

bedenkt, daß sich in dieser undurchbrochenen Kuppel die Wohnung des Thurmwächters mit seiner Familie befindet, daher die Construction des Bodens eine sehr feste sein muß. Demungeachtet ist dieser Steinboden weder durch ein Gewölbe, noch durch Rippenwände gestützt; vielmehr befinden sich unterhalb desselben lediglich die frei schwebenden Rippen eines Gewölbes, dem sämtliche Kappen fehlten. Auf diesen Rippen aber stehen kurze, runde Säulen, und diese tragen den Steinboden. Ueber den Durchschnitt c ad 27 der (in Figur b ad 27 dargestellten) Thurmspitze muß noch bemerkt werden, daß hier der Helmboden, wo er auf die Gallerie führt, auf eine zweifache Art dargestellt ist. Man läßt entweder den Boden vom Punkte i an gegen l in einer schiefen Ebene fortgehen, worauf bei l das Wasser durch die Gallerie über das Gesims laufen, und hier durch dessen Hohlkehle abtropfen kann; oder man bringt beim Helmanfang h noch eine Treppe an, so daß dann der Gallerieboden zwischen h und k tiefer liegt als der Helmboden und als die Durchbrechung des untersten Galleriemaaswerks, und mithin bei k eine Wasserrinne angebracht werden muß, welche wieder bedingt, daß durch die acht Achtortecken der Wasserabfluß mittelst hier angebrachter Thiergestalten abgeleitet wird*). Da übrigens der untere, undurchbrochene Helmtheil in Figur b ad 27 auf der Vorderseite mit i keiner Thüröffnung versehen ist (welche sich auch gewöhnlich auf der Rückseite befindet), hingegen bei dem Helmdurchschnitte c ad 27 gleichfalls keine Thüröffnung sich zeigt, so muß die hier dargestellte, abgebrochene Mittelseite des Helmdurchschnitts nicht als die hintere, sondern als die vordere Seite betrachtet werden. Nach dem untern b ad 27 beigefügten Maasstabe würde übrigens der hier dargestellte Thurm vom Boden bis zu der mit rr ss bezeichneten Stelle 73 Schuhe, von hier bis zu dem mit tt markirten Plage (welcher Raum nach der oben gemachten Bemerkung vier Pfeiler-Höhenmaasse enthalten sollte) 28 Schuhe und sechs Zolle, und von der mit tt bezeichneten Stelle bis an das Ende des Schlußknäufes des Helmes 63 Schuhe, mithin im Ganzen 164 Schuhe und sechs Zolle messen.

