestellung; 5. einfache und schnelle Montage mit ungelerten Arbeitern und ohne besondere Baugeräte und Hilfsgerüste; 6. keine Planbearbeitung und sofortige Einsatzmöglichkeit.

Die Forderungen 1 und 2 bedingen als Tragsystem ein Fachwerk. Dessen Höhe beträgt 2,5 m oder das Vielfache davon. Bei den grösseren Systemhöhen als 2,5 m sind lediglich besondere Zwischenknotenbleche vorgesehen, alle übrigen Konstruktionsteile wie Pfosten, Diagonalen usw. sind die gleichen. Die normale Feldteilung ist 3,0 m, Sonderfelder von 2 m und 0,6 m Länge ermöglichen die Abstufung der Stützweiten. Der Abstand der Hauptträger beträgt in der Regel das Vielfache von 1,5 m. Es können aber auch zwei oder mehrere Hauptträger in Abständen von 0,5 m u. a. m. unmittelbar nebeneinander angeordnet werden. Bei der Wahl der Konstruktion musste darauf gesehen werden, bei grösstmöglicher Vielseitigkeit in der Anwendung der Einzelteile deren Anzahl möglichst klein zu halten.

Sämtliche Konstruktionsteile bestehen aus 6 bis 14 mm starken Blechen, die zum Teil durch Kaltabkantung in Profilmform gebracht werden (Bild 1). Mit einem geringen Lager von Blechen üblicher Handelsabmessungen kann somit jede gewünschte Konstruktion erzeugt werden. Diese Abkantprofile haben aber noch andere, vor allem konstruktive Vorteile. Die Gurte werden z. B. aus Blechen von 8, 10 und 12 mm derart hergestellt, dass die Aussenabmessungen des Abkantprofils gleich gehalten werden. Dadurch kann die Tragkraft der Gurte bis um 50 % geändert werden, ohne dass Lage und Abstand der Bohrungen, Ausbildung der Stösse und Knotenbleche usw. geändert zu werden brauchen. Es können somit sämtliche Gurtstäbe, Diagonalen, Pfosten usw. jeweils mit einer einzigen Bohrschablone hergestellt werden.

Die Stossdeckung ist für den stärksten Gurt bemessen, so dass mit einem Einheitsstoss sämtliche Knotenpunkte gedeckt werden können. Durch Uebereinanderlagerung der Gurte (Doppelgurt) kann die Tragkraft des Gurtes verdoppelt werden, so dass die gleichen Gurte für Konstruktionen kleiner und grosser Stützweiten ohne jede Aenderung verwendet werden können (Bild 2). Bei den gewählten drei Gurtstärken sind

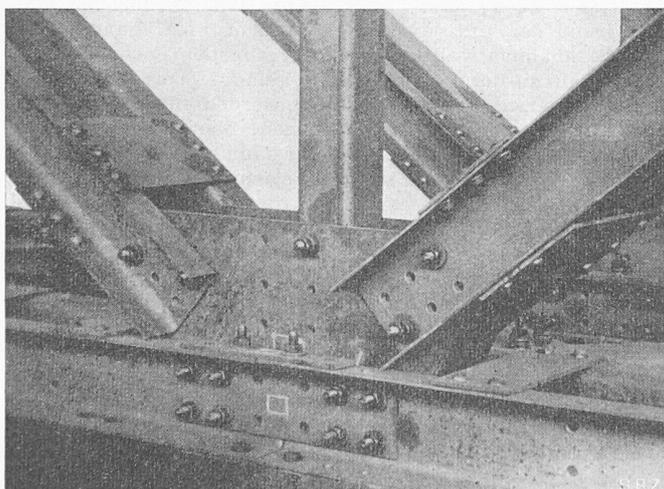
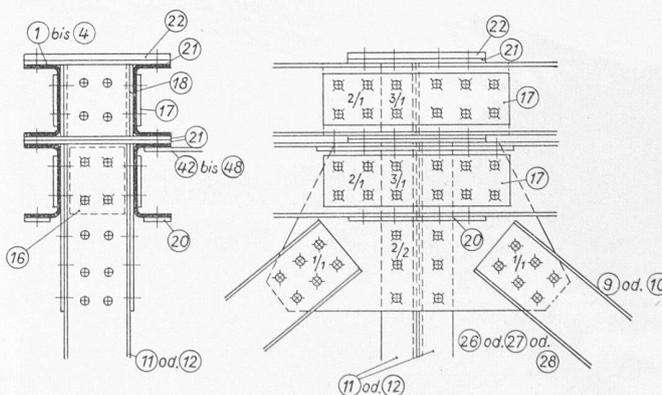


Bild 1. Knotenpunkt bei einfachem Gurt

bei Verwendung von Doppelgurten neun Kombinationen möglich; die zulässige Gurtkraft schwankt dabei zwischen 77 und 225 t, so dass man sich weitgehend den Stabkräften anpassen und wirtschaftliche Konstruktionen erzielen kann.

