

Die Münchner Erdbebenstation

Autor(en): **Messerschmitt, J.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **49/50 (1907)**

Heft 16

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-26703>

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.

angestellte Versuche mit Eisenbetonbalken, in denen er die Eisen verschiedenartig angeordnet hatte.¹⁾ Die Versuche sollten nachweisen, dass man bei Konstruktionen in Eisenbeton nicht nur das Biegemoment in der Mitte berücksichtigen, sondern auch den schräg gerichteten Schubspannungen Rechnung tragen muss, um sicher zu konstruieren. Bei den Versuchen hat sich ferner ergeben, dass es zweckmässig ist, die eingelegten horizontalen Eisen an den Enden umzubiegen und die nach oben umgebogenen Eiseneinlagen in Eisenbetonbalken nicht in scharfer Ecke umzubiegen, sondern gut auszurunden. Prof. Möller aus Braunschweig sprach unter Vorführung von Lichtbildern über die Königsbrücke in Düsseldorf, die, um mit möglichst geringer Pfeilhöhe auszukommen, eigenartige Gelenke in den Widerlagern erhalten hat. Oberingenieur Heim führte eine grosse Zahl interessanter Bauwerke in Eisenbetonbauweise vor und Bauingenieur Thomas erläuterte die Art der Uferbefestigungen in Streckmetallbeton, wie sie auf grossen Strecken die sanft ansteigenden Dünen holländischer Inseln treppenförmig bedecken. Mitteilungen über Mischmaschinen und praktische Erfahrungen, die da und dort mit Beton- und Eisenbetonbauten gemacht worden sind, wurden schliesslich in grosser Zahl ausgetauscht, und auch der Inhalt des Fragekastens gab Veranlassung zu mancherlei Besprechungen und Auskünften.

Schliesslich sei des letzten, am 22. Februar tagenden Vereins noch Erwähnung getan, der *Sektion Kalk* des deutschen Vereins für Ton-, Zement und Kalkindustrie. Dieser Verein behandelte wirtschaftliche Fragen zur Hebung der Kalkindustrie und zur Verbesserung ihrer Erzeugnisse.

Die Münchner Erdbebenstation.

Von Dr. J. B. Messerschmitt, Konservator in München.

Eine der jüngsten Wissenschaftszweige ist die Erdbebenforschung (Seismologie). Sie konnte erst dann aus den Kinderschuhen, dem Alter der Spekulationen, heraustreten, als es der Technik gelang, Apparate zu konstruieren, die nicht nur stärkere Erschütterungen angaben, sogenannte Seismoskope, sondern auch so hochempfindlich waren, dass sie die feinsten Erzitterungen der Erdkruste fühlten und zugleich mit Einrichtungen versehen waren, die diese nach Zeit, Richtung und Intensität, womöglich fortlaufend, aufzeichnen konnten. Diese Aufgabe ist auch für die Technik z. B. beim Bau von Brücken, Türmen, Tunnels und dergl. wichtig, ganz abgesehen von jenen Gegenden, die häufig von Erdbeben heimgesucht sind, wo also das gesamte Bauwesen auf die allfälligen Erdbewegungen Rücksicht nehmen muss und man daher das grösste Interesse hat, Kenntnisse über die Art und Weise, wie der Erdboden sich während eines Erdbebens bewegt, zu erlangen.

Da nun die Erdbeben zwar der Häufigkeit nach an gewisse Stellen der Erde hauptsächlich gebunden sind, aber doch in ihren Wirkungen die ganze Erde umspannen, wurde 1903 eine internationale Vereinigung gebildet, der fast alle Kulturvölker angehören, damit sowohl ein systematisches Netz von Erdbebenstationen auf der ganzen Erde angelegt, als auch die Beobachtungen nach einheitlichen und gemeinsamen Grundsätzen ausgeführt würden.

