

Karl Kiem

## High End im Hochmittelalter

### Untersuchungen zur Geometrie des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche

Mittelalterliche Zentralbauten sind in der Regel über einen Kreis als Polygon regelmäßig eingeteilt, oft als Sechs- oder Achteck. Dergestalt verraten sie gewöhnlich auf Anrieb ihr grundlegendes Entwurfsprinzip.<sup>1</sup> Die Siegener Nikolaikirche (2.V. 13. Jh.) hat zwar gewisse Ähnlichkeiten mit diesen Zentralbauten, unterscheidet sich aber im Grundriss durch unterschiedliche Winkel, Längen der Außenwände und eine ausgeprägte Längsachse. Diese Besonderheiten blieben bis heute unverstanden. Deshalb wird der Grundriss der Siegener Nikolaikirche im Folgenden mit der mathematisch-geometrischen Methode analysiert. Schließlich wird der Nachweis erbracht, dass dieses Gebäude eine über die gewöhnlichen Zentralbauten weit hinausgehende komplexe und sinnvolle Ordnung hat, deren Kenntnis zu wesentlichen neuen Einsichten führt.<sup>2</sup>



Abb.1, Nikolaikirche Siegen von Nordost, Foto Martin Schäpers



Abb.2, Nikolaikirche Siegen, Innenraum entlang der Längsachse von West, Foto Martin Schäpers

---

<sup>1</sup> Vgl. Untermann 1982, passim.

<sup>2</sup> Das vorrangige Ziel der vorliegenden Untersuchung besteht in der mathematisch-geometrischen Analyse des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche. Deshalb wird hier überhaupt kein Anspruch auf eine Bearbeitung sämtlicher offen stehender bauhistorischer Fragen zu dem Gebäude erhoben. Dies betrifft u. a. die signifikante Abweichung der Hauptachse von der Ost-West-Richtung und die ursprüngliche Form der Emporen sowie des Turmes.

Die frühen, ausgedehnten Spekulationen zur Siegener Nikolaikirche stammen vom örtlichen Pfarrer Gustav Achenbach. Dieser glaubte in seiner zum ersten Mal auf der Basis der Analyse von Schriftquellen zusammengestellten Geschichte des Gebäudes verschiedene Bauphasen identifizieren zu können, bestehend aus zunächst einer Kapelle mit basilikalem Querschnitt, nachträglicher Erhöhung der Seitenschiffe, späterer Anfügung des Chores und schließlich des Turmes,<sup>3</sup> allesamt für Laien typische Spekulationen, denen sich spätere Autoren immer wieder zu widersprechen genötigt sahen.<sup>4</sup> Letzteres gilt vor allem für die Zeit nach den erheblichen Zerstörungen des Gebäudes im Zweiten Weltkrieg, als anhand der übrig gebliebenen Bauteile eine einheitliche Entstehung des Gebäudes ohne Zweifel festgestellt werden konnte.<sup>5</sup>

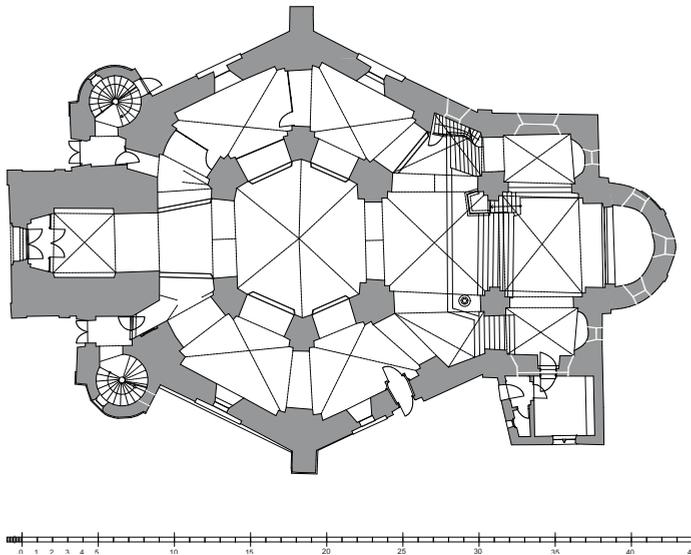


Abb. 3, Grundriss der Siegener Nikolaikirche, formgerechte Bauaufnahme

<sup>3</sup> Achenbach 1903, S. 3 ff.