Leichte und schwere Diagonalen und Pfosten, die Letzgenannten einfach oder doppelt angeordnet, ermöglichen eine Anpassung an die verschiedenen Querkräfte, wie auch an die einzuleitenden Lasten. Bei Verwendung zweier nebeneinander liegender schwerer Pfosten können bis 90 t Einzellasten in einem Knotenpunkt eingeleitet werden. Ein anschauliches Bild über den grossen Anwendungsbereich bietet das zulässige Traggmoment, gleich dem Produkt von Gurtkraft mal Systemhöhe, das beim leichtesten Gurt und 2,5 m Systemhöhe rund 200 mt, beim schwersten Doppelgurt und 5 m Systemhöhe rund 1000 mt beträgt. Bei entsprechender Wahl von Gurt, Systemhöhe und Hauptträgeranzahl kann man sich praktisch allen Anforderungen der verschiedenen Bauaufgaben in bezug auf Belastung, Stützweiten usw. anpassen. — Die rechnerische Tragfähigkeit wurde durch Versuche überprüft.

Die Tragfähigkeit der einzelnen Stäbe ist in Tabellen zusammengestellt, so dass dem entwerfenden Ingenieur lediglich die Aufgabe verbleibt, für die vorhandenen Belastungen und zu überbrückenden Stützweiten Systemhöhe und Hauptträgeranzahl zu wählen und die Stabkräfte zu ermitteln. Sind die Stäbe ausgewählt, so sind gleichzeitig alle Stösse usw. festgelegt. Sie brauchen nur aus Zusammenstellungs-Zeichnungen entnommen zu werden. Diese Zeichnungen der Knotenpunkte weisen keinerlei Masse auf, sondern nur die Nummern der einzelnen Bestandteile. Die Bestandteilnummer ist in jedem Teil eingeschlagen, bzw. auf dem Kopf der Schrauben eingedrückt. Für die Verbindung der Einzelteile dienen gezogene Schrauben  $\varnothing 20$  mm; sie werden gegen Lösen durch Palmuttern gesichert. Bild 2 zeigt einen Doppelgurtknoten für ein 3 m-Feld. Jeder Knoten führt nach einem übersichtlichen Schema eine Bezeichnung, und seine Ausbildung kann aus Zusammenstellungen entnommen werden, so dass als einzige Arbeit verbleibt, in das Systemnetz die Knotenpunkt-nummern einzutragen. Die Variation von verschiedenen Gurtstäben, Diagonalen und Pfosten, Feldweiten, Knotenblechen, Verbänden usw. gibt Tausende von verschiedenen Möglichkeiten der Knotenbildung ohne jede Planarbeit. Anhand der für jeden Knoten vorbereiteten Materialauszüge ist es möglich, den gesamten Materialauszug einer solchen Brücke bis zur letzten Schraube und Beilagscheibe anzugeben. So dauerte z. B. die gesamte Planung des in Bild 3 dargestellten Durchlaufträgers von 66 m Gesamtlänge einschliesslich Auszug der erforderlichen Geräteteile und Schrauben nur drei Stunden. Sind die einzelnen Teile auf Vorrat gefertigt, so ist es möglich, bereits wenige Stunden nach Stellung der Aufgabe mit dem Versand an die Baustelle zu beginnen. Stellt man dem den Zeitaufwand für Planung, Materialbestellung und Fertigung normaler Konstruktionen in Holz oder Stahl gegenüber, so liegen die wirtschaftlichen Vorteile auf der Hand, umso mehr, als die Teile gleich nach Demontage des Baues für ganz andere Konstruktionen wieder verwendet werden können.



(18) Bestandteilnummer  $\frac{3}{4}$  Schraubennummer und Unterlagscheibenzahl

Bild 2. Knotenpunkt bei Doppelgurt

Die Fertigung der Konstruktion erfolgt mit verhältnismässig wenigen Bohrschablonen, die mit Hilfe von Lehrer-Bohrwerken hergestellt werden. Dadurch ist einerseits eine grosse Genauigkeit der Teile gewährleistet, die für eine schnelle Montage notwendig ist, und andererseits ist kein Vorzusammenbau im Werk erforderlich, was wieder eine Serienfertigung mit allen ihren Vorteilen ermöglicht. Vorzeichnen, Ankörnen usw. fallen dahin.