Bereits haben uns die Aufzeichnungen der Seismometer wichtige Aufschlüsse über das Wesen der Erdbeben verschafft, so vor allem über die Bewegungsarten der Wellen, ihre Richtung und über die Geschwindigkeit, mit der sie sich

¹⁾ Siehe das Referat auf Seite 198 dieser Nummer.

auf und in der Erde fortpflanzen. Weiterhin liefern die Aufzeichnungen ein Mittel, die Lage des Erdbebenherds, des Epizentrums, zu ermitteln und überdies noch Angaben über den innern Bau des betreffenden Schüttergebiets zu erhalten.

An diese Fragen schliesst sich die Feststellung über das Vorkommen und über die Häufigkeit von Erdbeben an einem gewissen Orte, die sog. Seismizität. Es genügen aber dazu die instrumentellen Aufzeichnungen allein nicht, um alle in Betracht kommenden Fragen zu klären, sondern diese müssen notwendig durch persönliche, direkte Beobachtungen ergänzt werden.

Um nun dieses Studium, das die ganze Erde umspannt, mit Erfolg betreiben zu können, sind in den meisten Ländern Erdbebendienste entstanden. Die Schweiz besitzt beispielsweise einen solchen seit vielen Jahren, der auch schon vielfach als Muster für derartige Veranstaltungen gedient hat. Freilich fehlen diesem Land hochempfindliche Seismometer. Da aber in den benachbarten Staaten, insbesondere in Italien und Deutschland, eine genügende Anzahl solcher Apparate existieren, die auch die der Schweiz entstammenden Beben aufzeichnen, so ist das Bedürfnis in der Schweiz

nach Anschaffung von registrierenden Seismometern nicht so dringlich. Ueberdies finden bei der Konstruktion dieser Instrumente immerwährend noch Aenderungen und Verbesserungen statt, die dann denjenigen zugute kommen, welche erst später an die Anschaffung von Erdbebenmessern herantreten.

Der internationalen Vereinigung für Erdbebenforschung verdankt auch München seine Erdbebenwarte, da ja sonst Bayern ein Land ist, das nur selten und dann nur wenig stark von Beben berührt wird; Erscheinungen, die überdies gewöhnlich ihren Ursprung ausserhalb des Landes haben. Diese Station soll neben der Beaufsichtigung der Registrierinstrumente zugleich als Sammelpunkt der direkt gefühlten Beben dienen und es werden ihr überdies die allfälligen noch zu errichtenden Erdbeben-Nebenstationen Bayerns unterstellt werden.¹⁾

Die Münchner Erdbebenstation ist mit dem Erdmagnetischen Observatorium vereinigt. Schon die registrierenden Instrumente dieses Instituts haben häufig Erschütterungen von manchmal recht fernen Erdbeben aufgezeichnet (z. B. vom 4. April 1905 aus Indien), was eben von der empfindlichen Aufstellung der magnetischen Variometer herrührt. Solche Erschütterungen sind auch schon vor mehr als siebenzig Jahren von K. Kreil in Mailand und J. Lamont in München an ihren magnetischen Instrumenten bemerkt und richtig gedeutet worden.

Da für die Aufstellung eines Seismometers ein völlig geeigneter Ort in den vorhandenen Gebäulichkeiten des Erdmagnetischen Observatoriums und der Sternwarte nicht vorhanden war, musste ein Neubau errichtet werden, der neben dem Instrumentenraum auch noch ein Bureau enthalten sollte.

Um das Gebäude möglichst vor äusseren Störungen sicher zu stellen, wurde es im westlichen Teile des Sternwartengartens möglichst weit von der Strasse, von der es,

¹⁾ Hierfür sind Passau und Nördlingen in Aussicht genommen.

Landhaus „Grieg“ bei St. Gallen.

