

ihrer meist bedeutenden Querschnittsabmessungen und wegen des dadurch bedingten erheblichen Eigengewichts untunlich.

Um nun dem Eisen wegen seiner guten Eigenschaften die ausgedehnteste Verwendung zu verschaffen, ist man seit einer Reihe von Jahren dazu übergegangen, die tragenden und stützenden Eisenkonstruktionen durch unverbrennliche, die Wärme schlecht leitende Ummantelungen gegen die Flammen zu schützen. Seitdem durch Brandproben und bei wirklichen Brandfällen die aus der Ummantelung der Eisenkonstruktionen sich ergebenden Vorteile erkannt worden sind, ist es gebräuchlich geworden, die Eisenteile, sofern sie vor Feuer geschützt werden sollen, zu ummanteln.

IIa. Gefährdung der Umfassungsmauern von Bauwerken infolge fester Verbindungen der Eisenkonstruktion mit dem Mauerwerk und Mittel, um dieser Gefahr zu begegnen.

Werden ungeschützte eiserne Träger, z. B. Unterzüge oder Deckenträger, mit den Umfassungsmauern eines Gebäudes verankert, so kann der Bestand des Mauerwerks im Brandfalle in zweifacher Hinsicht gefährdet werden.

Die erste Gefahr liegt in der durch die Wärme hervorgerufenen Längenausdehnung der Träger. Sie beträgt für Walzeisen auf je 100° C. Temperaturerhöhung etwa $\frac{1}{340}$ der ursprünglichen Länge, mithin bei einer Temperatur von 500° C. $\frac{1}{168}$ oder rund $\frac{6}{1000}$ der Länge bei gewöhnlicher Temperatur. Sind die Träger sehr lang, so kann ihre Ausdehnung so beträchtlich werden, daß sie im Brandfalle die Umfassungsmauern nach außen drücken oder durchstoßen.

Übersteigt die Erwärmung die Temperatur von 500° C., so darf angenommen werden, daß weiteres Hinausschieben der Mauern nicht stattfindet, weil der Träger sich dann stark durchbiegen und schließlich zusammensinken wird. Hierin liegt aber die zweite Gefahr für die Umfassungsmauern. Der zusammensinkende Träger zieht die Mauern, mit denen er verankert ist, nach innen und bringt sie unter Umständen zum Einsturz.

Bei Gebäuden, die brennbare Stoffe nicht oder nur in ganz geringem Umfange enthalten, wie z. B. Maschinenwerkstätten mit massiven Decken, geben die Verankerungen der eisernen Balkenlagen, auch wenn diese ungeschützt sind, zu Bedenken keinerlei Veranlassung, da bei derartigen Bauten das Eintreten einer die

Umfassungsmauern gefährdenden Erhitzung der Träger nicht zu befürchten ist.

Bei Gebäuden, die brennbare Stoffe in größeren Mengen enthalten, ist beiderseitige Verankerung der eisernen Träger mit den Umfassungsmauern dann unbedenklich, wenn die die Verankerung zweier gegenüberliegender Umfassungsmauern vermittelnden, eisernen Unterzüge und Balken feuersicher ummantelt sind und die Trägerlänge ein gewisses Maß — 15 bis 20 m — nicht überschreitet.

Bei einem solchen Träger wird nämlich, vorausgesetzt daß die Ummantelung sachgemäß ausgeführt ist, die bei einem Brande auftretende Hitze vom Eisen derart abgehalten, daß seine Ausdehnung unbedeutend bleibt. Geringen Längenänderungen wird aber das Mauerwerk vermöge seiner Elastizität, ohne zerstört zu werden, folgen können.

Überschreitet der Abstand zweier gegenüberliegender Mauern eines Gebäudes das angegebene Maß von 20 m, so ist eine gegenseitige Verankerung unter Vermittelung der Eisenträger, selbst wenn diese ummantelt sind, nicht mehr unbedenklich. In solchen Fällen ist die Anwendung besonderer Konstruktionen zur Erzielung der erforderlichen Standsicherheit anzuraten; von diesen mögen im folgenden einige aufgeführt werden:

1. Man macht die Mauern für sich standsicher (gegen Winddruck u. s. w.), sodaß sie einer gegenseitigen Verankerung nicht bedürfen. Diese Ausführungsart wird im allgemeinen nur bei einstöckigen Gebäuden durchführbar sein. In diesem Falle müssen die Binder, Unterzüge und Träger derart aufgelagert werden, daß sie sich frei ausdehnen können, sie dürfen also nur an ihrem einen Ende verankert werden. Es müssen dann aber auch die mit den Bindern fest verbundenen Teile sich mit diesen unabhängig von den Mauern frei bewegen können.

