

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Band:** 101/102 (1933)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Brücken mit Schraubenlinien-Axen  
**Autor:** Karner, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-83009>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.11.2024

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

INHALT: Brücken mit Schraubenlinien-Axen. — Gedanken zur europäischen Güterzug-Bremse. — Wettbewerb für Neubauten der alpwirtschaftlichen Schule in Zweisimmen. — Zum Berufsbild des Ingenieurs und Architekten. — Mitteilungen: Bauunfall an einem Melanbogen. Die Triplex-Gelenk-Lokomotive System Franco. Neuere Ergebnisse der Turbulenzforschung. Internationaler Giesserei-Kongress in Prag 1933.

Basler Rheinhafenverkehr. Eine italienische Studienreise der Fakultät für Architektur an der E. T. H. Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Ingenieuraufgaben. — Wettbewerbe: Kleinkinderschule in Aarau. Ausstellung der Secufer in Rorschach. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 101

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 24

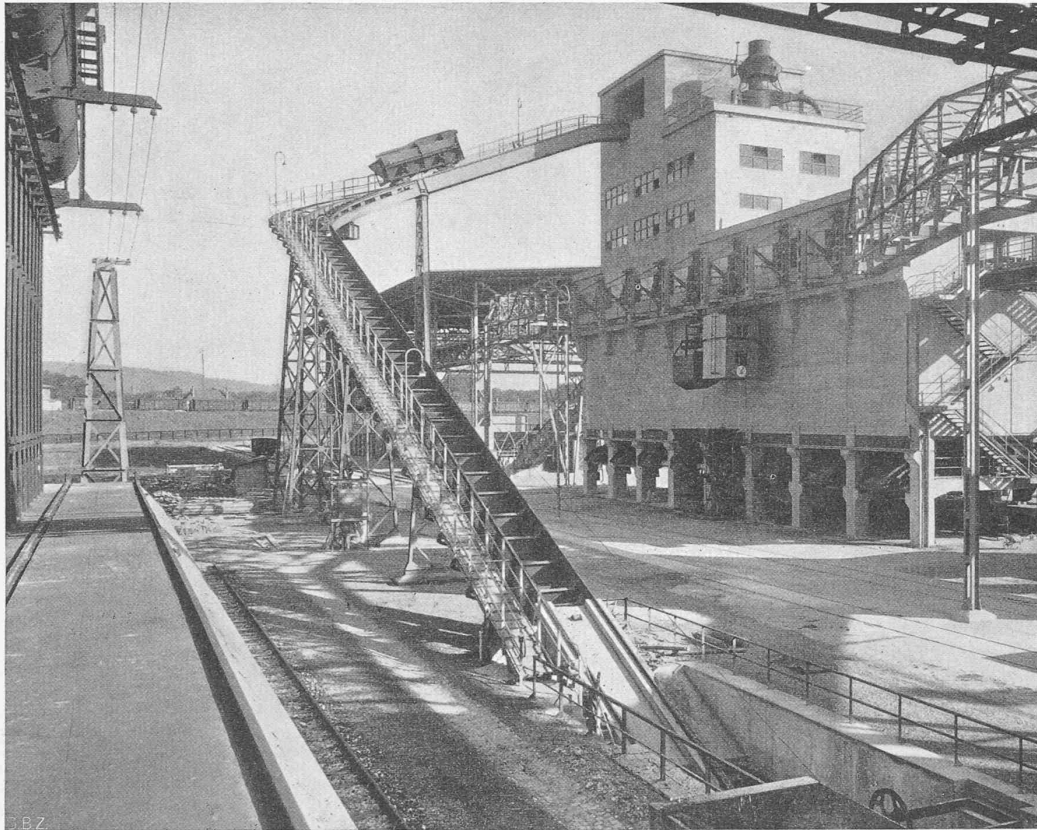


Abb. 2. Räumlich gekrümmte Stahlbrücke der Koks-Förderanlage im neuen Gaswerk der Stadt Basel in Kleinhüningen.

## Brücken mit Schraubenlinien-Axen.

Von Prof. Dr. Ing. L. KARNER, Zürich.

In Nr. 10 (Band 101) der S. B. Z. vom 11. März 1933 berichtet Dr. Ing. Harry Gottfeldt (Berlin) über die Ausführung und Berechnung gekrümmter Stahlbrücken. Da dabei des schönsten Ausführungsbeispiels, der neuen Aarebrücke der Gäubahn bei Olten Erwähnung getan wird, soll im Folgenden von anderen schweizerischen Brückenausführungen die Rede sein, bei denen die Brücken nicht nur mit in der horizontalen Ebene gekrümmter Brückenaxe ausgeführt wurden, sondern bei denen gleichzeitig auch eine beträchtliche Steigung überwunden wird. Es sind unseres Erachtens (soweit Literaturangaben bekannt sind) dies die einzigen Beispiele derartiger Brückenausführungen mit kleinen Krümmungsradien, bei denen die Brückenachsen als Schraubenlinien verlaufen. Es handelt sich um zwei Förderbrücken für den Transport von Rohkohle und Koks im neuen Gaswerk der Stadt Basel. Während bisher Brücken mit im Grundriss gekrümmten Hauptträgern nur bei Eisenbahnbrücken ohne Steigung und mit verhältnismässig grossen Krümmungsradien angewendet wurden und die Beanspruchung der Brücken aus diesem Grunde nicht sehr wesentlich von den Beanspruchungen einer Brücke mit geraden Hauptträgern abweicht, ergeben sich für die nachstehend beschriebenen Bauausführungen Berechnungs- und Konstruktionsmethoden, die vollständig von normalen Ausführungen abweichen. Die beiden Brückenausführungen zeigen ausserdem, dass derartige Bauformen auch in der Stahlbauweise gut bewältigt werden können, bzw. dass gerade mit diesem Baustoff eine einfache Anpassung an