5. Von der Triangulatur der Thurm-Construction insbesondere.

Wie die Quadratur die Anhaltspunkte zur Bildung oder aus dem Viereck in das Achtort übergehenden Thürme giebt, ebenso läßt sich das Dreieck durch eine ähnliche Behandlung, nämlich durch seine Ueberdeckung über einander, welche alsdann analog durch den Ausdruck „Triangulatur“ bezeichnet werden kann, zur Thurmbildung der aus dem Dreieck hervorgehenden Vieleckformen benützen. Beispiele dieser Art im Großen, wie im Thurmbau, gehören unter die Seltenheiten, besonders, wenn man nicht ein bloß sechseckiges Thurmsstockwerk, sondern eine consequente Verbindung des Drei- Sechseck- Neun- oder Zwölfecks sucht. Mir ist (mit Ausnahme einzelner Thurmtheile, wie der oben näher beschriebenen vier Hauptstreben am Achtort des Freiburger Münsterthurms) kein Beispiel eines solchen Thurmes in der Wirklichkeit bekannt. Um so mehr ist auch hier Veranlassung gegeben, neue Schöpfungen im gothischen Style zu bilden. In — Figur 28 habe ich eine 28. Thurmconstruction entworfen, welche aus der Triangulatur, naatürlich mit Ausnahme des untersten, viereckigen Thurmtheiles, gebildet ist. Da die unmittelbare Verbindung des Sechsecks mit dem Viereck nicht anders als auf eine unregelmäßige Art bewerkstelligt werden kann, so habe ich diese Verbindung durch das Zwölfeck vermittelt. Auf den viereckigen Thurmtheil ist, wie der Grundriß zeigt, ein zwölfeckiges Obergeschos gesetzt. Um den Grundriß bei der Kleinheit des Maasstabes weniger verwirrt zu machen, wurden die eigentlichen Constructionslinien nur in der untern Hälfte, sowie im Innern des Sechsecks gezeichnet. Errichte zuerst aus den Ecken des Zwölfecks die beiden gleichseitigen, sich durchkreuzenden Dreiecke a b c und d e f (letzte Buchstaben, wiewohl nicht die Linien, sind in der obern Grundrißhälfte angegeben). Man kann aber auch umgekehrt diese beiden Dreiecke zuerst errichten. In letzterem Falle umschließt man, um das Zwölfeck zu finden, erst diese beiden Dreiecke mit einem Sechseck, welches in der untern Grundrißhälfte durch tt a f c u u angedeutet ist, und hierauf dieses Sechseck mit dem, in der untern Hälfte mit k a w w f x x c v v markirten, Zwölfeck. Was das auf dem Zwölfeck stehende Sechseck, nämlich den sechseckigen Helm betrifft, so ist dessen innere Lichtweite durch das, mittelst der beiden Dreiecke a b c und d e f inwendig gebildete, auf der Durchschnittslinie k v v mit i z z bezeichnete Sechseck von selbst gegeben. Es braucht daher nur noch die Weite dieses Sechsecks nach außen, oder dessen Mauerdicke gesucht zu werden. Zu diesem Behufe ist hier das halbe Quadrat i A B z z errichtet, welches wieder seinerseits mittelst des, um das innere Sechseck errichteten, durch die Punkte i y y z z gehendem, halben Zwölfecks normirt wird. Die Entfernung des Eckes y y dieses Zwölfecks von der mit p p bezeichneten Seite des Sechsecks bestimmt aber dessen Mauerstärke, welche sich nach den hier gegebenen Anhaltspunkten auf verschiedene Art anordnen läßt. Für den hier dargestellten, undurchbrochenen Helm genügt die, in der Entfernung von der Linie D bis zur Linie A B oder bis

*) Die im Innern des Durchschnittes c ad 27 unterhalb des Helmbodens gegen dem Punkt q q zugehende schiefe Linie befindet sich aus Versehen hier, und muß weggelassen werden.

zum Punkte yy enthaltene Mauerstärke vollkommen; beträgt doch die Mauerstärke der großen, undurchbrochenen Helme der Marburger Thürme nach dem Moller'schen Werke nur einen halben Schuh! Nimmt man hingegen die Distanz yy pp doppelt, so ergiebt sich die hier im Grundrisse dargestellte, mit gh bezeichnete Mauerstärke*), welche zugleich der Distanz hi (im Innern des Sechsorts) entspricht. Diese letztere Mauerstärke des Sechsorts würde vollkommen genügt haben, um, namentlich bei höherer Streckung des Zwölforts, auf letzterem noch ein kurzes Sechsort vor dem Helmanfang zu bilden (wozu jedoch hier der Höhenraum gebrach), und selbst, um den Helm zu durchbrechen, in welchem Falle man die halbe Mauerstärke zur eigentlichen Helmstärke und die andere halbe Mauerstärke zu den (wie bei Figur 27) nach innen gerichteten sechs Streben genommen haben würde. Auch hätte man den Helm nach Maaßgabe des innern, halben Zwölfecks zwölfeckig, und zwar das Zwölfeck des Helmes entweder in dieser Stellung bilden, oder solches im Verhältniß zum größeren Zwölfort über Eck stellen können. Was die im Innern des Sechsorts errichteten, über einander über Eck gestellten, und so wieder Sechsecke bildenden, Dreiecke betrifft (analog der Quadratstellung in Figur ad 27), so dienen dieselben zu den verschiedenen Durchschnitts- und Aufriss-Maßen, und können auch zugleich (wie die Quadraturen) zu Rippenstellungen eines im Sechseck zu errichtenden Gewölbes benützt werden. Die Construction der, auf dem Thurmviereck an das Zwölfeck sich anschließenden vier fialenartigen, sechseckigen Strebepfeiler ist im Grundriß folgendermaßen normirt. Ziehe aus dem Centrum in die beiden Ecken l und m (in der untern Grundrißhälfte) Linien. Wo diese das Zwölfeck durchkreuzen, also im untern linken Ecke bei o , errichte nach Maaßgabe dieses Durchkreuzungspunktes, mithin nach der Diagonale ol das Quadrat $nlop$ und stelle in dieses ein Sechseck über Eck. Die Strebepfeiler des Thurmvierecks harmoniren hinsichtlich ihrer Stärke mit dem eben beschriebenen Quadrate $nlop$, indem dieselbe, d. h. die Distanz mr der Distanz no entspricht. Die Länge dieser Pfeiler aber, oder die Entfernung der Linie xy von der Linie vw ist der Distanz as , und die Absehung der Pfeiler auf der Linie tu , oder die Entfernung der Linie xy von der Linie tu , ist der Distanz os gleich. Die hiernach als Rest übrig bleibende Pfeiler-Absehungsdistanz (zwischen den Linien tu und vw) ist durch eine dreieckige Fiale vermittelt, welche Gestaltung in dem wegen Mangel an Raum abgebrochenen Aufrisse hier nicht gegeben werden konnte, aber ohngefähr dem Aufrisse der Strebepfeiler Figur 31 und 30 gleichen würde, da besonders auch der Grundriß des letzteren bei der mit pp bezeichneten Stelle ein ähnlicher ist. Was den Aufriß des Thurmes betrifft, so beginnt derselbe mit dem Schlusse des obersten Stockwerkes des viereckigen Thurmtheils, welcher mit Bezug auf die hier angewendete Triangulatur durch Pfosten in drei Felder getheilt ist. Die unterhalb des Galleriegesimses beginnenden Höhendistanzen, nämlich die Distanz von der Linie ff gg bis ee , von ee bis hh , von hh bis kk , von kk bis zur Linie EF , und von da bis ii , sind einander vollkommen gleich, und zwar sind die beiden untersten Distanzen bis hh zur Höhe des Zwölforts, die drei obersten, von hh bis ii aber zur Höhe des sechseckigen Helmes bis an das Schlußgesims genommen. Jede dieser Distanzen entspricht der Grundrißdiagonale CD des Sechsorts, welche wieder der Grundrißdistanz kzz gleich ist. Die Galleriehöhe aa bb des Vierecks, sowie die derselben gleiche Distanz vom Galleriegesimse dd bis an das Fenstersims cc des Zwölforts sind aus der Grundrißdistanz zz uu genommen. Uebrigens besteht das Maaßwerk der Gallerie mit Bezug auf die hier angewendete Triangulatur aus lauter gleichseitigen Dreiecken, welche durch Kreise mit drei Nasen ausgefüllt sind. Die vier sechseckigen Strebepfeiler am Zwölforte hängen an ihrer Rückseite mit diesem wie gewöhnliche Streben zusammen, und sind unten an der Wand des Zwölforts mit einem spitzbogigen, schmalen Durchgange (der auch in der vordern Grundrißhälfte angegeben ist) durchbrochen, in welchem zugleich der Eintritt aus der Mauer des Zwölforts stattfindet. Diese Gallerietheile sind übrigens an vier Stellen durch die Kanten des Zwölforts gesperrt, welche letztere je in der Mitte jeder Gallerieseite zwischen dem Maaßwerk mit diesem in gleicher Fläche vortreten und nur durch die Galleriesimse überragt werden (was freilich bei der Kleinheit des in der Zeichnung angenommenen Maaßstabs nicht deutlich genug ausgedrückt werden konnte). Der Leib MN , der sechseckigen fialenartigen Streben, wie ihre Niesen NO (bis zur Beendigung deren Schlußgesimses) sind einander gleich und der Sechsort-Diagonale CD im Grundrisse, die Distanzen der Blumen QR aber der Grundrißdistanz Pi oder PZ entnommen. Die Zwölfortfenster, mit welchen acht Seiten besetzt sind (während die andern vier Seiten an der Stelle der Zwölfortstreben die volle Mauer haben) sind hier nur im obern Theile als wirkliche Fenster durchbrochen, können jedoch nach Umständen auch bis unten durchbrochen sein, was in Bezug auf Stärke bei der hier nicht bedeutenden Thurmhöhe keinen Anstand haben würde. Zudem bildet der zwischen je zwei Zwölfortfenstern stehende Mauerecktheil eine sehr gute Strebe, welche nämlich außen stärker wie innen ist, was hier im Grundrisse wegen Kleinheit des Maaßstabes (um die Linien nicht zu sehr zu verwirren) nicht angegeben werden

*) Hierbei ist mir zu bemerken, daß dieselbe bei der Lithographirung etwas zu dick ausgefallen ist.

konnte. Uebrigens ließ ich diese Fenster ohne Maaßwerkverzierung, da ich der Meinung bin, daß verzierte Theile desto mehr als solche hervortreten, je mehr sie mit andern nicht v verzierten Theilen abwechseln, und der gothische Styl, wenn er anders in unserer Zeit in praktischer Anwendung durchdringen soll, der Kosten wegen ohnehin nicht in seinem reichsten Schmucke anwendbar ist, auf letzterem allein aber seine Schönheit auch nicht beruht. Die Höhe der Zwölfort- wie der Helm-Gallerie ist derjenigen der Viereckgallerie gleich. Die Höhe hh qq der Galleriefialen des Zwölforts ist nach der innern Lichtweite oo pp des Sechsorts (im Grundriß) entnommen. Letzterer ist auch die Höhe GH der Galleriefialen des Helmes gleich, und zwar einschließlich der untersten Gesimsausladung, welche an solchen Stellen stets stark sein muß, um oberhalb Raum für den Umgang zu gewinnen. Die Höhe vom Helmboden (oberhalb des bei hh liegenden Zwölfortgesimses) bis zum Anfang der Gesimsausladung der Helmgallerie auf der mit G bezeichneten Linie ist der diagonalen Grundrißdistanz IB oder der mit dieser gleichen Grundrißdistanz It entnommen. Die Anbringung des Schlußsimses des Helmes aber wurde so normirt, daß die Distanz vom Schlußsims der obern Helmgallerie bis zum Schlußsims des Helmes bei ii der Distanz vom Schlußsims der Zwölfortgallerie bis zur Linie des oberhalb G liegenden Bodens der obern Helmgallerie gleich gemacht wurde. Die Höhendistanz des Helmes auf der Linie EF bestimmt aber zugleich die Linie, auf welcher sowohl die Fialenblumen der Helmgallerie, wie die hier angebrachten Helmblumen endigen. Das Bordach über der Gallerie- thüre könnte ebenso gut wegbleiben, als bei reicherer Gestaltung auf allen sechs Helmseiten solche Thüren nebst Obergehäusen hätten angebracht werden können, vorausgesetzt, daß die Größe des Maaßstabs von der Art wäre, daß die sechs Ecken des Helmes dadurch nicht zu sehr geschwächt würden. Uebrigens endigt der Schlußknauf des hier angebrachten Obergehäuses auf der dritten Helmblumenlinie dieses obern Helmtheiles. Die einander gleichen Distanzen, in welchen die Helmblumen von einander abstehen, sind vom Schlußknauf ii an abwärts nach rr , von rr nach ss , und so fort, sowie von G an gleichfalls weiter abwärts g getragen, und entsprechen dem Höhenmaaße der drei Gallerieen (ausschließlich der Gesimse). Auch hier ließen sich die Helmblumen nicht anders als nach der Zahl 5 anordnen, nämlich fünf oberhalb und fünf unterhalb der Helmgallerie, deren Weglassung die der übrigen Thurmconstruction entsprechendere Zahl 12 für die Helmblumen ergeben haben würde. Die Distanzen der Helmspitze ll mm und mm ii , welche die Höhe, wie die obere Breite des