Der Holzbau

Mitteilungen des „Deutschen Holzbau-Vereins“

HERAUSGEGEBEN VON DER

JAHRGANG 1921. „DEUTSCHEN BAUZEITUNG“ NUMMER 7.

Knicksicherheit und Druckbeanspruchung.

In dem Erlaß vom 24. Dezember 1919 ist für die Berechnung der gedrückten hölzernen Bauglieder lediglich die Euler'sche Formel mit 7—10-facher Sicherheit vorgesehen. Die Dimensionierung der Druckstäbe hat demgemäß den beiden Forderungen zu genügen:

1) . . $J = 80\,P l^2$

2) . . $\sigma_d \leq 50$ kg/qcm (Tannenholz).

Theoretisch hat diese Rechnungsweise nur Geltung bei $x = \frac{l}{i} > 105$. Findet sie nun auch Anwendung unterhalb dieser Grenze, was in den erwähnten Vorschriften ausdrücklich verlangt ist, so verliert der Konstrukteur vollkommen das Gefühl für die Sicherheit seiner Konstruktionen; denn die bei $x > 105$ vorhandene 7—10 fache Sicherheit ermäßigt sich im ungünstigsten Fall auf $n = 3{,}90$.

Im Nachfolgenden werden die nach Euler dimensionierten Stäbe auf ihren Sicherheitsgrad geprüft und zwar wird die Tetmajer'sche Gerade als für Vergleichszwecke genügend genau zu Grunde gelegt.

Aus der Euler-Gleichung $J = 80\,P l^2$ errechnet sich:

$$P = \frac{10\,000\,000\,F}{80\,x^2}.$$

Nach Tetmajer ist der Sicherheitsfaktor:

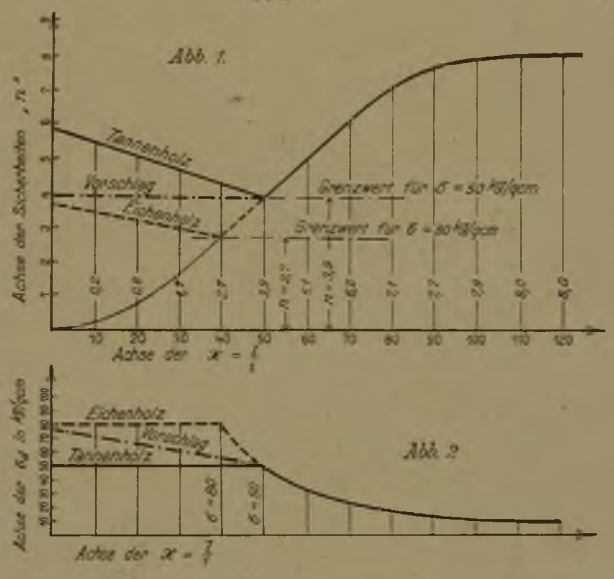
$$n = \frac{\sigma_k}{\sigma_d} = 0{,}000008\,\sigma_k\,x^2.$$

worin $\sigma_k = 293 - 1{,}94\,x$ ist; folglich:

$$n = 0{,}002344\,x^2 - 0{,}00001552\,x^3 \quad \ldots\ldots 1)$$

Für die verschiedenen x sind die Sicherheitsfaktoren in der folgenden Abbildung 1 dargestellt.

Die zweite Bedingung $\sigma_d \leq 50$ kg/qcm verhindert ein Abnehmen von n auf null; denn es ergibt sich aus obigen Gleichungen: $\sigma_d = \frac{10\,000\,000}{80\,x^2}$, woraus sich der Grenzwert $x = \frac{l}{i} = 50$ mit $n = 3{,}90$ errechnet.



Von hier ab findet bei abnehmendem x keine Querschnitts-Verminderung mehr statt; die Knickung spielt nur noch eine untergeordnete Rolle und die Sicherheit steigt wieder bei $x = 0$ auf $n = \frac{293}{50} = 5{,}8$.