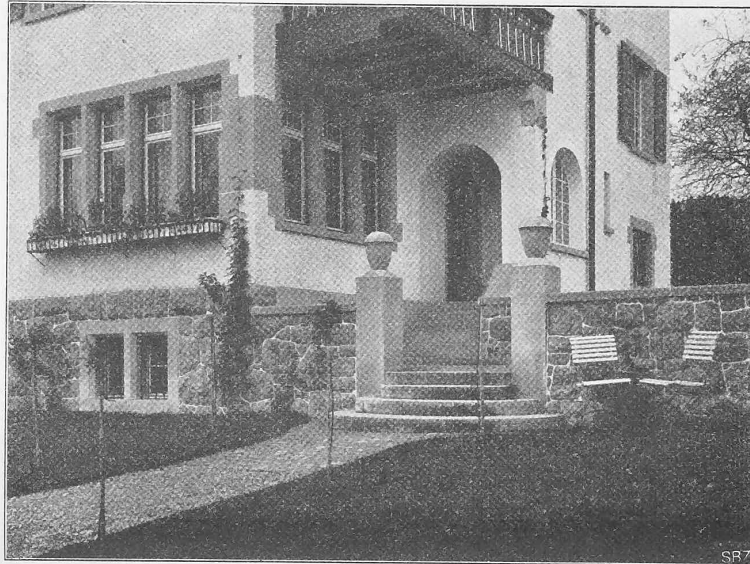


Abb. 8. Detail vom Haupteingang.

wie aus dem untenstehenden Lageplan (Abb. 1) ersichtlich, gegen 70 m entfernt bleibt, erbaut. Die Sternwarte selbst ist in dem frühern Pfarrdorfe Bogenhausen, das nunmehr in die Stadt München eingemeindet ist, gelegen. Sie liegt aber immer noch ausserhalb des allgemeinen Verkehrs; auch endet die dahinführende Fahrstrasse dort, weil nur westlich der Sternwarte Wohngebäude liegen und das in den drei andern Himmelsrichtungen liegende Terrain noch unbebaut ist. Die westlich gelegene Hauptstrasse, am rechten Ufer der Isar gelegen, welche Ismaning mit München über Föhring verbindet, bleibt vom Erdbebenhause noch 200 m entfernt. Der Verkehr ist auf dieser Strasse ziemlich lebhaft, indem sowohl leichtere Landfuhrwerke, als auch schwer beladene Ziegelwagen daselbst verkehren. Die elektrische Strassenbahn endet in 217 m Entfernung südwestlich vom Observatorium, die Eisenbahn bleibt fast 1500 m davon entfernt. Grössere Fabriken mit schweren Maschinen sind nicht in der Nähe. Der Betrieb der benachbarten Ziegeleien gibt zu stärkern Erschütterungen keine Veranlassung.

Es ist daher die Erdbebenwarte für eine Grosstadt ausserordentlich günstig gelegen und es haben auch die Registrierungen bisher nur einen äusserst geringen Einfluss des Stadtbetriebes erkennen lassen. Dieses Ergebnis war auch zu erwarten, da der so überaus empfindliche Quecksilberhorizont bei den astronomischen Beobachtungen der Sternwarte bisher keine Unruhe zeigte. Zum Teil darf dieses befriedigende Resultat der Bodenbeschaffenheit von München zugeschrieben werden. Die Sternwarte liegt nämlich auf einer kleinen welligen Anhöhe aus rotem Lehm, der ja auch die Anlage von Ziegeleien in dieser Gegend schon früher veranlasste. In der nächsten Nähe der Sternwarte ist deshalb auch bereits fast aller Lehm abgebaut. Unterhalb dieser Lehmschicht folgt der sogenannte Flinz. Es ist anzunehmen, dass der elastische Lehm alle oberflächlichen Erschütterungen rasch erstickt und damit wäre

die Aufzeichnung der etwas stärkern Bodenerzitterungen beschränken will.

Als Hauptinstrument wurde zunächst ein Wiechertsches Pendelseismometer in Aussicht genommen, wonach sich auch der Neubau zu richten hatte. Um das Instrument völlig sicher aufzustellen, wurde das Fundament des Instrumentenpfeilers direkt auf den festen Boden, den Flinz, 3 m unterhalb der Oberfläche, gelegt. Der Pfeiler, ganz aus Zementbeton hergestellt, hat eine treppenförmige Gestalt mit drei Stufen. Seine unterste Bodenplatte misst 3,5 m auf 3 m, während die Oberfläche noch 1,75 m auf 1,35 m hat. Um den Pfeiler ist aus Beton ein für sich bestehender Raum geschaffen, dessen Mauern mit ihrem Fundamente ebenfalls bis zum Flinz gehen, aber mit dem Pfeiler-

