



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente**

**Marx, Erwin**

**Stuttgart, 1901**

3. Kap. Eckverbindung, Endverbindung und Kreuzung von Eisenteilen

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

4) Der **Z**-förmige Querschnitt aus zwei Winkeleisen kann offen mit Stehnieten oder geschlossen mit Heftnieten angeordnet sein. In beiden Formen erhält er am besten Gesamttfoss (Fig. 477 u. 478).

Nach diesen einfachen Beispielen lassen sich auch verwickeltere Querschnitte behandeln. Bei diesen ist noch mehr, als bei den obigen mehrteiligen Querschnitten, die Regel von Wichtigkeit, daß man den Querschnitt für die Berechnung in feine einfachen Teile (Bänder, Platten, Winkelschenkel, Stege und Flansche von **L**-Eisen u. f. w.) zerlegen, für jeden den auf ihn entfallenden Anteil der den ganzen Konstruktions- teil beanspruchenden Kraft ermitteln und auf dieser Grundlage die Verbindung für jeden Teil für sich berechnen soll. Rechnet man für größere Gruppen von Querschnittsteilen die nötige Stärke der Verbindung im ganzen aus, so wird man meist die Verbindung für einzelne Teile der Gruppe zu stark, für andere zu schwach ausbilden.

Sollen Teile von verschiedener Querschnittsgröße vereinigt werden, so ist die Verbindung auf den schwächeren einzurichten; denn da kein Teil mehr als die seinem Querschnitte entsprechende Kraft tragen soll, so darf aus einem stärkeren Teile stets nur so viel Kraft an den schwächeren abgegeben werden, als dem Querschnitte des letzteren entspricht, und auf diese Abgabe braucht demnach die Verbindung nur bemessen zu sein.

245.  
Verwickeltere  
Verlängerungen  
dieser Art.

### 3. Kapitel.

#### Eckverbindung, Endverbindung und Kreuzung von Eisenteilen.

Die in diesem Kapitel zu besprechenden Verbindungen sind so mannigfaltiger Art, daß nur eine Reihe von Beispielen vorgeführt werden kann.

Die Berechnung dieser Verbindungen erfolgt auf Grund der Regeln, welche in Kap. 1 für Vernietungen, Verschraubungen und Keilverbindungen gegeben wurden.

Niete, welche in der Richtung der Schaftachse gezogen werden, sollen hier, wie bei allen Verbindungen, nach Möglichkeit vermieden werden.

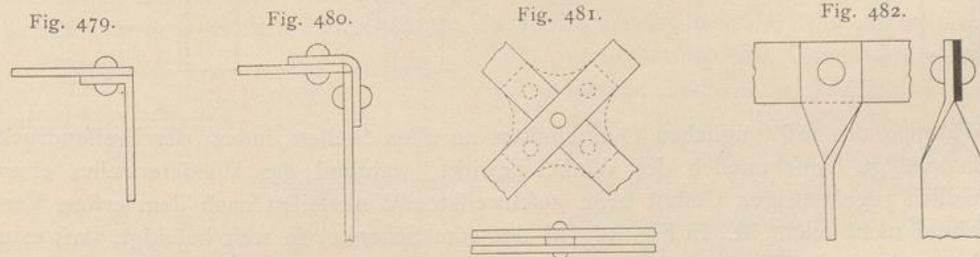
Die nachstehenden Beispiele sind keine feststehenden Formen; die gewählten Anschlüsse können meist auch für eine Reihe anderer Fälle ausgeführt, namentlich können die Niete meist durch Schrauben ersetzt werden.

246.  
Ueberficht.

#### a) Eck- (L-) Verbindungen.

1) Verbindung zweier Flacheisen (Fig. 479 bis 483). Bei der Verbindung in Fig. 479 ist das eine der beiden Flacheisen umgeschmiedet und hierauf mit dem

247.  
Flacheisen.



zweiten vernietet; diese häufig angewendete Rahmenverbindung ist gegen Zug nur wenig widerstandsfähig.

In Fig. 480 ist zur Verbindung eine gebogene Lafche aufgelegt, so dass die Innenseite glatt bleibt; soll innen keine Unebenheit vorhanden sein, so müssen die Niete innen verfenkt werden. Die Lafche kann auch innen liegen (vergl. Fig. 494).

Flach liegende Eisen können nach Fig. 481 verbunden werden; soll dabei Drehung um den einen Niet verhindert werden, so füge man zwischen die Flacheisen ein Knotenblech ein, welches das Einsetzen eines zweiten Nietes in jedes Eisen, wie z. B. in Fig. 488 u. 492, gefattet. Werden hochkantig stehende Flacheisen bloß durch Niete verbunden, so wird das Verdrehen des einen oder beider, wie in Fig. 482, erforderlich.

Fig. 483 zeigt die Eckverbindungen eines Klemmbandes für mehrteilige Holzstiele unter Verwendung von Keil- und Schraubenverbindung. Für Keile muß das Band von vornherein entsprechend breit gewählt und verdreht werden; für Schraubengewinde wird das Zusammenschweißen von Flach- und Rundeisen nötig.

248.  
Quadrat-  
und  
Rundeisen.

2) Für Quadrateisen und Rundeisen sind Verbindungsarten in Fig. 484 u. 485 dargestellt, welche auch für T-Verbindungen brauchbar sind. Soll die Ecke glatt sein, so wird man sie durch Umbiegen oder Umschmieden gerader Eisen herstellen.