die statischen Forderungen erreicht werden kann. Wir wollen uns im Folgenden nach Schilderung des statischen Aufbaues in der Hauptsache mit den konstruktiven Einzelheiten der Brücken beschäftigen und auf die etwas komplizierte Berechnung nur insoweit eingehen, als die grundsätzlichen Annahmen für ihre Durchführung behandelt werden.

Die beiden Abb. 1 und 2 zeigen zwei Förderbrücken je in ihrer Gesamtansicht. Abb. 1 (S. 283) ist eine Anlage für den Transport von Rohkohle in Spezialwagen, und die Abb. 2 gibt die Anlage einer Koks-Transportbrücke wieder. Beide Brücken haben beträchtliche Höhenunterschiede zu überwinden und weisen im Grundriss eine Krümmung der Geleiseaxe um  $90^\circ$  auf. Um Wiederholungen in der Beschreibung zu vermeiden,

wollen wir uns nur mit der Rohkohlenförderanlage eingehender beschäftigen, da die zweite Brückenanlage in der prinzipiellen Anordnung gleich ist und analog ausgeführt wurde. Die Art der Führung der Brückenlängsaxe, die Wahl der Stützweiten, die Anordnung der Stützen usw. kann aus der Uebersichtszeichnung der Abb. 3 entnommen werden. Die Geleiseanlagen zu ebener Erde waren für die Anordnung der Stützen, besonders bei den gekrümmten Brückenteilen massgebend. Die geometrische Festlegung des Brückenzuges gegenüber den übrigen Bauwerken des Gaswerkes erfolgte durch Fixierung der Geleiseaxe in Höhe der Schienenoberkante. Diese Geleiseaxe beginnt beim Rohkohlenförderer mit Kote  $+9,507$  und steigt in konstanter Neigung bis Kote  $+24,642$ , sie überwindet somit in der Höhe rd.  $15\text{ m}$  bei einer Steigung von  $1:3,3$ . Nur der letzte oberste, gerade Teil ist mit einem Radius von  $15\text{ m}$  in der Vertikalebene ausgerundet (siehe Abb. 1). Die abgewinkelte Brücken-, bzw. Geleiseaxe ist in Abb. 4 gezeigt. Im Grundriss bildet sie zwischen den Stützen 2 und 4 einen Viertelkreis von  $7,75\text{ m}$  Radius und verläuft daher, da die Steigung konstant ist, als Schraubenlinie.

Bei sonstigen Transportbahnen dieser Art, wenn das Fördergut in schweren Wagen auf festen Geleisen transportiert wird, werden die Geleisekrümmungen fast ausschliesslich in ebene Strecken verlegt, wodurch die Neigung nicht mehr konstant ist. Dadurch entstehen Schwierigkeiten in der Seilführung für den Wagentransport, da nicht nur Seilrollen für den horizontalen Weg, sondern auch für die vertikale Förderung getrennt, speziell am Uebergang der verschiedenen Neigungen angeordnet werden müssen.

**BRÜCKEN MIT SCHRAUBENLINIEN-AXEN**  
 ZUR FÖRDERUNG VON ROHKOHLE UND KOKS IM NEUEN  
 GASWERK DER STADT BASEL  
**EINZELHEITEN DER ROHKOHLEN-FÖRDERBRÜCKE**  
 ENTWURF PROF. DR. ING. L. KARNER, ZÜRICH  
 AUSFÜHRUNG BUSS A.-G., BASEL

