



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der gotischen Konstruktionen

Ungewitter, Georg Gottlob

Leipzig, 1890-

6. Kragsteine, Tragsteine und Auskragungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80225](#)

Die Kopfbügen stehen in der Regel in Verbindung mit einem Sattelholz. Ihre Zusammengehörigkeit spricht sich am deutlichsten dadurch aus, dass ihre Bogenlinie sich bisweilen über das Sattelholz fortsetzt und die Versatzung in radialer Richtung gelegt wird (s. Fig. 622). Durch die Behandlung des Kopfes des Sattelholzes kann dann die einfache Bogenlinie in eine geschweifte oder zusammengesetzte übergehen. Zuweilen wird das Letztere zu einem von Pfosten zu Pfosten durchgehenden zweiten Unterzug, welcher eine geringere Breite hält als der obere und zu beiden Seiten in den Pfosten verzapft ist. In diesem Falle können die Bogenlinien der beiden Kopfbügen über diesen zweiten Unterzug in der Weise fortgeführt werden, dass sie sich in der Mitte derselben zu einem Halbkreis, Spitzbogen oder einer Schweifung vereinigen, so dass die Scheitel der Bogenlinien aus dem Unterzug herausgestochen werden. Die hier abzuarbeitenden Holzteile können dann, wie bei den Knaggen, zu irgend einer Gliederung oder sonstigen Gestaltung benutzt und so die Schwächung des Holzes verringert werden (s. Fig. 623).

6. Kragsteine, Tragsteine und Auskragungen.

Allgemeines, Statisches.

Ein Unterschied zwischen Kragstein und Tragstein ist dem Wesen nach nicht vorhanden. Durch ersteres Wort wird die Beziehung des betreffenden Werkstückes zu der Mauer oder dem Pfeiler, welchem es eingebunden ist, durch letzteres seine Bestimmung im allgemeinen bezeichnet. Die hierdurch entstandene Unsicherheit scheint die Aufnahme der in Deutschland so beliebten Bezeichnung „Konsole“ veranlasst zu haben.

Zweck und Einteilung. Der Form nach kann man „zentral“ und „einseitig“ gebildete Kragsteine unterscheiden, erstere nehmen ihre Entwicklung von einem unteren Punkt aus und bilden im oberen Grundriss gewöhnlich den Teil eines Polygones, die einseitigen Auskragungen haben dagegen einen rechteckigen Grundriss.

Die den Kragsteinen zufallende Aufgabe kann mannigfacher Natur sein, sie können das Auflager für Steinstürze oder Holzbalken liefern, sie können Gewölbeglieder oder Dienste aufnehmen und schliesslich zum Tragen von Standbildern u. dergl. bestimmt sein. Besonders vielseitig ist ihre Verwendung für die Gewölbefälle. Schon in romanischer Zeit treten in Kirchen, noch mehr aber in Klöstern und Profanbauten an Stelle der bis unten herabgeführten Dienste sehr oft Auskragungen auf, welche entweder vermittelst eines kürzeren Dienstes (Fig. 665, 666) oder auch ganz unmittelbar die Gewölbefälle aufnehmen (Fig. 654—658). Dass statisch meist nichts dagegen einzuwenden ist, das untere Stück der Dienste, in Sonderheit der Wanddienste fortzulassen, ist schon weiter oben (Widerlager, S. 126 und Fig. 343) ausgeführt. Der Wölbdruck pflegt schon ein merkliches Stück oberhalb der Bogengrundlinie in schräger Richtung in die Mauer überzugehen. Das Kapitäl eines kleinen Dienstes oder ein jenes vertretender Kragstein wird durch den Wölbdruck gemeiniglich gar nicht mehr berührt, so dass diese Glieder mehr eine architektonische denn eine statische Aufgabe erfüllen. Dagegen ist die Beanspruchung der Kragsteine

unter Balken, Unterzügen u. s. f. bedeutungsvoll genug, um eine nähere Untersuchung zu erheischen.

Statisch betrachtet kommen drei Möglichkeiten in Frage, der eingemauerte Kragstein (vergl. Fig. 624) kann unter der Last um die untere Kante d aufkippen, Beanspruchung d. Kragsteine.

1. Sicherung gegen Kippen. Die Belastung Q sucht den Stein um die Kante d zu drehen, dagegen wird er am Aufkippen verhindert durch das Gewicht G des auf dem eingreifenden Ansatz $a c e d$ ruhenden Mauerwerkes. Damit der Stein gesichert liegt, muss sein:

$$G \cdot n > Q \cdot m.$$

Demnach ist ein grosses Gewicht der auflastenden Mauer und ein langer Eingriff $a c$ des Steines von Nutzen. Zur Sicherheit lege man bei der Berechnung den Drehpunkt d nicht in die Flucht der Mauer, sondern einige Zentimeter weiter zurück nach d' . Eine gute Auflagerung des Steines ist an dieser Stelle von grösster Wichtigkeit, auch die obere Fuge $a c$ muss gebührende Beachtung finden. Ist die Kippgefahr gross, so muss durch guten Verband oberhalb des Steines ein möglichst grosses Stück des Mauerwerkes zum Belasten herangezogen werden. Wenn angenommen werden kann, dass die obere Mauer in ihrer ganzen Stärke als ein zusammenhängender Körper wirkt, so kann der nachstehende Rechnungsgang eingeschlagen werden, der ein günstigeres Ergebnis liefert (vergl. Fig. 625).

Der Kragstein sucht mit der nach oben gerichteten Kraft K die Mauer um den Punkt f zu kippen. Um dieses zu verhüten muss sein:

$$G \cdot r > K \cdot u.$$

Nun ist aber $K \cdot t = Q \cdot m$ oder $K = Q \cdot m : t$, dieses eingesetzt ergibt:

$$G \cdot r > \frac{Q \cdot m \cdot u}{t} \quad \text{oder: } \frac{G \cdot r \cdot t}{u} > Q \cdot m.$$

2. Sicherheit gegen Abscheeren.

Es kommt ein Abscheeren oder Abdrücken des Steines in Frage, wenn die Last Q (Fig. 624) dicht an der Wand liegt. Die Beanspruchung auf Abscheerung findet man sehr einfach, indem man die Last Q (in kgr ausgedrückt) durch den Flächeninhalt der Scheerfläche $a d$ (in qcm) teilt. Die so erhaltene Beanspruchung eines qcm darf die zulässige Grenze nicht überschreiten, die bei Steinmaterial sehr niedrig liegt. Unter Annahme der üblichen Sicherheit darf man jedem qcm Ziegel oder Sandstein je nach Beschaffenheit nur $1\frac{1}{2}$ bis 4 kgr, einem qcm Kalkstein 3—6 kgr und einem qcm Granit 5—10 kgr zumuten.

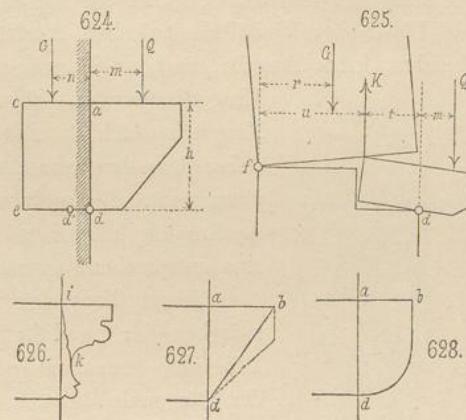
Beispiel: Der in der Wandflucht liegende Querschnitt eines Tragsteines ist seiner erforderlichen Grösse nach zu ermitteln, wenn derselbe eine Last von 4500 kgr zu tragen hat und als Material ein guter Sandstein mit 3 kgr zulässiger Scheerbeanspruchung auf 1 qcm vorgesehen ist. Nach Obigem berechnet sich der Querschnitt sehr einfach zu $4500 : 3 = 1500$ qcm, man würde also den Stein 30 cm breit und 50 cm hoch machen können.

Wenn ein Tragstein ein sehr schlankes Profil hat, so ist nicht zu übersehen, dass die Abscheerung nach einer kürzeren Fläche $i k$ (Fig. 626) erfolgen kann.

3. Sicherheit gegen Abbrechen (Beanspruchung auf Biegung). Ein Zerbrechen durch Biegung tritt leicht ein, da die Zugfestigkeit der meisten Steine noch unter der Scheerfestigkeit liegt. Sind beide gleich, so wird schon bei einem Hebelarm der Last Q von mehr als $\frac{1}{6}$ der Kragsteinhöhe leichter ein Abbrechen eintreten als ein Abscheeren.

Eine Berechnung lässt sich nach der bekannten Formel anstellen: $W = M : s$. Darin ist:

M das Biegunsmoment (in Fig. 624: $Q \cdot m$),



s die zulässige Zugbeanspruchung, die je nach Beschaffenheit des Materials zu 1—10 kgr auf 1 qcm angenommen werden kann,

W das Widerstandsmoment der an der Wand anhaftenden Querschnittsfläche (für ein Rechteck: $\frac{1}{6} b \cdot h^3$, Dreieck: $\frac{1}{12} b \cdot h^2$).

Selbstverständlich darf kein rissiger brüchiger Stein, sondern nur ein guter zugfester Baustoff für Kragsteine von Bedeutung gewählt werden.

Als Faustregel kann man annehmen, dass ein Kragstein aus mässig gutem Stoff, dessen Ausladung die Höhe nicht überschreitet in der Wandebene einen Querschnitt haben muss, der (mindestens) so viel qcm hält wie die von ihm getragene Last Kilogramm beträgt.

Bei einem nach Fig. 626 gebildeten Kragsteinprofil würde natürlich wieder ein Abbrechen nach der kürzeren Fläche $i k$ zu fürchten sein. Soll der Stein statisch vollkommen richtig geformt sein, so darf zwischen der Wand und der äussersten Kante kein Querschnitt zu finden sein, nach welchem der Stein leichter brechen könnte als an der Wurzel. Dazu ist aber, je nachdem eine Einzellast oder fortlaufende Belastung vorliegt, mindestens das Dreiecksprofil Fig. 627 oder aber ein gebauchtes Profil Fig. 628 erforderlich. Statt des Dreiecks Fig. 627 empfiehlt sich mehr das punktiert angedeutete Trapez mit Rücksicht auf Stösse gegen die Vorderkante, Fehler im Stein und schräg laufende Bruchflächen. Den Grundformen Fig. 627 und 628 kann natürlich in beliebiger Weise Masse zugegeben werden, ein stärkeres Einschneiden in diese Umrisse ist dagegen ungünstig.

Ueber das Verhältnis zwischen Ausladung und Höhe lässt sich nach Vorstehendem keine Angabe machen; je grösser die Last ist, um so höher wird der

Kragstein werden. Dass den Gewölbanfängen bisweilen niedere Kragsteine sich unterstellt finden, kommt, wie schon angegeben, daher dass der ganze Anfang die Aufgabe des Kragsteines mit übernimmt. Bei weit vorspringenden Gurtbögen bekommt die Auskragung allerdings ihre Aufgabe zugewiesen und erfordert eine entsprechend grosse Höhe.

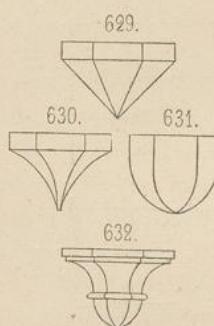
Meist liegt das Verhältnis von Ausladung zur Höhe zwischen 1 : 1 und 1 : 2, übersteigt auch selbst letzteres Mass. Will man geometrische Beziehungen suchen, so kann die Höhe der Diagonale des aus der Ausladung konstruierten Quadrates oder der Diagonale aus dem Würfel entsprechen.

Zentral gebildete Kragsteine.

Die einfachste Form eines zentral gebildeten Kragsteines ist die Hälfte eines umgekehrten Kegels oder einer umgekehrten Pyramide (Fig. 629), die durch ein Krümmen der Seiten in die Formen 630 und 631 übergehen kann. Durch Vereinigung zweier solcher Formen bildet sich ein zusammengesetzter Kragstein nach Art der Fig. 632.

Die am häufigsten vorkommende Funktion der zentralen Kragsteine besteht darin, einen Ersatz für die Dienste zu bilden, also die Rippenanfänge zu tragen, demnach entspricht ihre obere Fläche derjenigen der Dienstkapitale. Diese Ueber-einstimmung mit der Funktion der Dienste spricht sich am deutlichsten aus, wenn der Kragstein die Gestalt eines Dienstkapitäls annimmt, dessen untere, waggerrechte, runde Lagerfläche dann durch irgend eine ornamentale Gestaltung ausgefüllt wird, um eben den Charakter der Lagerfläche zu entfernen, s. Fig. 633 aus der Kirche in Haina und 635 aus der Stiftskirche in Wetzlar, in welcher letzteren schon der Uebergang in das Viereck bewirkt ist. Die Umbildung der unteren

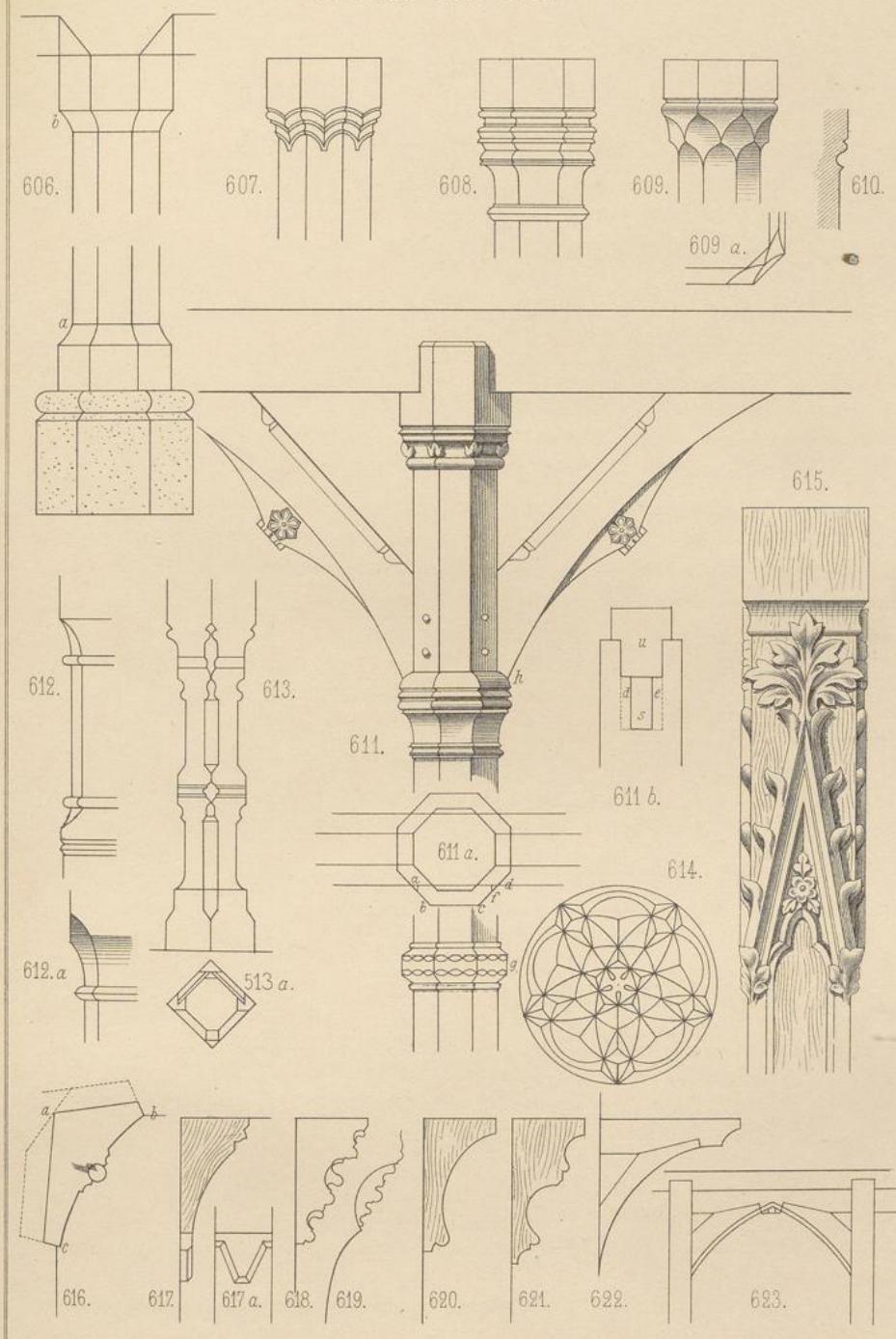
Höhen-verhältnis.



Kapitäl und
Kragstein.

Tafel LVII.

Stützen aus Holz.



Lagerfläche darf also als das charakteristische, die Gestaltung des Kragsteines von der des Kapitäl unterscheidende Moment angesehen werden.

Zwischen dem Kapitäl und dem ausgesprochenen Kragstein sind verschiedene Zwischenstufen wahrzunehmen, eine solche zeigt sich in dem in Fig. 634 dargestellten, dem wenig späteren Schiff der Kirche in Haina entnommenen Kragstein, an welchem die an dem unteren Kapitärrand angesteckten Blätter zum Teil an den Seitenflächen des Kapitäl hinaufwachsen, zum Teil aber sich nach unten umbiegen, den Astragal verhüllen oder durch ihren eigenen Körper ersetzen und so die untere wagerechte Fläche bedecken. Die ebenflächige Gestalt der letzteren geht ferner in dem Masse verloren, als das Ornament eine bewegtere Modellierung erhält, ganz entschieden aber in dem in Fig. 636 der Kirche in Volkmarßen entnommenen Beispiel, wo der Astragal und die die Unterfläche des Kapitäl bedeckende Rosette eine schräge Lage angenommen haben.

Wenn nach der in Fig. 634 gezeigten Gestaltung schon der Unterschied zwischen Seitenfläche und Unterfläche in der Behandlung wenigstens verschwindet, so ist das noch mehr der Fall, wenn der Astragal durch einen am unteren Rand herumgelegten Zweig oder ein Flechtwerk ersetzt wird, von welchem aus die Blätter nach beiden Seiten wachsen. Es verschwindet aber jede Uebereinstimmung mit der Kapitälgestaltung, sobald von dem unteren Ende aus das Laubwerk über den ganzen Kragstein sich ausbreitet. Der von dem Laubwerk überzogene Kern des Kragsteines muss dann auch die entsprechende Umwandlung erfahren und zunächst seine untere Kante sich abrunden, wie Fig. 637 in einem der Predigerkirche in Erfurt entnommenen Beispiel zeigt. An einfacheren Gestaltungen fällt dann auch die Ausbiegung des oberen Randes und somit jeder Anklang an die Kelchform des Kapitäl weg (Fig. 639). Die Gestaltung des Kernes wird entweder durch die daranliegenden Blätter verdeckt, wie in Fig. 638, oder aber in völliger Entschiedenheit zwischen denselben sichtbar, wie in Fig. 639 aus dem spätgotischen Kreuzgang der Stiftskirche in Fritzlar.

Ein ganz ähnlicher Uebergang wird gewonnen aus der Kapitälform durch eine Verkleinerung der unteren Lagerfläche, also durch eine Veränderung der Ausladungslinie des Kapitäl, wie Fig. 640 zeigt. Nach diesem Prinzip sind die Figuren 641 und 642 gestaltet, erstere aus der Vorhalle der Stiftskirche in Fritzlar, letztere aus dem Schiff der Kirche in Haina. So lässt sich eine Stufenleiter vom Kapitäl bis zum einfachen Kragstein verfolgen. Der letztere kann außer den unter 629—631 angegebenen Formen auch die Profillinien 643 und 644 aufweisen. Durch Wegfasen der Kanten ergibt sich die einfache aber ansprechende Form von Fig. 645. Durch mannigfache Profilierung können Formen entstehen wie sie die Fig. 646—653 in Schnitt oder Ansicht zeigen.

Kragsteinbildungen von grösserer Höhe werden in der Regel gewonnen durch eine Verbindung von zwei oder mehreren deutlich geschiedenen Teilen, wie Fig. 632 andeutet.

Einfachsten Falles ist der obere Teil ein kapitälartiger Körper, dem unten eine einfache Kragsteinbildung unterstellt ist, vergl. Fig. 657 aus dem Domkreuzgang zu Riga.

Einfach
gegliederte
Kragsteine.

Zusammen-
gesetzte
Kragsteine.

Der Charakter des Ganzen verändert sich, je nachdem das Kapitäl vorwiegt oder der untergeschobene Kragstein. In ersterem Falle wird der letztere häufig zu einer blossen Endung, ohne die Tragkraft wesentlich zu erhöhen, und bildet eine Fortführung der Gliederung des Astragals, wie in Fig. 658 und 635; in letzterem bildet der eigentliche Kragstein häufig vorherrschend eine einseitige Ausladung zur Gewinnung einer mehr rektangulären Fläche, von welcher aus das darauf stehende Kapitäl in die konzentrische überleitet. Derartige Beispiele zeigen die Figuren 656 von dem Lettner der Stiftskirche zu Oberwesel und 654 und 655 aus dem nördlichen Seitenschiff der Klosterkirche in Haina.

Die letzteren, welche die oberhalb der Sohle der oberen Fensterreihe aufsitzenden Dienste tragen, sind von ganz besonderem Interesse durch die Schönheit ihrer Behandlung, von welcher der kleine Massstab unserer Figur uns nur einen ungefähren Begriff zu geben gestattet. Zudem bringt ihre Lage in der Höhe des unter der Fenstersohle sich herumziehenden Simses eine Eigentümlichkeit mit sich, auf welche wir uns nicht enthalten können aufmerksam zu machen. Anstatt dass sich jenes Gesims, wie dies z. B. im Sinne der modernen Architektur liegen würde, um die Kragsteine etwa als abschließendes Glied herumkröpfen und so in gleicher Gestaltung verschiedenen Zwecken dienen würde, läuft dasselbe in das Kapitäl der Auskragung (Fig. 654) hinein, dessen Blätter sich in äußerst zierlicher Weise um den Gesimsrand biegen, während der Abakus hierdurch über das fragliche Gesims gerückt wird und in den Wasserschlag desselben schneidet, so dass die Dienstsockel völlig frei zu liegen kommen (vgl. Fig. 655).

Der mit Blättern umstellte Körper in Fig. 654 kann ebensowohl als herumgezogenes Gesims denn als Kapitäl gelten. Ueberhaupt ist die Gestaltung solcher mit Laubwerk besetzten Gesimsglieder der der Kapitalkörper so nahe verwandt, dass erstere als niedrige Kapitale anzusehen sind, wie der Vergleich von Fig. 658 zu Fig. 659 erweist.

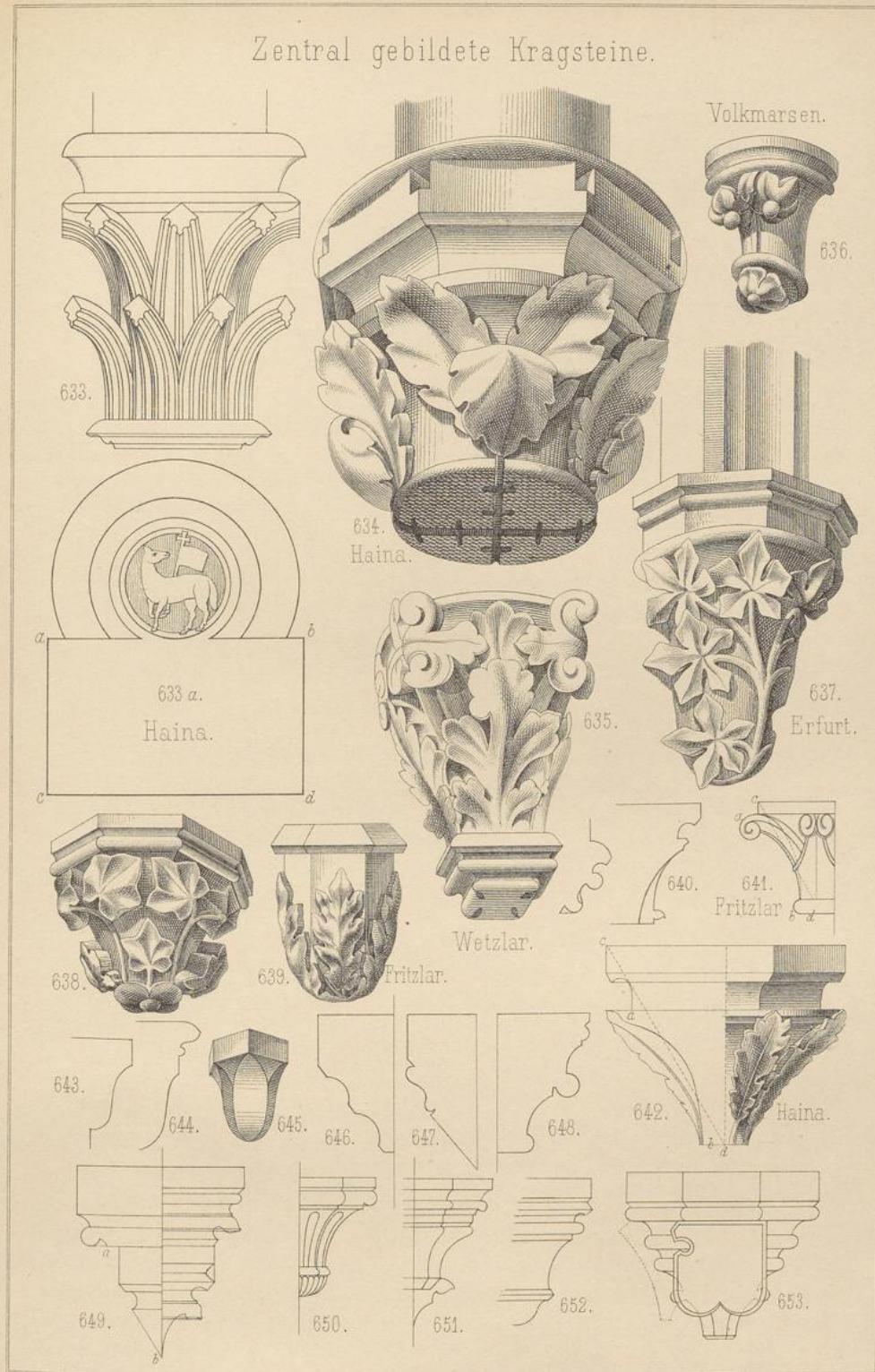
Ausbildung der Kragsteine. Figürliche Gestaltungen, wie Tiere, Köpfe etc., kommen in verschiedener Weise in Anwendung. Sie können, wie in Fig. 654, vor dem Körper der Auskragung sitzen, oder, wie in Fig. 656, denselben bilden, oder sie können, in kleinerem Massstabe verwandt, nur die Endung des Kragsteines abgeben. Die Figuren 660 und 661 zeigen Beispiele letzterer Art aus der Kirche in Frankenberg. Sie können ferner, insbesondere Köpfe, auch ohne darauf sitzendes Kapitäl den Kragstein abgeben und dann entweder von einem Gesimsrand, einem Stirnreifen etc. umgeben, also nach oben abgeschlossen, oder auch eines jeden Randes ermangelnd, wagerecht abgeschnitten sein und auf der oberen Grundfläche die Rippen tragen, oder aber mit dem von ihnen auswachsenden Laubwerk als Laubköpfe den Kragstein bilden. Ebenso können sie als blosses Ornament an dem Körper sitzen, entweder in Verbindung mit Laubwerk oder ohne solches.

Dass derartigen Gestaltungen eine Bedeutung zum Grunde liegen muss, haben wir schon oben bemerkt. Bei den zum Tragen von Standbildern dienenden Kragsteinen ergiebt sich dieselbe durch die Beziehung zur Figur. In demselben Sinne können auch Spruchbänder, Wappenschilder etc. in Anwendung kommen (s. Fig. 653, wo durch die punktierten Linien Lage und Profil des Schildes angegeben sind).

Die durch Spruchbänder mögliche Anordnung der die Bedeutung der Figur anzeigen den Legende auf dem Kragstein kommt in den alten Werken dem Verständnis derselben glücklich zu Hilfe. In neueren Zeiten soll gewöhnlich die Charakteristik der Figur selbst diese Erklärung entbehrlieb machen, in nicht zu seltenen Fällen aber heisst das Rätsel aufgegeben.

Tafel LVIII.

Zentral gebildete Kragsteine.



Die Anordnung von Standbildern auf Kragsteinen findet sich zuweilen mit der Auskragung des Rippenanfangs in der Weise verbunden, dass letzterer dem über der Figur angebrachten Baldachin aufsitzt, so in der Kirche des Schlosses Marienburg und am Dom zu Minden. Es wird hierdurch der Rippenanfang für das Auge lotrecht fortgeführt und die Wirkung des Dienstes ersetzt.

Sowie in der Fig. 658 der untere gegliederte Körper die Fläche unter dem Astragal *a b* nach der Wand zu stützt, so lässt sich dieselbe Anordnung mit der Bildung des Kragsteines aus verschiedenen, in oder durch einander geschobenen Grundformen verbinden, in der Weise, dass die überstehenden Grundflächenteile der oberen Körper nach den Seitenflächen der unteren gestutzt werden, also etwa in umgekehrter Weise wie an den spätgotischen Pfeilersockeln.

Die unteren Endungen der Kragsteine sind zuweilen durch blosse Blattbüschel oder Zweige verdeckt, aus welchen dann der kelchartige Körper herauswächst, oder aber es legen sich soleige Zweige unmittelbar unter den Rippenanfang und ersetzen den Kragstein. Ein derartiges Beispiel zeigt Fig. 662 aus dem Kreuzgang der Stiftskirche in Fritzlar.

Schon oben bei Fig. 278 haben wir gezeigt, wie durch die beschränkte Grundfläche des dem Bogenanfang unterstehenden Kapitälis die Auskragung einzelner Rippen oder einzelner Teile derselben herbeigeführt werden kann. Ein derartiges sehr zierliches Beispiel zeigt Fig. 663 aus dem Chor der Kirche in Volkmarshausen. Fig. 663a stellt das Rippenprofil dar, von welchem nur der Teil *a b c d* Auflager auf dem Kapitäl findet. Vor der Fläche *b e* kragt sich dann zuerst der Stab *b e c* aus, so dass die Rippe die Gestalt *a b e c d* annimmt, aus welcher sie dann durch die oberen im Aufriss angegebenen Auskragungen in ihren wirklichen Durchschnitt *a f g h d* übergeht.

In Fig. 282 haben wir einen auf drei mit einander verbundenen Kragsteinen aufsitzenden Rippenanfang aus dem Erfurter Kreuzgang gegeben. Zuweilen aber führen gewisse Unregelmässigkeiten der Anlage, die Notwendigkeit der Wiedergewinnung verlorener Fluchten auf mächtigere und wirkungsvollere Gestaltungen dieser Art, auf eine Verbindung von verschiedenen Arten der Auskragung, wie sie z. B. der in Fig. 664 dargestellte Bogenanfang in der nordwestlichen Ecke der Kirche zu Wetter zeigt.

Sowie in den Figuren 654—657 eine grössere Mächtigkeit der Kragsteine dadurch gewonnen wurde, dass auf den eigentlichen Kragstein noch ein Kapitäl aufgesetzt ist, so lässt sich die Grösse des Ganzen noch steigern, wenn ein Teil des durch die Auskragung ersetzen Dienstes oder Wandpfilers eingeschaltet wird.

Figur 665 zeigt die ausgekragten Wanddienste im Chor der Minoritenkirche zu Höxter, während Fig. 666 die in fast allen Kirchen Revals wiederkehrende Unterstützung der Gurtbögen darstellt, sie zeigt wie alle dortigen Bauglieder eine durch die Härte des verwendeten Kalksteines bedingte derbe Einfachheit.

Reichere Gestaltungen dieser Art finden sich an der westlichen Mauer der Marienkirche zu Mühlhausen unter den Ansätzen der Scheidebögen. Es gehen dieselben aus dem oberen Achteck, welches etwa der Masse des Bogenanfangs entspricht, in das untere kleinere der gegliederten Auskragung durch frei aufeinandergesetzte ähnliche Körper über, deren jeder aus einem kurzen, nach

Kragsteine
mit kurzem
Dienst.

fünf Achtecksseiten gebildeten, mit einem Laubkapitäl gekrönten Pfeilerteil besteht, so dass die Ausladung aus dem einen in den anderen und ebenso aus dem oberen in das die Grundform des Bogenanfangs einschliessende Achteck durch Kapitale bewirkt wird, unter welchen sich an den beiden oberen Pfeilerkörpern noch je zwei vor jeder Seitenfläche wenig vortretende nasenbesetzte Rundbögen finden, während die Seitenflächen des unteren Pfeilerteiles mit Masswerk verziert sind. Die Kapitale erhalten dabei nach vorn eine stärkere Ausladung als nach den Seiten, so dass die Grundform der Pfeilerteile überall durch fünf Achteckseiten begrenzt bleibt.

Es lässt sich mit Anwendung des seither Gesagten eine endlose Mannigfaltigkeit von Bildungen entwickeln. Als weiteres Beispiel mag die Fig. 667 gelten, welche ein durch alle Perioden der gotischen Kunst wiederkehrendes Motiv enthält.

Nur dann, wenn der Kragstein nach einem Halbkreis oder einem halben Polygon gebildet ist, wird seine untere Fläche der oberen geometrisch ähnlich sein; übersteigt die obere Fläche die Hälfte der Grundfigur, so wird die untere dies in noch höherem Grade thun und schliesslich nach der ganzen Figur gebildet sein, die frei vor der Wand oder Pfeilerfläche vorliegt. So ist die obere Fläche in Fig. 654 nach einem Kreisteil von etwa 225° gebildet und es kommt hiernach die untere beinahe auf den vollen Kreis, welcher bei einer bedeutenden Ausladung des Kelches, wie etwa in Fig. 641, von der Wandflucht sich völlig trennen musste.

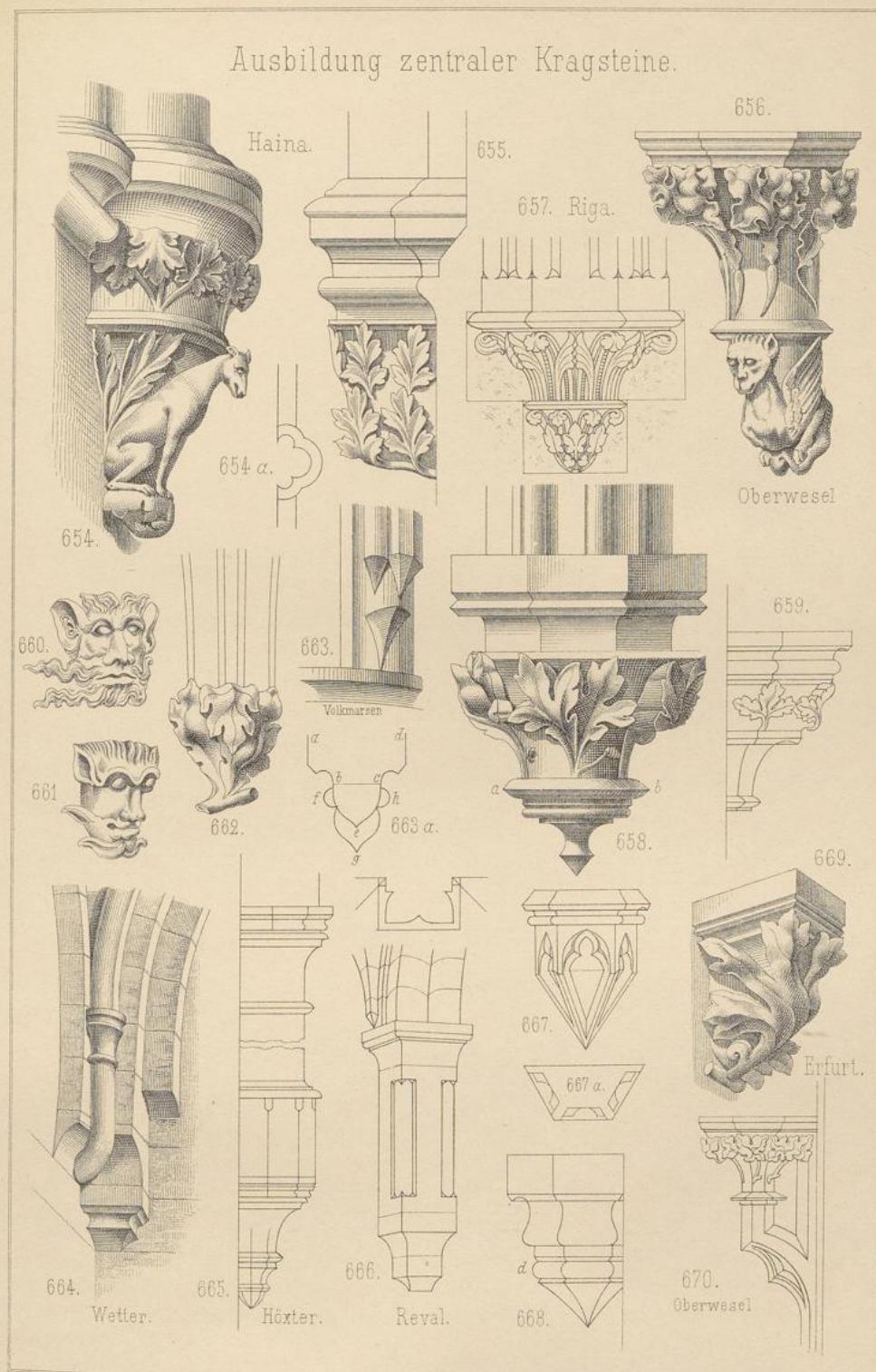
Noch entschiedener tritt dieses Verhältnis zu Tage bei den aus einem Punkt ausladenden Kragsteinbildungen, wie solche die Figuren 668 und 667 zeigen. Hier würde, wie erstere Figur in der Seitenansicht zeigt, der Kragstein in eine frei vor der Wandflucht vorhängende Spitze endigen, also die unteren Teile desselben hinterarbeitet sein (vergl. auch Fig. 665). Wenn schon solche gleichsam schwiegende Knaufe eine besonders kecke Wirkung hervorbringen, so geht doch dadurch ein Teil der Höhe des Werkstücks für die Tragkraft unnützer Weise verloren. Vermeiden lässt sich aber diese freihangende Spitze, wenn nur in der vorderen Hälfte von der Mittellinie an die Ausladung konzentrisch geschieht, dagegen wie in Fig. 668 die rückwärtsgehende Kehrung wegfällt, so dass die Gliederung in einer Richtung parallel der Ausladung an die Wandflucht dringt. Hiernach verwandelt sich dann die Spitze unten in eine wagerecht laufende Kante oder eine Verrundung.

Ein anderes Mittel der Umgestaltung ergibt sich durch schiefe Ausbildung des Kragsteines, indem die untere Spitze in die Wandflucht gelegt wird, während der Mittelpunkt der oberen Fläche nach vorn gerückt ist. Wenn man diese Lösung auf einen einfachen Kragstein anwendet, welcher hiernach von einem in der Wandfläche liegenden Punkt nach der aus fünf Seiten des Achteckes oder vier des Sechseckes gebildeten oberen Fläche ausladet, so werden die Seitenflächen windschief werden. Derartige Gestaltungen lassen sich eben sowohl auf einfache als mit Laubwerk versehene Kragsteine anwenden, sie werden aber in letzterem Falle verdeckt durch die davor liegenden Blätter. Beispiele dieser Art zeigen die Figuren 655 aus der Kirche zu Haina und Fig. 669. Hierher gehört ferner die dem XV. Jahrhundert besonders geläufige Anordnung, wonach der Kragstein ein mit einem Kapitäl versehenes Säulchen fingiert, dessen Stamm anstatt lotrecht zu bleiben die eigentliche Auskragung bildet, also mit einem Bogen, zuweilen selbst in wagerechter Richtung aus der Mauerflucht herauskommt und in der Achse des Kapitälz in die lotrechte umbiegt (s. Fig. 670 vom Lettner der Stiftskirche in Oberwesel).

Vor-
geschoßene
Kragsteine.

Tafel LIX.

Ausbildung zentraler Kragsteine.



Die Figuren 669 und 670 sind indess, streng genommen, schon zu den einseitig ausladenden Kragsteinen zu rechnen, zu welchen die letztere auch der Funktion nach gehört.

Einseitig ausladende Kragsteine.

Die Verwendung einseitiger Auskragungen bezweckt, das Auflager zu bilden für Mauerlatten, Balken, Thür- und Fenstersturze, ferner für jene zur Ausfüllung von Bogenfeldern und Ueberdeckung der Thüröffnungen dienenden, auf Spalt stehenden Platten, sodann jene auf der Lagerfläche liegenden Platten, welche die Fussböden von Balkons und Erkern oder Wasserrinnen bilden. Ferner dienen sie dazu, Bogenanfängen in jeder Richtung zu unterstehen, so dass sie in letzterem Sinne für die schon beschriebenen, konzentrisch gebildeten Kragsteine eintreten oder sich mit denselben verbinden, wie in Fig. 654.

Sie bestehen je nach ihrer Gestaltung und Funktion aus einem oder aus mehreren mit der Lagerfläche aufeinander liegenden Werkstücken oder aus einer auf Spalt stehenden Platte.

Als Grundform für alle Gestaltungen, oder vielmehr als den notwendigen Kern derselben müssen wir auch hier das dreieckige oder gebauchte Profil Fig. 672 und 671 annehmen. Das Verhältnis der Höhe zur Ausladung wird dann wechseln müssen, je nach der Zunahme der Belastung.

Aus Fig. 671 folgt zunächst die Gestaltung des Viertelkreises, welche auch in kleineren Dimensionen oder bei einfacherer Ausführung ohne jeden weiteren Zusatz in Anwendung kommt. Teils um die obere Kante weiter zu verstärken, teils aber, um dem Umstand zu begegnen, dass eine jede Form in der Ausführung leicht einen Teil ihres Ausdruckes verliert, mithin der Viertelkreis als kleineres Segment erscheinen würde, erhält dieselbe in der Regel einen Zusatz durch das Rechteck $a b e f$, welcher sich ohne Höhenvermehrung dadurch ergibt, dass der Mittelpunkt aus dem Punkt a auf der Linie $a c$ weiter nach c hin gerückt wird.

In derselben Weise gestaltet sich der Kragstein nach der einfachen Schrägen (Fig. 672), entweder durch den Zusatz des Rechteckes $a b e f$ oder in derselben Weise wie beim Viertelkreis durch die verkleinerte, parallel $d b$ gelegte Schrägen, wonach sich der vierte Teil eines Achteckes ergibt und der Kragstein sich winkelrecht aus der Mauerflucht setzt.

Einen leichteren Ausdruck erhält der Kragstein durch eine kehlenartige Bogenform (s. Fig. 673), welche entweder nach $a b$, oder nach $c d$, oder nach $b c$ gebildet wird. Diese Gestaltungen werden sodann einigermassen verändert durch eine Abrundung der Ecken. Die Abrundungen werden notwendig, wenn der Mittelpunkt des Bogens so liegt, dass bei c oder d scharfe Kanten entstehen würden, sie führen dann auf eine geschweifte Grundform, wie sie z. B. den Kern von Fig. 703 bildet, können indess auch dann durch eine Schrägen ersetzt werden.

Reichere Gestaltungen ergeben sich sodann aus Rundung, Schrägen und Kehle durch Zusammensetzung ähnlicher, wie sie die Figuren 674—677 zeigen, oder durch eine Verbindung von verschiedenen, entweder mit dazwischen befindlichen rechtwinkeligen Plättchen (s. Fig. 678) oder ohne solche, mithin durch Schweifung. Sie

Allgemeine
Form.

ergeben sich ferner durch eine bewegtere Gliederung, wie sie z. B. die Figuren 679 und 680 in zwei kleinen, im südlichen Kreuzflügel des Strassburger Münsters befindlichen, zum Auflager der früheren Kunstuhr dienenden Beispielen zeigen. Auch hier wie an den oben erklärten Kragsteingliederungen bildet das Dreieck den notwendigen Kern. Für die gute Wirkung der Linie ist es ferner nicht ohne Nutzen, dieselbe irgend einer regulären Hauptform, wenn gleich mit einer gewissen Freiheit einzubeschreiben, also die Gestaltung der Profilierung zwischen zwei Linien z. B. *b d* und der entsprechenden Bogenlinie einzugrenzen (s. Fig. 681). Innerhalb der so begrenzten Fläche können dann selbst Unterschneidungen vorkommen, wie in den Figuren 679 und 680, obwohl dieselben keinen wirklichen Zweck erfüllen.

Andere Gestalten ergeben sich durch eine Verbindung verschiedener Kragstein-Vorderflächen nach der Breite, indem z. B. aus der Masse des Werkstückes eines nach einer Kehle gebildeten Kragsteines mitten ein von einer anderen weiter vorspringenden Linie begrenzter schmälerer Teil stehen gelassen wird, welcher dann auf der vorderen Fläche des Bogens wie ein Rücken aufsitzt und zur Verstärkung des Ganzen dient (s. Fig. 682).

Anstatt nach einer geringeren Breite kann dann dieser Rücken auch nach dem in der Breite des ganzen Kragsteines übereck stehenden Quadrat gebildet sein, so dass er sich, wie Fig. 684 zeigt, allmählich aus der Vorderfläche herauschniedet. Ebenso kann aber auch die von den Linien *a b* und *b c* begrenzte Masse sich in wagrechter Richtung aus der Vorderfläche des Kragsteines heraussetzen, wie in derselben Figur durch punktierte Linien *a e* und *b e* angedeutet ist. Ferner kann die ganze Profilierung des Kragsteines anstatt in wagrechter Richtung, auch in der Richtung der Linien *a b* und *b c* durch die Dicke hindurchgearbeitet sein.

Das ganze Verhältnis jener Rücken zu der Masse des Kragsteines spricht sich am deutlichsten aus, wenn letzterer winkelförmig durch die wagrechte und lotrechte Richtung begrenzt wird, so dass der Rücken die wagrechte Fläche nach der lotrechten hin stützt, s. Fig. 685. Soll nun in derselben Weise auch die wagrechte Unterfläche *a b*, um welche der Rücken der Breite nach abgesetzt ist, nach der Seitenfläche des letzteren hin gestützt werden, so ergibt sich die Verbindung beider Teile durch eine Fase, eine Gliederung, kurz eine herumlaufende Auskragung.

Besonders häufig erhält jener vortretende Rücken eine Nasengestaltung, wenigstens in den späteren Perioden der gotischen Kunst, und zwar in der Regel so, dass die Nase einem Bogen eingesetzt ist. Auch in letzterem Falle kann sie, wie in Fig. 686, den rechtwinkeligen Durchschnitt behalten, so dass ihre Seitenflächen eine tangentiale Fortführung der Linie der Hohlkehle bilden, oder sie kann auch in ganz ähnlicher Weise wie im wirklichen Masswerk gegliedert sein und dann ganz dieselben Verbindungen mit der Masse des Kragsteines eingehen wie dort.

Ebenso können aber auch die Kanten einfacher Kragsteine, wie sie in den Figuren 671—678 dargestellt sind, gefast oder gegliedert werden (s. Fig. 687 bis 689). Diese Gliederung aber darf, nur wenn sie sich in dem getragenen Teil, dem Bogen oder der Platte, fortsetzt, durch die obere Lagerfläche gearbeitet werden und muss in jedem anderen Falle unterhalb derselben ins Viereck zurückgehen. Ebenso wenig darf sie in die Mauermasse eindringen, sondern muss einfachsten

Falles sich an der in der Mauerflucht liegenden Fläche *a b c* (Fig. 689) des eingemauerten Teiles des Kragsteines totlaufen. Ebenso ergibt sich der einfachste Uebergang der Gliederung ins Viereck am oberen Ende des Kragsteines dadurch, dass die erstere durch die vordere Stirnfläche des Kragsteines durchgearbeitet wird, zu welchem Zweck sie je nach der Linie des Kragsteines eine von derselben abweichende Bewegung annehmen muss, wie in Fig. 689 bei *d e* angegeben ist. Ueberhaupt aber sind hier alle Arten der Uebergänge anwendbar und in der Anordnung derselben schon die Mittel gegeben, reichere Gestaltungen zu erzielen. Besonders geeignet ist aber die in Fig. 688 gezeigte, wonach die Gliederung sich um die vordere Fläche herumsetzt und so zur Ausladung des Kragsteines mit beiträgt.

Jene in Fig. 674 gezeigte, aus mehreren übereinandergesetzten Viertelkreisen bestehende Gestaltung erhält häufig einen Zusatz durch kleine Zwischenglieder *a* in Fig. 690, deren Breite um das Mass der Fase unter der ganzen Breite bleibt. Besteht der Kragstein aus mehreren aufeinander gelegten Werkstücken, so liegt es nahe, dem unteren, wie in Fig. 691, eine geringere Breite zu geben als dem oberen und den Breitenüberschuss des letzteren zu einer dasselbe umziehenden Gliederung zu verwenden. Die Konstruktion aus mehreren Werkstücken spricht sich dann noch deutlicher aus, wenn der Kragstein nach Fig. 692 aus mehreren übereinander herausgestreckten rechtwinkeligen Steinbalken besteht, deren untere Kante nur von einer rings umlaufenden Gliederung umzogen wird. Durch derartige Gestaltungen lässt sich zugleich für die obere Fläche des Kragsteines eine grössere Breite gewinnen, wobei die obere Abteilung aus zwei durch Stossfugen getrennten Stücken bestehen kann. In ihrer weiteren Ausdehnung laufen diese Formen mit der Anordnung der konzentrischen Auskragungen zusammen.

Reichere Gestaltungen lassen sich ferner gewinnen durch Verzierung der Glieder, sowohl der die Kanten säumenden, als der die Vorderansicht gestaltenden. Ferner aber und in wirksamster Weise nach Analogie der Kapitälgestaltungen, also durch Bildung der Masse des Kragsteines nach einer Holkehle, deren oberer Rand dann durch einen laubartigen Träger gestützt wird. Nach Massgabe des Verhältnisses der Stirnfläche wird dann auch das des Stützblattes ein gedeckter sein müssen als bei den Kapitälen. Die Ausbildung der Laubstütze kann der seitlichen Ausladung von Fig. 597 entsprechen. (Ein besonders schönes Beispiel dieser Art findet sich bei VIOLET LE DUC, Tom. IV. pag. 312).

Ferner werden in derselben Weise wie an den Kapitälen diese Blattbüschel sich häufig in doppelter Reihe finden, auch aus der Vorderfläche des Kragsteines mehrere derartige Träger sich frei herausschwingen und die ganze Gestaltung beleben oder auch, wie bei den Kapitälen, durch angelegte Blätter ersetzt werden können. Ebenso finden sich zuweilen die Träger durch an der Stirnfläche liegende Figuren ersetzt, wie unter der oberen Dachgallerie im südlichen Kreuzflügel der Stiftskirche in Kolmar, wie denn überhaupt die in Fig. 671 jenseits der Linie *b d* befindliche Masse des Werkstückes zu jeder dekorativen Gestaltung zu benutzen ist, welche sogar an der Oberfläche in diese Linie einschneiden darf, wenn ihr übrigens der Charakter einer wirklichen Verstärkung gewahrt ist.

Auch mit Beibehaltung einer geometrisch begrenzten Silhouette lässt sich die

Kragsteine
aus mehreren
Schichten.

Anordnung reicherer Blätterschmuckes verbinden, welcher dann an einen nach Art der Figuren 682 und 684 gebildeten Kragstein sich von dem Stege aus in die zwischen demselben und der Masse des Kragsteines befindlichen Vertiefungen hineinlegt, etwa nach der in Fig. 683 angegebenen Weise, oder an einem Kragstein mit gefasten Kanten sich von der Stirnfläche über die Fasenfläche legt und so schliesslich den ganzen Kragstein umkleidet, als einzelnes, mächtiger gestaltetes Blatt, wie in Fig. 669, oder als kompliziertes Rankenwerk. In diesem Falle nimmt dann auch der Kern des Kragsteines eine veränderte, mehr der konzentrisch ausladenden ähnliche Gestalt an.

Seltener findet sich die noch an die Antike erinnernde Anordnung eines grossen, nur die Stirnfläche bedeckenden Blattes, wie an den Kragsteinen unter der Gesimsplatte von Notredame zu Dijon. Häufiger dagegen vor allem an den zum Auflager der Thürsturze verwandten Kragsteinen die von kleinen, darunter kauernden Figuren oder sich daran ankrallenden Ungeheuern (s. Fig. 693 von der westlichen Thüre der Kirche in Frankenberg).

Von weitaus geringerer Wirkung und zu der eigentlichen Funktion des Kragsteines beziehungslos ist eine Ornamentierung der Seitenflächen, etwa mittelst einer eingetieften Füllung, wie in der modernen Architektur üblich. Die der Konstruktion des Masswerkes ähnliche Bildung des Kragsteines aus einer auf Spalt stehenden Platte führte aber in der Spätgotik zuweilen auf eine masswerkartige Behandlung der Seitenflächen, selbst auf Durchbrechung des ganzen Kragsteines, so dass derselbe geradezu das Ansehen eines Masswerkteiles annimmt, wie solches schon durch die Besetzung mit Nasen eingeleitet. Die Durchbrechungen aber sind hier weit eher der Tragkraft nachteilig, als durch die Funktion gerechtfertigt. Doch enthalten derartige Gestaltungen an den alten Werken in der Regel irgend ein konstruktives Prinzip, welches denselben, wenn schon in überkünstlicher Weise, einen gewissen Inhalt zu eigen macht. Ein derartiges Beispiel bieten die Kragsteine unter einer Bühne im südlichen Kreuzflügel von St. Severi in Erfurt (s. Fig. 694 und 694a).

*Ausbildung
der
Seitenfläche.*

Es bilden dieselben einen aus der Wand herauskommenden Spitzbogen mit schwebendem Pfeiler, so jedoch, dass der aus der Mauerflucht sich heraussetzende Schenkel über dem Scheitel des Spitzbogens durchgeht und als Viertelkreis an das obere Ende des Pfeilers dringend, denselben trägt. Die Zwickel zwischen dem oberen Bogenteil des Viertelkreises und dem vorderen Schenkel des Spitzbogens sind mit durchbrochenem Masswerk ausgefüllt, und der Spitzbogen ist mit Nasen besetzt. Das Prinzip der ganzen Gestaltung, deren Motiv in den Figuren 694 und 694a dargestellt ist, beruht demnach auf dem der hängenden Gewölbe (s. S. 78), ist jedoch in sofern klarer ausgedrückt, als der eigentliche Träger des Ganzes in der oberhalb des Viertelkreises befindlichen Masse sichtbar wird. Die hierdurch getragenen Pfeiler dienen aber zugleich zum Widerlager für die in Fig. 694a, welche die Vorderansicht darstellt, ersichtlichen, sich in der Längsansicht bewegenden und den vorderen Rand der Platte stützenden, gleichfalls nasenbesetzten Bögen, über welchen die Zwickel wieder masswerk durchbrochen sind.

Dem unerschöpflichen Reichtum der gotischen Kragsteinbildungen, welchen wir in dem Vorhergehenden anzudeuten uns bemüht haben, können wir uns nicht enthalten, die Art und Weise gegenüberzustellen, in welcher in der modern antiken Kunst derartige Gestaltungen behandelt wurden und teilweise noch werden. Die Grundform, die erzeugende Kurve, ist die in Fig. 695 dargestellte Linie und die

einige Freiheit in der Anwendung besteht in der Stellung, in welche dieselbe zu der lotrechten und wagrechten Richtung gebracht wird.

Es kann nämlich entweder *a b* die lotrechte und *b c* die wagrechte Richtung sein oder umgekehrt, ebenso kann *d e* die lotrechte und *e f* die wagrechte sein oder umgekehrt, und schliesslich derselbe Wechsel hinsichtlich der Linien *i g* und *g h* stattfinden. Ueber diese an ein Daumendrehen erinnernde Mannigfaltigkeit hinaus lässt sich aber, wenn *b c* die Lotrechte ist, noch ein neuer, in unserer Figur punktierter Schnörkel ansetzen. Weitere Mannigfaltigkeit liegt dann noch in der Zahl der Umdrehungen der Volute, der Gestaltung ihres Auges, sowie der Anthemien oder Palmetten, welche die Zwickel an den Seitenflächen füllen, und der Blätter, welche sich an der Stirne von einer Volute unter die andere legen. Der griechischen wie der römischen Architektur und selbst der Renaissance ist solche Einförmigkeit fremd, indem erstere das ganze Motiv zuerst durchbildete und zwar in weitaus vollendetster Weise, die beiden letzteren aber dasselbe durch die Pracht ihrer Skulpturen in mannigfalter Weise belebten, in unseren Zeiten aber hat das bezeichnete Umdrehen von Weinbrenner bis auf Schinkel und neben Letzterem vorbei bis in die Gegenwart gedauert.

Verbindung der Kragsteine mit den getragenen Teilen.

Die Verbindung der Kragsteine mit den getragenen Teilen geschieht je nach dem Zweck in der verschiedensten Weise. Die obere Fläche wird eben abgearbeitet und der Balken oder das Werkstück darauf gelegt. Da, wo zugleich irgend einer Bewegung in horizontaler Richtung vorgebeugt werden soll, wie bei der Auflagerung der Firstschwelle eines Pultdaches wird dieselbe verdübbelt, oder es bleibt aus der oberen Fläche des Kragsteines ein erhöhter Rand stehen, *a b c* in Fig. 696.

Die Verbindung mit einer Deckplatte geschieht durch stumpfes Auflager. Die Aufgelagerte Deckplatten. Platte kann mit der äussersten Ausladung des Kragsteines Flucht halten und der untere Rand nur zwischen zwei Kragsteinen gefast oder gegliedert sein und die Gliederung entweder vor dem Auflager ins Viereck zurückgehen oder, in die lotrechte Richtung umbiegend, sich an den Kanten des Kragsteines fortsetzen (s. Fig. 697). Sie kann ferner mit einer durchgehenden Gliederung darüber ausladen und diese Ausladung entweder durch einen Wasserschlag in die Kragsteinflucht zurückgehen oder sich in einer lotrechten Platte und weiter in der Flucht der oberen Wand oder Brüstung fortsetzen.

Während in der antiken Architektur die den Kragsteinen verwandten Bildungen der Konsole, Modillons etc. an ihrem oberen Rand von einem Gesimsglied umzogen werden, welches aber in der Wirklichkeit der Platte und zwar dem Ursprung nach aus der Tiefe der Unterschneidung angearbeitet ist, so dass, wie Fig. 699 zeigt, die Welle *a* sich um die Konsole herumkröpft und zwischen denselben die Flucht *b* durchgearbeitet ist, findet sich in der gotischen Architektur diese Schwächung der Plattenmitte vermieden. An dem Dachsims von Notredame in Dijon erhält dieselbe im umgekehrten Sinne eine Verstärkung durch die aus der Unterfläche zwischen den Kragsteinen vortretenden Rosetten (s. Fig. 698). Einer Unterschneidung bedarf die Platte nicht, da das Abtropfen des Wassers durch oberhalb liegende Glieder bewirkt wird.

Die Auflagerung der auf Spalt stehenden Platten auf dem sie stützenden Kragstein wechselt, je nachdem die Platte in der Richtung der Kragsteine steht, wie an Thürsturzen, Bogenfeldern etc., oder aber einen Winkel und zwar einfachsten Falles den rechten damit bildet, wie z. B. der Bogen *a b* in Fig. 694a, welcher gleichfalls aus einer Platte gebildet sein kann. Die quer gerichteten stehenden Platten aber finden zuweilen eine ganz eigentümliche Behandlungsweise, vornehmlich

Stehende Platten zwischen Kragsteinen.

an den dem XV. Jahrhundert angehörigen Kaminen, welche den Uebergang von der Ueberdeckung mit einer Platte zu der Ueberwölbung darstellt. Die in der Regel gleichfalls aus einer auf Spalt stehenden Platte gebildeten Wangen solcher Kamine erhalten nämlich an ihrem oberen Ende eine kragsteinartige Gestaltung, durch welche der für den Rauchmantel nötige weite Vorsprung am Boden in einen geringeren, den Raum des Zimmers minder beengenden, zurückgeführt wird und tragen eine die vordere Wand des Rauchmantels bildende, auf Spalt stehende Platte.

Hierbei kam es darauf an, die Ausladung des Kragsteines möglichst vom Boden zu entfernen, also wo möglich in die Unterkante der Platte auslaufen zu lassen. Hiernach konnte aber die Platte den Wangenstückchen nicht stumpf aufgelegt werden, sondern musste wie Fig. 700 in der perspektivischen Ansicht von innen und Fig. 700a in der von aussen zeigt, auf die zu diesem Ende nach *a b c* ausgeschnittene Wange gewissermassen aufgeblattet werden. Diese Konstruktion führte sodann auf die häufig wiederkehrende, in denselben Figuren dargestellte formelle Behandlung, wonach die äussere Hälfte der die Stirnfläche bildenden Rippengliederung unter *a* die Ecke umläuft und sich an der Vorderseite der Platte *p* in wagrechter Richtung fortsetzt, deren innere Seite aber nach einer einfachen Schrägè *d e* in Fig. 700a von gleicher Höhe wie das Rippenprofil gestaltet ist, welche sich gleichfalls an dem Wangenstück bei *f g* Fig. 700 fortsetzt und an die innere Hälfte von dessen Gliederung dringt.

Bogen und
Gewölbe
zwischen
Kragsteinen.

Soll nun die Platte durch einen Bogen, zunächst also durch einen scheitrechteten Bogen ersetzt werden, so müssen die Wangenstücke so tief eingemauert sein, dass die dazwischen befindliche Mauermasse von der hebelartig wirkenden Schubkraft des Bogens nicht zerquatscht werden kann, und eine hinreichende Stärke haben, um durch dieselbe Kraft nicht vor der Mauerflucht gebrochen zu werden.

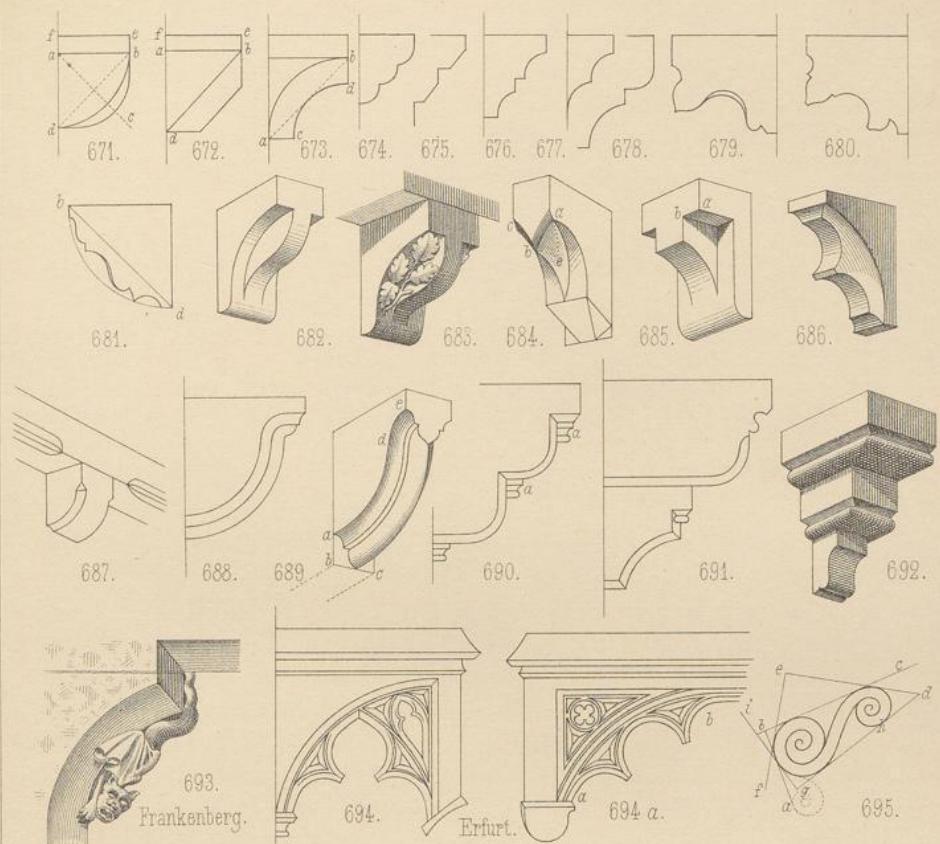
Ebenso kann statt des scheitrechteten Bogens auch jede andere Bogenform angewandt und das Widerlager des Bogens entweder dem Kragstein oder einem stärkeren, demselben aufgelegten Werkstück angearbeitet sein. Der Bogen kann wie bei Fig. 694a zur Unterstützung des vorderen Randes einer Fussbodenplatte verwandt werden.

Es kann ferner die abdeckende Platte ganz entbehrt werden, wenn sich der Gurtbogen auf die ganze Ausladungsweite der Kragsteine bis an die Mauerflucht, also zu einem zwischen dieselben gespannten Tonnengewölbe fortsetzt. Derartige Anordnungen finden sich auf jede Ausladungsweite, besonders häufig aber in jenen fortlaugenden Auskragungen, welche entweder einen Vorsprung der oberen Mauerflucht über die untere tragen, oder den Mauerlatten das erforderliche Auflager gewähren sollen. Bisweilen sind, wie Fig. 701 zeigt, vorn die Bogenlinien über das ausgekragte Widerlager hin in der Mitte desselben zusammengeführt.

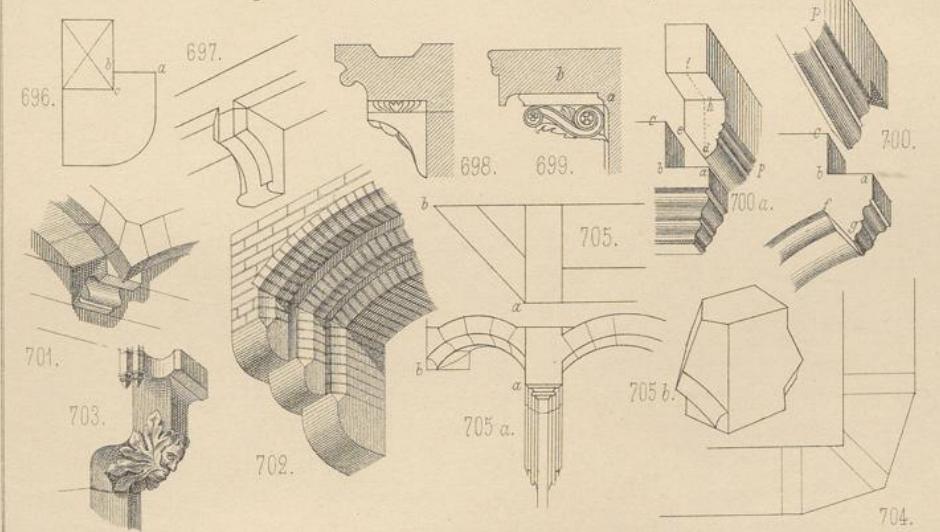
Günstiger wird die Schubkraft aufgenommen, wenn das Tonnengewölbe durch mehrere konzentrische, treppenförmig unter einander gespannte, um ein Geringes aufeinanderfassende Gurtbögen ersetzt ist, deren Widerlager entweder der inneren Seitenfläche des Kragsteines eingearbeitet sind, oder besser aus derselben vortreten, so dass die Seitenfläche um die Ausladung der betreffenden Keilfuge abgearbeitet wird. Eine sehr sinnreiche Anordnung dieser Art, welche dem Prinzip nach etwa der Figur 702 entspricht, findet sich unter dem Erker eines der Nebengebäude des Meissener Schlosses, wo durch das Heraussetzen der verschiedenen Werkstücke das Auflager sich ergiebt. Die Figur wird jede Beschreibung entbehrlich machen.

Tafel LX.

Einseitig ausladende Kragsteine.



Verbindung der Kragsteine mit den getragenen Teilen.



Gesuchter ist die Anlage eines Kreuzgewölbes zwischen zwei Kragsteinen, weil hier der eigentliche Vorteil desselben, der Höhengewinn, wertlos wird, die Wirkung der Schubkraft aber fast die gleiche bleibt. Sowie nämlich die gesamte Schubkraft des Tonnengewölbes an einem der halben Ausladung des Kragsteines entsprechenden Hebelarm, so wirkt beim Kreuzgewölbe die halbe Schubkraft an der ganzen Ausladungslänge als Hebelarm, während die andere hart an der Mauerflucht wirkende Hälfte vernachlässigt werden kann. Der einzige Unterschied liegt also darin, dass ein Teil der in den Kreuzrippen wirkenden Schubkraft in der Ausladungsrichtung der Kragsteine in entgegengesetzten Richtungen wirkt, sich also aufhebt, vorausgesetzt immer, dass die Widerlager oder Rippenanfänge dem Kragstein angearbeitet sind, wie Fig. 703 zeigt. Die Zugspannung in dem oberen Teil der Kragsteine wird dadurch noch vergrössert. Wenn diese Rippenanfänge an besonderen dem Kragstein aufgelegten, nicht in die Mauer fassenden Werkstücken sitzen und eine derartige Konstruktion etwa zur Unterwölbung eines Erkers verwandt werden sollte, so bringt es meist die Anlage von Fenstern in den Seitenwänden des Erkers mit sich, dass der grösste Teil der Belastung auf das unter dem Eckpfeiler befindliche Werkstück wirkt und die Lage desselben sichert, mithin also die eigentlichen Angriffspunkte der Schubkraft des Kreuzgewölbes widerstandsfähiger macht.

Die Kragsteine laden in der Regel aus der Wandflucht in einer zu derselben senkrechten Richtung aus. Wo aber die Auskragung um die Ecke herumgeführt werden soll, da wird in der Regel zur vollkommenen Unterstützung der Platte ein Kragstein übereck herausgestreckt, gegenüber der antiken Anordnung, wonach auf den Ecken zwei ins Kreuz gestellte und die Fluchten fortsetzende, aber aus einem und demselben Stück gearbeitete zu stehen kommen, sonach die Ecke der Platte ohne Unterstützung bleibt. Der übereckstehende Kragstein muss dann, da seine Ausladung grösser ist, strenggenommen in demselben Verhältnis an Höhe zunehmen, er kann aber dieselbe Höhe behalten, wenn die in Fig. 704 angegebene Anordnung getroffen wird, wonach die Länge der Ausladung aller Kragsteine dieselbe bleibt. Die Anordnung eines übereck stehenden Kragsteines wird zur völligen Notwendigkeit, wenn die übergelegte Platte durch Bogen ersetzt wird.

Wenn die Flucht der Ausladung von der der Mauer abweicht, einfachsten Falles also, wenn durch die Auskragung eine polygone Grundfläche gewonnen werden soll, so können die Kragsteine entweder zur Flucht der Mauer oder zu der der Ausladung winkelrecht stehen. Fig. 705 und 705a zeigen die erstere Anordnung, wonach die unter den schrägen Achtecksseiten gespannten Bögen *a b* an die Flucht der Mauer, sowie an die Seitenfläche der Kragsteine unter schießen Winkeln schneiden, so dass den letzteren ein zum Ansatz dieser Bögen geeignetes in Fig. 705b in perspektivischer Ansicht gezeigtes Widerlagsstück aufgelegt wird. Ein Beispiel dieser Art findet sich unter dem Erker des Fürstensaales im Rathaus zu Breslau.

Die zur Flucht der Ausladung winkelrechte, zur Mauerflucht schiefwinklige Stellung der Kragsteine ist nur möglich, wenn sie an der letzteren noch hinreichenden Raum zwischen sich lassen, um in die Mauer auf eine ausreichende Tiefe reichen zu können. Dabei wird die Ausladung und demgemäss die Höhe der einzelnen Kragsteine eine verschiedene.

Eckbildung
der
Kragsteine.

Gewölbartige Auskragungen.

Hierher gehören die in den späteren Perioden der gotischen Architektur besonders häufig als Träger von Erkern, Kanzeln, Türmchen etc. verwandten, nach Art von Gewölbeteilen gestalteten Auskragungen, wie sie die Figuren 706 und 707 zeigen.

Konzentrische
Ausbildung

Bei derartigen Auskragungen schwebt der Scheitel des Gewölbes in der Luft, die Schlusssteine oder Scheitelrippen eines wirklichen Gewölbes sind ersetzt, entweder durch Knäufe, welche an dem unteren Rande der oberen Platte sitzen, wie in Fig. 707, oder durch eine unter demselben Rand in wagrechter Richtung durchlaufende Rippe *c* in Fig. 706a. Es könnte als ein Beweis der Willkür der späten gotischen Architektur erscheinen, dass zwei so verschiedenartige Gestaltungen, wie eine Auskragung und ein Gewölbe, nach demselben System gebildet werden. Eine nähere Untersuchung aber zeigt, dass die Anordnung derartiger Auskragungen auf einem zwar gesuchten, aber doch noch immer konstruktiven Princip beruht. Es kann nämlich eine jede Gewölbehälfte ihre volle Stabilität behaupten, sobald der Gegen-schub der anderen Hälfte am Scheitel durch den Widerstand einer Mauer oder durch eine Verankerung ersetzt wird. So kann in Fig. 706a die einen Halbbogen bildende Rippe *hc* mit dem kleinsten Material herausgewölbt werden, sobald ihr Scheitel *c* durch einen eisernen Anker vor dem Abweichen in wagrechter Richtung gesichert ist, und es können zwischen zwei in solcher Weise ausgeführte Rippen selbst Kappen gewölbt werden. In Fig. 706a wird aber der eiserne Anker in weit gediegenerer Weise ersetzt durch die jenseits *de* eingemauerte und hierdurch in ihrer Lage gesicherte Platte *f cabde*, so dass sich zwischen die an dieselbe gearbeiteten Rippenansätze *ab* und den unteren Kragstein *h* gleichfalls Gewölberippen verspannen und zwischen letztere auch Kappen wölben lassen. Wenn man nun, wie dies in der Regel geschehen, die ganze Gestaltung aus wagrechten Schichten bildete, so dass Rippen und Kappenflächen wie an den Gewölbeanfängen an ein und demselben Werkstücke sitzen, so war das nur die Uebertragung einer auf kleineres Material berechneten Anordnung auf die dem grösseren angemessene Ausführungsweise, (wie ja an den griechischen Säulenordnungen die Gestaltung einzelner Teile aus dem Holzbau also auch aus einem andern Material abzuleiten sein dürfte) und der ärgste Einwand gegen die ganze Bildung möchte darin zu suchen sein, dass sie ihre Konstruktion nicht deutlich zu erkennen giebt, insofern es unmöglich ist, von aussen zu sehen, ob z. B. das mittlere Werkstück in Fig. 706a durch eine tief eingreifende wagrechte Lagerfuge *ab* gesichert ist, oder sich zwischen das untere und die aufgelegte Platte verspannt, mithin die durch die punktierte Linie angegebene Gestaltung angenommen hat.

Die Ausführung der Rippen aus ein und demselben Werkstück mit den Kappen, wonach also die Stärke, um welche erstere aufzutragen, an letzteren abgearbeitet werden muss, führt dann auf die Anordnung eines komplizierten Rippenschemas, zumal die Höhe des Rippenprofils dadurch beschränkt ist, dass der vordere Rand der oberen Platte bei *c* nicht zu sehr unterarbeitet werden darf. Diese Unterscheidung kann indess verringert werden, wenn man die Rippen nach der in

Fig. 287a bei den Rippenanfängen gezeigten Weise mit der Masse der Kappen unterhalb des Randes verwachsen lässt, so dass die Kappenfläche nach der punktierten Linie in Fig. 706a unter dem Rande anläuft.

Derartige Auskragungen lassen sich bilden zur Gewinnung einer konzentrischen wie einer fortlaufenden Fläche. In letzterem Falle (s. Fig. 707) wird die Gestaltung des Netzgewölbes zu Grunde gelegt. Ein sehr künstliches Beispiel ^{Fortlaufende Auskragung.} letzterer Art findet sich unter dem Balkon des Rathauses in Köln an der dem Neumarkt zugekehrten Seite.

Die Konstruktion einer derartigen Auskragung, die Anlage der Fugen richtet sich nach der Beschaffenheit des Materials. Sind die Werkstücke mächtig genug, um die oberste Lagerfuge so tief zu legen, dass sie die Bogenlinie nicht zu spitz, sondern unter einem Winkel von 60—70° wenigstens schneidet, so kann sie wagrecht gelegt werden, wenn überhaupt das Gefüge des Steines eine spitzwinkelige Kante gestattet. Im andern Falle bei kleinerem oder weniger feinkörnigem Material ist es besser, die Lagerfuge vorn nach Art einer Versetzung im Holzbau rechtwinklig durch die Bogenlinien der Rippen wie des Kappenkörpers zu führen (s. a b d), so dass im Grundriss 706b ff die Fläche der radialen Fuge anzeigt.

Komplizierter wird die Anordnung bei einer nach Fig. 707 gestalteten Auskragung, weil hier die Lagerfugen der Rippen in zwei sich winkelrecht schneidenden Richtungen zu liegen kommen, wie in der perspektivischen Ansicht Fig. 707a und dem Grundriss Fig. 707b gezeigt ist. Das untere Werkstück A fasst wie ein Rippenanfang in die Mauer, an dem oberen Rand desselben zieht sich die radiale Fugenfläche f und f' auf drei Seiten herum. Auf die Fugenfläche f' legt sich dann das Werkstück B, welchem die Durchschneidung der Rippen angearbeitet ist. Die Seitenflächen des letzteren (s in Fig. 707a) bleiben lotrecht und dem oberen Rande sind, wie im Grundriss durch die punktierten Linien a b c d angegeben, wieder die radiauen Fugenflächen f'' angearbeitet. Auf die Fugenfläche f und zwischen je zwei Stücke B legen sich dann die Zwischenstücke C, an deren oberem Rande die durch a e angegebene radiale Fläche sich fortsetzt, so dass die Stücke der oberen Platte D, welche bis in die Mauer zurückfassen und denen die obersten Teile der Rippen angearbeitet sind, sich gegen die letztere nach d c b a e laufende Fläche ansetzen.

Das Anlaufen der Rippen unter den oberen Rand der Auskragung findet sich dann zuweilen in der Weise umgebildet, dass die Rippe sich um diesen Rand herumkröpt und mit dem Profil der Platte sich durchdringt (s. Fig. 708). An der zierlichen Kanzel von St. Blasien in Mühlhausen setzt sich das Rippenprofil über diesen Rand hinaus an der Brüstungswand fort und läuft sich unter dem Brustgesims der Kanzel tot, so dass hierdurch auf jeder Kante des Polygons ein gegliederter Pfosten entsteht, und die zwischen je zwei solcher Pfosten befindlichen Flächen mit Masswerk verziert sind.

Auch aus dem Tonnengewölbe lassen sich solche Auskragungen konstruieren und bilden dann ohne Rippen eine einfache Hohlkehle, mit Rippen etwa die Gestaltung von Fig. 709, ja es wird gerade hier das konstruktive Prinzip noch deutlicher und die ganze Gestaltung zu einer völlig berechtigten. Wenn nämlich in Fig. 709 das obere Werkstück A tief in die Mauer fasst und mit derselben entweder nur durch die Belastung oder durch einen Schwabenschwanz verankert ist, so verspannen sich nicht allein die unteren Werkstücke B der Rippe zwischen dasselbe und die Mauer, sondern es wird auch das vordere Stück C des oberen Randes durch einen in der horizontalen Ebene liegenden Keilschnitt d e seine Lage behaupten und nicht bis an die Mauerflucht zu fassen brauchen, also die eigentliche Platte entbehrlich

sein. Dieses Werkstück aber bildet den Scheitel des zwischen den Rippen angebrachten Tonnengewölbes *D*, welches daher aus kleinstückigem Material ausgeführt werden kann.

Die Anwendung derselben Konstruktion auf Fig. 707 führt sodann auch hier darauf, nur die Stücke, an welchen die Rippen unter dem Rand zusammentreffen, bis in die Mauer fassen zu lassen und zwischen dieselben die Gesimsstücke zu verspannen, so dass hier selbst die in Fig. 709 bei *d e* ersichtliche Keilfuge vermieden und durch die Fuge der Rippe ersetzt wird (s. Fig. 710). In letzterer Gestaltung gewährt die Konstruktion aber noch den Nutzen, dass sie ein Versetzen der Öffnungen über einander gestattet, ja darauf beruht, so dass, wenn in Fig. 710 unter den Schildbögen Bogenöffnungen angebracht sind, die von dem Pfeiler *a* ausgehen, die oberen Pfeiler über den Scheiteln dieser Bogenöffnungen zu stehen kommen. Starke Belastungen können solche Konstruktionen natürlich nicht aufnehmen.

Noch sind einige rein dekorative Gestaltungen zu erwähnen.

Die Unterscheidung des Plattenrandes, wie sie in Fig. 706a bei *c* ersichtlich ist, führt, da die Fuge *a b* dem Werkstück eine grössere, vorn abzuarbeitende Höhe vorschreibt, auf die Benutzung dieser Höhe zur Anordnung von hängenden, sich unter dem Plattenrand herumziehenden Bögen, die vorzüglich dann am Platze ist, wenn der Auskragungskörper rippenlos ist, überhaupt aber auch in Verbindung mit gegliederten Kragsteinen und in jedem Massstabe vorkommt. Ebenso für das Verhältnis der Werkstücke auf Anordnung von Nasen auf den Kanten (s. Fig. 711) und ferner auf die Anordnung von mehr oder weniger hinterarbeitetem, selbst von durchbrochenem, vor dem Körper der Auskragung befindlichem und denselben wie in einem Käfig einschliessendem Masswerk, wovon die Kanzel der Leonhardskirche in Frankfurt ein Beispiel giebt, wie sich ferner alle späteren in Fig. 95—102 angeführten Rippenbildungen auch auf derlei Auskragungen angewandt finden.

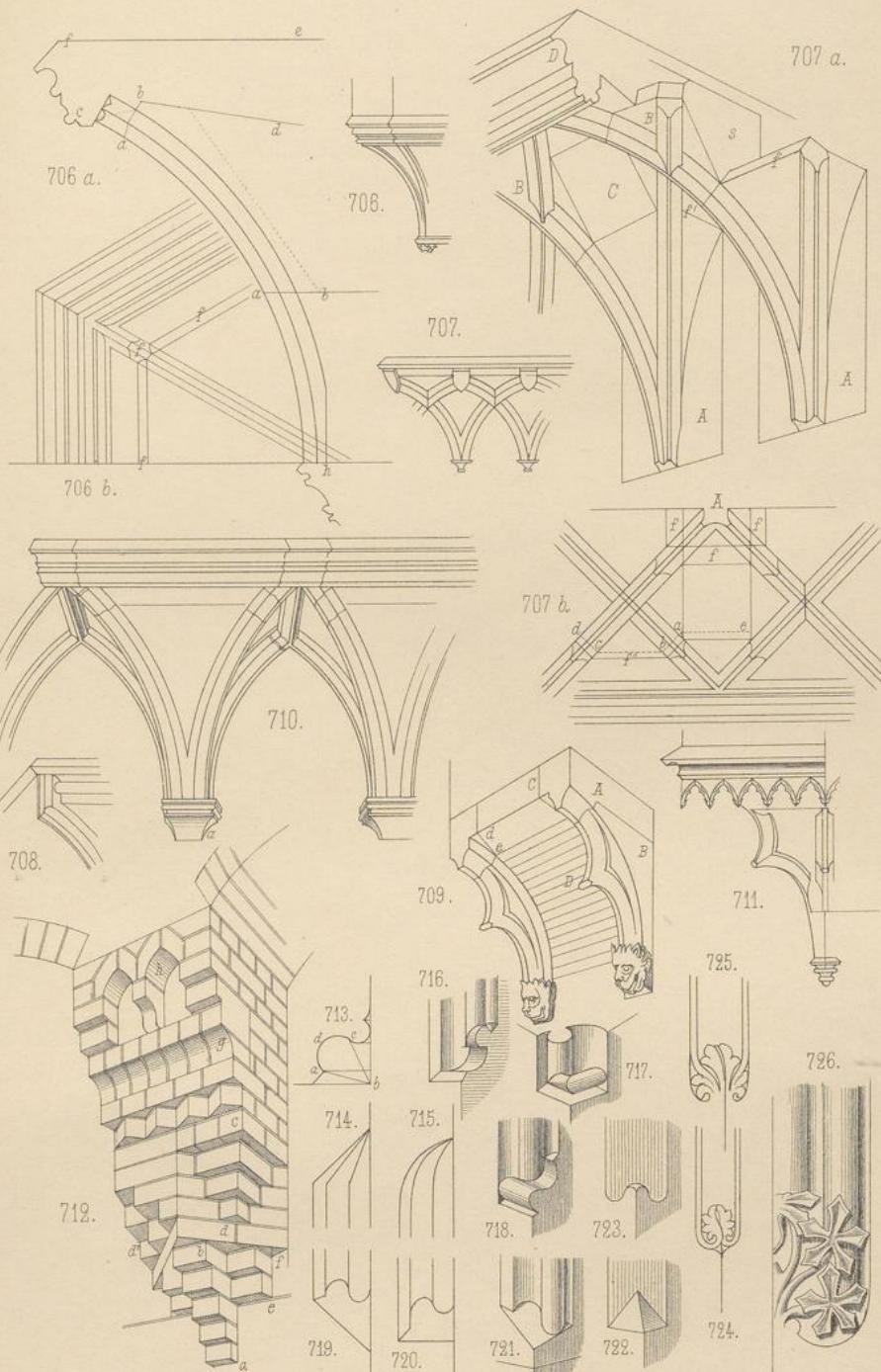
Auskragungen in Ziegelstein.

Wie überhaupt die Möglichkeit der Gestaltung der grösseren und reichereren Auskragungen von der Grösse des Materials abhängig ist, so leihet sich der Ziegel nur mit einer gewissen Schwierigkeit dazu her.

Auskragungen im kleineren Massstabe, wie unter Rippenanfängen, finden sich aus ganzen Stücken von gebranntem Thon in derselben Weise ausgeführt und nur mit minderer Freiheit behandelt wie von Stein. Beispiele dieser Art zeigen die Reste der Cistercienserklöster Chorin und Hude bei Bremen, das Ordensschloss zu Marienburg usw. Die Gewinnung weiterer Ausladungen wird aber nur durch ein fortgesetztes Hinausrücken der oberen Schichten über die unteren möglich, welches dann mit oder ohne Anwendung von eigens geformten Ziegeln in verschiedenartiger Weise geschehen kann. Die Figur zeigt die verschiedenen hier möglichen Anordnungen in ein und demselben Beispiel.

Die einfachste und zunächstliegende ist die von *a* bis *b* angedeutete Heraussetzung der einzelnen Schichten übereinander im gewöhnlichen Verband. Zur Gewinnung einer treppenförmigen Grundfläche können sich seitwärts weniger stark vortretende Auskragungen nach der zwischen *e* und *f* gezeigten Weise anschliessen. Auf letztere Art kann sich eine einfache viereckige Grundfläche ergeben durch Höherführen der seitlichen Auskragungen bis in die äussere Flucht. Unter Annahme der diagonalen Fugenrichtung ergiebt sich andernfalls im ganzen die Grundform des

Gewölbartige Auskragungen.



Uebergänge an gegliederten Ecken.

übereckstehenden Quadrates d , aus welcher dann durch eine Verbindung mit einzelnen Ziegeln in der gewöhnlichen Lage entweder wie bei d oder bei d' die Grundform des Rechteckes bei e wiedergewonnen wird. Die bei d' gezeigte Stellung der einzelnen Ziegel ist über e in diagonaler Richtung angewandt und bildet eines der gebräuchlichsten Mittel zur Gestaltung einer durchlaufenden Auskragung, etwa unter Gesimsen, welches eine verschiedene Wirkung hervorbringt, je nach der Zahl der aufeinanderliegenden Schichten, sowie der Weite, um welche die oberen über die unteren vorgeschoben sind, oder je nachdem derartige Schichten mit einer in gewöhnlicher Lage befindlichen wechseln. Bei g ist ferner die Auskragung durch eine Rollschicht gezeigt. Ebenso aber können auch einzelne Ziegel in derselben Lage wie in der Rollschicht vorgeschoben und dann durch eine einfache oder treppenförmige Ueberdeckung, oder aber durch giebelförmig aneinandergestellte Ziegel, wie bei h , verbunden werden. Ebenso ist die Ueberwölbung, wie sie bei i für den ganzen Körper angedeutet, auch für kleinere Auskragungen anwendbar.

Uebergänge an gegliederten Ecken.

Den Auskragungen verwandt sind die Uebergänge, welche aus einem gefasten, polygonen oder gegliederten Körper in einen rechteckigen, oder aus einem gegliederten in einen polygonen hinüberleiten sollen und in grösserem Massstabe an einfacheren Thüren gestaltungen, in kleinerem aber am unteren oder oberen Ende eines Pfeilers, Fensters oder Thürgewändes etc. gewissermassen als Ersatz für den Sockel oder das Kapitäl auftreten. Im Holzbau kommen sie an gegliederten Unterzügen, Balken, Rahmenhölzern, kurz überall vor, wo eine Verbindung von zwei derartigen Hölzern, also etwa das Auflager der Schwelle auf den Balkenköpfen, der Balken auf der Mauer bewirkt werden soll.

Sie werden im grossen oft zu wirklichen Auskragungen und können nach jeder der bereits bezeichneten Arten ausgeführt werden. Ein einfaches Beispiel einer solchen Gestaltung im Ziegelbau findet sich an einem sechseckigen Treppenturm der Aegidienkirche in Lübeck, dessen oberes Stockwerk ins Viereck hinübergeführt ist und zwar nur durch eine Folge von gewöhnlichen, in der Richtung der Vierecksseiten herausgemauerten, also an die Sechsecksflächen anlaufenden Schichten.

In kleinerem Massstabe kommen besonders die oberen und unteren Endigungen gegliederter Kanten in Frage, die eine einfache geometrische oder reichere ornamentale Behandlung erfahren können.

Die geometrischen Bildungen können selbst bei grosser Einfachheit recht mannigfaltig ausfallen (vergl. Fig. 713—723). So kann in Fig. 713 die Gliederung in das Viereck zurückgehen durch eine Bewegung nach der Ecke zu, wie sie im Grundriss durch die Linien $a b$, $c d$ angedeutet ist, im Aufriss aber entweder vermittelst eines Knickes nach wagerechten bez. schrägen ansteigenden Linien (Fig. 714), oder aber ohne solchen nach den verschiedenartigsten Kurven (Fig. 715) geschehen kann, so dass die einzelnen Glieder sich nach der Spitze verjüngen und in derselben zusammenlaufen; so sind ferner auch die in derselben Figur 713 angedeuteten parallelen Führungen der Glieder gegen die Seiten des Vierecks möglich und zwar wieder nach Kurven, nach schrägen oder wagerechten Linien (Fig. 716), wobei an

der Seitenfläche das wirkliche oder ein verzerrtes Profil zu Tage tritt. An Stelle des gleichen kann ein anderes z. B. das umgekehrte Profil gegen die Gliederung schneiden (Fig. 718). Das Erscheinen des abgeschnittenen Profils wird vermieden, wenn die Gliederung nach 717 die Ecke umläuft und in sich selbst zurückkehrt.

Eine andere Endigung entsteht durch eine Durchdringung der Gliederung mit einer Ebene, zunächst der Schräge. Dieselbe kann sich in diagonaler Richtung also in Fig. 713 von *b* nach *d* erheben (siehe Fig. 719) oder sie kann so geführt sein, dass sie an einer Seite der Ecke steil ansteigt, während sie an der andern Seite eine wagerechte Kante (Fig. 720) oder auch eine flacher steigende Kante (Fig. 721) bildet. Die Ueberführung durch zwei dachartig gegeneinander gelegte Ebenen (Fig. 722) oder eine geschwungene Ebene (Fig. 723) eignen sich für Abfasungen oder einfachere Gliederungen.

Es können dieselben Anordnungen stattfinden, wenn der Uebergang in ein Polygon zu bilden ist. Hierher gehören die unter Fig. 574—581 aufgeführten spätgotischen Sockel, deren Prinzip gleichfalls in dem Uebergang aus einer Grundform in die andere enthalten ist.

Ornamental behandelte Uebergänge wurden von der romanischen und frühgotischen Zeit bevorzugt (Fig. 724—726), sie bilden eine Fülle immer neuer anmutender Lösungen. Schliesslich ist als eine wirkungsvolle Kantengliederung der früheren Jahrhunderte die eingelegte Ecksäule zu erwähnen, die an Pfeilern und an den abgestuften Ecken der Portale mannigfache Verwendung findet und infolge der beschränkten Ausladung und der einseitigen Ausbildung für Kapitäl und Basis eigenartige, dem Zweck angepasste Gestaltungen hervorgerufen hat.