

Bei Monumentalbauten werden die Balkone zumeist nur aus Stein hergestellt; hiebei müssen die Deckplatten durch starke, vollkommen sicher versetzte Steinkonsolen genügend unterstützt sein.

Hie und da kommen Balkon- oder freie Gangkonstruktionen ganz aus Eisen mit Holzbelag oder mit einem Belag von Wellblech und Beton, ferner auch Konstruktionen ganz aus Holz zur Anwendung.

Bei Riegelbauten können Balkone und Erker als Riegelwände oder auch ganz aus Holz hergestellt werden. Dabei läßt man die Deckenträme als Balkonträger über das Mauerhaupt vorragen und unterstützt sie außen durch Streben. Die Balkondecke wird hiebei gewöhnlich durch eine doppelte Verschalung und der Fußboden durch ein wasserdichtes Pflaster gebildet. Bei Erkern kommt auf die obere Schalung noch eine Schutt- oder Sandschichte und auf diese der Fußbodenbelag.

Erker, welche oben nicht durch einen Balkon abgeschlossen sind, erhalten ein leichtes Dach mit einem soliden Maueranschluß.

## X. Verankerungen.

Manche Teile eines Bauwerkes können durch verschiedenartige, zeitweise wirkende Kräfte eine Trennung oder Verschiebung erfahren, wodurch die Stabilität der ganzen Konstruktion leiden würde.

Diesen manchmal ganz abnormal auftretenden Kräften (bei Erdbeben, Orkanen usw.) muß durch entsprechende Verankerungen entgegengewirkt werden. Die Konstruktion jedes Bauwerkes muß aber stets derart ausgeführt sein, daß unter normalen Verhältnissen die Stabilität auch ohne Verankerung eine hinreichende sei.

Solche Verankerungen können je nach dem Zwecke und der Konstruktion des Bauwerkes verschiedenartig sein; bestimmte Formen können hiefür nicht angegeben werden.

Man unterscheidet im allgemeinen drei Arten von Verankerungen, und zwar:

a) Solche, welche den Bestand einzelner Teile ein und derselben Konstruktion sichern, z. B. die Verbindung einzelner Quadersteine oder einzelner Hölzer untereinander zu einer ganzen, festen Konstruktion. Hiezu dienen die verschiedenen Dübel, Dollen, Klammern, Schraubenbolzen usw., welche bei den betreffenden Konstruktionen näher erläutert sind.

b) Solche, welche die Verbindung zweier Konstruktionsteile von verschiedener Festigkeit und Stabilität bezwecken, wobei grundsätzlich der schwächere Teil von dem stärkeren, stabileren gehalten wird, z. B. die Verankerung einer Scheidewand an eine Hauptwand. Hiezu dienen die sogenannten Anker.

c) Solche, welche zwei für sich bestehende, auch räumlich voneinander getrennte Konstruktionsteile zur Sicherung ihrer gegenseitigen Lage miteinander verbinden, z. B. die Mauern und Deckenträger eines Gebäudes untereinander. Hiezu dienen die Schließen.

### 1. Anker.

Die gewöhnlich vorkommenden Ankerkonstruktionen wurden in den betreffenden Kapiteln bereits näher erläutert. Die Tafel 37 zeigt noch einige gebräuchliche Ankerkonstruktionen, und zwar Fig. 1 eine gewöhnliche Steinschraube, Fig. 2 eine Fundamentschraube zum Festhalten von Maschinenteilen an die betreffende Unterlage (Fundament). Im Fundamentkörper ist das Muttergewinde dauernd eingegossen, in dieses wird der Ankerbolzen eingeschraubt; derselbe kann nach Bedarf angezogen, gelockert oder ganz herausgeschraubt werden.



Die Fig. 3 zeigt eine ähnliche Verankerung wie Fig. 2, aber nicht mit Muttergewinde, sondern mit einer im Fundamentbeton versetzten Platte, die in der Mitte einen rechteckigen Schlitz besitzt; durch diesen Schlitz wird der korrespondierende Ankerkopf gesteckt, der Anker sodann um  $90^{\circ}$  gedreht, so daß der Kopf quer über den rechteckigen Schlitz zu stehen kommt und so von der Platte festgehalten wird.