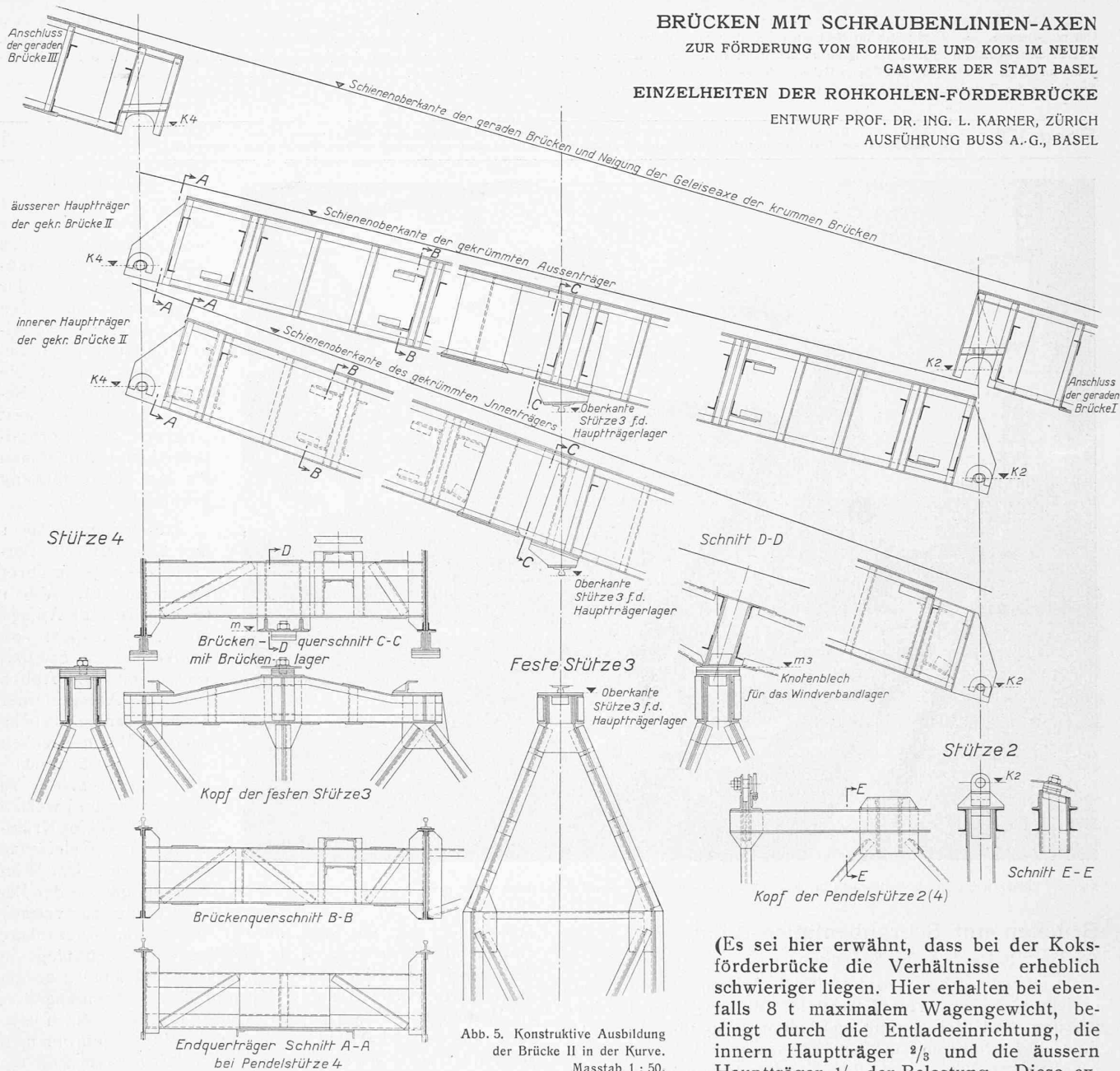


Abb. 5. Konstruktive Ausbildung der Brücke II in der Kurve. Masstab 1 : 50.

(Es sei hier erwähnt, dass bei der Koks-förderbrücke die Verhältnisse erheblich schwieriger liegen. Hier erhalten bei ebenfalls 8 t maximalem Wagengewicht, bedingt durch die Entladeeinrichtung, die innern Hauptträger  $\frac{2}{3}$  und die äussere Hauptträger  $\frac{1}{3}$  der Belastung. Diese exzentrische Lage des Wagenschwerpunktes zu der Geleise- bzw. Brückenaxe bewirkt besonders in den gekrümmten Brücken ausser der Exzentrizität des Wagens zu den Brückenauflagern noch die Exzentrizität der Nutzlast in Bezug auf den Brückenquerschnitt (Brückenaxe). Der Torsionssteifigkeit musste hier besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da bei diesem Bauwerk (vielleicht aus einer nicht ganz glücklichen Wagenkonstruktion heraus) die Spurweite und damit der Hauptträgerabstand sehr gering ist.) Zur statischen vertikalen Nutzlast wurde ein Stosszuschlag von 20% angenommen. Der einseitig angeordnete Gehsteg dient nur für die Bedienungsmannschaft der Förderbrücken, er wurde nur mit 25 kg/m berechnet; für die Berechnung der Auflagerdrücke und speziell für die Berechnung der Stützen (Standicherheit!) sind jedoch 80 kg/m Gehsteg angenommen worden. Als horizontale Belastung infolge des Wagens wurde ein seitlicher Stoss infolge Schlingerns mit 1000 kg in Schienenhöhe für den belasteten und entsprechend geringer für den unbelasteten Wagen berücksichtigt. Die Schnee-Belastung beträgt 40 kg/m<sup>2</sup> Grundriss (bei gleichzeitiger Wirkung der übrigen Nutzlasten). Der Wind wurde zu 125 kg/m<sup>2</sup> getroffener Fläche angenommen, dies gilt sowohl für die