<sup>4</sup> Kippenberger 1924, S. 40.

<sup>5</sup> Boniver 1949, S. 40; Fiekeler u. Lück 1963/64, S. 35; Mainzer 1978, S. 6; Steinebach 1991, S. 41; Eberhardt 1996, S. 1.

Verschiedentlich wurde hinsichtlich des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche auch die Lage auf halber Höhe des Siegbergs als mögliche Ursache für die beschriebenen Abweichungen vom Ideal vermutet.<sup>6</sup> Darüber hinaus kamen auch Rücksichten auf einen „alten Heidentempel“ zur Sprache.<sup>7</sup> Diese und weitere Spekulationen wurden teilweise von anderen Autoren aufgegriffen und blieben bis heute im Raum stehen. Der „alte Heidentempel“ als entwurfsbestimmender Vorgängerbau gehört jedoch ebenfalls zur architekturbezogenen Laienlyrik. Und ein flüchtiger Blick auf den Grundriss der Siegener Nikolaikirche zeigt bereits, dass dieser nun auch wieder nicht so entscheidend von einem typischen Zentralbau abweicht, als dass das Gebäude von der Lage her nicht auch regelmäßig hätte angelegt werden können.

Die typologische Einordnung der Siegener Nikolaikirche ist bisher ebenfalls von Spekulationen bestimmt. Im Grunde wurden alle Objekte mit gewissen Übereinstimmungen, die die Typologie des mittelalterlichen Zentralbaus so hergab, in den Hut der möglichen Vorbilder für die Siegener Nikolaikirche geworfen.<sup>8</sup> Als Favorit darf diesbezüglich die Stiftskirche von Wimpfen im Tal (wohl Mitte 11. Jh.) gelten.<sup>9</sup> Mit der Abfolge von dreischiffig abgeschlossenem Chor, Zentralraum mit innerem Pfeilersechseck und Westbau weist dieses Gebäude durchaus Elemente der Übereinstimmung auf, unterscheidet sich aber vor allem durch die regelmäßige Einteilung des Grundrisses und die zwölfckige Außenwand. Darüber hinaus wurde die Siegener Nikolaikirche trotz ihres sechseckigen Grundrisses auch in Verbindung mit der innen acht- und außen sechzehneckigen Aachener Pfalzkapelle sowie ihren Vorbildern und Derivaten gebracht.<sup>10</sup> Aber für diese Gebäude gelten hier dieselben Vorbehalte gegenüber einer speziellen Vorbildrolle für die Siegener Nikolaikirche wie für alle anderen Zentralbauten auch.

Neben den reinen Zentralbauten wurde auch die Kölner Gereonkirche mit ihrem zentralisierenden Grundriss öfters als Vorbild für die Siegener Nikolaikirche ins Spiel gebracht.<sup>11</sup> Wilhelm Lübke erschien diese im entsprechenden Zusammenhang als „eine äußerst rohe Reminiscenz“.<sup>12</sup> Albrecht Kippenberger wurde konkreter und meinte, das Sechseck der Siegener Nikolaikirche sei als Abwandlung des Zehneckes der Kölner Gereonkirche zu verstehen, bei der jeweils zwei

---

6 Vgl. Mainzer 1978, S. 16.

7 Achenbach 1903, S. 4; Boniver 1949, S. 41.

8 Achenbach 1903, S. 5 f.

9 Boniver 1949, S. 40; Mainzer 1978, S. 16.

10 Achenbach 1903, S. 6; Boniver 1949, S. 40; Mainzer 1978, S. 16.

11 Achenbach 1903, S. 6.

12 Boniver 1949, S. 40; vgl. Mainzer 1978, S. 16.

von den vier Seiten beiderseits der Längsachse zu einer Geraden gestreckt sind.<sup>13</sup> Die Argumente gegen die Vermutung einer Vorbildrolle der Kölner Gereonkirche betrafen vor allem deren Sonderstellung als Umbau eines römischen Konchenovalbaus sowie den einschiffigen, von einer großen Kuppel überdeckten Innenraum.<sup>14</sup> Aber völlig entkräftet wurde die genannte Spekulation damit auch nicht. Und die Spekulation, bei der Siegener Nikolaikirche handle es sich um ein Unikat, steht ebenfalls noch immer im Raum.