Die Fig. 4 zeigt die Verankerung eines Eisenträgers mit der Mauer, wenn derselbe die Verschiebung der Mauer gegen den Träger verhindern soll, also einen Anker, welcher nicht gezogen, sondern gedrückt wird, daher auch *Druckanker* genannt wird. Fig. 7 zeigt einen Druckanker mit Verankerung durch Bolzen nach abwärts in das Mauerwerk.

Fig. 5 zeigt die Verbindung eines Eisenträgers mit dem Mauerwerke, wenn der Träger auf Zug beansprucht wird, also einen *Zuganker*. Sowohl beim Druck als auch beim Zuganker muß das an das Trägerende genietete Winkeleisen entsprechend lang sein, um den Druck oder Zug auf einen genügend großen Mauerkörper zu übertragen.

Die Fig. 6 zeigt eine bei Balkonträgern übliche Verankerung, welche im oberen Teile als Zug- und im unteren Teile als Druckanker wirkt.

Die Fig. 8 und 9 zeigen gebräuchliche Verankerungen bei steigender oder fallender Lagerung der Eisenträger.

Die Fig. 10 und 11 zeigen Verankerungen von Mauerecken, bzw. Mauerkreuzungen, die aber seltener Verwendung finden.

## 2. Mauerschließen.

Die Mauerschließen bezwecken die Verbindung der aufgehenden Mauern eines Gebäudes untereinander, um ein Ausbauchen oder Lostrennen einzelner Mauerteile zu verhindern.

Die verhältnismäßig schwachen Mauern und das rasche Bauen bei den modernen Hochbauten erfordern in jedem Geschosse ein ausgiebiges Schließennetz, das am zweckmäßigsten in der Höhe der Deckenkonstruktion angeordnet wird.

Die Endwiderlager der Gewölbe müssen miteinander zur Aufhebung des Gewölbeschubes hinreichend mit Schließen verbunden sein.

### *Anordnung der Mauerschließen.*

Im Kellergeschosse, in dem die Umfassungsmauern an Erdwände anschließen, sind Mauerschließen nur in dem Falle notwendig, wenn den Seitenschüben der Gewölbe nicht durch hinreichend starke Widerlager Rechnung getragen ist.

In allen anderen Geschossen muß nach jeder Stockwerksgleiche in der Höhe der Deckenkonstruktion ein Schließennetz derart angeordnet werden, daß womöglich bei jedem Fensterpfeiler eine Schließe quer durch das ganze Gebäude oder bis zur Mittelmauer reicht und jede Mauer in ihrer Längenrichtung durch eine Schließe gebunden wird. Hiezu sind in erster Linie die vorhandenen Deckenträger als Schließen zu armiren. An den Enden der eisernen Träger werden *Traversenschließen* und bei den Zusammenstößen derselben *Verbindungsblaschen* angeschraubt (Fig. 10, T. 38).

Bei den Tramdecken (Fig. 11, T. 38) erhalten die Deckenträme an den Enden „*Schlagschließen*“ und bei den Stößen zweier Träme „*Schlagklammer*“, welche mit den Spitzen in die Träme eingeschlagen und außerdem an jedem Tram mit zwei Nägeln festgenagelt werden. Im Bedarfsfalle kann man die Schließen auch nach Fig. 12, T. 37, seitlich an die Träme befestigen.

Die zur Vervollständigung des Schließennetzes noch fehlenden Schließen müssen in ihrer ganzen Länge aus Schließeneisen hergestellt werden. Fig. 9, T. 38, zeigt das Ende und den Zusammenstoß einer solchen *Zugschließe*. Sind bei



Tramdecken Rastbalken zum Auflagern der Deckenträme angeordnet, so können diese wie die Deckenträme mit Schlagschließen und Schlagklammern zu Schließen (Rastschließen) armiert werden.

