

DIE BAUNORMUNG

MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN NORMENAUSSCHUSSES

BERLIN NW 7, DOROTHEEN-STRASSE 47 / FERNRUF: MERKUR 3925—3928

SCHRIFTFLEITER: REGIERUNGSBAUMEISTER a. D. KARL SANDER

9. Jahrgang

24. Januar 1930

Nr. 1

Bericht

über die Sitzung des Unterausschusses „Knickbeanspruchungen“ am 13. September 1929 in Berlin

Zu Beginn der Sitzung gibt der Obmann, Herr Prof. Dr.-Ing. Gehler, einen kurzen Überblick über die bisherigen Aufgaben und Arbeiten des Knickausschusses. Bereits im Jahre 1925 waren die Arbeiten durch die Einführung des ω -Verfahrens, dem als Dimensionierungsverfahren die Gebrauchsformeln beigelegt wurden, zu einem Ergebnis gelangt. Durch Verfügungen der Reichsbahn und des Herrn Preussischen Wohlfahrtsministers vom 25. 2. 1925 wurde das neue Rechnungsverfahren in die Praxis eingeführt. Im Laufe der Zeit sind verschiedene Einsprüche eingegangen, die in der Sitzung wie folgt behandelt worden sind.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung: Berechnung von Druckstäben

Der Deutsche Stahlbau-Verband hat den Antrag gestellt, in den Bestimmungen über zulässige Beanspruchungen von Flußstahl usw. unter C — Berechnung von Druckstäben — I Allgemeines, in Abschnitt 2 hinter „Druckstäben“ die Worte: „bei Kranbahnen und Kranbahnstützen“ einzufügen.

Der Antrag wird abgelehnt.

Begründung: Der Antrag war gestellt worden, um bei den einzelnen Bestimmungen eine Vereinheitlichung zu erreichen. Die BE schreibt z. B. für Stützen, die eine Erschütterung erleiden, einen bestimmten Stoßzuschlag vor. In der beantragten Einfügung wird aber eine starke Milderung der jetzt bestehenden Vorschrift erblickt, die eine Erhöhung der Beanspruchung bei der Berechnung von Druckstäben in keinem Falle zuläßt, während nach dieser Einfügung nur noch die Stützen von Kranbahnen von dieser Forderung betroffen würden. Außerdem werden auch jetzt schon bei Gebäuden, die starken Erschütterungen ausgesetzt sind, Stoßzuschläge zu den Lasten bis zu 100% verlangt.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung: Erhöhung von $\lambda = 150$ auf $\lambda = 250$

Auf Antrag des Deutschen Stahlbau-Verbandes soll unter C) Berechnung von Druckstäben, I Allgemeines, Abschnitt 3 „ $\lambda = 150$ “ gestrichen werden.

Beschlossen wird, den fraglichen Absatz wie folgt zu fassen: „Stäbe mit einem größeren Schlankheitsgrad als $\lambda = 250$ sollen im allgemeinen nicht verwendet werden.“

Begründung: Eine Beschränkung des Schlankheitsgrades ist nicht notwendig, da sich zu schlanken Druckstäbe infolge ihrer unwirtschaftlichen Materialausnutzung von selbst verbieten.

Zur leichteren Berechnung sollen die ω -Werte in der Tabelle bis $\lambda = 250$ aufgeführt werden. Hierbei ist anzunehmen, daß weniger Gebülte wohl kaum über ein $\lambda = 250$ hinausgehen werden, weil sie sonst die ω -Werte neu berechnen müßten.

Ein von der Berliner Baupolizei gestellter Antrag, bei Umbauten örtlich bestehende Druckglieder nach dem seinerzeit maßgebenden älteren Verfahren berechnen zu dürfen, wird abgelehnt, gegebenenfalls können aber im Einzelfalle auf dem Dispenswege Ausnahmen zugelassen werden.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung: Berechnung von Druckstäben bei außermittigem Kraftangriff

Der Deutsche Stahlbau-Verband beantragt, unter C) Berechnung von Druckstäben, III. Berechnung bei außermittigem Kraftangriff, die Überschrift wie folgt zu ergänzen:

„Berechnung bei außermittigem und quervergerichtetem Kraftangriff“. Beschlossen wird, die Fassung des betreffenden Abschnittes in dem Normblatt DIN 1073 „Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken“, die mit der BE übereinstimmt, anzunehmen. Der entsprechende Abschnitt lautet unter Beibehaltung der jetzigen Überschrift:

„Bei Stäben, die nicht unerheblich außermittig durch eine Kraft $S = S_g + \varphi \cdot S_p \dots$ oder die neben einer mittigen Kraft S von einem Biegemoment $M = M_g + \varphi \cdot M_p \dots$ beansprucht werden, darf die aus der Gleichung $\sigma = \frac{\omega \cdot S}{F} + \frac{M}{W_n}$

errechnete (gedachte) Randspannung den entsprechenden Wert σ_{zul} nicht überschreiten. Die Momente M bei außermittigem Kraftangriff und das Widerstandsmoment W_n sind

dabei auf die Achse des unverschwächten Querschnitts zu beziehen.

