

sondern Schnittpunkt in dieser Achse und es liegt derselbe entweder oberhalb des Gewölbes oder unterhalb desselben. Betrachtet man z. B. die dritte Lagerfuge, welche im Durchschnitt Fig. 435 mit  $br$  bezeichnet ist, so wird man bemerken, dass die Achse  $oc$  von dieser Fuge in dem Punkte  $c$  geschnitten wird, und es gilt dieser Punkt als Spitze eines normalen Kegels, dessen Radius die Linie  $ab$  ist und dessen Höhe  $ac$  ist. Diese Lagerfuge bildet sonach einen abgekürzten Kegelmantel, dessen Seite die Linie  $br$  ist.

Um daher die Lagerfugen dieses Gewölbes auszutragen, darf man nur nach dem Princip, welches in dem Kapitel von den Kugelgewölben befolgt wurde, verfahren.

In Fig. 437 haben wir die Lagerfuge der dritten Steinschicht ausgetragen; Fig. 438 stellt einen Anfänger vor, welcher in der äussersten Steinschicht des Gewölbes sich befindet, und endlich Fig. 439 einen Stein der nächstfolgenden Schicht.

## NEUNTES KAPITEL.

### Vom Kernbogen und dem sphärischen Strebebogen.

#### §. 130.

Wenn die innere Gewölbfäche eines Bogens aus verschiedenen Flächen besteht, welche nach irgend einem System in Zusammenhang gebracht sind, so nennt man diesen Bogen einen Kernbogen. Das System des Zusammenhanges der verschiedenen Wölbungsflächen ist aber so unbestimmt und der Bedingungen, nach welchen jene Flächen erzeugt werden können, sind so viel, dass es eine unzählige Menge von möglichen Kernbogen giebt, von denen wir hier nur die wichtigsten und brauchbarsten betrachten wollen.

Taf. XXXVI enthält vier verschiedene Kernbogen, deren man sich zur Ueberwölbung der Fensteröffnungen, der Thür- oder Thorwegsöffnungen bedienen kann. Fig. 447 ist der Grundriss und Fig. 446 die gerade Ansicht eines Fensterbogens mit zwei verschiedenen Wölbungsflächen, von welchen die eine cylindrisch, die andere aber kegelförmig ist.

Fig. 448 zeigt die Form des Schlusssteins, Fig. 449 die des zunächst folgenden Steins und Fig. 450 stellt den Anfänger vor. Die Fig.  $abcden$  in Fig. 447 ist die ausgetragene Lagerfuge des Schlusssteins. Um diese Lagerfuge auszutragen, mache man die Länge  $ab$  Fig. 447 gleich der Länge  $gk$  Fig. 446, ziehe  $bc$  normal auf  $ab$ , mache  $ne$  Fig. 447 gleich  $gh$  Fig. 446 und  $cd$  gleich  $ki$ : die so entstandene Fig.  $abcden$  ist die verlangte Lagerfuge. In derselben Weise werden die übrigen Lagerfugen ausgetragen.

Fig. 452 ist der Grundriss und Fig. 451 der Aufriss eines Fensterbogens, welcher von dem vorigen sich nur darin unterscheidet, dass hier der Grundbogen der Wölbung ein voller Halbkreis ist, wogegen in dem vorigen Bogen der Grundbogen der Wölbungsfläche ein Kreisbogenstück war. Fig. 453 zeigt den Anfänger und Fig. 454 den Schlussstein. Die Fig.  $abcden$  ist die ausgetragene Lagerfuge des Schlusssteins.

Fig. 456 ist der Grundriss und Fig. 455 die hintere Ansicht eines Bogens, welcher vorn in der Mauer eine cylindrische Wölbungsfläche hat, in dem hintern Theile der Mauer aber anstatt der runden Wölbung scheidrecht eingewölbt ist, damit eine rechtwinklige Vertiefung für die Thür- oder den Thorwegsflügel gebildet werde.

Fig. 457 zeigt den Anfänger und Fig. 458 den Schlussstein.  $A$  ist die ausgetragene Schablone der Lagerfuge des Schlusssteins.

Die Fig. 459 und 460 zeigen eine andere Konstruktion des Kernbogens. Fig. 460 ist der Grundriss und Fig. 459 die hintere Ansicht. Der Wölbungsbogen in der Mauer ist nach vorn cylindrisch im vollen Zirkel konstruirt und in derselben Weise ist der Falz für den Anschlag gestaltet; der hintere Wölbungsbogen ist aber nach einem eigenthümlichen Princip gebildet. Es ist nämlich angenommen, dass die Durchschnittslinien  $ae$  und  $le_2$ , in welchen die Wölbungsfläche von den lothrechten Abschrägungen, deren Grundriss in Fig. 460 mit  $e'a'$  und  $g'l'$  bezeichnet sind, geschnitten wird, Kreisbogen vorstellen, welche mit dem Halbkreise  $a^n n' l^0$  Fig. 459 einerlei Radius haben.