Als Grundlage für die genannte mathematisch-geometrische Analyse hat das Lehrgebiet Baugeschichte der Universität Siegen unter der Leitung des Verfassers und Mathias Wirths mit Studenten vom Grundriss der Siegener Nikolaikirche eine tachymetergestützte formgerechte Bauaufnahme erstellt. Damit liegt nun eine verlässliche Basis vor, die es ermöglicht, zurück zu den Entwurfsschritten des Baumeisters zu gelangen. In der entsprechenden Untersuchung zeigt sich als erste Figur ein Quadrat, in das ein doppeltes sogenanntes Knauth'sches Dreieck<sup>15</sup> gegenläufig eingeschrieben ist. Mit den Linien bilden die beiden Dreiecke von ihrer Spitze bis zu ihrer Überschneidung eine Raute.<sup>16</sup> Deren Längsachse ist konstruktionsbedingt

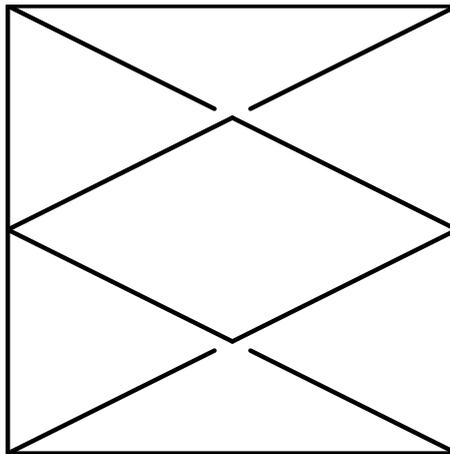


Abb. 4, Doppeltes Knauth'sches Dreieck als Entwurfsfigur für die Siegener Nikolaikirche

<sup>13</sup> Boniver 1949, S. 40; vgl. Mainzer 1978, S. 16.

<sup>14</sup> Boniver 1949, S. 40; vgl. Mainzer 1978, S. 16.

<sup>15</sup> Vgl. Naredi-Rainer 1982, S. 228 f.

<sup>16</sup> Vgl. zum Aufspannen des Schnurgerüsts im Mittelalter: Binding 1993, S. 339 ff.

doppelt so lang wie die Querachse. Diese Raute bildet die grundlegende Figur, auf die alle weiteren Entwurfsschritte, die Erstellung des Schnurgerüsts und die Errichtung des Gebäudes zurückgehen.

Die genannte Raute besteht aus vier rechtwinkligen Dreiecken, deren Hypotenusen an den Enden der Querachse der Raute zwei Ecken des Gebäudes bilden. Die übrigen vier äußeren Ecken sind durch die Schnittpunkte eines Kreises mit der Querachse der Raute als Durchmesser sowie den Hypotenusen bestimmt. Ein konzentrischer Kreis von der Hälfte der Querachse umschreibt das innere Sechseck der Pfeiler, deren Lage durch die strahlenförmige Verbindung der äußeren Ecken der Außenwand mit dem Schnittpunkt des inneren Kreises bestimmt ist. Daraus entsteht das unregelmäßige Sechseck, dessen Breite die Länge etwas übersteigt.