Die Fig. 1, T. 38, zeigt an einem Gebäudegrundriß die Anordnung der Mauer-schließen mit Ausnützung der eisernen Deckenträger und die Fig. 2, T. 38, die Anordnung von Zugschließen für Gewölbedecken. Das Profil Fig. 3, T. 38, enthält Beispiele von Tram- und Traversenschließen, welche das ganze Gebäude quer verbinden.

Bei Dachstühlen mit Kniestöcken sollen die Umfassungsmauern ebenfalls mit Schließen verankert sein. Hierzu können die Bundträme, eventuell Zangenhölzer mit schwächeren Schlagschließen armiert werden (Fig. 3, T. 38). Schwächere Giebel-mauern werden zumeist mit schwachen Schlagschließen gegen die Pfetten des Dachstuhles verankert.

Bei Gewölbewiderlagern wären die Schließen am wirksamsten in der Anlaufhöhe angebracht. Da aber die Schließen in der Gewölbeleibung nicht hervortreten sollen, wird man sie entweder wie in Fig. 4, T. 38, etwas über den Gewölbscheitel hinauf verlegen, oder, wenn der Mauerverband im Gewölbe nicht gestört werden darf, wie in Fig. 5, T. 38, über dem Gewölbschluß anordnen. Diese Verankerung kann jedoch nur bei flachen Gewölben als noch hinreichend betrachtet werden. Bei Gewölben mit größerer Stichhöhe liegen die Angriffspunkte des Gewölbeschubes zu tief unter der Schließe. Man könnte in diesem Falle zwei geneigte Schließen (Kreuzschließen) nach Fig. 6, T. 38, oder eine Gabelschließe nach Fig. 7, T. 38, anordnen; erstere erfordert aber eine hohe Deckenkonstruktion, während letztere kompliziert ist und auch dem Seitenschub des Gewölbes nicht günstig entgegenwirkt. Bei hinreichend belasteten Endwiderlagern kann man die horizontal über den Gewölbschluß angeordnete Schließe nach Fig. 8, T. 38, mit längeren, nach abwärts reichenden Durchschubern versehen und die Durchschuber an den unteren Enden mit kurzen Schließen (Kontraschließen) gegen das Innere der Endwiderlager verankern.

#### *Detailkonstruktion der Mauerschließen.*

Alle Mauerschließen mit Ausnahme der zu Schließen armierten, eisernen oder hölzernen Deckenträger dürfen nur auf Zug beansprucht werden.

Man verwendet in der Regel Flacheisen (Schließeneisen) von 46 und 53 mm Breite, 8—24 mm Dicke und bis 6 m Länge; für Gewölbschließen zwischen Eisen-trägern nur Rundeisen, für kleinere Schließen sowie für Quadermauern zumeist Quadrateisen.

Kurze Schließeneisen können durch Zusammenschweißen bis auf 6 m verlängert werden; eine weitere Verlängerung wird meistens durch das Keilschloß (Fig. 9, T. 38) bewirkt, welches gleichzeitig auch das bei jeder Schließe notwendige Spannen ermöglicht. Die Enden der zu verbindenden Schließeneisen werden auf zirka 10 cm umgebogen und mit geschweißten Flacheisenringen  $r$  zusammengehalten. Durch Eintreiben von Eisenkeilen  $k$  in den zwischen den Enden der Flacheisen belassenen Schlitz kann die Schließe entsprechend gespannt werden.

Auf Tafel 37 sind einige Schlösser für Zugschließen dargestellt, und zwar zeigt die Fig. 17 ein gabelförmiges und die Fig. 18 ein gewöhnliches Keilschloß zur Verbindung und zum Spannen der Zugschließen; die Fig. 13 ein Zahnschloß und Fig. 14 ein Kettenschloß, welche letztere zwei bloß zur Verbindung der Schließen, nicht aber zum Spannen derselben dienen. Das Kettenschloß kann bei beweglichen Konstruktionen (Zugstangen) vorteilhaft verwendet werden. Die Fig. 15 zeigt ein Schraubenschloß und die Fig. 16 und 16 a ein Muffenschloß; beide können für eine sehr kräftige Anspannung von wichtigen Schließen gut Anwendung finden.