Liegt dagegen die ganze Förderebene in einer Steigung, dann bietet die Ablenkung der Seile in den Geleisekrümmungen keine Schwierigkeiten.  
 Für die Anordnung des Geleises in der Krümmung ist massgebend, dass die radiale Erzeugende immer horizontal ist und durch die Bezugsaxe, die Geleiseaxe-Schraubenlinie, geht. Für die Schienenoberkanten der beiden Hauptträger ergeben sich somit verschiedene Neigungen. Der innere Hauptträger, der in seiner Abwicklung kürzer ist als die abgewinkelte Geleiseaxe, erhält eine grössere Steigung als diese; der äussere Hauptträger wird dagegen länger und erhält eine entsprechend geringere Steigung. Durch diese geometrischen Festlegungen, die ihrerseits durch den zweckmässigsten Betrieb und besonders durch die Konstruktion der Förderwagen bedingt sind, sind auch alle übrigen Bau- und Konstruktionsmasse gegeben.  
 Als Nutzlast für die Brücke kommt ein Förderwagen in Frage, der leer 3,7 und gefüllt 8,0 t wiegt. Der Wagen ist auf zwei Drehschemeln gelagert; mit Rücksicht auf die verschiedenen Neigungen der Schienen des Geleises erhalten die Drehschemel eine entsprechende Konstruktion, um eine möglichst gleichmässige Lastverteilung zu erzielen.

zu der Geleise- bzw. Brückenaxe bewirkt besonders in den gekrümmten Brücken ausser der Exzentrizität des Wagens zu den Brückenauflagern noch die Exzentrizität der Nutzlast in Bezug auf den Brückenquerschnitt (Brückenaxe). Der Torsionssteifigkeit musste hier besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da bei diesem Bauwerk (vielleicht aus einer nicht ganz glücklichen Wagenkonstruktion heraus) die Spurweite und damit der Hauptträgerabstand sehr gering ist.) Zur statischen vertikalen Nutzlast wurde ein Stosszuschlag von 20% angenommen. Der einseitig angeordnete Gehsteg dient nur für die Bedienungsmannschaft der Förderbrücken, er wurde nur mit 25 kg/m berechnet; für die Berechnung der Auflagerdrücke und speziell für die Berechnung der Stützen (Standicherheit!) sind jedoch 80 kg/m Gehsteg angenommen worden. Als horizontale Belastung infolge des Wagens wurde ein seitlicher Stoss infolge Schlingerns mit 1000 kg in Schienenhöhe für den belasteten und entsprechend geringer für den unbelasteten Wagen berücksichtigt. Die Schnee-Belastung beträgt 40 kg/m<sup>2</sup> Grundriss (bei gleichzeitiger Wirkung der übrigen Nutzlasten). Der Wind wurde zu 125 kg/m<sup>2</sup> getroffener Fläche angenommen, dies gilt sowohl für die



Abb. 1. Gesamtbild der Rohkohlen-Förderbrücke.

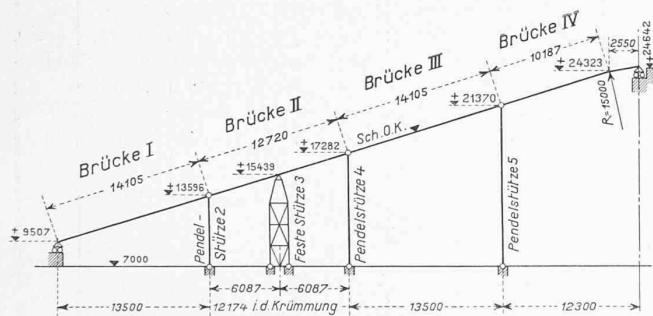


Abb. 4. Statische Gliederung der Brücke. — Masstab 1 : 600.

belastete, als auch für die unbelastete Brücke; die Ansichtsflächen des Förderwagens wurden reichlich gewählt. Ferner kommen als Belastung noch die Seilzüge in Frage. Diese betragen für das Zugseil bei vollem Wagen 3,6 t, bei leerem Wagen 1,7 t und für das Rückzugseil rund 1 t. Aus den gegebenen Belastungen wurden besonders sorgfältig die ungünstigsten Fälle zusammengestellt, um die Auflagerlasten der Brücken auf den Stützen und dieser auf den Fundamenten zu erhalten, um alle Möglichkeiten der Be- und Entlastung der Stützen genau zu erfassen.

Da die Brücken in der Krümmung trotz einfachster Wahl der Anordnung mehrfach statisch unbestimmt sind, und da besonders auch die zur Brücke exzentrisch stehende Stütze 3 räumlich angeordnet wurde, ist es von Interesse, auf das statische System der ganzen Brückenordnung näher einzugehen.

In der Vertikal-Ebene durch die Brückenaxe (Geleiseaxe) ist der Brückenzug in der räumlichen Eckstütze Nr. 3 festgehalten; in allen übrigen Stützpunkten ist die Lagerung längsbeweglich. Diese Längsbeweglichkeit wird entweder durch Pendelstützen oder durch horizontal bewegliche Gleitlager an den Widerlagern erreicht (siehe Abb. 4).

Sämtliche Brückenhauptträger sind an den Stützen, bezw. Widerlagern horizontal allseitig beweglich, d. h. sie vermögen an diesen Stellen nur vertikale Lasten (Druck und Zug) aufzunehmen. Die horizontalen Lasten werden zwischen den beiden Hauptträgern in dem oben geschilderten System in der Ebene des untern Windverbandes durch gelenkartige Verbindungen übertragen. Es ergeben sich somit folgende Lagerverbindungen zwischen den Brücken und den Stützen bzw. Widerlagern:

1. Die Lagerung der Brückenhauptträger über der Stütze 3. Diese Lager sind horizontal allseitig beweglich und übertragen nur vertikale Lasten (Druck und Zug). Die Hauptträger besitzen ein Stück einer mit dem Kopf nach abwärts gerichteten Kran-schiene, die sich auf einer Horizontalebene der räumlichen Stütze 3 bewegen kann. Abb. 5 zeigt diese Anordnung; die Kran-schiene ist gegen Abheben gesichert, kann also auch Zugkräfte aufnehmen. Die horizontale Bewegung an diesen Lagern der Hauptträger ist sehr gering, da ja an der festen Stütze die feste Lagerung des Brückenzuges zwischen den Hauptträgern erfolgt. Die Beweglichkeit der Kran-schiene-lager wird sich auf eine geringfügige Horizontalverdre-hung dieser Brückenlager beschränken.