Ferner ergibt sich die Aufweitung des inneren Pfeilersechsecks in der Längsachse. Turm und Chor sind ebenfalls in das beschriebene geometrische System dieses Entwurfs eingebunden. Maßgebend ist der Turm. Er hat eine quadratische Grundfläche deren Diagonalen sich auf dem Schnittpunkt zwischen der

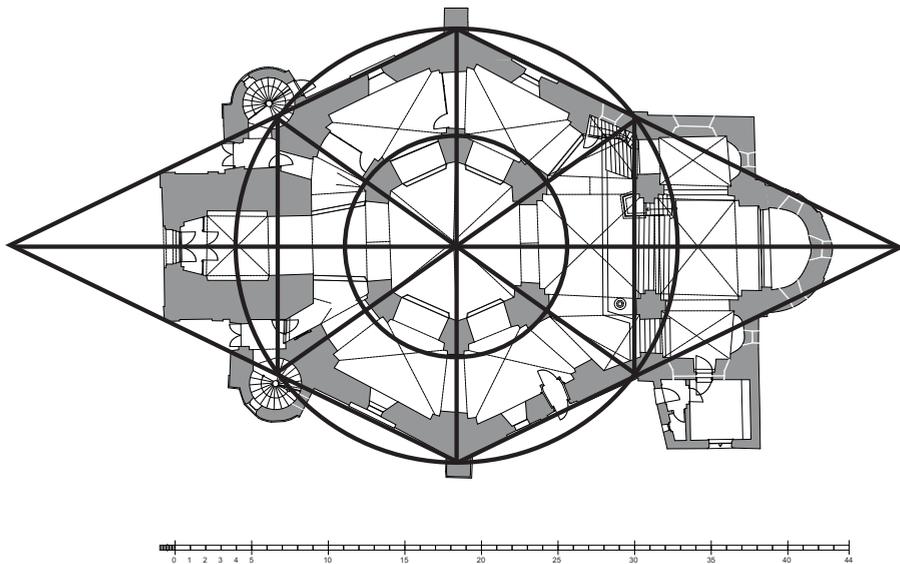


Abb. 5, Mathematisch-geometrische Analyse des Grundrisses

Längsachse und dem Kreis um die Außenwände kreuzen und mit dem Schnittpunkt der Rautenspitze die Seitenlänge des Quadrats bestimmen. Der Turm reicht damit in das äußere Sechseck hinein. Der Chor übernimmt als Breite das Maß, mit dem der Turm aus dem äußeren Sechseck herausragt und als Länge die der anschließenden Außenwand.

Die Größenverhältnisse des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche beruhen offensichtlich auf einem Fußmaß mit duodezimalen Faktor. Das lässt sich versuchsweise an der Querachse der Raute feststellen. Sie hat eine Länge von

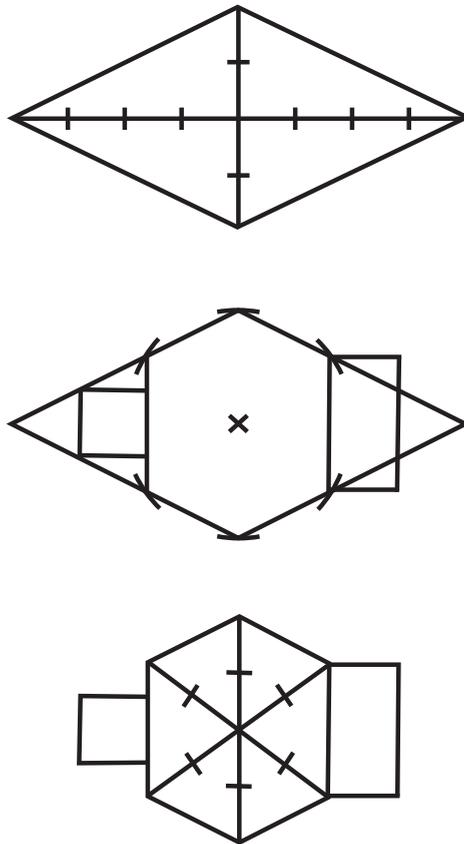


Abb. 6, Einmessung des Grundrisses, Rekonstruktion

28,16 Metern. Diese Zahl dividiert durch 96 ergibt die Länge eines einzelnen Fußes 29,33 Zentimeter. Das so ermittelte Maß bleibt im Rahmen der möglichen Schwankung des mittelalterlichen Fußmaßes altrömischer Tradition.<sup>17</sup>