2. Man macht die Eisenkonstruktion für sich standsicher und verwendet Mauerwerk nur zur Ausfüllung der durch das Eisengerippe gebildeten Felder. Bauten dieser Art sind unter der Bezeichnung Eisenfachwerksbauten bekannt.

Das Mauerwerk, welches zur Ausfüllung der durch die eiserne Wandkonstruktion gebildeten Felder dient, macht die durch Temperaturänderungen bedingten Bewegungen der Eisenkonstruktion mit, ohne dadurch schädlich beeinflußt zu werden.

3. Die unter 1. genannte Anordnung wird sehr kostspielig, wenn es sich um hohe Gebäude mit mehreren Stockwerken handelt, da alsdann die Mauern ohne Halt durch die Konstruktion der

Zwischendecken, also auf große Höhe freistehend, standsicher gegen Winddruck usw. ausgebildet werden müssen.

Für solche Fälle ist es ratsam, die Eisenkonstruktion des Bauwerks nicht als ein in sich geschlossenes Ganzes auszubilden, sondern sie in mehrere voneinander unabhängige Systeme aufzulösen.

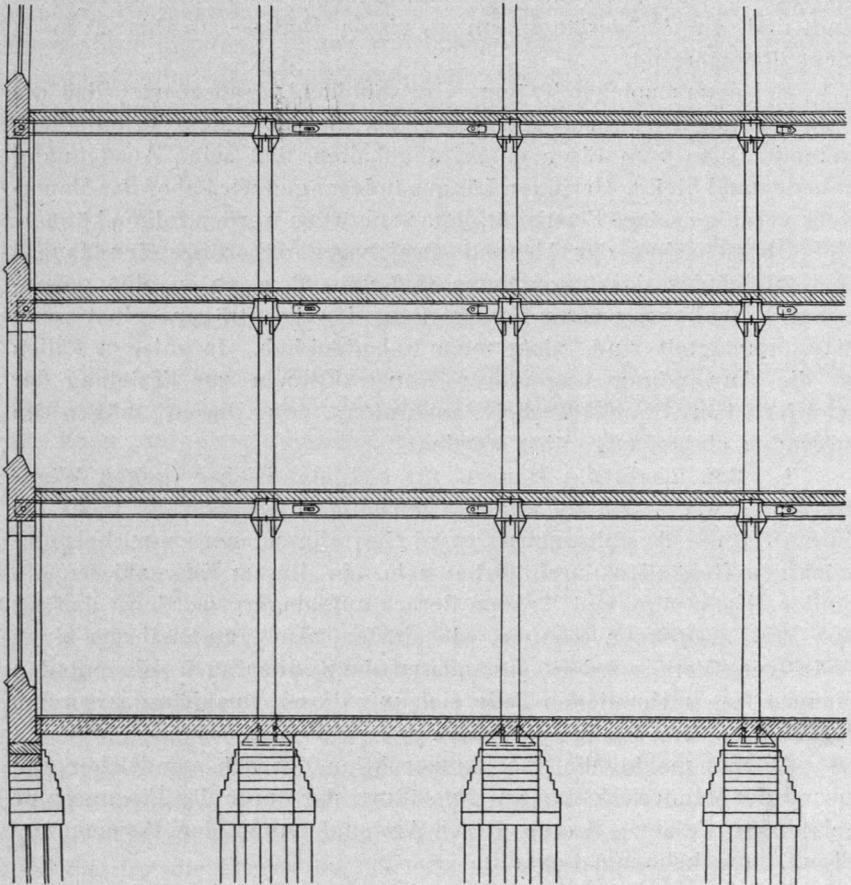


Fig. 1.

Diejenigen dieser Teilsysteme, die mit den Umfassungsmauern nicht in Berührung kommen, werden in sich standsicher ausgebildet. Die an die Umfassungsmauern heranreichenden Teilsysteme dagegen werden mit diesen durch Verankerung verbunden. Sie werden ent-

weder in sich oder erst im Zusammenhang mit den Umfassungsmauern standsicher gemacht.