Villa Germeter in Germeter in der Eifel.
Entworfen und ausgeführt vom „Siebelwerk, Holzhaus- und Barackenbau“ in Düsseldorf-Rath.

Eichenholz mit einer zulässigen Druckbeanspruchung von $\sigma_d = 80$ kg/qcm zeitigt ein wesentlich ungünstiges Ergebnis als Tannenholz, da hier bei $x = 39{,}5$ nur noch 2,7fache Sicherheit vorhanden ist (Abbildung 2). Die Bestimmungen hierzu empfehlen zwar ein Nachprüfen in zweifelhaften Fällen; doch dürfte das bei Druckbeanspruchungen von $\sigma_d > 50$ kg qcm nicht freigestellt sein, sondern müßte unbedingt verlangt werden.

In den meisten Hölzern befinden sich versteckte Aeste, die bei der Massenfabrikation nicht beobachtet

Treppenaufgang.

Diele.

Villa Germeter in Germeter in der Eifel.

Entworfen und ausgeführt vom „Siebelwerk, Holzhaus- und Barackenbau" in Düsseldorf-Rath.

Schlaf-Zimmer.

Billard-Zimmer.

Villa Germeter in Germeter in der Eifel.

Entworfen und ausgeführt vom „Siebelwerk, Holzhaus- und Barackenbau“ in Düsseldorf-Rath.

werden können, sodaß die nach Tetmajer errechnete 3,9fache Sicherheit keinesfalls wesentlich unterschritten werden sollte, vollends wenn man bedenkt, daß durch das heutige Schnittverfahren ein späteres Verziehen und damit verbundenes Krümmen der Hölzer sehr im Rahmen der Möglichkeit liegt.

Vorschläge zu machen über eine Näherungskurve im unelastischen Teil ist nicht der Zweck dieser Abhandlung, ich verweise hier auf die bekannten Schriften von Krohn, Kayser, Ellerbeck, Mörike usw., die alle die Unrichtigkeit des Euler-Verfahrens auszugleichen suchen.

Das Hauptziel der Holzkonstrukteure ist zurzeit auf die Erhöhung der Beanspruchungen gerichtet; diesem Wunsch kann nur dann das Wort geredet werden, wenn zu gleicher Zeit die Knickformeln einer Aenderung unterzogen werden. Bis dahin ist nur anzustreben, die zulässigen Beanspruchungen in dem Bereich $x < 50$ zunehmen zu lassen, da ein Ansteigen der Sicherheit in diesem ungefährlichen Teil jeder Begründung entbehrt. Eine 3fache Drucksicherheit kann bei $x = 0$ als vollkommen ausreichend bezeichnet werden, sodaß mit einer zulässigen Druckbeanspruchung von $\sigma_d = 100$ kg/qcm an dieser Stelle gerechnet werden kann.

Praktisch könnte das sehr leicht ausgewertet werden, indem zu verschiedenen $x = \frac{l}{i}$ die entsprechenden Beanspruchungen angegeben werden:

$x = \frac{l}{i}$	50	40	30	20	10	0
σ^d_{zul}	50	60	70	80	90	100

Sollten diesem Abnehmen der Sicherheit auf $n = 3$ irgendwelche Bedenken entgegen stehen, so wäre mindestens die 3,9fache Sicherheit bei $x = 50$ durchweg einzuhalten und mit einer Druckbeanspruchung von $\sigma_d = 75$ kg/qcm bei $x = 0$ zu dimensionieren.

Da bei den gebräuchlichsten Ausführungen von hölzernen Fachwerkträgern das $x = \frac{l}{i}$ in den Grenzen $x = 45$ bis $x = 65$ schwankt, so ist ersichtlich, daß bei Druckstäben, die der Knickung unterworfen sind, die Mahnung zur Vorsicht sehr am Platz ist. —

Regierungsbaumeister Erwin Waas in Stuttgart.