Prof. Moerike weist darauf hin, daß σ für Stahl nach der Formel $\frac{P \cdot \omega}{F}$ und σ für Gußeisen nach $\frac{P}{F}$ zu berechnen ist.

Es wird empfohlen, auch für Gußeisen eine ω -Tabelle aufzustellen, obwohl voraussichtlich sämtliche ω -Werte = 1 sein werden, da bei gußeisernen Stützen $J_{min} = 6 \cdot P \cdot s^2 k + \frac{a \cdot M}{\sigma_{zul}}$ sein muß. Die Angelegenheit wird durch einen kleinen Ausschuß nachgeprüft und gleichzeitig festgestellt, ob $\sigma_{zul} \leq 900 \text{ kg/cm}^2$ wie in den Reichsbahnvorschriften belassen werden kann oder auf $\sigma_{zul} = 600 \text{ kg/cm}^2$ abgemindert werden muß.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung: Berechnung von mehrteiligen Druckstäben

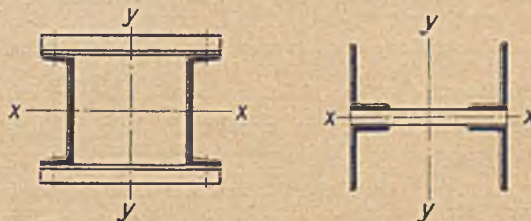
liegt vom Deutschen Stahlbau-Verband der Antrag vor, unter C) Berechnung von Druckstäben, IV. Sondervorschriften für mehrteilige Druckstäbe aus Flußstahl bzw. hochwertigem Baustahl die Vorschrift aufzunehmen:

„Bei mehrteiligen Druckstäben ist die Tragfähigkeit des Stabes rechnerisch nachzuweisen (z. B. nach dem Verfahren von Engesser, Krohn und Müller-Breslau)“,

d. h. bei Einzelstäben mehrteiliger Druckstäbe soll das mit $\lambda = 30$ festgesetzte Schlankheitsverhältnis in Fortfall kommen. Weiter soll das Trägheitsmoment des Gesamtstabes in bezug auf die materialfreie Achse 10% größer sein als das rechnermäßig erforderliche Trägheitsmoment. Für die in Ansatz zu bringende Querkraft, die bis jetzt mit 2 v.H. der größten Druckkraft bemessen werden soll, wird 1,5 v.H. der Druckkraft für ausreichend gehalten. Die Bindebleche sind mit mindestens zwei Nieten an jedem Einzelstab anzuschließen. Der Beschluß lautet:

„Sondervorschriften für mehrteilige Druckstäbe aus Flußstahl bzw. hochwertigem Baustahl:

Bei mehrteiligen Druckstäben darf der Schlankheitsgrad der einzelnen Stäbe nicht größer als der des ganzen Stabes und nicht größer als 30 sein. Wird der Schlankheitsgrad der einzelnen Stäbe ausnahmsweise größer als 30 gewählt, so ist die Tragfähigkeit des Stabes rechnerisch nachzuweisen, z. B. nach den Verfahren von Engesser, Krohn und Müller-Breslau. Als freie Knicklänge der Einzelstäbe kann sowohl bei Vergitterungen als auch bei Bindeblechen der Abstand der inneren Anschlußniete gewählt werden. Die Bindebleche müssen in jedem einzelnen Stab mindestens mit zwei Nieten angeschlossen sein. Die Abmessungen und Anschlüsse der Vergitterungen oder der Bindebleche sind für eine Querkraft, die gleich 1,5 v.H. der größten Druckkraft des Gesamtstabes ohne Multiplikation mit der Knickzahl ω anzunehmen ist, zu berechnen, falls die Querkraft nicht rechnermäßig ermittelt wird. Für die Vergitterungen und Bindebleche sind die angegebenen Werte von σ maßgebend, falls nicht genau nach den oben genannten genaueren Verfahren gerechnet wird. Sowohl bei Vergitterungen als auch bei Bindeblechen sind an beiden Stabenden besonders kräftige, zur Aufnahme der Scherkräfte ausreichende Bindebleche vorzusehen.“



Begründung: Die Wirkung der Bindebleche und ebenso das Verhältnis der materialfreien Achse zur Materialachse ist noch nicht eindeutig geklärt. Die Frage soll von einem kleinen Ausschuß weiter verfolgt werden, der sich aus folgenden Herren zusammensetzt: Dr. Rühl, Prof. Rein, Dipl.-Ing. Schneider, Ober-Reg.-Baurat Dr.-Ing. Herbst und einem Vertreter der Reichsbahn.

Wenn die Tragfähigkeit der Knickstäbe nach einem Verfahren rechnerisch nachgewiesen werden soll, so empfiehlt es sich, das Verfahren von Engesser oder das von Krohn anzuwenden, da sie genügend genau und einfacher als das genauere Verfahren von Müller-Breslau sind.