249.  
L-Eisen.

3) Winkeleisen. Eine völlig glatte Ecke (Fig. 486) wird erzielt, wenn man aus dem einen Schenkel ein dem Eckenwinkel entsprechendes Dreieck herauschneidet, den anderen umbiegt und die Fuge wieder zuschweifst. Diese Art der Eckenbildung ist jedoch als Notbehelf anzusehen. Namentlich in englischen Bauanstalten wird sie besser hergestellt, indem man je zwei zu biegende Winkeleisen zugleich heiß macht und nebeneinander legt, so dass ein Querschnitt entsteht, dessen eine Hauptachse in die Richtung des biegenden Druckes fällt. Die Winkel werden dann in ihrem Querschnitte genau entsprechende, nach dem Winkel der herzustellenden Ecke geformte Gufslehren gelegt und unter Wasserdruckpressen gebogen. Die Gufslehren sichern dabei die

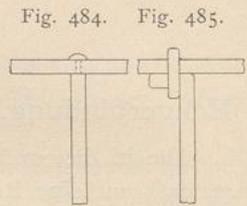
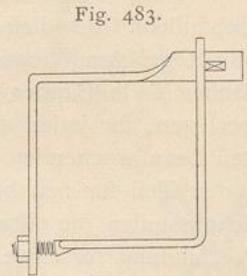


Fig. 486.

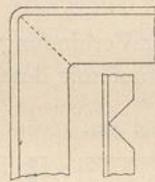


Fig. 487.

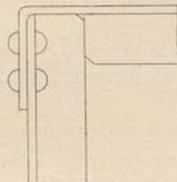


Fig. 488.

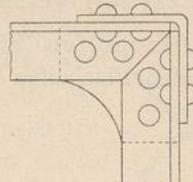


Fig. 489.

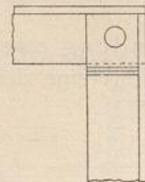
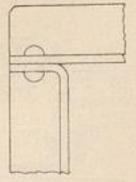


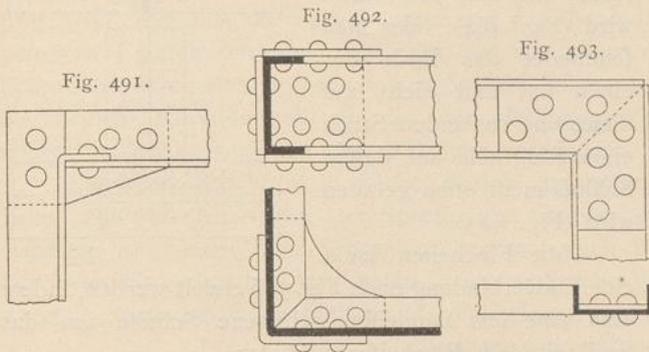
Fig. 490.



Wahrung des ursprünglichen Querschnittes an allen Stellen, indem der Pressendruck das völlige Umschmieden der Winkel bewirkt, während das Wiedererzielen einer leidlich regelmäßigen Gestalt beim geschweifsten Winkeleisen nach dem ersten Verfahren nicht leicht ist. In Fig. 487 ist der eine Schenkel so weit beseitigt, dass man den anderen zur Verbindung benutzen kann; diese Verbindung ist aber wenig steif.

Eine bessere Verbindung entsteht durch Laschung beider Schenkel mit zwei Blechen (Fig. 488), von denen das eine ausgechnitten, das andere umgebogen

werden muß; beide Lascen sind bequemer und besser aufsen als innen anzubringen. Die Verbindung in Fig. 489 bedingt Kröpfung des einen Winkeleisens, wenn beide in einer Ebene liegen sollen, ist übrigens nur zu brauchen, wenn Verdrehungen



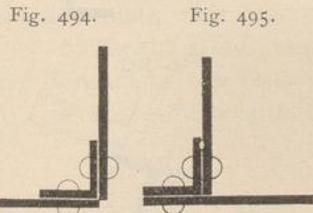
um die Achse des Nietes nicht zu fürchten sind. Fig. 490 ist zu verwenden, wenn ein innen glatter Rahmen gefordert ist, der mit größerer Festigkeit auch nach Fig. 491 gewonnen werden kann, sobald man hier die Nietung innen verfenkt und das Knotenblech ausschneidet.

4) C-Eisen können stehend (Fig. 492) und liegend (Fig. 493) zusammenstoßen. Bei großen Querschnitten verbindet man die Stücke im Stege mittels gebogener Lascen, in den Flanschen durch zwei ausgechnittene Knotenbleche (Fig. 492). Bei kleinen Eisen sind die Flansche oft zum Nieten zu schmal; man muß sich dann mit der Verlaschung des Steges begnügen, welche aufsen oder innen (Fig. 493) oder beiderseits (Fig. 464 S. 181) erfolgen kann.

250.  
C-Eisen.

5) I-Eisen sind selten in einer Ecke zu vereinigen. Da die Flansche hier meist noch schmalere sind, so erfolgt die Verbindung durch gebogene Lascen am Stege nach Fig. 507.

251.  
I-Eisen.



6) Bleche für Gefäße können in den Ecken nach Fig. 479 verbunden werden. Da diese Verbindung aber schwach ist, so findet man meist Winkelleisen zur Verbindung verwendet, welche im Gefäße (Fig. 494) oder aufsen (Fig. 495) oder beiderseits eingesetzt werden oder die Bleche nach Fig. 480 aufsen umfassen.

252.  
Bleche.

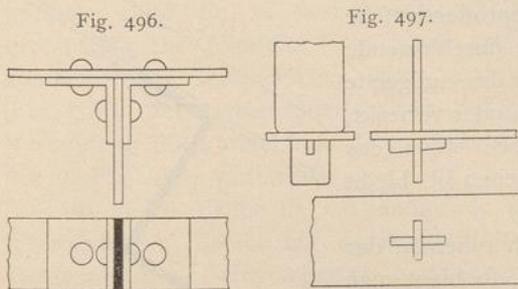
7) Zusammengesetzte Querschnitte kommen in Eckverbindungen nur äußerst selten vor.

253.  
Zusammengesetzte Querschnitte.

b) End- (T-) Verbindungen.

1) Flacheisen können, wenn sie flach liegen, mit Füllstück nach Fig. 481 oder ohne ein solches, wenn nötig unter Einfügen eines Knotenbleches, aufeinander genietet werden. Stehen sie hochkantig, so müssen sie erst nach Fig. 482 um 90 Grad verdreht werden. Ohne Verdrehung werden hochkantig stehende Flacheisen durch Winkellascen nach Fig. 496, mittels Lochung und Keil nach Fig. 497 oder auch mit Schraube auf angeschweißstem Rundeisen nach Fig. 483 verbunden.

254.  
Flacheisen.



2) Rundeisen und Quadrateisen werden vereinigt, indem man

255.  
Rund- u. Quadrateisen.

Fig. 498.

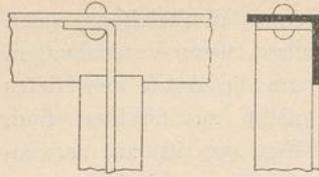
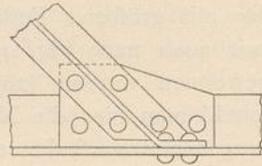


Fig. 500.

256.  
T-Eisen.

ein Stück durchbohrt und an das andere einen Stift anfeilt, welcher durchgesteckt und kalt umgenietet wird (Fig. 484); oder man schmiedet das Ende des einen um und zieht auf dieses und das andere Stück einen Ring heiß auf, dessen Schlufs meist offen gelassen wird (Fig. 485).

Mit Flacheisen kann eine Endverbindung nach Fig. 516 erzielt werden, indem man eine aus Bandeisen gebogene Schelle um das

Quadrat- oder Rundeisen legt und mit dem Flacheisen verbolzt.

3) T-Eisen. Man schneide an einem Stücke das Ende des Flansches weg, biege den Steg um und niete oder schraube ihn an den Steg des anderen Eisens; um seitliches Verschieben zu verhindern, wird der Flansch des einen Eisens etwas

in den des anderen eingeklinkt (Fig. 498). Die Verbindung hat ebenfowenig Festigkeit wie die ähnlichen in Fig. 479 u. 487.

Wird gröfsere Widerstandsfähigkeit, namentlich auf Zug, im angeschlossenen Eisen verlangt, so schneide man die Flansche auf Gehrung zusammen, verbinde sie durch ein Knotenblech und lege noch Winkellafchen zwischen die Stege ein (Fig. 499).

Wird nicht verlangt, dafs die Flansche in einer Ebene liegen, so kann man auch den einen auf den anderen legen, erforderlichenfalls unter Einfügen eines Knotenbleches, und die Stege auf eine der obigen Arten vereinigen, wie dies für schiefwinkligen Anschlufs in Fig. 500 gezeigt ist.

257.  
Sproffeneisen.

4) Sproffeneisen. Da bei Sproffeneisenverbindungen meist ungestörtes Durchführen des Kittfalzes verlangt wird, so schneidet man die Sproffenflansche auf Gehrung ineinander, durchbohrt das durchlaufende Eisen im Auschnitte zweimal und feilt an das endigende entsprechende Stifte an, welche, erhaben oder versenkt, kalt vernietet werden (Fig. 501). Auch wenn das durchlaufende ein halbes (Rand-)Sproffeneisen ist, bleibt die Verbindung dieselbe.

Die T-Sproffen von Deckenlichtern ruhen in der Regel auf Pfetten. Stehen diese lotrecht, so biegt man

Fig. 499.

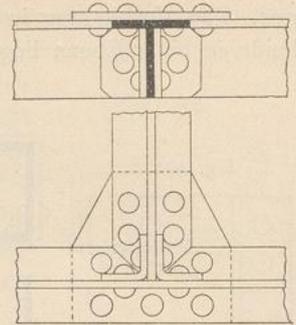


Fig. 502.

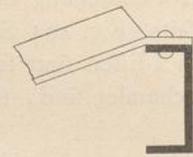


Fig. 503.

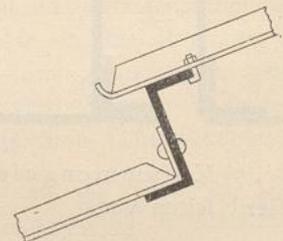
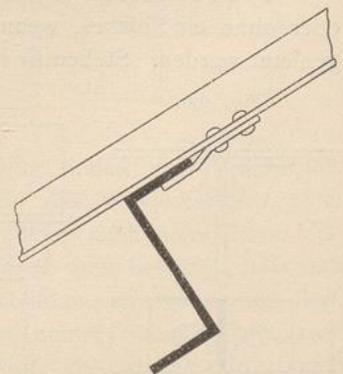
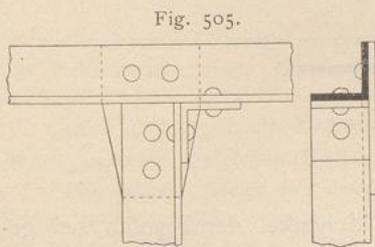


Fig. 504.



meist den Flansch der geneigten Sprosse um, nachdem man den Steg behufs Gewinnung des Platzes zum Nieten oder Verschrauben weggeschnitten hat, und bringt die Sprosse so zu wagrechtem Auflager (Fig. 502). Stehen dagegen die Pfetten rechtwinkelig zur Deckenlichtfläche, so kann man die Sprossen unmittelbar auflagern (Fig. 503); legt sich die Sprosse unten auf die Pfette, so biege man den vom Stege befreiten Flansch um und niete ihn an den Steg der Pfette, oder man ziehe Schrauben durch den Sprossenflansch, welche hakenartig um den der Pfette greifen; bei beiden Anordnungen ist die den Pfettenquerschnitt in unliebfamer Weise schwächende Lochung der Pfettenflansche vermieden.

Befonders beliebt ist in solchen Fällen die Verbindung in Fig. 504 mit Klemmhaken, da das Anbringen der Sprossen im Bauwerke bei ihrer Verwendung kein Arbeiten an Nieten oder Schrauben bedingt, auch die Befestigungsteile, mit den Sprossen fest verbunden, mit diesen in einem Stücke verzinkt werden können. Nur wenn in Ausnahmefällen seitliche Verschiebungen der Sprosse entlang der Pfette zu fürchten sein sollten, ist diese Verbindung nicht zuverlässig.



Vereinigung ohne Verschneiden der Stücke mittels Winkellafche und untergelegten Knotenbleches nach Fig. 505.

6) Kreuzeisen werden mit anderen Teilen dadurch verbunden, daß man zur Gewinnung von Platz für Niete und Schrauben zwei Flansche weggeschnidet und so eine breite Eisenplatte für den Anschluß schafft. Die so entstehende Schwächung ist meist unbedenklich, weil die Kreuzeisen fast nur in leichten Stützen und Steifen zusammengesetzter Träger vorkommen, daher auf Zerknicken berechnet sind und sonach in der Mitte mehr Querschnitt haben müssen, als an den Enden.

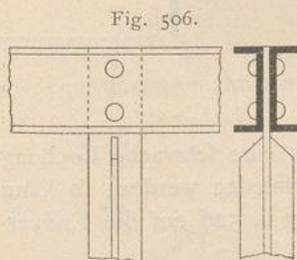


Fig. 506 zeigt den unmittelbaren Anschluß einer solchen +-Steife an die aus zwei C-Eisen mit Schlitz gebildete Gurtung eines Trägers.

7) I- und C-Eisen. Beide können in den Endverbindungen der Regel nach ganz gleich behandelt werden. Sind die zu vereinigenden Teile gleich hoch, so schneide man vom endigenden die Flansche so weit ab, daß man den Steg bis an denjenigen des durchlaufenden heranschieben kann, und verbinde die Stege durch Winkellafchen (Fig. 507). Bei starken Querschnitten mit genügender Flanschbreite kann man diese Verbindung noch wesentlich durch Auflegen von Knotenblechen auf beide Flansche, wie in Fig. 492, verstärken.

In vielen Fällen ist das endigende Eisen das schwächere; man kann dann seinen unteren Flansch auf denjenigen des durchlaufenden lagern, indem man das Herausziehen des eingelagerten durch lange Hakenbolzen nach Fig. 508 verhindert.

258.  
L-Eisen.

259.  
+-Eisen.

260.  
I- u. C-  
Eisen.

Die Mittel zum Anlagern dieser Walzträger (Balken) an zusammengesetzte Träger (Unterzüge) zeigt Fig. 509. Der Balken ist mittels doppelter Winkellafche an den Unterzug genietet und ruht außerdem auf einem an die Wand des letzteren

Fig. 507.

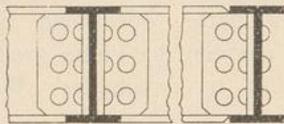


Fig. 509.

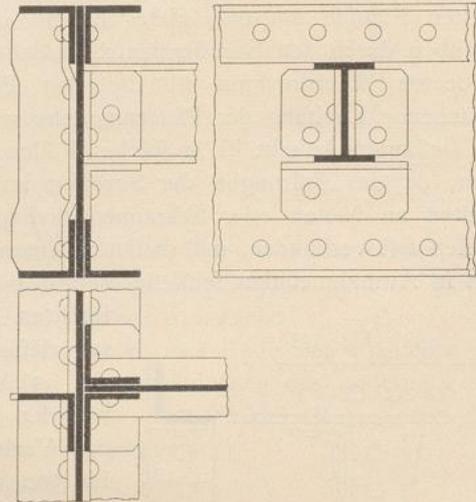
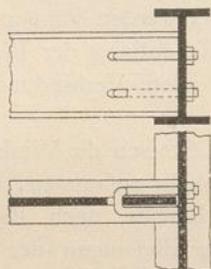


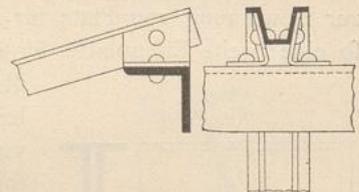
Fig. 508.



gefüzten Winkelabschnitte, mit dessen wagrechtem Schenkel der Flansch bei genügender Breite noch vernietet werden könnte.

Will man dem Balken Spielraum für Wärmebewegungen gewähren, so ersetze man alle in ihn gezogenen Niete durch Schrauben, deren Löcher nach der Richtung seiner Länge länglich geformt werden. Der zusammengesetzte Träger ist in der Anschlussstelle außen durch ein Winkeleisen versteift, damit die schwache Wand nicht unter der Balkenlast einknickt.

Fig. 510.