Industrie-Hallenbauten und Siedlungsbauten aus Holz.

Im „Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksverein Deutscher Ingenieure" hielt am 4. Febr. 1921 Direktor Hetzer aus Niesky einen Vortrag über „Industrie-Hallenbauten und Siedelungsbauten aus Holz".

Der Vortragende erläuterte nach den Mitteilungen des genannten Vereins zuerst, wie sich freitragende Holzkonstruktionen neben Eisen- und Eisenbetonbauten allmählich ein weites Anwendungsgebiet geschaffen haben. Vor etwa 300 Jahren verwandte man in Frankreich aus Brettern zusammengenagelte Binder, um Räume größerer Spannweiten zu überdachen. Vor etwa 100 Jahren wurden diese Bestrebungen in Frankreich fortgesetzt durch die Anwendung der bekannten Emy'schen Konstruktionen, die auch in Deutschland Verwendung fanden. Bei den Sänger-Hallen in Wien, Graz und Stuttgart in den Jahren 1889/91 wandten tüchtige Zimmermeister freitragende Binder-Konstruktionen mit Spannweiten bis zu 56 m an. Seit etwa 20 Jahren haben sich nun in Anlehnung an diese alten Versuche Bauweisen für freitragende Binder in Gitter-, Vollwand- und Fachwerks-System entwickelt, die heute derartig auf der Höhe stehen, daß man Dachkonstruktionen und Fußgängerbrücken in Holz mit Spannweiten bis zu 60 m auf Grund ingenieurmäßiger Durchbildung in zuverlässiger und einwandfreier Weise ausführen kann. Die Holzbinder sind wesentlich billiger als Eisen- oder Eisenbeton-Konstruktionen. Die überaus schnelle Lieferungsmöglichkeit hat ferner den Systemen bald Eingang verschafft. Es ist möglich, solche Holz-Hallenbauten mit etwa 7000 qm Grundfläche innerhalb 12 Wochen abzubinden und aufzustellen.

Durch Imprägnierung, Schutzanstriche und Rabitzputz-Ummantelung kann man die Konstruktion leicht feuersicher gestalten. Den Erfordernissen des Industriebaues, Transmissionen oder Kranlasten an die Binder zu hängen, kann ohne Weiteres entsprochen werden. Ebenso ist man in der Lage, größere Krane auf Wand- und Mittelstützen laufen zu lassen, die in Gitter- oder Vollwand-Konstruktionen aus Holz hergestellt sind.

Die Herstellung solcher Holzdachbinder erfolgt von Spezialfabriken auf maschinellem Weg, wobei die Verbindung der einzelnen Teile zumeist durch gesetzlich geschützte Verbindungsmittel geschieht. Der Aufbau und die Zulieferung der anderen Dachhölzer nebst Schalung kann durch ortseingesessene Unternehmer ohne Schädigung der an der Baustelle heimischen Zimmer-Geschäfte erfolgen.

Im Teil 2 seines Vortrages sprach der Redner über Siedelungsbauten aus Holz und wies dabei nach, daß sich in der Nachkriegszeit infolge der hohen Preise der Baustoffe, der Material-Knappheit und der langen Lieferfristen, welche die Massivbauten erfordern, in größerem Maß wie früher das Interesse dem Holzwohnhaus-Bau zugewandt habe, um der Wohnungsnot zu steuern. Derartige Holzhäuser werden fabrikmäßig hergestellt, wodurch die wirtschaftliche Materialausnützung gewährleistet ist. Die Abfälle werden zur Beheizung der Kessel verwandt und es wird somit zur Behebung der Kohlennot beigetragen.