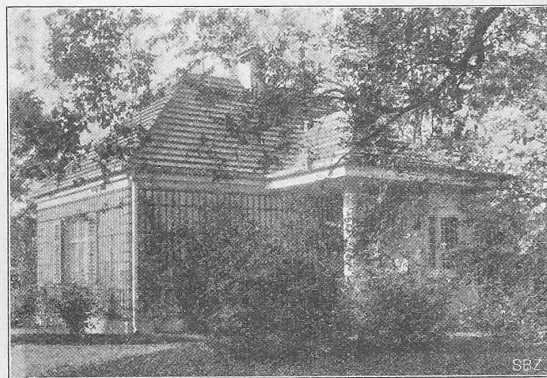


Abb. 3. Ansicht des Münchner Erdbebenhauses.

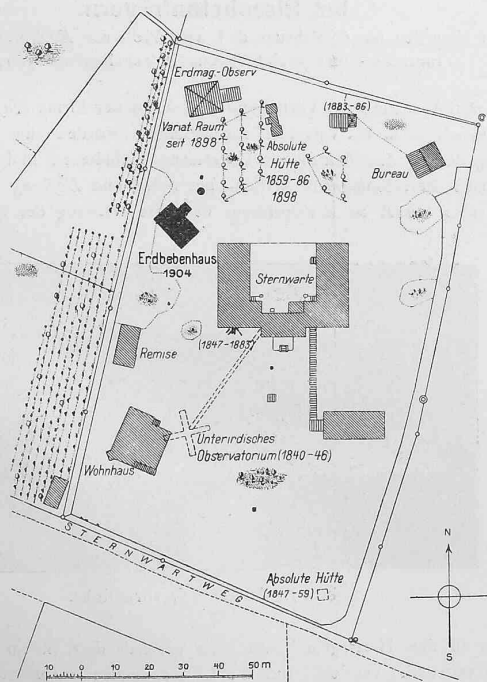


Abb. 1. Der Sternwarte-Garten mit dem Erdbebenhause in München. — Lageplan. — Masstab 1 : 2000.

auch erklärt, dass der städtische Betrieb nur selten Bewegungen von wenigen μ (tausendsteln Millimetern) hervorruft, die noch etwa von unserm Erdbebenapparat (Seismometer) erkannt werden können. Freilich ist wegen der Nähe der Stadt und der beständigen Zunahme der Bebauung auf die Dauer eine solche ungestörte Lage wohl nicht zu erhalten, sie ist aber auch, wie die Ergebnisse von Leipzig zeigen, nicht unbedingt notwendig, wenn man sich nur auf

fundament nicht in direkter Verbindung stehen (Abb. 2). Seine Kanten sind nach den vier Himmelsrichtungen orientiert. Die Decke dieses Raumes ist aus leichtem Gebälk hergestellt und befindet sich 2,3 m über der Pfeileroberfläche. Der Fussboden liegt in gleicher Höhe mit der Pfeilerfläche, ist aber davon völlig isoliert. Die etwa 1 cm breite Zwischenfuge deckt ein leicht aufliegender dicker Filzstreifen, der zugleich das Aufsteigen der Kellerluft verhindert. Die Isolierung ist so gut gelungen, dass der Aufenthalt des Beobachters im Instrumentenraume die Seismometer-Aufzeichnungen nicht stört. Die Breite des Fussbodens um den Pfeiler beträgt über 1 m und erlaubt daher sowohl ein ungestörtes Hantieren am Apparat, als auch die Aufstellung

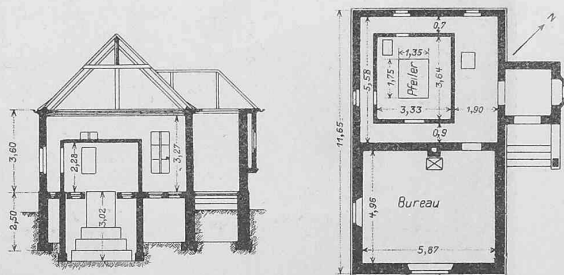


Abb. 2. Grundriss und Querschnitt des Erdbebenhauses. — 1 : 300.

kleiner Hilfsgegenstände, ebenso wie die eines Schrankes zum Aufbewahren der Diagramme.