Schlußsimses enthalten, sind einander gleich und nach der Distanz des inwendigsten Sechsecks im Thurmgrundriß entnommen (dessen Bezeichnung mit Buchstaben seiner Kleinheit wegen nicht wohl ausführbar war). Die ganze Höhe der Helmspitze ii I ist der Grundrißdistanz s L gleich, und in der Mitte bei K in zwei gleiche Theile getheilt, wodurch die Linie der Endigung der großen Blume gegeben ist. Die Distanz von ii bis nn aber, wodurch die Restdistanz nn I für den Schlußknauf von selbst übrig bleibt, entspricht der innern Lichtweite oo pp des Helmes im Grundriß. Endlich die oberste, kleinere Helmblume befindet sich mit ihrer Schlußlinie gerade in der Mitte zwischen der Schlußlinie der großen Helmblume bei K und dem Ende des Schlußknaufes I bei I . Uebrigens ist zu bemerken, daß wenn, wie hier, zwei Blumen (nämlich eine größere und eine kleinere) übereinander angebracht sind, deren Stellung nicht die nämliche sein darf, d. h. bei der Gestaltung aus der Quadratur müssen sie über Eck über einander stehen, und hier bei Zugrundelegung der Triangulatur wächst die eine Blume aus den sechs Seiten, die andere aber aus den sechs Kanten der Helmspitze hervor. Die Helmspitzen sind in der Regel (wie auch hier in den Figuren 28 und b ad 27 geschehen) nach einer besondern Steigung gebildet, die mit der Steigung des Helmes selbst nicht mehr in gleicher Linie sich befindet. Dieß findet man bei großen, z. B. den Kölner und Freiburger Helmen, wie bei kleinen, z. B. in Rothenburg. Will man jedoch die Helmkanten von unten bis zur obersten Spitze in gleicher Steigung fortlaufen lassen, so ist man genöthigt, die steilste Richtung und mithin verhältnißmäßig einen schwachen, untersten Umfang anzunehmen. Es entsteht dann ein Verhältniß, wie bei der Helmspitze des Wiener Stephans- thurmes, wo allerdings nur eine Steigung vom Helmboden bis zum Schlußknauf geht.

6. Von der Construction der Strebepfeiler aus der Quadratur und Triangulatur.

Die Anordnung der Thurmstrebepfeiler, welche bei kleineren Thürmen als unnöthig ganz wegfallen und selbst bei größeren, wenn sie mit keinen hohen durchbrochenen Theilen, wie Helmen, beschwert sind, oft fehlen (z. B. bei dem Thurmviereck der nur mit einem kleinen Kuffage belasteten Magdeburger Thürme, oder der erwähnten beiden Rothenburger Thürme), wurde zwar schon bisher, namentlich in den Figuren 15, 24, 25, 26, 27, ad 27 und 28, doch hier mehr in einfacheren Formen gezeigt, daher es nöthig ist, die Endigungen der Strebepfeiler auch im reicheren Style anschaulich zu machen. Was zuerst die gewöhnliche Endigung eines jeden Strebepfeilers betrifft, so ist die allereinfachste die geradlinige, wie solche in der Figur 15, dann in den Figuren 36 und 37, wie auch in der Figur b ad 27 bei der mit im bezeichneten Stelle enthalten ist und namentlich