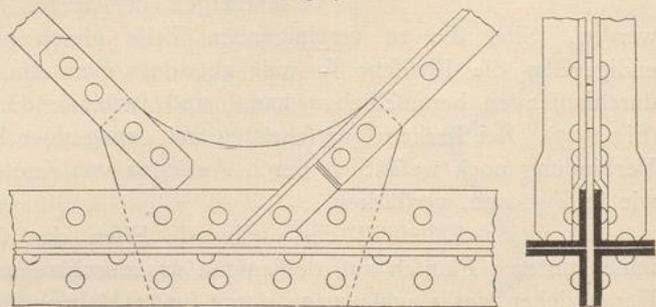
261.  
Rinneneisen.

8) Rinneneisen (unter Deckenlichtern) lagern mit ihren Enden auf Pfetten und werden, je nach der Stellung der letzteren, mit gerade oder schief geschnittenen Winkelblechen angeschlossen, wobei allerdings eine schwache Lochung der Pfetten unvermeidlich ist (Fig. 510). Soll letztere vermieden werden, so kann man in geeigneten Fällen auch die Anordnung in Fig. 517 u. 526 auf die Endverbindung übertragen.

262.  
Bleche.

9) Bleche werden in Endverbindungen entweder durch Umbiegen des endigenden (Fig. 479) oder besser mittels doppelten (Fig. 496) oder einfachen (Fig. 495) Verbindungswinkels vereinigt.

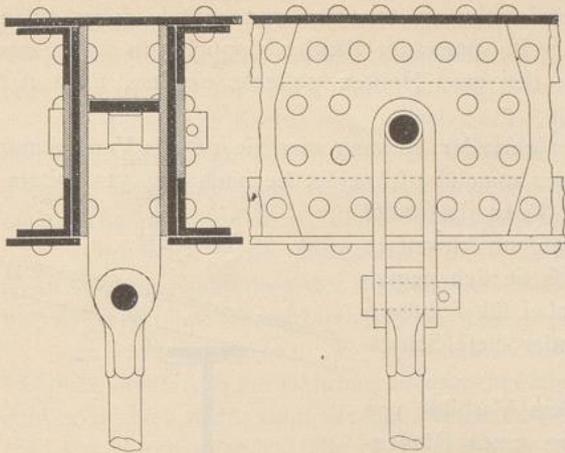
Fig. 511.



263.  
Zusammen-  
gefüzte  
Querschnitte.

10) Zusammengefüzte Querschnitte. Aus der ungemein großen

Fig. 512.



der Steifenwinkel nicht parallel zu der sie veranlassenden Kante der Gurtungswinkel, sondern winkelrecht zum Steifenwinkel gelegt. Das entstehende dreieckige Loch ist mit Blech, Eifenkitt oder Asphalt zu füllen.

In Fig. 512 ist ein Bolzenanschluss eines starken Rundeisens (Hängefange) an einen zusammengesetzten Kastenträger mit durchgehendem Kopfbleche gezeigt.

Der Anschluss erfolgt nach den in Kap. 1 (unter c, Art. 228 bis 231, S. 167 bis 169) gegebenen Regeln; jedoch bestehen die beiden Laschen hier aus einem halbkreisförmig umgebogenen Bleche, welches sich genau ausgehobelt und geschmirgelt, auf den in den Wänden des Trägers befestigten Bolzen hängt; dieser ist in der Mitte der Länge eingedreht, so daß an den Enden Arbeitsleisten entstehen, welche die Auflagerflächen des gebogenen Laschenbleches möglichst dicht an die Stützflächen in den Trägerwänden rücken. Die Biegungsbeanspruchung im Bolzen wird auf diese Weise thunlichst verringert. Um in den Trägerwänden die nötige Lochlaibungslänge zu erhalten, sind sie durch aufgenietete (in Fig. 512 schraffierte) Platten verstärkt.

### c) Kreuzungen (+-Verbindungen).

1) Flacheisen. Liegen diese mit oder ohne Zwischenraum flach zu einander, so werden sie ohne weiteres miteinander vernietet, wobei bei Vorhandensein eines Zwischenraumes Stehniete erforderlich sind (Fig. 481); die Ringe der letzteren können

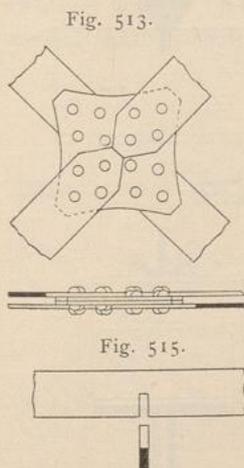


Fig. 513.

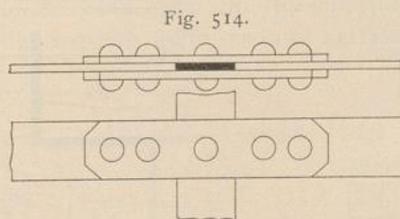


Fig. 514.

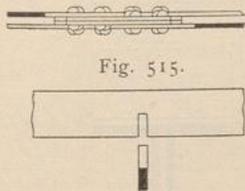


Fig. 515.

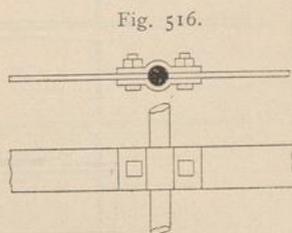


Fig. 516.

Zahl der hier denkbaren Fälle mögen nur zwei herausgegriffen werden.

Fig. 511 zeigt die Verbindung einer Flacheisen- und einer  $\Gamma$ -Diagonale aus der Wand eines Netzwerkträgers mit der unteren kreuzförmigen Gurtung.

Letztere besteht aus 4 Winkleisen und nimmt in ihren lotrechten Mittelschlitz zunächst ein Knotenblech auf. An dieses schliessen die Winkleisen der Steife, sich auf die der Gurtung kröpfend, an, indem sie es mit ihrem Schlitz umfassen, während das Flacheisenband mittels doppelter Verlaschung befestigt ist. Zur Vereinfachung der Ausführung ist die Kröpfung

264.  
Flacheisen.

zur Verhütung von Verdrehungen nötigenfalls zu Knotenblechen mit fünf Nieten erweitert werden (Fig. 481 gestrichelt), auf denen schliesslich unter entsprechender Vermehrung der Nieten ein Stofs der Flacheisen erfolgen kann (Fig. 513).

Liegen beide Eisen in derselben Ebene, so wird doppelte Verlaschung mindestens des

einen erforderlich, um das andere durchführen zu können (Fig. 514); auch dabei ist es möglich, die Laschen zu Kreuzlaschen zu erweitern und mittels dieser einen Stofs in jedes der Bänder zu legen. Ist eines der Bänder doppelt, so kann das andere durch einen Schlitz zwischen den zwei Hälften gesteckt werden, nach Art von Fig. 523.

Stehen die Eifen hochkantig zu einander, so kann man sie mittels Verdrehung nach Fig. 482 aufeinander legen, oder man überschneidet sie nach Fig. 515 miteinander; man schneidet aus jedem der Eifen die Hälfte aus, schiebt sie ineinander und kann sie dann schweißen oder kalt so zusammenhämmern, daß sie sich gegenseitig aufeinander festklemmen. Dabei ist selbstverständlich Voraussetzung, daß die Bänder diese Schwächung vertragen können.

Auch die in Fig. 517 nach dem Vorbilde von Fig. 504 dargestellte Ueberkreuzung eines Rinneneisens mit einer I-Pfette ist sehr gebräuchlich. Dabei sind die beiderseits zu verwendenden, von den Rinnenflanken auslaufenden Hafter nicht durch einen unter den Rinnenboden genieteten ersetzt, weil Nietungen im Rinnenboden allgemein unzulässig sind.

265.  
Rund- und  
Quadrateisen.

2) Rundeisen und Quadrateisen. Hierher gehörige Verbindungen entstehen aus zweifertiger Anordnung der Fig. 485, oder das eine Eisen wird mittels doppelter Schellenlasche um das andere herumgeführt, wie dies in Fig. 516 für

Fig. 517.

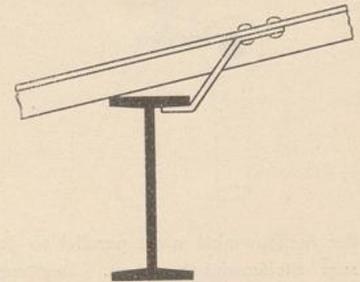


Fig. 518.

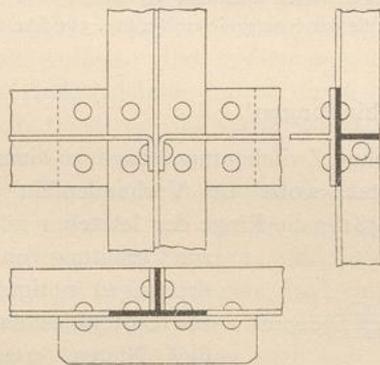


Fig. 519.

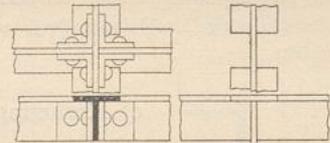


Fig. 520.

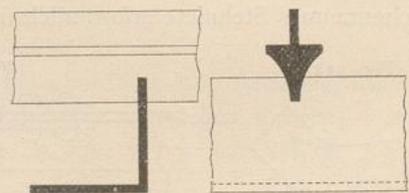


Fig. 521.

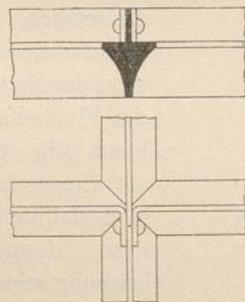
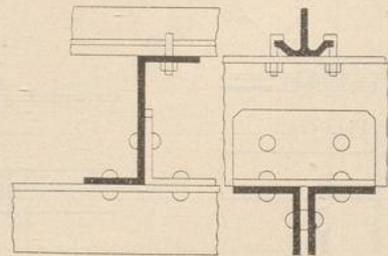


Fig. 522.



Flacheisen und Rundeisen angedeutet ist. Flach liegende Flacheisen werden häufig bei Gitteranordnungen für dünnere Quadrat- und Rundeisen entsprechend gelocht; die Verbindung der durcheinander geschobenen Teile erfolgt dann durch aufgeschweißte oder mit durchgebohrtem Splinte befestigte Ringe.

3) T-Eisen. Kreuzverbindungen aus T-Eisen ergeben sich aus der Verdoppelung von Fig. 498 u. 499. Soll in letzterem Falle die volle Steifigkeit des durchschnittenen T-Eisens hergestellt werden, so kann man auf die Rückseite statt des Knotenbleches einen Abschnitt deselben Eisens aufnieten (Fig. 518).

266.  
T-Eisen.

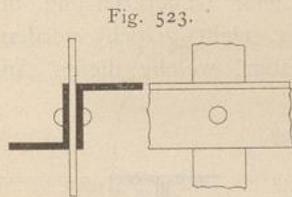
Wird keine große Steifigkeit von der Verbindung verlangt, so kann man die T-Eisen unter Einklinken der Flansche voll miteinander überkreuzen und die Stege mittels Winkelfaschen verbinden (Fig. 519).