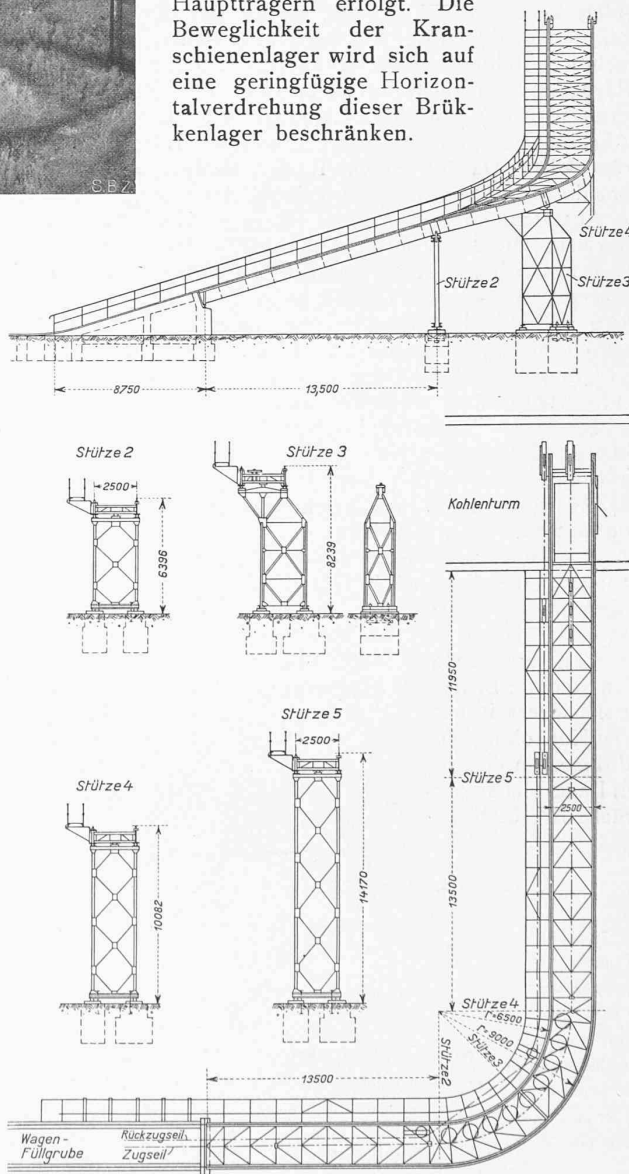


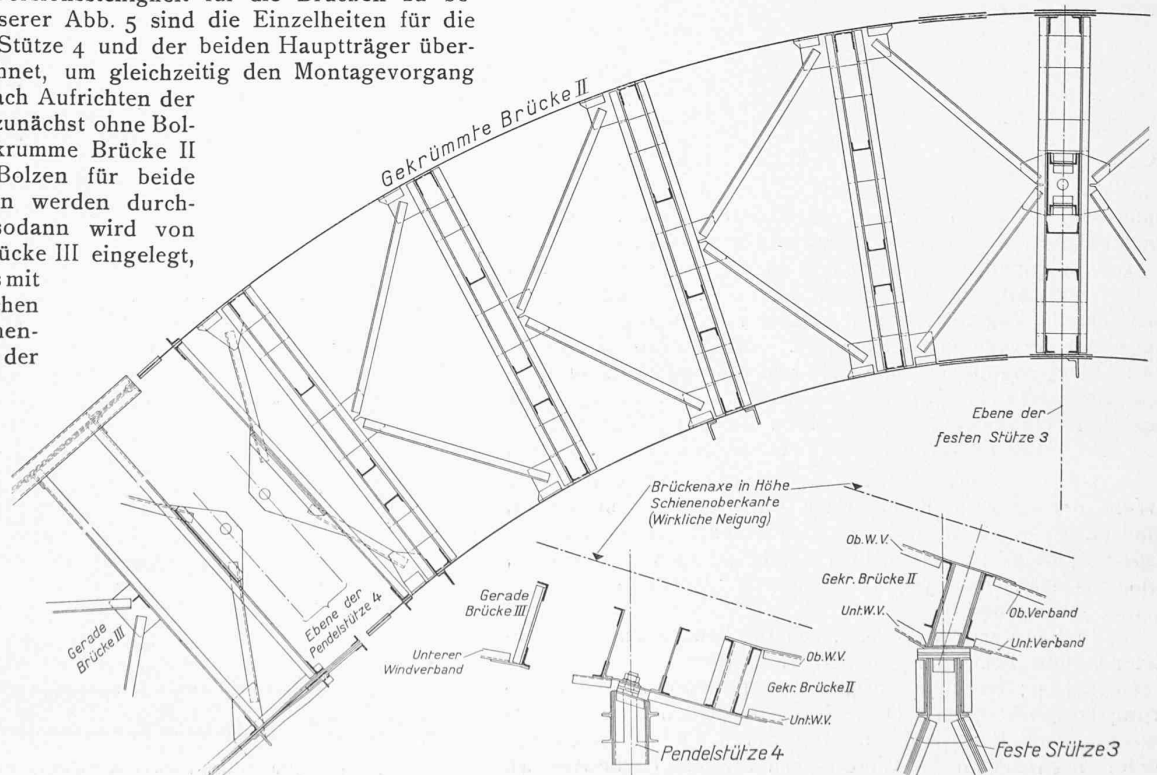
Abb. 3. Uebersichtsplan der Rohkohlen-Förderbrücke. — Masstab 1 : 400.