Eine Herabsetzung der Querkraft auf 1,5% der größten Druckkraft erscheint unbedenklich. Bei der Beratung der BE der Deutschen Reichsbahngesellschaft hat seinerzeit Herr Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Voß, Kiel, im Sinne des bei der Berechnung der neuen großen Brücken über den Nordostseekanal angewendeten Berechnungsverfahrens vorgeschlagen, die Querkraft mit 1,5% der Stabkraft einzuführen. Aus den Kreisen der Stahlbau-Industrie wurde damals geltend gemacht, daß die Bindungen gegliederter Druckstäbe ganz besonders kräftig ausgeführt werden müssen, weshalb die Querkraft mit 2% vorgeschrieben wurde.

Inzwischen sind aber bei einer ganzen Reihe von Versuchen mit schweren gegliederten Druckstäben sorgfältige Messungen angestellt worden. Diese Messungen ergaben Querkräfte, die ausnahmslos weit unter 1,5% der Stabkraft lagen. In einem späteren Meinungsaustausch mit Herrn Dr. Voß bezeichnete auch dieser den Betrag von 2% als zu hoch und schlug daher ebenfalls vor, auf 1,5% zurückzugehen.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung: Berechnung von Druckstäben bei mittigem Kraftangriff, und zu Punkt 6 der Tagesordnung: Zulassung des β -Verfahrens

Der Deutsche Stahlbau-Verband hat den Antrag gestellt, unter

„C — Berechnung von Druckstäben — II. Berechnung bei mittigem Kraftangriff“

den Abschnitt b), der die Berechnung der Druckstäbe nach Gebrauchsformeln vorsieht, zu streichen. Als Begründung wird angegeben, daß die Berechnung nach den Gebrauchsformeln ein Nachrechnen nach dem ω -Verfahren erforderlich macht.

Prof. Moerike hat den Antrag gestellt, neben dem ω -Verfahren das von ihm aufgestellte β -Verfahren als gleichberechtigt zur Berechnung von Knickstäben zuzulassen. Dabei teilt er mit, daß von dem Württembergischen Innenministerium das β -Verfahren als gleichberechtigt neben dem ω -Verfahren zur Berechnung von Knickstäben zugelassen worden ist.

Auf Anfrage bei dem Württembergischen Innenministerium wurde dem Deutschen Normenausschuß das Amtsblatt des Württ. Innenministeriums Nr. 4 vom 18. April 1928 übersandt, in dem unter „Zulässige Beanspruchungen der Baustoffe“ die in Frage kommenden Ausführungen über die Berechnung der Knickstäbe enthalten sind. Ein Absatz über die Berechnung nach dem β -Verfahren ist aber nicht zu finden. Absatz C — Gebrauchsformeln für Dimensionierungszwecke — unter II. „Berechnung bei mittigem Kraftangriff“ lautet:

„Aus den oben angegebenen Werten für σ_1 erhält man folgende für Dimensionierungszwecke geeignete Formeln:

1. im sogenannten elastischen Bereich, d. h. für $\lambda > 100$:

$$\text{Belastungsfall I notw. } J = 2,0 \cdot P \cdot s_k^2,$$

$$\text{Belastungsfall II notw. } J = 1,7 \cdot P \cdot s_k^2.$$

$$\text{Hierbei } P \text{ in Tonnen, } s_k \text{ in m, } F = \text{cm}^2, J = \text{cm}^4.$$

2. im unelastischen Bereich, d. h. für $\lambda < 100$:

für St. 37

Belastungsfall I

$$\text{erf. } F = \frac{P}{1,2} + 0,577 \cdot \frac{F^2}{J} \cdot s_k^2,$$

Belastungsfall II

$$F = \frac{P}{1,4} + 0,577 \cdot \frac{F^2}{J} \cdot s_k^2.$$

für St. 48

$$\text{erf. } F = \frac{P}{1,6} + 0,675 \cdot \frac{F^2}{J} \cdot s_k^2,$$

$$F = \frac{P}{1,82} + 0,675 \cdot \frac{F^2}{J} \cdot s_k^2.$$

Die Verwendung der letzteren Formeln setzt voraus, daß

der „Profilwert“ $\frac{F^2}{J}$, der üblicherweise mit k bezeichnet wird, von vornherein, wenigstens annähernd, bekannt ist. Bei vollen sowie sonstigen geometrisch ähnlichen Querschnitten ist k nur von der Form, nicht auch von der Größe des Profils abhängig. Im übrigen lassen sich für den praktischen Gebrauch für bestimmte Profile und Profilkombinationen Tabellen für k aufstellen, da sich k mit der Änderung der Profilgröße nur wenig ändert.

In diesem Absatz, auf den sich Prof. Moerike beruft, ist nichts über die Einführung des β -Verfahrens enthalten, dieser Absatz behandelt vielmehr nur die bekannte Gehlersche Gebrauchsformel.