Das Modul zur Bestimmung der Längen wird offensichtlich von einer im Mittelalter gebräuchlichen Messlatte mit einer Länge von zwölf Fuß gebildet. Nach den oben angeführten Proportionen der dem Grundriss zugrunde gelegten Raute mit den Achsen im Verhältnis vier zu zwei beträgt die Länge der Längsachse 192 Fuß, die der Querachse wie gesagt 96 Fuß. Damit sind die Radien der beiden konzentrischen Kreise 48 und 24 Fuß lang. Die genannten einfachen Verhältnisse und ihr Aufgehen im Duodezimalsystem zeigen, dass das beschriebene Maßsystem als Grundlage zur Dimensionierung des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche vollkommen plausibel ist.

Das Ergebnis der mathematisch-geometrischen Analyse des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche lässt im Zusammenhang mit dem beschriebenen Maßsystem einen Rückschluss auf die Erstellung des Schnurgerüsts zu. Danach wurde zunächst die Längsachse mit zwei Pflöcken und einer Schnur festgelegt und auf dieser die Länge von 16 Messlatten angetragen. Von der Mitte dieser Strecke wurde dann rechtwinklig die Querachse mit der Länge von zweimal vier Messlatten festgelegt. Damit waren die Dimensionen des Gebäudes und dessen grundlegende Einteilung festgelegt. Alle weiteren Schritte der Einteilung des Grundrisses folgen dem oben beschriebenen Entwurfssystem.

Die mathematisch-geometrische Analyse zeigt, dass der Grundriss der Siegener Nikolaikirche mit einem anspruchsvollen System entworfen wurde, das trotzdem relativ einfach auf der Baustelle festgelegt werden konnte. Nicht schwieriger jedenfalls, als das bei einem rechtwinkligen Grundriss der Fall gewesen wäre, wo man ebenfalls rechtwinklige Dreiecke zur Festlegung der rechten Winkel benötigte. Insgesamt ergab sich mit der beschriebenen Entwurfsmethode jedoch ein Grundriss von hoher Komplexität. Bei dieser handelt es sich keineswegs um eine geometrische Spielerei, sondern um ein bedeutsames Verfahren zur Lösung des Konflikts zwischen der idealen Form des Zentralraums als Ausdruck der Vollkommenheit Gottes und der liturgisch funktionalen Form des Längsraums zur Durchführung der Eucharistieprozession. In Anbetracht des zweitausend Jahre lang relativ fest in die Typologien Basilika und Zentralbau eingebundenen christlichen Sakralbaus zeigt die Anlage des Grundrisses der Siegener Nikolaikirche eine hohe innovative Kraft.

---

<sup>17</sup> Naredi-Rainer 1982, S. 112 ff.

In Anbetracht dieser Befunde dürfen nun die meisten der bisher als Vorbilder für die Siegener Nikolaikirche vermuteten, mit einfacher Kreisteilung entworfenen und somit regelmäßig eingeteilten Zentralbauten, wie unter anderem die Stiftskirche von Wimpfen im Tal oder die Aachener Pfalzkapelle, endgültig von einer unmittelbaren vorbildhaften Wirkung ausgeschlossen werden. Entsprechendes gilt auch für die Kölner Gereonkirche mit ihrem ursprünglichen Oval, in das im frühen 13. Jahrhundert ein unregelmäßiges Zehneck eingeschrieben wurde. Dieses Oval beruht auf zwei Paaren von Segmentbögen, deren Mittelpunkt jeweils außerhalb der Gebäudemitte liegt. Der Grundriss der Kölner Gereonkirche beruht also im Vergleich zur Siegener Nikolaikirche auf einem relativ schlichten Entwurfsprinzip.<sup>18</sup>

In Anbetracht dieses Befundes stellt sich die Frage, warum die beschriebene hochkomplexe Grundrissfigur der Nikolaikirche abseits von Köln als größter und wirtschaftlich bedeutendster Stadt in der 1224 neu gegründeten Stadt Siegen gebaut wurde? Einen Anhaltspunkt für eine Antwort liefert die Rolle des Bauherrn als nur partiellem Stadtherrn im Rahmen eines sogenannten Kondominats.<sup>19</sup> Dem einen Stadtherrn, Graf Heinrich II. von Nassau, gehörte zwar das umgebende Siegerland, aber der andere, Erzbischof Engelbert I., war nicht nur Herzog der in der Nähe gelegenen Grafschaft Berg und weltliches sowie kirchliches Oberhaupt des Erzbistums Köln, sondern auch Vertreter des in Süditalien lebenden Kaisers-

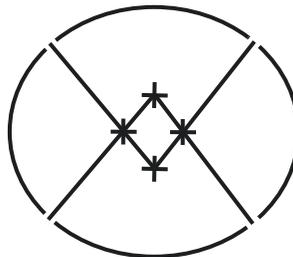


Abb. 7, Entwurfsprinzip der Kölner Gereonkirche

<sup>18</sup> An dieser Stelle darf Cord Meckseper (Hannover) herzlich gedankt werden. Er hat den Verfasser vor einer empfindlichen Fehleinschätzung bewahrt und darüber hinaus einige wichtige Anregungen gegeben. Das mathematisch-geometrische Spezialwissen von Aldo Kiem hat die vorliegende Untersuchung ebenfalls bereichert.

<sup>19</sup> Boniver 1949, S. 39; Kneppe 1993, S. 94; Plaum 1991, S. 5. Steinebach 1991, S. 19.

Friedrich II in den Teilen des Heiligen Römischen Reichs nördlich der Alpen und damit dort in politischer Hinsicht die mächtigste Figur.<sup>20</sup>

In seiner kurzen Regierungszeit als Erzbischof von Köln hat Engelbert I. eine stattliche Zahl von Städten gegründet, neben Siegen noch zehn bis zwölf weitere.<sup>21</sup> Es ist bekannt, dass er in solchen Fällen generell eine dominierende Rolle als Bauherr spielte.<sup>22</sup> Aber bei all diesen Stadtgründungen findet sich kein Gebäude mit einer der Siegener Nikolaikirche vergleichbaren Grundrissgeometrie. Ein typisches Beispiel für den Sakralbau der Zeit Engelberts I. darf in der Briloner Petrus- und Andreaskirche gesehen werden. Diese ist mit dem Jahr 1220 wie die Siegener Nikolaikirche kurz nach der Stadtgründung begonnen worden, unter alleiniger Stadtherrschaft von Engelbert I., und hat einen konventionellen rechteckigen Grundriss.<sup>23</sup>

Die Besonderheit in Siegen war, dass die Stadt außerhalb des Territoriums Engelberts I. und am Rande seines näheren politischen Einflussbereiches lag.<sup>24</sup> Darüber hinaus gibt es deutliche Hinweise, dass Graf Heinrich II. von Nassau die Hälfte der Stadt nur unter Druck abgegeben hat.<sup>25</sup> Engelbert I. hatte also allen Grund, seinem Machtanspruch in Siegen baulich ein deutliches Zeichen zu setzen. Eine solche Art der Kommunikation über Bauwerke ist für das Mittelalter typisch.<sup>26</sup>

In diesem Zusammenhang darf die Siegener Nikolaikirche als Ausdruck der engen Beziehung des Kölner Erzbischofs Engelbert I. zu Kaiser Friedrich II. gedeutet werden. So passt der hohe mathematisch-geometrische Anspruch des Entwurfs dieses Gebäudes zum am Hof des Kaisers versammelten Expertenwissen.<sup>27</sup> Es ist naheliegend, dass Engelbert I. einen leichten Zugang zum entsprechenden Personenkreis hatte. Der endgültige Nachweis eines solchen Wissenstransfers ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt aber nicht möglich, weil plausible und verlässliche Untersuchungen zu den Entwurfskonzepten bei den Bauten Friedrichs II. bisher Mangelware sind.<sup>28</sup>

---

20 Steinebach 1984, Bd. 1., S. 43 ff. sowie Lothmann 1993, passim.

21 Steinebach 1984, Bd. 1. sowie Lothman 1993, S. 190 ff., 216 ff.

22 Steinebach 1984, Bd. 1., S. 195.

23 Vgl. Steinebach 1984, Bd. 1., S. 134 ff.

24 Steinebach 1984, Bd. 1.

25 Lothmann 1993, S. 181, 256.

26 Meckseper 1982, S. 200 ff.

27 Herrmann 2016, S. 284 ff.

28 U. a. Tavolaro 1994, passim sowie Knaak 2001, S. 117, und die dort angegebene Literatur.

Auf jeden Fall kann gesagt werden, dass Engelbert I. für den Entwurf der Siegener Nikolaikirche einen mathematisch-geometrisch äußerst versierten, in der Typologie des Sakralbaus sich bestens auskennenden exzellenten Architekten an der Hand hatte. Dieser hat einen komplex konstruierten und erfindungsreichen Entwurf geliefert.<sup>29</sup> So entstand eine zuvor bei einem christlichen Sakralbau unerreichte Integration von Funktion und Zeichensprache. Damit ragt die Siegener Nikolaikirche mit ihrem Grundriss als Spitzenleistung aus der Masse der architektonischen Entwürfe ihrer Zeit heraus.

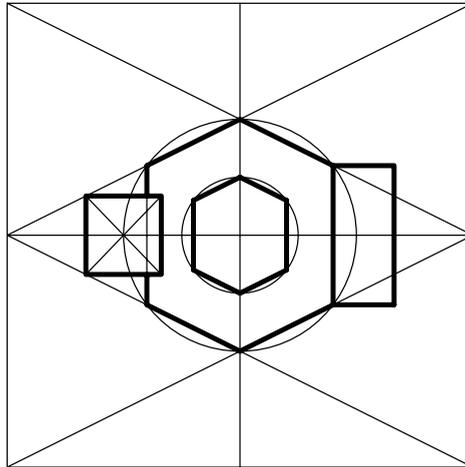


Abb. 8, Entwurfssystem der Siegener Nikolaikirche

<sup>29</sup> Vgl. zu einem ähnlichen Fall Meckseper 2010.