In der Richtung senkrecht zu den Umfassungsmauern sollen die die Mauerabstützung bewirkenden Teilsysteme nicht zu große Abmessungen erhalten.

Die Unterzüge und Träger, welche die Verbindung zwischen den einzelnen Teilsystemen herstellen, müssen verschieblich aufgelagert werden.

Figur 1 zeigt die Ausführung eines mehrgeschossigen Bauwerks mit mehreren Teilsystemen. Die Umfassungsmauer, die

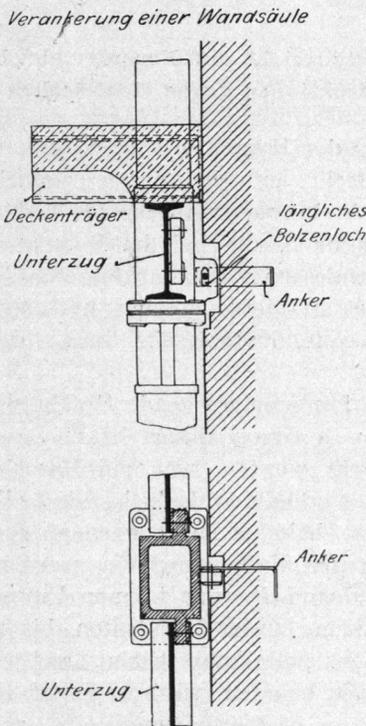


Fig. 2 u. 3.

mit ihr verankerten Unterzüge und die mit diesen fest verbundene erste Säulenreihe werden durch die massiven als Horizontalträger wirkenden Decken zu einer in sich standsicheren Konstruktion verbunden. Das nächste in sich standfeste Teilsystem wird aus den beiden folgenden, durch die Unterzüge miteinander in feste Ver-

bindung gebrachten Säulenreihen gebildet. Beide Teilsysteme sind durch längsverschiebliche Unterzüge, die in die überstehenden Enden der Unterzüge der beiden Teilsysteme gelagert sind, in lose Verbindung miteinander gebracht.

Für den Fall, daß die Umfassungsmauern nicht mit den wagenrechten Trägern, sondern mit Wandsäulen verankert werden sollen, müssen die Verankerungen so angeordnet werden, daß sie eine Längenänderung der Säulen zulassen. Zu dem Zwecke sind die Löcher für die Bolzen, welche Anker und Wandsäulen miteinander verbinden, in senkrechter Richtung schlitzartig zu machen, wie an einem Beispiele in Figur 2 und 3 gezeigt ist.

II b. Erfordert die Rücksicht auf Feuersgefahr besonderen Schutz der Eisenkonstruktionen gegen elektrischen Starkstrom?

Zur Beurteilung der Frage, ob die Eisenkonstruktionen eines Gebäudes in Rücksicht auf die durch elektrischen Starkstrom drohende Feuersgefahr besonderen Schutzes bedürfen, muß man die näheren Umstände kennen, die bei der Benutzung von Starkstrom zu Brandgefahr Veranlassung geben können. Diese Gefahr wird einerseits durch die stromerzeugenden und stromverbrauchenden Maschinen und Apparate, andererseits durch die Leitungen verursacht.

Die durch die letzteren drohende Gefahr ist bei weitem die größere, weil Fehler in der Leitung bezw. Beschädigungen nicht immer sofort entdeckt werden, während Maschinen und Apparate im allgemeinen unter ständiger Aufsicht sind, Unregelmäßigkeiten an ihnen daher meist bald bemerkt werden, sodaß rechtzeitig die nötigen Maßregeln gegen Unfälle ergriffen werden können.

In den elektrischen Leitungen können Unregelmäßigkeiten, die im allgemeinen Erhitzung, unter Umständen bis zum Erglühen und bis zum Durchbrennen, zur Folge haben, auf verschiedene Weise zustandekommen. Wie bekannt, wird in jedem Leiter ein Teil des durchfließenden Stromes in Wärme umgesetzt, und zwar ist die in einem stromführenden Leiterstück in der Zeiteinheit entwickelte Wärmemenge dem Quadrat der Stromstärke und dem Widerstande des Leiterstückes proportional.

In einer richtig geplanten und ausgeführten elektrischen Anlage kommen gefährliche Überhitzungen von Leitungsabschnitten nicht vor, so lange alles normal ist. Jedes Leitungsstück ist nach Material und Abmessungen der Stromstärke, welche es zu führen bestimmt ist,