

**Dynamische Beanspruchungen**  
in  
**eisernen einfachen Balkenbrücken**  
mit konstantem Trägheitsmoment.

---

VON DER  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN  
HOCHSCHULE IN ZÜRICH  
ZUR ERLANGUNG  
DER WÜRDE EINES DOKTORS DER  
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN  
GENEHMIGTE  
PROMOTIONSARBEIT  
VORGELEGT VON  
**MARIN ARNOLD STOOP, DIPL. ING.**  
AUS FLUMS.

Referent: Herr Prof. Dr. E. Meißner.  
Korreferent: Herr Prof. A. Rohn.

278



ZÜRICH □ 1923.  
Diss.-Druckerei Gebr. Leemann & Co. A.-G.  
Stockerstr. 64.

## D. Zusammenfassung.

In der vorliegenden Abhandlung wurde versucht, die verschiedenen dynamischen Einflüsse auf eiserne Brücken zu ermitteln. Für den einfachen vollwandigen Balken wurden Dimensionierungsregeln abgeleitet, während dem für Fachwerke durch die sehr weitgehenden Annahmen nur Wege angedeutet wurden, auf denen die dynamischen Erscheinungen eventuell untersucht werden können.

Wir geben hier noch eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Annahmen und Resultate der Arbeit.

### a) Annahmen.

1. Die einzelnen dynamischen Einflüsse, deren Berücksichtigung die Lösung der Differentialgleichungen unmöglich macht, wie Trägheit und Geschwindigkeit der Last, wurden getrennt untersucht.

2. Bei diesen Rechnungen wurden die unveränderten Normalfunktionen des homogenen Stabes beibehalten.

3. Es wurde durchgehend nur das erste Reihenglied diskutiert und zur Ableitung von Dimensionierungsregeln verwendet.

4. Zur Untersuchung der Stoßwirkung wurde unelastischer Stoß angenommen. Für die Geschwindigkeitsverteilung unmittelbar nach dem Stoß sind verschiedene Annahmen durchgerechnet worden.

5. Für die Ermittlung der Schienenstoßwirkung wurden die Schienenenden als stumpf gegeneinander stoßend und nicht verbunden angenommen.

6. Die Schwingungen eines Fachwerks als Ganzes wurden nicht eigens untersucht, sondern angenommen, daß sie gleich seien wie bei Vollwandträgern.

7. Die Schwingungen des einzelnen Fachwerkstabes wurden als solche eines beidseitig freien Stabes, mit an den Enden konzentrierten Massen, berechnet. Die Untersuchung beschränkt sich auf Füllungsglieder.

#### b) Resultate.

1. Die regelmäßigen dynamischen Einflüsse sind bei den vorkommenden Geschwindigkeiten und großen Stützweiten sehr gering. Bei sehr kleinen Stützweiten sind sie bedeutend.

2. Für diese Einflüsse sind die dynamischen Zusatzbeanspruchungen numerisch durch Tabellen und Kurven dargestellt worden.

3. Für periodisch wirkende Belastungen sind Tabellen und Kurven für kritische Eigengewichte und Trägheitsmomente berechnet worden. Dadurch sind dem entwerfenden Ingenieur die Mittel gegeben, diese Größen so zu wählen, daß keine Resonanz möglich wird. Hierbei ist zu beachten, daß es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um ungedämpfte Schwingungsvorgänge handelt, wie sie in der Praxis kaum vorkommen.

4. Für wirkliche Stoßbelastung haben wir für verschiedene Annahmen die Schwingungen, und vor allem die Stoßkoeffizienten bestimmt. Die Stoßbeanspruchungen werden bei starrer Lagerung der Träger sehr groß.

6. Speziell wurde die Stoßbeanspruchung infolge der Schienenstöße untersucht. Wir haben eine Stoßformel abgeleitet, welche diese Wirkung allein gibt, wobei nur die Lasten über den Stoßlücken mit dem Stoßkoeffizienten zu multiplizieren sind.

7. In gedrängter Form wurden auch noch einige Erscheinungen in Fachwerkstäben behandelt.