Zur Frage der Sicherheit stählerner Tragwerke

Autor(en): **Koch, Manfred**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **22 (1975)**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-19376

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

II

Zur Frage der Sicherheit stählerner Tragwerke

Safety of Steel Structures

Sécurité des structures métalliques

Manfred KOCH
Dr.-Ing.
VEB Metalleichtbaukombinat, Forschungsinstitut
Leipzig/DDR

Bei der Errichtung und Nutzung stählerner Tragwerke treten immer wieder Schadensfälle auf. Wenn diese Versagenszustände auch relativ selten vorkommen, so sind sie doch häufig mit großen wirtschaftlichen Schäden und sogar mit dem Verlust von Menschenleben verbunden.

Deshalb ist die Frage zu stellen, ob die gültigen Berechnungs- und Bauvorschriften zu ausreichend sicheren Tragwerken führen oder welche Ursachen des Versagens sonst vorliegen. Hierbei ist es unwesentlich, ob die Bemessung der Tragwerke nach klassischen Gesichtspunkten im Sinne einer determinierten Sicherheitsuntersuchung oder nach modernen Gesichtspunkten im Sinne einer Zuverlässigkeitsuntersuchung erfolgt.

Eine Analyse der wesentlichen Versagensursachen führt zu folgendem Ergebnis:

Die Tragfähigkeitsnachweise bei richtiger Anwendung der vorliegenden Berechnungs- und Bauvorschriften sind offenbar ausreichend.
Es lassen sich zwei Gruppen von Versagensursachen herausstellen:

- Falsche Anwendung der Berechnungs- und Bauvorschriften
- Mangelhafte Kontrolle von der Projektierung bis zur Nutzung

Im allgemeinen ist das Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Einflüsse Ursache für das Versagen eines Tragwerkes.

Im Folgenden soll nur auf das Problem der mangelhaften oder falschen Anwendung der Berechnungs- und Bauvorschriften eingegangen werden.

Mit Hilfe von Berechnungs- und Bauvorschriften soll erreicht werden, daß ausreichend sichere Tragwerke errichtet werden. Der Gesetzgeber beabsichtigt damit, seine Bürger und die Volkswirtschaft vor unzumutbarer Gefährdung zu sichern.

In der DDR haben die Vorschriften gesetzliche Verbindlichkeit. In anderen Ländern liegen gleich oder ähnlich hohe Verbindlichkeiten vor. Prinzipiell würde es genügen, wenn die Vorschriften nur Aussagen über Mindestforderungen enthielten.

Praktisch ist es heute nicht mehr möglich, daß einzelne Fachingenieure alle Fragen, die mit der Errichtung von Tragwerken auftreten, selbst beantworten können. Deshalb enthalten die Vorschriften neben den Belastungsannahmen auch Festlegungen über zulässige oder ertragbare Beanspruchungen. Da diese Festlegungen immer nur unter besonderen Bedingungen gültig sind, müssen weitere Angaben dazu gemacht werden. Das können Angaben zum Berechnungsverfahren, zu den Einsatzbedingungen, der konstruktiven Gestaltung u. ä. sein. Für komplizierte Nachweise, z. B. auf dem Gebiet der Stabilität müssen präzise Angaben über die zu verwendenden Berechnungsverfahren gemacht werden. Alle diese Festlegungen gelten unter bestimmten Voraussetzungen und Vereinfachungen.

In der Entwicklung und Anwendung der Vorschriften zeigt sich folgende Tendenz: Die Vorschriften werden immer umfangreicher und nehmen immer mehr den Charakter von Lehr- oder Rezeptbüchern an. Andererseits wird immer stärker auf die buchstabengetreue Einhaltung der Vorschriften geachtet.

Die Unmöglichkeit, die Anwendungsgrenzen bestimmter, in den Vorschriften gegebener Verfahren sicher angeben zu können und formales Anwenden der Verfahren führen dann leicht zu fehlerhaften Anwendungen.