2. Die Lagerung der Brückenhauptträger über den Pendelstützen. Ueber den Pendelstützen erfolgt die Kraftübertragung der vertikalen Hauptträgerlasten durch Gelenke und Bolzen. Die Pendelsäule besitzt, unter jedem Hauptträger, ein kräftiges vertikales Blech mit einem Bolzenloch, durch das ein Bolzen, auf genaues Passmass gearbeitet, hindurchgesteckt wird. Auf diesem Bolzen lagern die aufeinanderfolgenden Hauptträger der Brücke. Diese Brückenlagerung, die besonders auch mit Rücksicht auf eine einfache Montage gewählt wurde, geht aus Abb. 5 ganz besonders deutlich hervor. In dieser Abbildung ist die ganze gekrümmte Brücke zwischen den Stützen 4 und 2, einschliesslich der festen Stütze 3 mit den wichtigsten konstruktiven Einzelheiten dargestellt. Wir sehen daraus vor allem, da die äusseren und inneren Hauptträger mit ihren richtigen Neigungen abgewickelt sind, wie verschieden stark die Steigungen sind, und welche Schwierigkeiten sich dadurch konstruktiv, besonders bei den Anschlüssen der Querträger an die Hauptträger und bei der Ausführung der Windverbände ergeben.

Wir betrachten beispielsweise nur den äusseren Hauptträgerstrang. Auf den entsprechenden äusseren Bolzen der Pendelstütze 4 lagert zuerst der äussere Hauptträger II (gekrümmte Brücke). Dieser Hauptträger endet mit einem konsolartig auskragenden Blech, das ein Langloch besitzt, durch das der Bolzen der Pendelstütze 4 hindurchgesteckt wird. Dieses Langloch ist über seinen oberen Teil auf beiden Seiten durch je ein, genau der Krümmung des Langloches folgendes Flacheisen gesäumt. Die beiden Flacheisen bilden mit ihrer oberen Leibung den Gelenkbolzen für den nach aufwärts folgenden Brückenzug III (gerade Brücke). Auf diese Leibungsfläche stützt sich beiseitig ein entsprechend ausgearbeiteter Langlochteil des Trägers III. Da die Brücke II ein einziges auskragendes Konsolblech hat, muss entsprechend der Lagerkonstruktion die Abstützung der Brücke III für jeden Hauptträger zweiseitig sein. Die gegenseitigen Ausschnitte der Bleche müssen alle erforderlichen statischen Beweglichkeiten zulassen. In etwas grösserem Masstab und in richtiger Lage gezeichnet sehen wir diese Lagerpunkte über den Pendelstützen recht deutlich aus Abb. 6. Es ist selbstverständlich, dass die End-Querträger der beiden in der Stütze 4 zusammenstossenden Hauptträger möglichst nahe zusammengerückt sind, um genügend Torsionssteifigkeit für die Brücken zu bekommen. In unserer Abb. 5 sind die Einzelheiten für die Anordnung der Stütze 4 und der beiden Hauptträger übereinander gezeichnet, um gleichzeitig den Montagevorgang zu erläutern. Nach Aufrichten der Stütze 4 (diese zunächst ohne Bolzen) wird die krumme Brücke II eingelegt; die Bolzen für beide Hauptträgerseiten werden durchgesteckt, und sodann wird von oben her die Brücke III eingelegt, die sich ihrerseits mit ihren Konsolblechen auf die entsprechenden Lagerbleche der Brücke II stützt.

Abb. 7. Abwicklung des untern Windverbandes der gekrümmten Brücke II mit den Anschlüssen an die feste Stütze 3 und an die Pendelstütze 4.

Masstab 1 : 50.



## BRÜCKEN MIT SCHRAUBENLINIEN-AXEN.

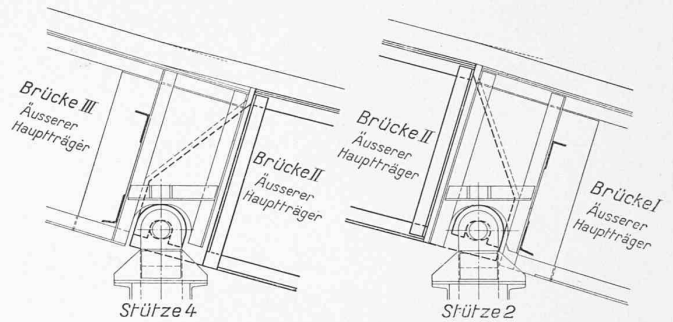


Abb. 6. Lagerung der Hauptträger auf den Pendelstützen. — Masstab 1 : 30.