Der Erdbebenraum ist seinerseits von einem schmalen Gange umgeben, der an der einen Seite, wo sich der Eingang des Hauses befindet, zu einem fast zwei Meter breiten Flur erweitert. Hier werden die Diagramme fixiert; das Berussen des Registrierpapiers findet ausserhalb dieses Gebäudes statt. Der Hauseingang liegt in einem kleinen Vorbau nach NO, während die Türe zum Bebenraum nach SO liegt. Ueberdies schliesst eine Zwischentüre den Korridor gegen den Vorbau ab, sodass das Instrument jederzeit völlig geschützt gegen äussere Einflüsse bleibt. Die südöstliche Hälfte des Hauses bildet ein Bureau mit einer Bodenfläche von 5,9 m auf 5 m. Es besitzt im Südosten ein dreifaches,

2 m breites Fenster, im Südwesten ein schmäleres von 1,30 m Breite. Die Nordostwand nimmt ein grosser Wandschrank ein, der für die Aufbewahrung von Büchern, Akten und dergl. dient.

Zur weiteren Sicherung der Erdbeben-Aufzeichnungen wurde der Fussboden des Flures und des Ganges um den Bebenraum von dem Mauerwerk desselben isoliert. Er liegt daher auf einem Gebälk, das nur auf den äusseren Mauern des Hauses ruht, ist mit Brettern belegt und am Eingang mit Linoleumläufern bedeckt. Das Fundament der Aussenmauern des Hauses ist genügend gegen Frostgefahr geschützt, obwohl es nur 2 m tief ist. Es ruht also noch auf dem Lehm. Es bleibt daher unterhalb des Fussbodens ein etwas über 1 1/2 m hoher Kellerraum übrig, der durch kleine Öffnungen an den vier Seiten gelüftet werden kann. In diesem Raum sollen gegebenenfalls weitere Hilfsapparate ihre Aufstellung finden.

Der Fussboden des Bureaus ist auf folgende Art hergestellt: Zwischen die Bodenbalken, die etwa je einen halben Meter voneinander entfernt liegen, sind Hohlziegel eingelegt. Dann wurde der ganze Boden mit einem sogenannten Korkstrich (kleine Korkstücke mit Zement gemischt) bedeckt. Auf diesem wurde, nachdem er völlig ausgetrocknet war, ein starker Linoleumbelag ausgebreitet. Dadurch werden die Erschütterungen, welche beim Gehen oder auch beim stärkern Auftreten entstehen, so gedämpft, dass das Seismometer keine Spur davon zeigt. Ueberdies hat sich dieser Boden im Winter sehr gut bewährt. Wie gut die Isolierung des Instrumentenpfeilers durch alle diese Massregeln

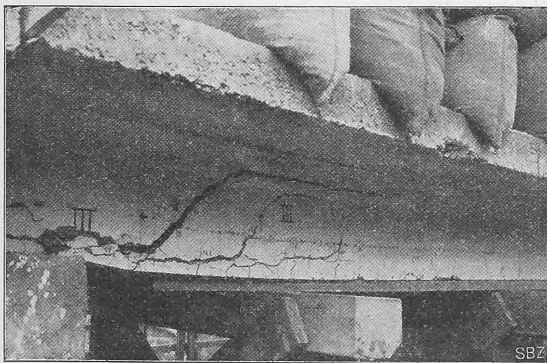


Abb. 15. Balken III, vorn linkes Auflager.

gelingen ist, erkennt man daraus, dass der allerdings geringe Verkehr im Hause gar nicht bemerkt wird. Sehr heftiges Türzuschlagen erzeugt einen kleinen senkrechten Strich im Diagramm von etwa 1 mm Länge, was einer Bodenbewegung von etwa 5 μ entspricht. Bei einem stärkern Besuche, bei welchem sich etwa 50 Personen im äusseren Korridor aufhielten, wurde eine geringe Nullpunktsverlegung bemerkt, entsprechend der starken einseitigen Belastung des Hausfundaments auf der Nordostseite (dem Eingang).