Zu Beginn der Aussprache verteilte Prof. Gehler eine von Reichsbahnrat Karig verfaßte Zusammenstellung der k -Werte für verschiedene Querschnittsformen (s. a. Taschenbuch für Bauingenieure, 5. Aufl. Kapitel: Eisenbrückenbau). Gleichzeitig weist er darauf hin, daß ohne sein Zutun in dem Buch des Stahlwerkverbandes Düsseldorf „Eisen im Hochbau“ für sämtliche Profile die k -Werte ausgerechnet worden sind.

Baurat Bulnheim: Von vornherein bestand die Absicht, die Gebrauchsformel nicht gleichwertig neben dem ω -Verfahren als Berechnungsverfahren zuzulassen. Die Gebrauchsformel hat vielmehr nur den Zweck, weniger Geübten die Bestimmung der einzelnen Profile durch eine Dimensionierungsformel zu erleichtern. Wenn nach dem ω -Verfahren gerechnet wird, so müssen die einzelnen Profile geschätzt werden. Geübte Eisenkonstrukteure werden die einzelnen Knickstäbe ganz sicher abschätzen können, ohne daß sie sich der Gebrauchsformel, aus der das einzelne Profil berechnet werden kann, bedienen müssen. Anders liegt aber der Fall bei Baufirmen, die selten Stahlbauten ausführen oder auch bei der Baupolizei, die gezwungen ist, die einzelnen statischen Berechnungen nachzuprüfen und bei Rechenfehlern neue Vorschläge zu unterbreiten. Um ein langes Probieren mit dem ω -Verfahren zu vermeiden, wird deshalb von seiten der Baupolizei gewünscht, die Gebrauchsformeln als Dimensionierungsverfahren beizubehalten. Wenn eine Einführung des β -Verfahrens in Frage kommt, kann es nur als Dimensionierungsformel eingeführt werden, als Berechnungsverfahren für die statische Berechnung kommt nur das ω -Verfahren in Betracht.

Weiter gibt Prof. Moerike an, daß sich sein Verfahren auf der Tetmajerschen Gleichung aufbaut und glaubt, daß in Zukunft das ω -Verfahren durch das Tetmajersche Verfahren verdrängt wird. Er weist dabei auf die fremden Staaten, die heute noch nach dem Tetmajerschen Verfahren rechnen, hin. Die Tetmajer-Gleichung entsprach zwar vor drei Jahrzehnten den Forschungsergebnissen, sie ist aber durch die neueren Versuche, insbesondere durch die des Stahlbauverbandes, als überholt zu betrachten.

Baurat Bulnheim legt außerdem seine Untersuchungen über das β -Verfahren vor, die er auf Veranlassung der Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands in dem folgenden Bericht zusammengefaßt und im Dezember 1928 abgegeben hat:

1. „Vor dem 25. 2. 1925 war bei der Deutschen Reichsbahn für die Knickberechnung nur das ω -Verfahren vorgeschrieben, dessen Grundgedanke folgender ist:

Gegeben ist: 1. die σ_k - λ -Linie (also für den Bruchzustand), 2. die Linie für die Sicherheit ν . Hieraus ergab sich zwangsläufig die σ_{dzul} - λ -Linie als eine verwickelte Funktion, weil stets

$$\sigma_{dzul} = \frac{\sigma_k}{\nu}$$

sein muß.

2. Im Knickausschuß des ETB vertrat Herr Professor Gehler die Auffassung, daß es zweckmäßig sei, nach dem Vorgange von Ostenfeld und Moerike für die Zwecke des Hochbaues eine Gebrauchsformel von der Form

$$F = a + \beta \cdot l^2$$

zuzulassen und einzuführen. Es zeigte sich jedoch, daß die von Herrn Prof. Moerike vorgeschlagenen Zahlenbeiwerte a und β mit den Vorschriften der Reichsbahn nicht in Übereinstimmung gebracht werden konnten. Der Grund hierfür liegt darin, daß diese Koeffizienten von Herrn Prof. Moerike zwar zweckmäßig, aber bis zu einem gewissen Grade willkürlich gewählt sind und sich wissenschaftlich nicht exakt begründen und ableiten lassen.

3. Im Herbst 1923 gelang es nun Herrn Prof. Gehler, eine Lösung zu finden, nach der die Gebrauchsformel einerseits und das ω -Verfahren andererseits zu den gleichen Ergebnissen führen und die wissenschaftlich in wenigen Zeilen zu beweisen ist (vgl. „Die Baunormung, Beiblatt des Bauingenieurs, Heft 11 vom 15. 11. 1923, S. 46 flgd.). Die Ableitung ist so einfach, daß sie nachstehend wiedergegeben sei:

Zusammenhang zwischen der Gebrauchsformel und der Gleichung für σ_{dzul} :