Die Enden der Mauerschließen werden gewöhnlich mit einem vertikal stehenden Ohr, Auge genannt, versehen, welches ein 70—120 cm langes Schließeneisen (Durchschuber) umfaßt (Fig. 9 b, T. 38). Dieser Durchschuber, der einen entsprechenden Mauerteil zu fassen hat und der Schließe als Anker dient, wird auf Biegung beansprucht, daher hochkantig gegen die Mauer gestellt und aus einem um eine Nummer stärkeren Schließeneisen erzeugt als die Schließe selbst.

Bei Mauern, die einen Verputz erhalten, liegt der Durchschuber in einer zurückgeschmatzten Schließenritze (Fig. 10 a, T. 38) so weit vertieft, daß er vom Verputze gerade noch verdeckt werden kann. Bei stärkeren Mauern pflegt man die Durchschuber ganz einzumauern. In diesem Falle werden dieselben vorerst bis zur Hälfte eingemauert, sodann die Schließen mit ihren Augen auf die nach oben frei vorragenden Schuberteile aufgesteckt und zuletzt Schließe samt Schuber vollständig eingemauert.

Das Anspannen der Schließe kann natürlich erst nach vollständigem Anmauern, bzw. Einmauern der Durchschuber erfolgen.

Bei Ziegelrohbauten werden die Durchschuber manchmal auch zu dekorativen Zwecken benützt, indem man sie mit verschiedenartigen Verzierungen frei über das Mauerhaupt hervortreten läßt (Fig. 12, T. 38).

Bei Rundeisenschließen werden zu diesem Zwecke manchmal auch gußeiserne Rosetten (Platten) verwendet, wobei dann das Spannen der Schließen mit einer Schraubenmutter vom Mauerhaupte aus erfolgen kann (Fig. 13, T. 38).

Die Anordnung der Schließen soll nur in gerader Linie und in der kürzesten Richtung erfolgen, weil in dieser Lage die Schließe am wirksamsten und auch am einfachsten ist. Manchmal treten aber einzelne Konstruktionsteile, z. B. Rauchschlote dieser Anordnung hinderlich entgegen. In diesem Falle muß eine zweckentsprechende Umgehung dieses Hindernisses erfolgen, wie z. B. in Fig. 19 und 20, T. 37, angedeutet erscheint.

Dünnwandige Bauwerke, z. B. hohe Schornsteine u. dgl. können durch außen angeordnete Schließen, sogenannte Schlaudern zusammengehalten werden, wie solche in Fig. 21—23, T. 37, dargestellt sind. Auch gewöhnliche, über die Dachfläche hoch emporragende Schornsteine, die schon schadhaft geworden sind, können durch solche Schließen gebunden und eventuell an das Dachgehölz verankert werden.

### 3. Verschiebung.

Bei Bauten auf unsicherem Boden, das ist ein solcher, der häufigen Erderschütterungen durch Erdbeben ausgesetzt ist, werden die Mauern im unteren Teile häufig durch eine Verschiebung verstärkt. Diese besteht darin, daß sowohl im Fundamente als auch im aufgehenden Mauerwerke in gewissen Höhen horizontal liegende, zu einem Netze miteinander verbolzte, schwache Eisenträger eingelegt und vermauert werden. Je nachdem ein seitliches oder vertikales Setzen zu befürchten ist, legt man die Träger flach- oder hochkantig. In sehr wichtigen Fällen oder bei sehr unsicherem Boden erfolgt auch eine Verschiebung im vertikalen Sinne, die mit der horizontalen Verschiebung verbunden wird und auf diese Art ganze Fachwerke bildet.

Statt dieser, jedenfalls sehr kostspieligen Verschiebung kann für solche Verhältnisse eine zweckentsprechende Eisenbetonkonstruktion zur Anwendung kommen, die ja im Prinzipie auch eine Verschiebung im Betonmauerwerk vorstellt, jedenfalls aber billiger zu stehen kommt und auch dem angestrebten Zwecke besser entsprechen dürfte.