4) Sproffeneisen. Bei gewöhnlichen Fenstersproffen werden auch hier die Flansche beiderseits auf Gehrung zusammengeschnitten. Das Vernieten mit angefeilten Stiften ist hier nicht möglich; man biege den Steg um und verniete ihn beiderseits mit dem durchlaufenden (Fig. 521). Soll der Kittfalz ganz frei sein, so hämmert man die zusammengeschnittenen Sproffen, so gut es geht, ineinander. Ueberkreuzt eine Sprosse die Kante eines tragenden Eisens, so feilt man beide etwas aus und hämmert sie zusammen (Fig. 520).

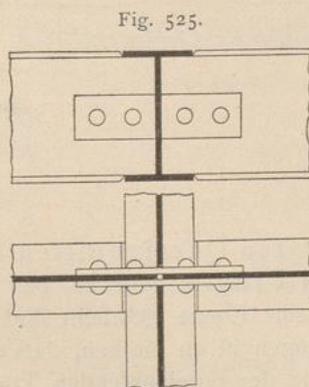
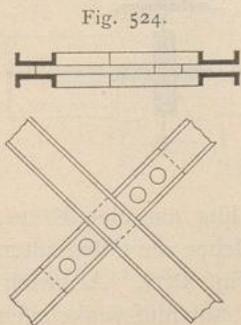
267.  
Sproffeneisen.

T-Sproffen mit oder ohne Schweifsrinne werden glatt auf die Pfetten gelagert und, da die Flansche zum Nieten zu schmal sind, mittels Hakenbolzen befestigt (Fig. 522); diese Bolzen werden am Haken vierkantig geformt und in den Rand der Sprosse eingeklinkt, um Verschiebungen zu verhindern. Die in Fig. 504 dargestellte Verbindung ist hier gleichfalls am Platze.

5. Winkeleisen. Auch hier sind die Verbindungen der T-Eisen (Fig. 518 u. 519) auf die Winkeleisen zu übertragen; doch sind Ueberblattungen (wie in Fig. 519) bei stark beanspruchten Teilen wegen der großen Schwächung zu vermeiden.

268.  
L-Eisen.

Sehr häufig sind Verbindungen mehrerer Winkel-eisen mit offenem Schlitz mit anderen Teilen, welche sich durch den Schlitz stecken. Als Beispiel zeigt Fig. 523 die Verbindung zweier verstellter Winkeleisen mit einem durchgesteckten Flacheisen. In der Durchkreuzung mehrerer solcher Querschnitte kann dann ein Knotenblech in den Schlitz geschoben werden, mittels dessen alle zugleich gestossen und verbunden werden.



6) I- und C-Eisen. Fig. 524 zeigt die Kreuzung zweier Glieder, welche aus flach liegenden, kleinen C-Eisen mit offenem Schlitz bestehen; durch den Schlitz des durchlaufenden ist ein Lafchenblech gesteckt, welches die Enden des durchschnittenen verbindet. Bei gleich hohen I-Eisen schneide man auch hier an den Enden des durchschnittenen Eisens die Flansche weg, schiebe die Stege

269.  
I- u. C-  
Eisen.

aneinander und verlafche sie dann, und zwar statt mittels Winkellafchen (wie in Fig. 507) mittels durchgesteckter Flachlafchen (Fig. 525).

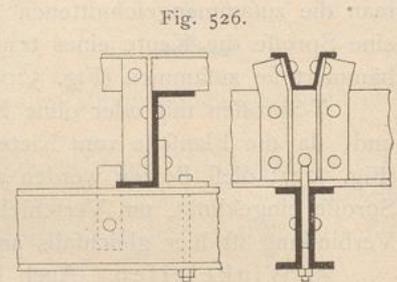
Da meistens verlangt wird, daß die Enden des durchschnittenen Eisens fest auf den Flanschen des durchlaufenden ruhen, so ist es zweckmäfsig, zwischen letztere und die eingefchobenen Stegenden nach Anbringen der Lafchen kleine Keile aus Blechabfallen einzuschlagen.

Auch die Verbindung in Fig. 508 mit Hakenbolzen kann hier unter Verdoppelung verwendet werden, wenn man die Bolzen so weit schräg biegt, daß die Muttern nicht mit den Stegen der aufgelagerten Querschnitte in Berührung kommen.

Die Verbindung der durchschnittenen Teile mittels durchgesteckter Lafchen nach Fig. 525 kann auch auf Anordnungen nach Fig. 509 zum Erfatze der Winkellafchen ohne weiteres übertragen werden.

270.  
Rinneneisen.

7) Rinneneisen überkreuzen sich mit Pfetten von I- oder E-, bzw. Z-förmigem Querschnitte. Im ersteren Falle ist die Verbindung mit gebogenen Blechen nach Fig. 510 unter Lochung des Pfettenflansches zu wählen; bei den letzteren Querschnitten ist die bessere Verbindung mittels schwacher, an den Pfettensteg genietet L-Eisen ausführbar (Fig. 526). Auch die die Lochung vermeidende Verbindung mit Klemmhaken von den Flanschen des Rinneneisens aus (Fig. 517) ist hier am Platze.



271.  
Z-Eisen.

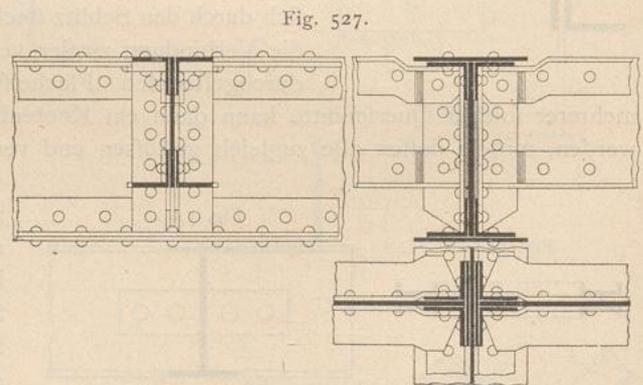
8) Z-Eisen, welche mit besonderer Vorliebe für durchgehende Gelenkpfetten verwendet werden, überkreuzen sich daher häufig mit den oberen Gurtungen von Dachstühlen, dürfen aber in dieser Ueberkreuzung im Flansch, wegen des hier wirkenden Momentenhöchstwertes, nicht gelocht werden. Das Befestigen auf einer oberen Gurtung aus zwei E-Eisen, welche diesen Anforderungen genügt, zeigt Fig. 526, in welcher bei sehr sicherer Verbindung Lochungen nur im Pfettensteg vorhanden sind.