## Literatur

- ACHENBACH, G[USTAV].: *Die Nicolai-Kirche in Siegen. Ein Beitrag zur Geschichte derselben*. Siegen 1903 (Separatabdruck aus der Siegener Zeitung).
- BINDING, GÜNTHER: *Baubetrieb im Mittelalter*. Darmstadt 1993.
- BONIVER, DENIS: *Zum Wiederaufbau der Martini- und der Nikolai-Kirche*. In: Wilhelm Güthling (Hrsg.): *Siegen im Wiederaufbau. Festschrift aus Anlaß der 725jährigen Wiederkehr der Neugründung der Stadt Siegen und des 100jährigen Bestehens der Industrie- und Handelskammer Siegen*. Siegen 1949.
- CUNO, FR[IEDRICH]. W[ILHELM].: *Geschichte der Stadt Siegen in übersichtlicher Darstellung, mit besonderer Berücksichtigung des evangelischen Kirchenwesens daselbst*. Dillenburg 1872.
- DELIUS, HELLMUT: *Die Entstehung und erste Entwicklung des Stadtplanes von Siegen aus dem Jahre 1224*. Siegen o. J. [1949].
- EBERHARDT, HERMANN: *Die Nikolaikirche zu Siegen. Ihre Geschichte und was es an ihr und in ihr zu sehen gibt*. Siegen 1996.
- FIEKELER, PAUL U. ALFRED LÜCK: *Stadt auf eisernem Grund. Ein Rundgang durch Siegen*. [Siegen] 1963/64.
- GRETZ, GERTIE U. OTTO KOCH: *St. Gereon zu Köln. Eine Monographie*. Bonn 1939.
- HERRMANN, DIETMAR: *Mathematik im Mittelalter. Die Geschichte der Mathematik des Abendlandes mit ihren Quellen in China, Indien und im Islam*. Berlin u. Heidelberg 2016.
- KIPPENBERGER, ALBRECHT: *Von der Nikolaikirche in Siegen*. In: *Siegerland*, Jg. 6, H. 2–4, 1924, S. 40–51.
- KNAAK, ALEXANDER: *Prolegomena zu einem Corpuswerk der Architektur Friedrich II. von Hohenstaufen im Königreich Sizilien (1220–1250)*. Marburg 2001 (Studien zur Kunst- und Kulturgeschichte, Bd. 16).
- KNEPPE, CORNELIA: *Geschichte der Stadt Siegen*. In: *Der Kreis Wittgenstein*. Stuttgart 1993, S. 94–103 (Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland. Herausgegeben vom Nordwestdeutschen und vom West- und Süddeutschen Verband für Altertumsforschung, Bd. 25).
- LOTHMANN, JOSEF: *Erzbischof Engelbert I. von Köln (1216–1225). Graf von Berg, Erzbischof und Herzog, Reichsverweser*. Köln 1993 (Veröffentlichung des Kölner Geschichtsvereins e. V., Bd. 38).
- MAINZER, UDO: *Die Nikolaikirche zu Siegen*. Münster 1978 (Westfälische Kunststätten, H. 3).
- MECKSEPER, CORD: *Kleine Kunstgeschichte der deutschen Stadt im Mittelalter*. Darmstadt 1982.
- MECKSEPER, CORD: *Die ehemalige Stiftskirche auf dem Goslarer Georgenberg*. In: Hansgeorg Engelkeu. Peter Samow (Hrsg.): *„Ja, steckt an in Gottes Namen!“ Zur Geschichte der im Jahre 1527 zerstörten romanischen Kirchen vor den Toren der spätmittelalterlichen Stadt Goslar*. Goslar 2010.
- NAREDI-RAINER, PAUL V.: *Architektur und Harmonie. Zahl, Maß und Proportion in der abendländischen Baukunst*. Köln 1982.
- PLAUM, BERND. D.: *Die Stadt Siegen – Verwaltung, Wirtschaft und Glauben*. In: Paul Steinebach (Hrsg.): *Siegen*. Düsseldorf 1991. 5-15 (Beiträge zur Geschichte der Stadt Siegen und des Siegerlandes. Bd. 6).
- SCHWAB, OTMAR: *Der spätantike Gründungsbau von St. Gereon in Köln*. In: *Bautechnik, Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau*, Jg. 82, H. 10, 2005, S. 728–739.
- STEINEBACH, PAUL: *Untersuchung hochmittelalterlicher Städte – Stadtgründungen, Kondominate und Privilegien. Erzbischof Engelbert I. von Köln*. Hannover 1984 (Diss., 2 Bde.)

- STEINEBACH, PAUL: *Zur Stadtbaugeschichte der Stadt Siegen*. In: Paul Steinebach (Hrsg.): *Siegen*. Düsseldorf 1991. 15-42 (Beiträge zur Geschichte der Stadt Siegen und des Siegerlandes, Bd. 6).
- TAVOLARO, ALDO: *Federico II di Svevia imperatore e Leonardo Fibonacci da Pisa matematico*. Bari 1994.
- UNTERMANN, MATTHIAS: *Der Zentralbau im Mittelalter. Form – Funktion – Verbreitung*. Darmstadt 1989.
- UNTERMANN, MATTHIAS: *Handbuch der mittelalterlichen Architektur*. Stuttgart 2009.

## Hinweis

Die für diese Publikation angefertigten Zeichnungen wurden nach Vorzeichnungen des Verfassers und der Bauaufnahme des Lehrgebiets Baugeschichte der Universität Siegen von Ann-Christin Stolz (Abb. 3, 5–7), Klaus Grünewald (Abb. 4) und Manuel Meyering (Abb. 8) ins Reine gezeichnet. Der Letztgenannte hat auch das Layout besorgt.