Teilt man die Parabelformel

$$(1) \quad F = a \cdot P + \beta \cdot l^2,$$

die die Gleichung einer zur lotrechten Koordinatenachse symmetrischen Parabel darstellt, beiderseits durch F , so ergibt sich:

$$1 = a \cdot \frac{P}{F} + \beta \cdot \frac{l^2 \cdot i^2}{F \cdot i^2}$$

und für $\frac{P}{F} = \sigma_{dzul}$, ferner $\frac{l}{i} = \lambda$ und

(2 a),

$$\frac{F}{i^2} = k$$

$$\sigma_{dzul} = \frac{1}{a} - \frac{\beta}{a \cdot k} \cdot \lambda^2.$$

Führt man zur Abkürzung

$$(2) \quad \frac{1}{a} = \alpha' \text{ und } \frac{\beta}{a \cdot k} = \beta'$$

ein, so erhält man für die $\sigma_{d \text{ zul}}$ -Linie die Parabelgleichung:

$$(3) \quad \sigma_{d \text{ zul}} = \alpha' - \beta' \cdot \lambda^2.$$

Hieraus geht hervor, daß, wenn die Gebrauchsformel in der Parabelform (1) verwendet wird, sie unmittelbar zu einer Parabel für die Linie der zulässigen Druckspannungen (Gl. 3) führt. Besonders hervorgehoben sei hierbei, daß wir nunmehr die Parabel für die $\sigma_{d \text{ zul}}$ -Linie festhalten wollen und nicht etwa, wie es sonst in der Regel geschehen ist, für die σ_K -Linie.

Es gilt dann nur noch, die beiden Koeffizienten α und β der Gebrauchsformel zu bestimmen. Den ersten Koeffizienten α erhält man durch die Grenzbedingung, daß für St. 37 für $\lambda = 0$ der Wert $\sigma_{d \text{ zul}} = 1400 \text{ kg/cm}^2$ werden muß, also nach Gl. (3) $\alpha' = \frac{1}{a} = 1400$ oder $a = \frac{1}{1400}$

in kg/cm^2 oder $a = \frac{1}{1,4}$ in t/cm^2 .

Der zweite Beiwert β ergibt sich aus der Grenzbedingung, daß für $\lambda = 100$ die Euler-Hyperbel erreicht wird. Aus der Euler-Gleichung findet man

$$\sigma_k = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda^2} = \frac{9,87 \cdot 2100000}{\lambda^2} = \frac{20726000}{\lambda^2}$$

für $\lambda = 100$ wird also: $\sigma_k = 2072,6 \text{ kg/cm}^2$ und bei

$\nu = 3,5$ facher Sicherheit: $\sigma_{d \text{ zul}} = \frac{2072,6}{3,5} = 592 \text{ kg/cm}^2$.

Dann erhält man aus Gl. (3) $\beta' = \frac{1400 - 592}{\lambda^2} = \frac{808}{10000}$

$= 0,0808$ und nach Gl. (2): $\beta = \beta' \cdot a \cdot k = \frac{0,0808}{1400} \cdot k$

$= \frac{k}{17350}$. Damit ergibt sich die Gebrauchsformel (in kg und cm^2)

$$F = \frac{P}{1400} + \frac{k \cdot l^2}{17350}$$

Wird dagegen P in t und l in m eingeführt, während sich F nach wie vor in cm^2 ergibt, so lautet die Gleichung:

$$F = \frac{P}{1,4} + \frac{k}{1,735} \cdot l^2 \text{ oder } F = \frac{P}{1,4} + 0,577 \cdot k \cdot l^2.$$

4. Der Hauptvorteil dieser Gehlerschen Herleitung besteht darin, daß der Beiwert k aus den Querschnittsgrößen des Profils ohne weiteres zu ermitteln ist. Er ist nach Gl. (2 a):

$$k = \frac{F}{i^2} = \frac{F^2}{J}$$

und kann für jedes Profil aus den Werten des Querschnittes F und des Trägheitsmomentes J sofort ermittelt werden. In der neuesten Auflage des „Taschenbuches für Bauingenieure“, Abschnitt: Eisenbrückenbau, bearbeitet von Herrn Professor Gehler, sind diese Beiwerte k für die üblichen Profile angegeben. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie nahezu konstant sind oder nur sehr wenig schwanken. Daraus ergibt sich der große Vorteil, daß in der Regel schon beim ersten Dimensionierungsversuch nach der Gebrauchsformel der richtige Querschnittswert gefunden wird. Endlich ist der sogenannte Profilwert: $k = \frac{F^2}{J}$ auch eine Zensur für die Güte des Querschnittes. Je kleiner dieser Profilwert ist, um so kleiner ist auch der nach der Gebrauchsformel erforderliche Querschnitt.

5. Als Herr Professor Gehler seinen Vorschlag im Normenausschuß vorlegte, gelang es, alle Beteiligten auf diesen Gedanken zu einigen. Vor allem machte die Reichsbahn die Konzession, die bisherige $\sigma_{k \text{ zul}}$ - λ -Linie abzuändern und die sich aus der Gehlerschen Gebrauchsformel ergebende $\sigma_{d \text{ zul}}$ - λ -Linie anzunehmen.

Hierdurch ist bei der Reichsbahn und bei den preußischen Baupolizeibehörden durch die im wesentlichen gleichlautenden Verordnungen vom 25. 2. 1925 eine erfreuliche Übereinstimmung erzielt worden.

6. Es bestand nun die Absicht, einige Jahre diesen Zustand bestehen zu lassen, um Erfahrungen in der Praxis zu sammeln. Man darf heute sagen, daß sich das Verfahren durchaus bewährt hat und Veranlassung zur Abänderung in keiner Hinsicht vorliegt. Im nächsten Jahre (1929)

soll nun der Knickausschuß im Normenausschuß ETB erneut zusammentreten. Hierbei wird über die bisherigen Erfahrungen berichtet werden. Bei dieser Sitzung soll auch, wie mir Herr Prof. Gehler mitteilte, Herrn Prof. Moerike Gelegenheit gegeben werden, seine Gedanken nochmals vorzutragen. Es besteht aber nach den bisherigen Veröffentlichungen keine Wahrscheinlichkeit, daß die wissenschaftlich nicht exakt zu begründende Rechnungsweise nach Moerike der bisher eingeführten exakten Rechnungsweise vorgezogen werden wird.“

Hierzu gibt Prof. Rein die Untersuchungen des Stahlbauverbandes bekannt, die eine sehr gute Übereinstimmung mit den Knickspannungslinien der Reichsbahnvorschriften ergeben. Die Untersuchungen beweisen, daß man sich mit der Berechnung der Knickstäbe nach dem ω -Verfahren auf dem richtigen Wege befindet. Das Verfahren kann aber auch dann bestehen bleiben, wenn sich in späteren Zeiten einmal die ω -Werte etwas ändern sollten.

Da der Text in den Bestimmungen nicht ganz zutreffend gewählt ist, soll nach eingehender Aussprache eine Änderung getroffen werden, die besagt, daß für die Berechnung nur das ω -Verfahren zu wählen ist, aber für die Bestimmung der Profile Gebrauchsformeln zweckmäßig verwendet werden können. Ein entsprechender Antrag soll auch an das Ministerium des Innern in Stuttgart gerichtet werden.

In den preußischen Bestimmungen ist der Wortlaut nach Vornahme der Änderungen unter „II. — Berechnung bei mittigem Kraftangriff —

1. Für Flußstahl und hochwertigen Baustahl“

der Abschnitt unter

„a): Bei Druckstäben ist nach dem ω -Verfahren nachzuweisen, daß sie gegen Knicken sicher sind“;

die Überschrift unter b) muß wegfallen.

Auch im Text muß eine Änderung vorgenommen werden. Der neue Text soll lauten:

b) „Zur Bestimmung der Abmessungen von Druckstäben ist die Anwendung von Gebrauchsformeln zweckmäßig; doch empfiehlt es sich nicht, die Ermittlung des Querschnittes den Vorlagen an die Baupolizei beizufügen.

c) Den in der Tabelle für ω angegebenen Werten entsprechen die folgenden Gebrauchsformeln für den unelastischen Bereich.“

(hier folgen wie bisher die Gehlerschen „Gebrauchsformeln“).

Bei dieser Fassung würde sich der Inhalt vollständig mit dem Inhalt der BE decken. Zweckmäßig erscheint es, den obigen Satz:

„Bei Druckstäben ist nach dem ω -Verfahren nachzuweisen, daß sie gegen Knicken sicher sind“, gesperrt zu drucken.

Auf Grund dieser Fassung ist als alleiniger Berechnungsnachweis das ω -Verfahren gewählt worden. Es erscheint aber als empfehlenswert, die Dimensionierung nach den Gebrauchsformeln vorzunehmen. Da aber die Dimensionierungsrechnung nicht bei der Baupolizei eingereicht werden soll, steht es natürlich jedermann frei, seine Profilbestimmung auch auf andere Art, z. B. auf Grund eigener Erfahrung oder auch nach den Moerike-Formeln, vorzunehmen.

Die Fassung des Wortlautes der Bestimmungen soll von dem Redaktionsausschuß noch einmal durchgearbeitet werden.

Prof. Dr.-Ing. Gehler
als Obmann.

Bericht

über den zweiten Teil der Sitzung des Knickausschusses am 13. September 1929

Der Obmann der Baunormung, Prof. Dr.-Ing. Gehler, eröffnet den zweiten Teil der Sitzung und gibt bekannt, daß auf Wunsch des Herrn Preußischen Ministers für Volkswohlfahrt verschiedene Fragen, die die Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die zulässige Beanspruchung der Baustoffe betreffen, auf die Tagesordnung gesetzt worden sind. Obgleich die Fragen 7—12 der Tagesordnung nicht in das Gebiet, das vom Knickausschuß behandelt wird, fallen, sondern eigentlich von einem anderen Unterausschuß des ETB behandelt werden sollten, werden diese Fragen mit Zustimmung der Anwesenden behandelt und die Verhandlungen von Herrn Prof. Dr.-Ing. Gehler in seiner Eigenschaft als Obmann der Baunormung geleitet.