Beispiele hierfür sind:
Die zulässigen Dauerfestigkeitswerte der Stahlbauvorschriften gelten nicht für Bauteile, die mit vollen Amplituden mehr als $2 \cdot 10^6$ beansprucht werden – wie Maschinenfundamente, sondern für im Stahlbau normalerweise stochastisch auftretende Belastungen.

Die geringen Beulsicherheiten von Stegblechen älterer Stabilitätsvorschriften sind wegen der dort vorhandenen überkritischen Reserven nicht auf Druckgurte anwendbar.

Die Forderungen des ökonomischen leichten Bauens und der Übergang von der Einzel- zur Serienfertigung führt schneller zu neuen Konstruktionsformen, als das in den Vorschriften durch Überarbeitungen berücksichtigt werden kann. Deshalb sind bei solchen Neuentwicklungen die Anwendungsmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen der Vorschriften kritisch zu überprüfen.

Beispiele hierfür sind die Empfindlichkeit leichter Dachkonstruktionen gegen relativ geringe Belastungsüberschreitungen oder das Tragverhalten ausgesteifter Druckgurte oder Stegbleche im Druckbereich.

In der Bemessungspraxis werden zahlreiche zweckmäßige Vereinfachungen angewendet, die zwar nicht in den Vorschriften geregelt sind, aber durch die Erfahrung abgesichert sind. Die Anwendbarkeit solcher Vereinfachungen bedarf ebenfalls einer ständigen kritischen Prüfung. Fälle, bei denen solche Vereinfachungen nicht mehr zulässig sind, sind z. B. Vernachlässigung von Nebenspannungen in Fachwerken oder in mehrgliedrigen Stäben im Anschlußbereich, wenn diese auf Ermüdung beansprucht werden.

Bei statischer Belastung bauen sich örtliche Fließgrenzenüberschreitungen wegen des plastischen Verhaltens der Stähle ab, bei Ermüdungsbeanspruchung können solche Spannungsspitzen zu erheblicher Reduzierung der Lebensdauer führen.

Zusammenfassend ist festzustellen:
Die Berechnungs- und Bauvorschriften sollten nur Festlegungen enthalten, die für die Sicherheit und Funktion der Tragwerke unbedingt erforderlich sind. Die Grundlagen der Vorschriften sollten ausreichend kommentiert werden.

Die Vorschriften ersetzen keine ausreichenden fachlichen Qualifikationen der Ausführenden. Deshalb sollten zur Konstruktion, Berechnung und Ausführung von Tragkonstruktionen nur Personen und Betriebe zugelassen und beauftragt werden, die über ausreichende Ausbildung, Erfahrungen und Ausrüstungen verfügen, solche Tragwerke herzustellen.

Zusätzlich dazu ist für ausreichende Informationsmöglichkeiten zu sorgen, wobei besonderer Wert auf eine systematische Auswertung eingetretener Schadensfälle gelegt werden sollte.

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgetretene Schadensfälle an stählernen Tragwerken sind nicht auf die vorliegenden Berechnungs- und Bauvorschriften zurückzuführen. Ursachen für das Versagen sind falsche Anwendung der Berechnungs- und Bauvorschriften und mangelhafte Kontrolle von der Projektierung bis zur Nutzung. Fehlerhafte Anwendung der Berechnungs- und Bauvorschriften ist vermeidbar durch Beachtung der Anwendungsgrenzen der Vorschriften.

SUMMARY

Damages on steel structures are not caused by existing standards for design and construction, but by a bad use of the said standards or an unsufficient control from design until using. The limits of application of standards should be observed.

RESUME

Les dommages causés aux structures métalliques ne sont pas dus aux prescriptions existantes sur le calcul et la construction, mais à une mauvaise utilisation de ces prescriptions ou à un contrôle insuffisant depuis le projet jusqu'à la mise en service. Il faut tenir compte des limites d'utilisation des prescriptions.

Leere Seite
Blank page
Page vide