Wenn man daher die Länge  $a'm'$  Fig. 460 gleich  $a'w'$  macht, aus dem Punkte  $m'$  den Kreisbogen  $a'(e)$  beschreibt und in dem Punkte  $e'$  die Linie  $e'(e)$  senkrecht auf  $a'e'$  zieht, so stellt der Kreisbogen  $a'(e)$  die Umklappung der Durchschnittslinie vor, in welcher die Wölbungsfläche von der lothrechten Abschrägung geschnitten wird.

Um nun den Aufriss  $a^0 e''$  Fig. 459 dieser Durchschnittslinie zu erhalten, errichte man in beliebigen Punkten  $b', c', d'$  der Linie  $a'e'$  Fig. 460 Senkrechte  $b'(b), c'(c), d'(d)$  auf  $a'e'$ , projicire den Punkt  $a'$  nach  $a^0, b'$  nach  $b^0, c'$  nach  $c^0, d'$  nach  $d^0$  und  $e'$  nach  $e^0$  Fig. 459, errichte in den erhaltenen Punkten Lote auf der Linie  $e^0 g^0$  und mache  $b^0 b''$  gleich  $b'(b), c^0 c''$  gleich  $c'(c), d^0 d''$  gleich  $d'(d)$  und  $e^0 e''$  gleich  $e'(e)$ : die Punkte  $a^0, b'', c'', d'', e''$  sind dann Punkte des Aufrisses jener Durchschnittslinie. In derselben Weise werden die Punkte  $l^0 k'' i'' h'' e_2''$  auf der andern Seite des Bogens erhalten.

Um die äussere Begrenzung der Wölbungsfläche zu erhalten, nehme man den Punkt  $t''$  Fig. 459 beliebig an (etwa so, dass  $n'' t'' = l^0 g^0$  werde) und ziehe durch die drei Punkte  $e'', t'', e_2''$  den Kreisbogen  $e'' t'' e_2''$ , derselbe bildet die obere Begrenzung der Wölbungsfläche. Um für diese Wölbungsfläche noch andere Bestimmungsstücke zu erhalten, ziehe man noch die drei Kreisbogen  $d'' s'' h'', c'' r'' i''$  und  $b'' o'' k''$ , zu welchem Zweck man nur die Punkte  $s'', r''$  und  $o''$  zu bestimmen hat, indem man die Längen  $f' x'$  Fig. 460 gleich  $n'' t''$  Fig. 459 macht und die gerade Linie  $w' x'$  zieht; wenn man ferner die Linien  $b' k', c' i', d' h'$  parallel mit  $e' g'$  zieht und  $n'' o''$  Fig. 459 gleich  $v' v_2'$  Fig. 460 macht,  $n'' r'' = z' z_2'$  und  $n'' s'' = y' y_2'$ : dadurch werden die Punkte  $o'', r'', s''$  bestimmt, durch welche die drei Kreisbogen  $d'' s'' h'', c'' r'' i''$  und  $b'' o'' k''$  nun gezogen werden können.

Die Wölbungsfläche ist nun in der Art bestimmt, dass sie durch diese drei zuletzt gezeichneten Kreisbogen, durch den Halbkreis  $a^0 n'' l^0$  und durch den Kreisbogen  $e'' t'' e_2''$  geht.

In Fig. 461 haben wir den Anfänger dieses Kernbogens dargestellt, in Fig. 462 den nächsten Stein über dem Anfänger und in Fig. 463 den Schlussstein.

Die mit  $A, B, C$  und  $D$  bezeichneten Figuren sind die ausgetragenen Lagerfugen dieses Bogens;  $A$  ist die Lagerfuge des Schlusssteins,  $B$  die des zweiten Steins von oben,  $C$  die Lagerfuge des dritten Steins und endlich  $D$  die obere Lagerfuge des Anfängers.

#### §. 131.

Fig. 464 Taf. XXXVII ist der vierte Theil des Grundrisses eines sphärischen Strebebogens auf dem quadraten Raume, dessen Bestimmung dahin geht, als Basis eines runden Thurmes zu dienen, dessen innere Richtungslinie der Kreisbogen  $EKF$  ist, dessen Grundriss in Fig. 464 mit  $E'K'F'$  bezeichnet ist. Die Konstruktion ist ganz analog der der Hängekuppel.

Fig. 465 ist ein vertikaler Durchschnitt nach der Richtung  $A'B'$  des Grundrisses; Fig. 466 ist ein anderer vertikaler Durchschnitt nach der Richtung der Diagonale  $A'C'$  und Fig. 467 eine Ansicht nach der Richtung der Diagonale. In Fig. 468 haben wir noch den Anfängerstein, der in Fig. 464 mit  $H'G'J'R'X'Y'$  bezeichnet ist, in der schiefen Projektion dargestellt.

Die Zwickelwölbung, welche in der krummen Linie  $J'S'$  Fig. 464 beginnt, hat zur innern Leibung eine Kugelfläche, deren Radius die Länge  $A'R'$  Fig. 464 oder  $M_2 R_2$  Fig. 466 ist.

Die Fig. 469 und 470 zeigen eine andere Konstruktion des sphärischen Strebebogens auf dem quadraten Raume. Fig. 470 ist die Hälfte des Grundrisses und Fig. 469 ein vertikaler Durchschnitt nach der Linie  $A'B'$  des Grundrisses. Die Zwickelwölbung zwischen