Auch über den Pendelstützen sehen wir, dass die Beweglichkeit der Hauptträgerlager in horizontalem Sinne nur so gross sein kann, als es die gegenseitige horizontale Verdrehung der aufeinanderfolgenden Hauptträger (beispielsweise durch Windkräfte) möglich macht. Dieser Bewegung entspricht das Spiel der Langlochanordnung in den entsprechenden Hauptträgerauflagern. Die Längsbewegung der Brücken in der Brückenlängsaxe ist auch über den Pendelstützen identisch mit der Querbewegung der Stützen in ihrem oberen Teil entsprechend der statischen Brückengliederung.

3. Die Lagerung der Brückenhauptträger an den Widerlagern oben und unten erfolgt wie bei der festen Stütze 3 durch horizontal längsbewegliche Kranschiene-Gleitlager. Die Beweglichkeit ist natürlich weitaus grösser, da über diesen Lagern die ganze Deformation des Brückenzuges auf- und abwärts, von der festen Stütze 3 aus, aufgenommen wird. An diesen Stellen befinden sich die Dilatationen der Brücke, um die Längenänderung infolge Nutzlast und Temperatur auszugleichen. Hier sind daher auch entsprechende Schienenauszüge vorgesehen (siehe Abb. 8).

4. Lagerung der Brücken für die Horizontal- bzw. Längsbewegung. Ueber jeder Stütze ist ein festes gelenkiges Lager, das die aufeinanderfolgenden Brücken mit den Stützen verbindet. Diese Gelenke liegen in der Ebene des untern Windverbandes, bzw. in der Vertikalebene

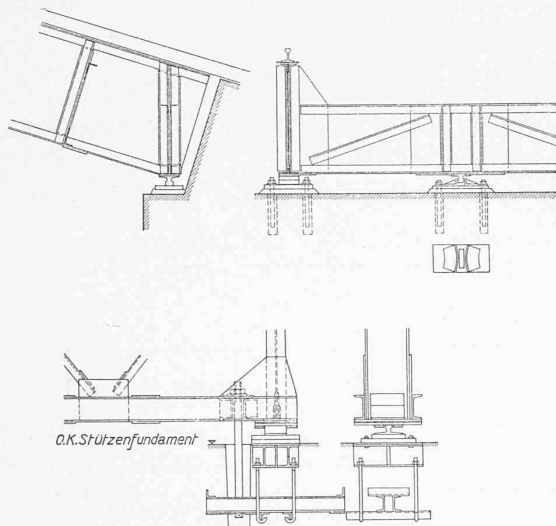


Abb. 8. Einzelheiten, Masstab 1 : 50.

Oben: Auflagerung der geraden Brücke I am untern Widerlager.

Unten: Lagerkonstruktion am Fusse der Pendelstützen.

durch die Brückenaxe. Durch diese Lagerung ist gemäss unserer Abb. 4 der ganze Brückenzug in der Stütze 3 festgehalten. Ueber den Pendelstützen gestattet die Anordnung dieser Gelenke (es sind vertikale Bolzen) nur eine Bewegung in der Brückenlängsrichtung im Sinne der Wirkung der Pendelstützen. Eine Bewegung quer zur Brücke ist ausgeschlossen. In Abb. 7 sind die Einzelheiten für die feste Stütze 3 und die Pendelstütze 4 dargestellt, und wir sehen, dass die vertikalen Bolzen mit der Stütze in starrer Verbindung stehen. Die Bolzen werden von Blechen der unteren Windverbände der aufeinanderfolgenden Brücken genau passend umfasst, um die geschilderte Lagerwirkung zu erzielen. Diese Abbildung zeigt auch die grundsätzliche Anordnung des unteren Windverbandes der gekrümmten Brücke in der Abwicklung. An den Widerlagern sind die Brücken in der Ebene des untern Windverbandes längsbeweglich so gelagert, dass die horizontalen Auflagerreaktionen senkrecht zur Brückenaxe aufgenommen werden können (Verhinderung der Querbewegung). Abb. 8 zeigt alle Einzelheiten.

5. Lagerung der Pendelsäulen. Alle Pendelsäulen sind am Uebergang zu den Fundamenten gelenkig ausgebildet. Die Verankerungen sind so gewählt, dass sie in den Ebenen der Stützen an den unteren Traversen angreifen und kein Hindernis für die Pendelbewegung darstellen (siehe Abbildung 8 unten). Die Eckstütze Nr. 3 ist mit Rücksicht auf die Geleise-Anlagen nach aussen gesetzt und räumlich angeordnet, sodass die schon erwähnte feste Lagerung des ganzen Brückenzuges (abgesehen von elastischen Deformationen) an dieser Stelle gegeben erscheint.