Der Bau von gut ausgeführten Holzhäusern erfährt von Reichs wegen weitestgehende Unterstützung, da dieselben nicht als Notbauten, sondern den Massivbauten gegenüber als gleichwertig angesehen werden. Die aus doppelter Verschalung, einer ruhenden Luftschicht und einer Lage Isolierpappe hergestellten „Doeckertafeln" haben bei 8 cm Stärke die gleiche Wärmedurchgangs-Ziffer, wie eine 38 cm starke Ziegelmauer. In ähnlicher Weise werden auch Blockhäuser nach nordischer Bauweise aus 7 cm Bohlenwänden ohne Isolierung ausgeführt und zwar in einfacher Wohnhaus- oder Villenform. Neben der kurzen Zeit, die für die Herstellung solcher Häuser benötigt wird, ist besonders der schnelle Aufbau der in der Fabrik fertig abgepaßten Tafeln hervorzuheben und die Möglichkeit, die Aufstellung ebenfalls durch ortseingesessene, zum Teil ungeübte Leute zu bewirken.

Die Transportkosten sind infolge des geringen Eigengewichtes der Holzteile billiger als die der anderen Konstruktionen und da ein Austrocknen des Gebäudes nicht in Frage kommt, wie das bei Massivbauten der Fall ist, so kann ein Holzhaus sofort bezogen werden.

Aufgestellte Statistiken zeigen, daß die Feuergefahr bei Holzwohnbauten nicht größer ist als bei Massivbauten.

Zahlreiche Lichtbilder von Ausführungen der Firma Christoph & Unmack, A.-G. Niesky O.-L. zeigten die genaue Bearbeitung, den leichten Aufbau der Industriehallen und bei den Häusern die gute architektonische Wirkung. Die in dieser Siedelungsweise ausgeführten Kolonien veranschaulichten, welcher weitgehenden Verbreitung sich Holzsiedelungs-Häuser erfreuen. —

Literatur.

Holzbauten am Tuniberg. Von C. A. Meckel. Mit 18 Abbildungen. Aus den Heimatflugblättern des „Landesvereins Badische Heimat". Verlag der C. F. Müller'schen Hofbuchhandlung in Karlsruhe. Preis 6 M. —

Rings um den Tuniberg in der Nachbarschaft von Freiburg i. Br. herum finden sich beachtenswerte Beispiele volkstümlicher Fachwerk-Bauweise, von denen Architekt C. A. Meckel in Freiburg einige nach Aufnahmen von Frau Annemarie Brenzinger in Freiburg veröffentlicht hat. Es sind meist bescheidene Denkmäler, Werke, die unter den Einflüssen des fränkischen Stiles entstanden sind und Zeugnis ablegen von tüchtigem Handwerkskönnen. In Waltershofen, in St. Nikolaus, in Opfingen, Tiengen, Mengen, Munzingen, Niederrimsingen, Merdingen und Gottenheim finden sie sich und sind meist im Lauf der Jahre in verständnisloser Weise überputzt worden. Wo die Häuser aber vom Putz wieder befreit wurden oder sich in ihrer ursprünglichen Gestalt darbieten, da zeigt das Fachwerk einen oft großen Reichtum der Erfindung und eine malerische Anziehungskraft. Die meisten Häuser befinden sich in schlechtem baulichen Zustand und obwohl in den Jahren des Krieges und nach ihnen viel Geld und Wohlstand aufs Land gekommen sind, ist ihr Zustand nicht gebessert worden, denn es fehlt an Handwerkern. Was durch eine Wiederherstellung erreicht werden könnte, zeigt das schöne Fachwerkhaus in Merdingen No. 193, das 1666 erbaut und 1909 erneuert wurde. Es ist eines der reichsten Beispiele fränkischer Holzbauweise in der Ebene des Oberrheines. —

Inhalt: Knicksicherheit und Druckbeanspruchung. — Industrie-Hallenbauten und Siedlungsbauten aus Holz. — Literatur. — Abbildungen: Villa Germeter in der Eifel. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Albert Hofmann in Berlin.
Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg. P. M. Weber in Berlin.