Zu Punkt 7 der Tagesordnung: Zulässige Beanspruchung für Nieten und eingepaßte Schraubenbolzen

Der Antrag des Deutschen Stahlbau-Verbandes, den zulässigen Lochleibungsdruck auf den $2\frac{1}{2}$ fachen Betrag der zulässigen Normalspannung zu erhöhen, wird zurückgezogen,

da weitere Versuche über dieses Gebiet, die z. B. zur Zeit in Stuttgart stattfinden, erst abgewartet werden sollen.

Zu Punkt 8 der Tagesordnung: Belastungsannahmen und zulässige Spannungserhöhung

Auf Antrag des Stahlbau-Verbandes sollen im Preußischen Ministerialerlaß vom 25. 2. 1925 betr. die Bestimmungen über zulässige Beanspruchungen von Flußstahl usw. unter „B. Belastungsannahmen und zulässige Spannungserhöhung“ unter 2 hinter dem Wort „Windlast“ in der zweiten Zeile die Worte „(nach Abschnitt Cc der Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 24. Dezember 1919)“ eingefügt werden. Unter Cc sind die Belastungen, die bei Winddruck anzunehmen sind, aufgeführt. Der Zusatz soll lediglich ein leichteres Auffinden der anzunehmenden Belastungen bezwecken. Da Bedenken gegen eine Aufnahme dieses Zusatzes nicht bestehen, wird dem Antrag zugestimmt und die Angelegenheit dem Redaktionsausschuß überwiesen.

Zu Punkt 9 der Tagesordnung: Berechnung eiserner Träger.

Auf Antrag des Deutschen Stahlbau-Verbandes solle

1. unter „D. Berechnung eiserner Träger“ in der unter 1 angeführten Bestimmung die Worte „..... von dem 0,8fachen Nutzquerschnitt“ in der 3. Zeile durch „..... von dem vollen Nutzquerschnitt“ ersetzt werden,
2. die Bestimmung unter D durch nachstehende Ausführungsbestimmungen ergänzt werden:

„Bei ungleichen Feldweiten oder bei gleichen Feldweiten und bei großen benachbarten Belastungsunterschieden in den einzelnen Feldern sind die Träger in den Mittelfeldern nach dem größten Querschnitt in einer Gruppe von drei benachbarten Feldern zu bemessen. Die Endfelder sind in solchen Fällen nach dem Biegemoment $\frac{Q \cdot l}{11}$, jedoch nicht schwächer als das anstoßende Mittelfeld zu bemessen.“

Als Begründung zu 1. wird angegeben, daß aus Sicherheitsgründen der Laschenquerschnitt nicht schwächer als der in Betracht kommende Nutzquerschnitt des anschließenden Trägerflansches ausgeführt werden soll.

3. Außerdem stellt die Städt. Baupolizei Berlin auf Grund von Untersuchungen den Antrag, die unter D 4 vorgeschlagenen Werte der Momente für Mittelfeld und Endfeld bei gleichmäßiger Last und bei anderen Lastfällen zu erhöhen. So soll unter D, 4 die Bestimmung getroffen werden, daß im Mittelfeld bei gleichmäßiger Last das Moment nur bis $\frac{Q \cdot l}{15}$ herabgesetzt werden darf. Bei den anderen Lastfällen soll im Endfeld das Moment:

$$M_x = M_0 - \frac{6}{10} \cdot \left[M_b \cdot \frac{x}{l} + M_a \cdot \frac{l-x}{l} \right] \text{ betragen.}$$

Zu 9,1: An Stelle des 0,8fachen Nutzquerschnittes für die Zuglasche soll der volle Nutzquerschnitt genommen werden, da die Bedingung, daß keine unbedingte Kontinuität herrschen sollte, die man durch die Nachgiebigkeit der Zuglasche erreichen wollte, durch die neueren Untersuchungen hinfällig geworden ist. Eine Nietverbindung zeigt bei Belastung immer ein bestimmtes Nachgeben in den Nietstellen, gewährleistet dadurch also nie eine vollständig starre Verbindung. Die beantragte Laschenverstärkung wird genehmigt.

Die Bestimmung unter D, 2, nach der die Kräfte im Druckflansch durch eingelegte und der Zwischenfuge angepaßte Druckplatten zu übertragen sind, wird schärfer gefaßt, um dem oft auftretenden Mißstand, daß die Platten einfach eingelegt werden und bei Erschütterungen herausfallen, abzuhelfen. Die Fassung lautet:

„Die Kräfte im Druckflansch müssen durch eingelegte Zwischenfuge angepaßte und gegen Herausfallen gesicherte Druckplatten oder durch vollständige oder teilweise Ausfüllung der Zwischenfuge mittels Schweißung nach“

Der Redaktionsausschuß soll den Wortlaut noch einmal überarbeiten.