Im Anschluss an die vorstehende Schilderung der Lagerkonstruktion ist es nunmehr nicht uninteressant zu betrachten, wie die äusseren Lasten aufgenommen werden.

a) Vertikale Lasten werden in den geraden Brückensrecken direkt von den Hauptträgern, die bekanntlich horizontal beweglich sind, in die Stützen übertragen. Die geraden Brücken sind für diese Lasten freiaufliegende Träger. Für vertikale Lasten bildet die gekrümmte Brücke einen räumlich kontinuierlichen Träger, dessen Hauptträger in je drei Punkten gelagert sind. Ausserdem sind noch drei Lager zur Aufnahme horizontaler Kräfte (in der Axe der Brücke) vorhanden.

b) Horizontale Lasten, die senkrecht zur Brückenaxe wirken, bezw. Radiallasten in gekrümmten Teilen, werden von den Windverbänden aufgenommen und in die Stützen übertragen. Die Windverbände in den geraden Strecken sind, da sie in ihrer Ebene über den Stützen drehbar (nur in einem Bolzen) gelagert sind, ebenfalls freiaufliegende Träger, wobei die Längsbeweglichkeit des einen Lagers

durch die entsprechende Beweglichkeit der Pendelstütze gegeben ist. Im gekrümmten Teil ist der Windverband (eine windschiefe Fläche) ein kontinuierlicher Träger, der in der Mitte fest, an den Enden längsbeweglich, aber in allen Punkten frei drehbar gelagert ist.

c) Horizontale Lasten in der Richtung der Brücken-Axe, Seilzüge, Windkräfte usw. werden durch die gelenkig aneinandergereihten Windverbände in die feste räumliche Stütze 3 übertragen. Dabei ist berücksichtigt, dass die Lagerreaktionen der Umlenkrollen der Seilzüge bei der Dimensionierung des Windverbandes im gekrümmten Teil in Rechnung gesetzt werden.

d) Temperaturwirkungen von spannungbringender Art treten nur im gekrümmten Träger auf. In allen übrigen Teilen, sowohl in den Brücken als in den Pendelstützen, ist freie Deformationsmöglichkeit vorhanden. Die Schienen-auszüge an den Widerlagern bezw. das Spiel in der Dilatation ist entsprechend gewählt.

e) Da ein Grossteil der Lasten auch in den geraden Strecken exzentrisch in bezug auf den Brückenquerschnitt wirkt, sind geeignete Querverbände vorzusehen, die biegesteif an die Hauptträger angeschlossen sind, und durch Verbundwirkung einen Ausgleich in den Durchbiegungen und Beanspruchungen der Hauptträger bewirken. Im gekrümmten Brückenteil spielt die Torsionswirkung eine erhebliche Rolle, weswegen hier zwei Windverbände angeordnet und besonders steife Querverbindungen eingebaut wurden. (Schluss folgt.)

## Gedanken zur europäischen Güterzug-Bremse.

Von Ing. J. RIHOSEK, Sektionschef i. R., Hon.-Doz. an der T. H. Wien.

Am 16. Mai 1932 waren es 25 Jahre, dass am 16. Mai 1907, in der VI. Sitzung der dritten *Internationalen Konferenz für Technische Einheit im Eisenbahnwesen* in Bern, auf Anträge der deutschen und der belgischen Regierung ein Vorschlag der Kommission für die Beratung der Güterzugbremsfrage angenommen wurde, dessen Wortlaut in der deutschen Fassung folgendermassen lautet:

„Die Kommission anerkennt, dass das Bedürfnis vorliegt, eine durchgehende, selbsttätige und vor allem einheitliche Güterzugbremse einzuführen, die den Ansprüchen des Betriebes und Verkehrs genügt. — Bremssysteme, die ihre Anpassung zur Bremsung von Güterzügen erhoffen lassen, sind bekannt; doch ist noch keines so weit zu diesem besonderen Zwecke durchgebildet, dass man es ohne weiteres hierzu übernehmen könnte. Daher ist es, will man der Frage einer durchgehenden Güterzugbremse näherzutreten, zunächst nötig, in einem besonderen Programm die Bedingungen zu vereinigen, denen eine solche Bremse zu genügen hätte, und durch vergleichende, nach diesem Programm von den verschiedenen Staaten anzustellende Versuche die am besten geeignete Bauart zu ermitteln.“

Die Kommission ist der Ansicht, dass die gegenwärtige dritte Konferenz nicht in der Lage sei, dieses Programm festzusetzen. Sie schlägt daher der Konferenz vor, ausserhalb des Schlussprotokolles den folgenden Wunsch auszusprechen: „Die Konferenz bittet den schweizerischen Bundesrat, bei den beteiligten Regierungen anzufragen, ob sie geneigt wären, eine internationale Kommission zu bestellen, die die Aufgabe hätte, diese Frage zu studieren und Vorschläge zu machen.“ —

Es ist also hier klar zum Ausdruck gebracht, dass damals nur an eine einheitliche Bauart der europäischen Güterzugbremse gedacht wurde, wenn auch die französische Fassung dieses Beschlusses dies weniger deutlich ausdrückt. Die gedachte Internat. Konferenz zur Festlegung des Programmes für die Güterzugbremse ist im Mai 1909 in Bern zusammengetreten und hat am 11. Mai in einem Schlussprotokoll die Bedingungen festgelegt, denen eine durchgehende Güterzugbremse zu genügen hat. Als Berichterstatter wirkten damals Oberingenieur Doyen von den Belgischen Staatseisenbahnen für die französische Sprache und der Verfasser, als Vertreter des österreichischen Eisenbahnministeriums, für die deutsche Sprache. In der Eröffnungssitzung dieser Kommission hat Bundesrat L. Forrer, damaliger Vorsteher des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartements, in seiner Ansprache unter anderem Folgendes ausgesagt: