die Punkte g', h', i', o' und n' auf die Linie $s'f'$ nach g_2', m_3', i_2', o_2' und m' Fig. 220 projicirt; alsdann in Fig. 222 die Länge

$$s'' n''' = s' m' \text{ Fig. 220,}$$
$$s''' o_2 = s' o_2',$$
$$s''' i_2 = s' i_2',$$
$$s''' h_2 = s' m_3',$$
$$s''' g_2 = s' g_2',$$

und endlich $s''' f_2 = s' f'$ macht. Wenn man ferner in den Punkten o_2, i_2, h_2, g_2 und f_2 Senkrechte auf der Linie $s''' f_2$ errichtet und dieselben mit den entsprechenden Höhen $o' o_{,,}$, $i' i_{,,}$, $h' h_{,,}$, $g' g_{,,}$ und $f' f_{,,}$ Fig. 221 gleich lang macht, so erhält man die Punkte o''', i''', h''' g''' und f'''. Wenn man endlich noch diese Punkte mit der Spitze s''' durch gerade Linien verbindet und die Kurve $n''' f'''$ konstruirt, die Projektionen der Stossfugen und des Auges auf gleichem Wege ermittelt, so erhält man die verlangte Figur.

§. 77.

Auf Taf. XIV sei Fig. 224 der Grundriss, Fig. 223 der Aufriss und Fig. 225 der Längendurchschnitt eines konischen Gewölbes, welches in der Ecke zweier sich schneidenden Mauern angebracht ist und im Uebrigen mit dem im vorigen Paragraphen beschriebenen Gewölbe, mit Ausnahme des Hauptes, übereinstimmt. Das Haupt dieses Gewölbes bildet nämlich eine normale Cylinderfläche, wogegen das Haupt des vorigen Gewölbes eine gebrochene Ebene bildet.

Die Schnittkurve $a'' e'' d'' h''$ der konischen Leibung mit dem cylindrischen Haupt $a' m' h'$ erhält man leicht vermittelst der Mantellinien.

$a' h'$ ist der Grundriss und $a'' p'' h''$ der Aufriss der Leitlinie des Kegels; die verlängerte Mantellinie $s' p'$, deren Aufriss $s'' p''$ ist, schneidet die Cylinderfläche im Punkte d', der als Aufriss den Punkt d'', also einen Punkt der verlangten Schnittkurve ergibt.

Die Schnittkurve $h''' m'''$ im Querschnitt (Fig. 225) erhält man, wenn man z. B. $k''' f''' = k'' f''$ macht u. s. f.

§. 78.

Die sogenannten überhängenden Gewölbe werden im Princip eben so behandelt wie die konischen Gewölbe.

So ist z. B. Fig. 227 der Grundriss eines überhängenden Gewölbes in runder Wendung auf einer geraden Mauer, Fig. 226 der Aufriss dieses Gewölbes und Fig. 228 der Durchschnitt nach der Linie $m_2' v'$ des Grundrisses. $A' B'$ sei der Grundriss der Aussenseite der Mauer, worauf die Wölbung sich befindet, und $A'' B''$ sei der Aufriss derselben.

Dasselbe dient zur Unterstützung eines Balkons oder eines runden Thurmes oder irgend eines anderen Vorbaues. Die Konstruktion dieses Gewölbes ist folgende:

Aus dem Punkte m_2' Fig. 227 beschreibe man den Kreisbogen $a' v' h'$ der Grösse des Vorbaues entsprechend. Der Aufriss der Richtungslinie mag ein Halbkreis sein, der erhalten wird, wenn man den Punkt a' Fig. 227 nach a'' auf die Linie $A'' B''$ Fig. 226 projicirt, den Punkt h' nach h'', m' nach m'' und aus diesem letzteren Punkte den Halbkreis $a'' v'' h''$ beschreibt. Diesen Halbkreis theile man in so viele gleiche Theile, als man Gewölbsteine im Haupte haben will. Dies gebe die Punkte b'', c'', d'', e'', f'' und g''. Hierauf setze man die Grösse des Auges in der Art fest, dass die einzelnen Gewölbsteine in der Nähe desselben nicht zu dünn ausfallen und beschreibe den Halbkreis $n'' s'' w''$ als Begrenzung des Kerns. Man ziehe ferner aus den Theilpunkten b'', c'', d'' u. s. f. gerade Linien $b'' i''$, $c'' x''$, $d'' y''$ u. s. f., deren Richtung durch den Mittelpunkt m'' geht, diese Linien sind die Aufrisse der Leibungsfugen. Die Grundrisse dieser Fugen werden nun erhalten, wenn man die Kreisbogen $o'' t'' q''$ und $p'' u'' r''$ beliebig annimmt, den Punkt n'' nach n' projicirt, o'' nach o' und p'' nach p'. Wenn man ferner aus dem Mittelpunkte m_2' die Kreisbogen $n' s' w'$, $o' t' q'$ und $p' u' r'$ zeichnet, den Punkt i'' auf das Kreisbogenstück $n' w'$ nach i' projicirt, den Punkt k'' nach k', l'' nach l' und b'' nach b', die durch die erhaltenen Punkte konstruirte Kurve $i' k' l' b'$ Fig. 227 ist der Grundriss derjenigen Leibungsfuge, deren Aufriss die gerade Linie $i'' b''$ ist. Ebenso werden die Grundrisse der übrigen Leibungsfugen erhalten.

Das Kreisbogenstück $n' s' w'$ stellt hier die Projektion desjenigen Bogens vor, welcher das Auge oder den sogenannten Kern von dem übrigen Gewölbe abgrenzt.

Es ist hier angenommen worden, dass jede Steinschicht des Gewölbes aus einem einzigen Stein konstruirt werden könne, was bei kleinen Dimensionen des Gewölbes immer möglich ist. Sollten jedoch die Steine zu lang ausfallen, so kann man in jeder Steinschicht eine oder mehrere Stossfugen anordnen. Die Aufrisse dieser Stossfugen sind alsdann Kreisbogenstücke, deren Mittelpunkt der Punkt m'' Fig. 226 ist und die Grundrisse sind ebenfalls Kreisbogenstücke, deren Mittelpunkt der Punkt m_2' Fig. 227 ist.

Der Durchschnitt Fig. 228, welcher nach der Linie $m_2' v'$ des Grundrisses gedacht ist, wird erhalten, wenn man

$$m_2''' m''' = m_2' m' \text{ Fig. 227,}$$
$$m_2''' s_2 = m_2' s',$$
$$m_2''' t_2 = m_2' t',$$
$$m_2''' u_2 = m_2' u',$$
$$m_2''' v_2 = m_2' v' \text{ macht,}$$

sodann in den Punkten s_2, t_2, u_2 und v_2 gerade Linien normal auf $m_2''' v_2$ Fig. 228 konstruirt und diese beziehlich gleich lang macht mit den Linien $m'' s''$, $m'' t''$, $m'' u''$ und $m'' v''$ Fig. 226, die Kurve $m''' s''' t''' u''' v'''$, welche durch die gefundenen Punkte gelegt wird, stellt den Durchschnitt der Wölbung vor.

Fig. 229 zeigt die Form der ausgetragenen oberen Lagerfuge des Steins über dem Anfänger. Diese Figur wird erhalten, wenn man

$$(m_3)\ (m_8) = z''\ z_5'' \text{ Fig. 226 macht,}$$
$$(m_3)\ (m_4) = z''\ z_2'',$$
$$(m_3)\ (m_5) = z''\ z_3'',$$
$$(m_3)\ (m_6) = z''\ f'',$$
$$\text{und } (m_3)\ (m_7) = z''\ z_4'';$$

wenn man sodann in den erhaltenen Punkten gerade Linien senkrecht zu der Linie (m_3) (m_8) zieht und von diesen

$$(m_3)\ (z) = m_3'\ z' \text{ Fig. 227 macht,}$$
$$(m_4)\ (z_2) = m_4'\ z_2',$$
$$(m_5)\ (z_3) = m_5'\ z_3',$$
$$(m_6)\ (f) = m_6'\ f',$$
$$(m_7)\ (z_4) = m_7'\ z_4',$$
$$(m_8)\ (z_5) = m_8'\ z_5' \text{ und endlich}$$

die Punkte (z) (z_2) (z_3) (f) durch eine entsprechende Kurve verbindet, diese krumme Linie (z) (f) stellt die wirkliche Form der Leibungsfuge vor, deren zweite Projektion die Linie $z'' f''$ ist. Verbindet man endlich die drei Punkte (f) (z_4) (z_5) durch eine Kurve, so stellt diese den elliptischen Bogen vor, in welchem die in Rede stehende Lagerfuge den cylindrischen Theil dieses Gewölbes in der Aussenseite, d. i. in dem cylindrischen Haupte, schneidet. In derselben Art werden alle übrigen Lagerfugen ausgetragen.

Die Bearbeitung der Steine dieses Gewölbes kann nur nach Schablonen geschehen, es ist deshalb nöthig, dass alle Schablonen des Umfanges eines Steins angefertigt werden.

§. 79.

Fig. 231 ist der Grundriss eines anderen vorspringenden Gewölbes.

Fig. 230 ist der Aufriss dieses Gewölbes, Fig. 232 das Haupt der einen Seite und Fig. 233 das der anderen Seite. — Bei der Wendung enger Strassen, wo die Passage behindert ist, kann man genöthigt sein, zur Erleichterung der Passage, von diesem Gewölbe Gebrauch zu machen, weil dasselbe gestattet, die Ecke eines Hauses bis auf eine gewisse Höhe lothrecht abzuschneiden. Auch zur Unterstützung eines Balkons oder irgend eines andern Vorbaues kann diese Gewölbekonstruktion angebracht werden.

Man konstruirt dies konische Kerngewölbe in folgender Art:

Die Linie $a' i'$ Fig. 231 sei der Grundriss der lothrechten Ebene, durch welche die Ecke $a' e' i'$ des Gebäudes abgeschnitten wird. Die Längen $a' e'$ und $i' e'$ seien ungleich. Ueber der Linie $a' e'$ konstruire man irgend eine steigende Kurve $a' e_{,,}$ Fig. 232, deren Höhe $e' e_{,,}$ anderthalb bis zwei Mal grösser ist als ihre Basis $a' e'$. Diesen Bogen theile man sodann in eine ungerade Anzahl von gleichen Theilen, nehme $e_{,,} d_{,,}$ gleich gross mit dem einen dieser Theile; $d_{,,} b_{,,}$ und $b_{,,} a$, u. s. f. aber doppelt so gross. Hierauf konstruire man über $i' e'$ einen zweiten steigenden Bogen $i' e_{,,}$ Fig. 233, welcher mit $a' e_{,,}$ in den entsprechenden Punkten gleiche Höhe erhält, indem man die Linien $b_{,,} b'$ und $d_{,,} d'$ senkrecht zu $a' e'$ zieht, $b' h'$ und $d' f'$ parallel $a' i'$ zieht, in den Punkten h', f' und e' gerade Linien $h' h_{,,}$, $f' f_{,,}$, $e' e_{,,}$ normal auf $i' e'$ konstruirt und $h' h_{,,}$ gleich $b' b_{,,}$, $f' f_{,,}$ gleich $d' d_{,,}$ und $e' e''$ Fig. 233 gleich $e' e_{,,}$ Fig. 232 macht. Die Kurve $i' h_{,,} f_{,,} e_{,,}$ Fig. 233 ist die verlangte.

Der Bogen $a' e''$ Fig. 232 sei die Leitlinie der cylindrischen Wölbungsfläche und $a' i'$ die Richtung der Mantellinie derselben. Es ergibt sich dann die Wölbungsfläche dieser Kernwölbung, wenn man die gerade Linie $a' i'$ auf den beiden Kurven $a' e_{,,}$ Fig. 232 und $i' e_{,,}$ Fig. 233 in der Art fortbewegt, dass jede neue Lage parallel der ersteren ist. Der Punkt e im Raum ist dann der höchste Punkt der cylindrischen Wölbungsfläche.