Zu 9,2: Dem Zusatzantrag des Stahlbau-Verbandes über die Bemessung der einzelnen Träger wird in abgeänderter Form stattgegeben. Es soll unter D,4 die Forderung als Absatz 1 aufgenommen werden. Absatz 1 lautet:

„Bei ungleichen Feldweiten oder bei gleichen Feldweiten und großen Unterschieden der Belastungen benachbarter Felder sind die Träger nach dem größten erforderlichen Querschnitt in einer Gruppe von 3 benachbarten Feldern zu bemessen.“

Zu 9,3: Zur Veränderung der einzelnen Momentengrößen im Abschnitt D,4 wird beschlossen, die angegebenen Größen vorläufig bestehen zu lassen. Wenn auch gewisse Abweichungen von der Wirklichkeit vorhanden sind, so muß doch angenommen werden, daß die einzelnen Abweichungen nicht so erheblich sind, um die gewünschte Verschärfung der Bestimmungen erforderlich zu machen.

Zu Punkt 10 der Tagesordnung: Bestimmung für Druckbiege-Beanspruchung

Nach den Bestimmungen vom 25. 2. 1925 kann ein Stab auf Druck unter bestimmten Voraussetzungen bis 1400 kg/cm² beansprucht werden, auf Biegung aber mit 1600 kg/cm². Da keine Bestimmung besteht, welche Spannung für einen Stab maßgebend ist, der gleichzeitig auf Druck und Biegung beansprucht wird, ist von der Berliner Baupolizei in diesem Fall bisher zwischen 1400 und 1600 kg/cm² interpoliert worden. Diesem Vorgehen wird nicht zugestimmt. 1600 kg/cm² ist seinerzeit nur für Fälle zugelassen worden, in denen wirklich nur Biegebeanspruchungen vorkamen, d. h. die hohe Spannung sollte nur ausgenutzt werden, wenn wirklich klare statische Verhältnisse vorhanden sind.

Der Ausschuß hält an diesem Standpunkt fest und beschließt, von einer Interpolation zwischen 1400 und 1600 kg/cm² bei Druckbiege-Beanspruchungen abzusehen. Dabei wird vorausgesetzt, daß, wie bisher, bei allen Berechnungen für Bauwerke geringfügige Druckkräfte bei Biegebeanspruchung, wie sie z. B. bei Dachbindern, Pfetten usw. auftreten können, vernachlässigt werden.

Zu Punkt 11 der Tagesordnung: Aussprache über den von der Reichsforschungsgesellschaft aufgestellten Entwurf einer ergänzenden Baupolizeiverordnung für die Standsicherheit von Stahlskelett-Wohnungsbauten, bis zu 5 Vollgeschossen

Der Entwurf soll von der Reichsforschungsgesellschaft übernommen und im ETB weiter behandelt werden. In der vorliegenden Form sind noch verschiedene Bestimmungen enthalten, die sich teilweise im Gegensatz zu den bereits bestehenden Baupolizeivorschriften befinden. Die Angelegenheit soll in einem Unterausschuß des ETB, der sich aus folgenden Herren zusammensetzt, weiter bearbeitet werden:

Geh. Baurat Ministerialrat Bahr, Dresden,
Oberregierungs- und Baurat Fahlbusch,
Oberbaurat Fischer,
Geh. Baurat a. D. Dr. Friedrich,
Professor Dr.-Ing. Gehler,
Ober-Reg.- und Baurat Dr.-Ing. Herbst,
Direktor b. d. Reichsbahn Dr.-Ing. Kommerell,
Reg.-Baumeister a. D. Sander,
Direktor Schmuckler,
Dipl.-Ing. Schneider,
Oberbaurat Tornieporth, Hamburg, und
ein Vertreter von der Reichsbahn.

Amtsbaurat Bulnheim weist darauf hin, daß auf Grund von Bauten bereits ein Entwurf für Baupolizeibestimmungen für Stahlbauten in Leipzig provisorisch eingeführt worden ist. Gegen diesen Entwurf liegen aber schon Einsprüche vor. Der jetzt vorliegende Entwurf wird in der RFG, zu einem gewissen Abschluß gebracht und dann von dem obengenannten Unterausschuß des ETB weiter behandelt werden.

Zu Punkt 12 der Tagesordnung:
Verschiedenes

Ursprünglich wurde der Ausschuß für Einheitliche Technische Baupolizeibestimmungen (ETB) gebildet, der sich in mehrere Unterausschüsse aufteilt, von denen einer der Knickausschuß ist. Als Obmann des Gesamtausschusses wurde Herr Oberbaurat Marcuse bestimmt, dessen Nachfolger Herr Geheimrat Friedrich wurde. Beide Herren sind aus dem Amt ausgeschieden. An den Herrn Minister für Handel und Gewerbe ist der Antrag gestellt worden, den Nachfolger von Herrn Geheimrat Friedrich im Amt, Herrn Oberbaurat Fahlbusch, als Obmann des Gesamtausschusses zu entsenden.

Das Arbeitsgebiet des Ausschusses soll zunächst nicht erweitert werden. Der Ausschuß soll sich vorläufig nur mit den Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe befassen. Dabei wird für selbstverständlich erachtet, daß bei der Bearbeitung auch die Baustoffprüfung berücksichtigt wird. Bei etwaiger späterer Erweiterung des Arbeitsgebietes werden neue Unterausschüsse angegliedert werden.

Prof. Dr.-Ing. Gehler,

als Obmann der Baunormung und Präsidial-Mitglied.