

# **Das Tragvermögen der Druckgurte offener Fachwerkbrücken mit parallelen Gurtungen**

---

VON DER  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG  
DER WÜRDE EINES DOKTORS DER  
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

GENEHMIQTE  
PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON  
**WILLY SCHIBLER**  
aus Walterswil (Kt. Solothurn)

Referent: Herr Prof. Dr. F. Stüssi  
Korreferent: Herr Prof. Dr. M. Ritter



ZÜRICH 1946  
Dissertationsdruckerei AG. Gebr. Leemann & Co.  
Stockerstr. 64

## VII. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Das Tragvermögen der Druckgurte offener paralleler Fachwerkbrücken wird unter Berücksichtigung der Verschiedenheit der Querträgerbelastungen (Formänderungsproblem) untersucht und ein allgemein gültiges Berechnungsverfahren angegeben. Für die sehr gebräuchliche Ausführung als Trapezträger mit Strebenaussparung wird dieses Verfahren weiter entwickelt, die Lösungen des sich als Sonderfall des Formänderungsproblems ergebenden Stabilitätsproblems in Abhängigkeit der Rahmensteifigkeit für verschiedene Verläufe der Gurtbiegesteifigkeit graphisch angegeben, die Größenordnung des Einflusses der Ungleichheit der Querträgerbelastungen bestimmt, die Theorie durch Beispiele dargelegt und der Einfluß der steifen Ausbildung der Knotenpunkte sowie derjenige eines unelastischen Verhaltens der Querrahmen besprochen.

Im wesentlichen ergibt sich dabei folgendes:

1. Die reine Knicklast kann bei nicht allzu weichen Querrahmen und bei mehr als 6 Feldern mit guter Genauigkeit durch die *Engessersche* Formel [Gl. (45)] angegeben werden. Dabei darf selbstverständlich die Knicklast für starre Halbrahmen (durchlaufender Knickstab mit starren seitlichen Stützen) nicht überschritten werden. Der genaue Wert läßt sich indessen, im plastischen wie im elastischen Bereich, leicht mit Hilfe der angegebenen Diagramme (Abb. 14, 15, 16, 17, 20, 21) bestimmen.

2. Der ungünstige Einfluß der Verschiedenheit der Querträgerbelastungen kann bei einem gegebenen Fall genau ermittelt, allgemein jedoch nicht angegeben werden. Eine Abschätzung ist möglich (Abb. 32). Insbesondere ist der Einfluß von der Schlankheit der Gurtung stark abhängig und erreicht seinen Größtwerth wenn die reine, unter Voraussetzung einer unbeschränkten Gültigkeit des *Hookeschen* Gesetzes bestimmte Knickspannung gleich der Fließgrenze des Baustoffes ist<sup>38)</sup>. Es zeigt sich, daß er dann

---

<sup>38)</sup> Dies ist der Fall, wenn der ideelle Schlankheitsgrad [eidg. Verordnung, Art. 68 oder Gl. (62)] etwa 90 beträgt (vergl. Abb. 13).

in praktischen Fällen bei eingleisigen Eisenbahnbrücken bis etwa 25% und mehr betragen kann; beim allerdings seltenen Fall zweigleisiger offener Brücken dürfte dieser Wert wegen den relativ niedrigeren Querträgern noch überschritten werden. Es ist daher eine Berücksichtigung des Einflusses wenigstens bei Eisenbahnbrücken, bei denen die angenommenen Belastungen tatsächlich auftreten können, zu empfehlen <sup>39)</sup>. Der Einfluß kann durch gedrungene Gestaltung des Druckgurtes und durch die Wahl hoher Querträger wirksam verkleinert werden.

3. Die Erhöhung des Tragvermögens und der Knicklast durch die steife Ausbildung der Knotenpunkte ist gering. Sie beträgt etwa 5% bei zweiwandigen Konstruktionen; bei einwandigen ist sie außer Acht zu lassen.

4. Vor dem Erschöpfen der Tragfähigkeit der Gurtung soll in den Halbrahmen an keiner Stelle die Fließgrenze  $\sigma_F$  erreicht werden <sup>40)</sup>. Die Rahmenkopfkräfte sind klein; ihr Verhältnis zur größten Gurtkraft wächst mit dieser, hängt von der Rahmensteifigkeit ab und dürfte beim Verlust des Tragvermögens des Gurtes stets unter  $1/400$  liegen.

---

<sup>39)</sup> Wird die Knicklast nach der eidg. Verordnung bestimmt, so wird sie bei üblichen Ausführungen um etwa 8% bei zweiwandiger und etwa 6% bei einwandiger Gestaltung der Tragwände unterschätzt. (Dies weil für die Ableitung der Gl. (62) in der *Engesserschen* Formel  $E$  statt  $T_k$  gesetzt wurde). Es ist dann trotzdem noch eine starke Überschätzung der Traglast möglich, besonders bei einwandigen Trägern, da bei ihnen der vorhandene ideale Schlankheitsgrad eher in die Nähe des ungünstigsten zu liegen kommt.

<sup>40)</sup> Diese Forderung wird bei nach der eidg. Verordnung (Art. 64 und 68) bemessenen Querrahmen praktisch erfüllt.