Die Montage solcher Konstruktionen ist denkbar einfach. Mit Rücksicht auf das geringe Gewicht (ein Hauptträger von 2,5 m Systemhöhe und mit leichtem Gurt wiegt z. B. einschliesslich Anteil der Verbände nur 0,29 t/m) ist die Konstruktion zum Freivorbau prädestiniert. Da das grösste Stückgewicht nur 240 kg beträgt (die Gewichte der meisten Teile liegen noch wesentlich darunter), ist einerseits ein Transport von Hand noch möglich und andererseits sind zur Montage nur leichte Bauwinden bis 500 kg Tragkraft erforderlich. Bei den bisher ausgeführten Objekten wurde, wie aus Bild 3 ersichtlich, ein einfacher Auslegerkran, bestehend aus zwei T 18 mit Holzzangen und zwei Klobenrädern verwendet. Daran hing an Rundeseisen eine Holzbühne, die der Montagekolonne ein leichtes Montieren ermöglichte und trotz Vorbau hoch über dem Fluss das Gefühl grösster Sicherheit gab. Die Vorbaugeschwindigkeit beträgt im Mittel etwa 1 bis 1,5 m Brücke pro Stunde. Der Bau der in Bild 3 dargestellten Brücke von 66 m Länge benötigte bei Vorbau von beiden Seiten fünf Tage. Die bisher durchgeführten Montagen wurden alle mit Zimmerleuten und Hilfsarbeitern, wie sie auf den Baustellen für die übrigen Arbeiten vorhanden waren, durchgeführt. Die Durchbiegungen aus Belastung und Schraubenspiel blieben überall unter den errechneten Werten.

Bild 4 zeigt eine 54 m lange Transportbrücke über den Trattenbach in Oesterreich als Durchlaufträger mit Zwischenpfeiler ebenfalls aus Brückenteilen. Für den Freivorbau von

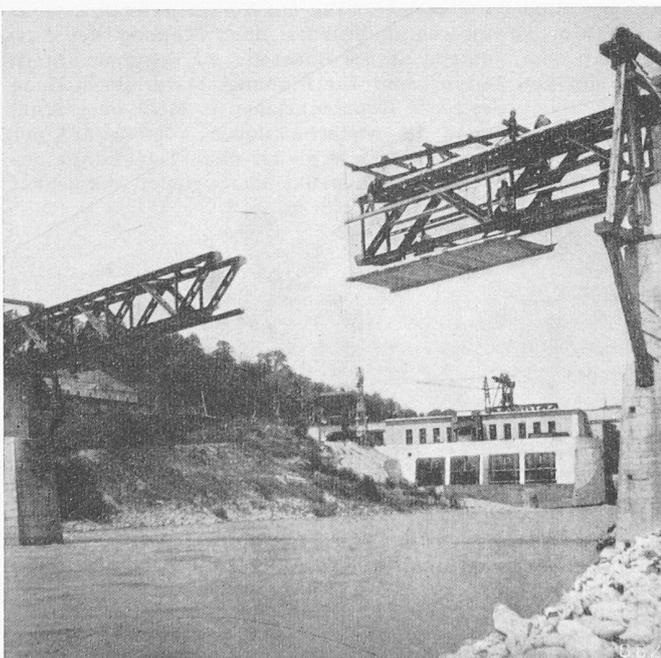


Bild 3. Freivorbau einer 1,5 m breiten Brücke, Ternberg in Oesterreich

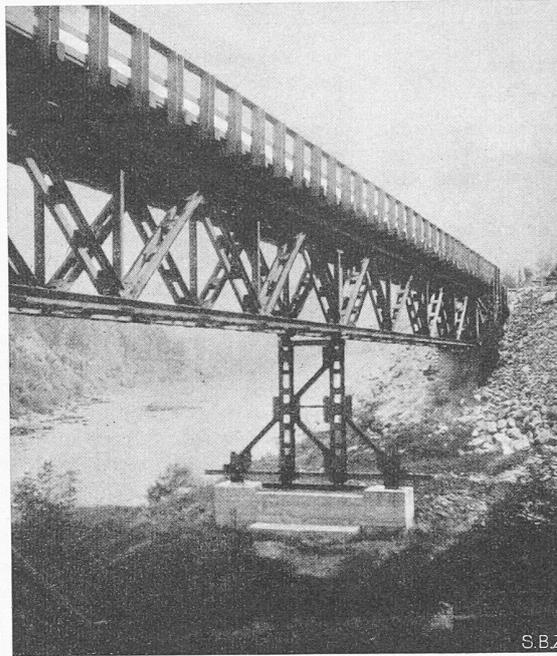


Bild 4. Eingleisige Transportbrücke von 24 + 30 m Stützweite

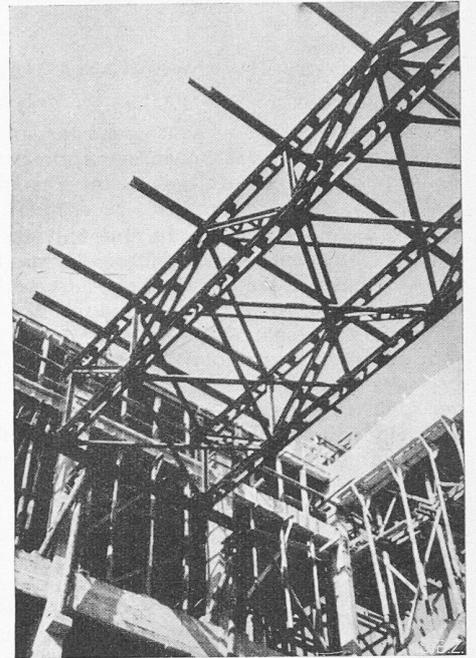


Bild 5. Betonierbrücke in 20 m Höhe

44 m einschliesslich des Zwischenpfeilers wurden vier Tage benötigt. Diese Brücke wurde wenige Tage nach Demontage der Brücke Ternberg aus den gleichen Teilen montiert.

Bild 5 zeigt eine 21 m weit gespannte Betonierbrücke mit 4,5 m Hauptträgerabstand von 14 t Gesamtgewicht zum Betonieren von schweren Betonrahmenriegeln in 20 m Höhe über dem Boden des Fernheizkraftwerkes Klagenfurt, Oesterreich. Die Brücke wurde in drei Tagen am Boden montiert und mit vier Winden in zwei Stunden hochgezogen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die beschriebene Konstruktion neue Möglichkeiten, sowie schnellste Planung und Ausführung für den Bau von Gerüstbrücken, Pfeilern, Brücken für Turmdrehkrane usw. bietet. Die Konstruktion ist durch Patentanmeldungen geschützt.

## Zur Frage des Wertes der Bettungsziffer $C$

Von Prof. Ing. B. HUMMEL, Gdansk-Wrzeszcz (Danzig) DK 625.141

Seit Anerkennung der Zimmermannschen Methode als für die Berechnung des Eisenbahnoberbaues massgebend, bediente man sich der schon früher durch Henschel festgelegten Werte der Bettungsziffer  $C$  von 3 bis 8 kg/cm<sup>3</sup>. Diese Werte waren bis zum Jahre 1922 von keiner Seite beanstandet, in Polen dagegen sogar durch Prof. Wasiutynski schon im Jahre 1898 auf Grund vielfältiger in dieser Richtung hin durchgeführter Beobachtungen, deren Ergebnisse nur wenig von den seitens Häntzschel festgelegten Werten abwichen, bestätigt worden. Erst in den Jahren 1922 bis 1935 ist man auf Grund der von verschiedenen, dem VMEV angehörenden Eisenbahnverwaltungen durchgeführten Beobachtungen schliesslich zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Ziffer  $C$  in weit höheren Grenzen geschätzt werden müsse. Etwa im Jahre 1933 beauftragte das polnische Verkehrsministerium — auf Anregung des Verfassers, der damals Leiter von dessen Oberbau-Abteilung war — Prof. Wasiutynski unter Hinzuziehung mehrerer anderer Lehrkräfte der Warschauer Technischen Hochschule mit der Durchführung von Beobachtungen über die Formänderungen der Gleise unter Einwirkung der Fahrzeuge. Prof. Wasiutynski benutzte diese Gelegenheit zu einer nochmaligen Prüfung seiner früheren Untersuchungen hinsichtlich des Wertes  $C = p/y$ .

Die Gleisdurchbiegungen unter einer fahrenden Lokomotive wurden photographisch auf einem hochempfindlichen Filmband aufgenommen. Der zu diesem Zwecke angewandte photographische Apparat wurde auf einem Betonfundament in einer Entfernung von 4 m von der Gleisaxe befestigt. Als Beobachtungsobjekt wurde eine kleine, feinpolierte, am Schienenkopf befestigte Metallkugel aufgenommen. Der sich in gleicher Richtung wie die fahrende Lokomotive bewegende