E-förmige Querschnitte werden für Pfetten in ganz gleicher Weise verwendet und befestigt.

272.  
Bleche etc.

9) Bleche werden in +-Verbindungen mittels vier Winkeln in den Ecken verbunden (Verdoppelung von Fig. 496).

10) Von zusammengesetzten Querschnitten ist hier nur eine Kreuzverbindung von zusammengesetzten I-Trägern gegeben, bei welcher die Oberkanten aller Teile durch Kröpfungen in eine Ebene gebracht sind (Fig. 527). Als wichtigste Regel für derartige Verbindungen ist zu merken, daß die Anschlußwinkeleisen sich jedenfalls über die ganze Höhe des durchlaufenden Trägers erstrecken müssen;



die Kröpfung dieser Anschlußwinkel über die Gurtungswinkel des durchlaufenden Trägers ist dadurch vermieden, daß zwischen letztere erst (in der Ansicht schraffierte) Füllbleche von gleicher Stärke eingelegt sind. Die L-Eisen der angeschlossenen Trägerenden werden auf die Anschlußwinkel heraufgekröpft.

4. Kapitel.

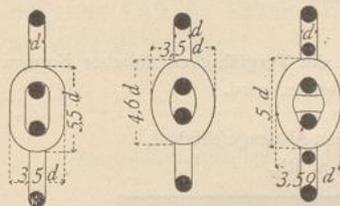
Ketten und Drahtseile.

a) Ketten.

Die Ketten bestehen aus einzelnen Gliedern, welche aus Rundeisen oder aus Flacheisen (Gall'sche Gliederkette) hergestellt sein können. Im ersteren Falle werden die Glieder offen ineinander geschoben und dann bei der Ringkette (Fig. 528 bis 530) zugeschweißt, bei der Hakenkette (Vaucanson'sche Kette, Fig. 531) offen gelassen. Die Glieder der Ringkette können lang (deutsche Kette, Fig. 528) oder kurz (englische Kette, Fig. 529) ausgebildet sein und werden bei schweren Ketten durch Einsetzen eines Mittelsteiges (Stegkette oder Kettentau, Fig. 530) wesentlich verstärkt.

273.  
Verschiedenheit.

Fig. 528. Fig. 529. Fig. 530.



(deutsche Kette, Fig. 528) oder kurz (englische Kette, Fig. 529) ausgebildet sein und werden bei schweren Ketten durch Einsetzen eines Mittelsteiges (Stegkette oder Kettentau, Fig. 530) wesentlich verstärkt.

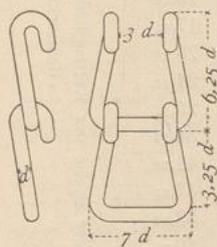
Als endgültige Konstruktionsteile kommen Ketten im Hochbauwesen fast gar nicht zur Anwendung; sie werden hauptsächlich bei Bauausführungen benutzt und dann fast nur die aus Rundeisen hergestellten Gliederketten, weshalb auch bloß diese eine kurze Besprechung erfahren.

Als endgültige Konstruktionsteile kommen Ketten im Hochbauwesen fast gar nicht zur Anwendung; sie werden hauptsächlich bei Bauausführungen benutzt und dann fast nur die aus Rundeisen hergestellten Gliederketten, weshalb auch bloß diese eine kurze Besprechung erfahren.

Die Tragfähigkeit der Rundeisengliederketten (Fig. 528 u. 529) ist nach angefertigten Versuchen gleich dem  $\frac{11}{9}$ -fachen der Tragfähigkeit des einfachen Rundeisens, aus welchem die Kette angefertigt ist. Wird bei 4-facher Sicherheit die zulässige Anstrengung des besonders guten Ketteneisens auf 1000 kg für 1 cm angesetzt, so ergibt sich der der Last  $P$  entsprechende Eisendurchmesser  $d$  aus:

274.  
Tragfähigkeit.

Fig. 531.



$$\frac{d^2 \pi}{4} 1000 \frac{11}{9} = P \text{ mit } d = 0,032 \sqrt{P} \text{ Centim. } 179.$$

Werden die Kettenglieder oder Schaken durch Mittelsteige verstärkt (Fig. 530), so kann die Anstrengung auf das  $\frac{4}{3}$ -fache gesteigert werden; der Durchmesser  $d$  folgt für diesen Fall aus

$$\frac{d^2 \pi}{4} 1000 \frac{4}{3} \cdot \frac{11}{9} = P \text{ mit } d = 0,028 \sqrt{P} \text{ Centim. } \dots 180.$$

Die einfache Kette z. B. eines Kranes für 15 t Tragkraft muß also aus Eisen von  $d = 0,028 \sqrt{15000} = \text{rund } 3,5 \text{ cm}$  bestehen, wenn die Glieder Stege haben, und umgekehrt darf man ein Kettentau aus Rundeisen von 2,3 cm Durchmesser nur mit

$$P = \left( \frac{2,3}{0,028} \right)^2 = \text{rund } 6740 \text{ kg}$$

belasten.