Der Instrumentenraum hat zwei Fenster, je eines im SW und NW, denen Doppelfenster in der Aussenmauer entsprechen. Ebenso ist die Türe, durch welche man direkt auf die Registrierkurven sehen kann, verglast. Man kann

sich so stets von aussen überzeugen, ob das Seismometer richtig arbeitet. Durch zwei elektrische Glühlampen an der Decke, die von aussen eingeschaltet werden können, ist auch bei Nacht für gute Beleuchtung gesorgt. Ein Steckkontakt erlaubt mit einer Handlampe überall Licht hinzubringen, wenn allfällige Manipulationen am Apparat nötig sind.

Der Flur wird durch ein zweites Fenster im Nordwesten gut beleuchtet; im Vorbau befindet sich eine erkerartige Fensterische, deren Licht durch die verglasten Zwischentüren noch weiter das Haus beleuchtet. Ein geräumiger Bodenraum dient zur Aufbewahrung weniger notwendiger Gegenstände.

Das Aeusserere des Baues (Abb. 3), einfach gehalten, bietet durch seine gefälligen Linien einen angenehmen Anblick; ebenso ist die innere Einrichtung zweckmässig und trotz des geringen Kostenaufwandes behaglich. Die gesamten Baukosten betragen einschliesslich der Einrichtung, aber

ohne Instrumente, nur gegen 8000 Mark. Der Apparat selbst mit Zubehör kostete gegen 2500 Mark. (Schluss folgt.)

Versuche über die Schubwirkungen bei Eisenbetonträgern.

Referat über den am 6. Februar d. J. von Professor E. Mörch im Zürcher Ingenieur- und Architektenverein gehaltenen Vortrag.

Auf Anregung des Vortragenden sind von der Firma *Ways & Freytag* in Neustadt a. d. H. Versuche vorgenommen worden zum Zwecke der Prüfung der in den deutschen «Leitsätzen» enthaltenen und vielfach angegriffenen Berechnungsvorschriften über *Schub* und *Haftung*. Die Balken waren also derart zu konstruieren, dass die Wirkung der Biegun

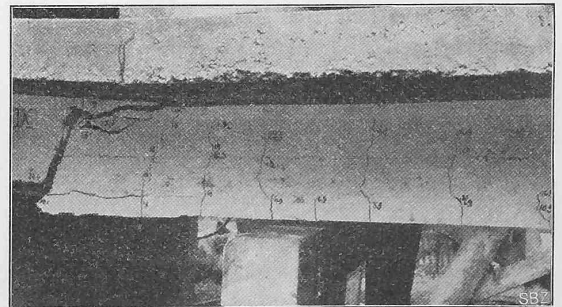


Abb. 17. Balken IX, vorn links.

nungen in den Hintergrund trat. Es geschah dies, indem relativ kurze Balken verwendet wurden. Um die Lasten bequem aufbringen zu können und um das Auftreten von Torsionswirkungen zu verhindern, wurde jedes Versuchsobjekt aus einem Balkenpaare gebildet, das durch eine starke Platte oben verbunden war (Abb. 13). Die Zusammensetzung des Betons war die übliche von 1 : 4 1/2, sein Alter betrug drei Monate. Bei sämtlichen Balken war der Eisenquerschnitt in der Balkenmitte derselbe. Durch weissen Anstrich der Seitenflächen war es möglich gemacht, auch die feinsten Risse leicht zu erkennen.

Die Versuche mit den zwölf Balken zerfallen nach der Belastungsart in drei Gruppen. Sechs Balken wurden mit gleichmässig verteilter Belastung, drei mit zwei Einzellasten in den Dritteln und die letzten drei mit einer Einzellast in der Mitte erprobt (siehe Abb. 1 bis 12, S. 200 und 201).