

## RÜTH VERSUS PIRLET – EIN DISKURS ÜBER DIE SICHERUNG DES KÖLNER DOMS 1926–1930

### *Zusammenfassung*

*Der Kölner Dom in den 1920er-Jahren: Risse und Verformungen an den Vierungspfählern und den umgebenden Gewölben bereiten den Verantwortlichen in der Dombauhütte Sorgen. Zur Klärung der Ursache und zur Bewertung der Standsicherheit rufen sie zwei der renommiertesten Ingenieure der Denkmalpflege ihrer Zeit zu Rate: Josef Pirlet und Georg Rüth. Auf Grundlage von bautechnischen Untersuchungen und statischen Berechnungen kommen beide zu dem Schluss, dass Maßnahmen sinnvoll und notwendig seien, schlagen aber technisch vollkommen unterschiedliche Lösungen vor. Letztendlich wird die Hochbauabteilung des Preußischen Finanzministeriums über die Art und den Umfang der Maßnahme entscheiden.*

### *Abstract*

*Cologne Cathedral in the 1920s. Cracks and deformations in the crossing pillars and the surrounding vaults cause concern to those responsible in the cathedral workshop. In order to clarify the cause and to evaluate the stability, they call upon two of the most renowned German engineers in the preservation of historical monuments of their time: Josef Pirlet and Georg Rüth. Based on structural investigations and static calculations, both come to the conclusion that an intervention is sensible and necessary, but propose technically completely different solutions. Ultimately, the building Construction Department of the Prussian Ministry of Finance will decide on the type and scope of the measure.*

Über die *Sicherungsarbeiten an den Vierungspfählern des Kölner Doms*<sup>1</sup> berichtete Dombaumeister Hans Güldenpfennig (1875–1945) im Jahr 1930 in der Zeitschrift *Die Denkmalpflege*. Neben den Schadensbildern und deren Ursachen beschrieb Güldenpfennig die vorgenommenen Untersuchungen und ausgeführten Instandsetzungsmaßnahmen (Abb. 1). Als den zuständigen Ingenieur lobte er explizit Georg Rüth (1880–1945), »der seine große Erfahrung auf diesem Spezialgebiete zur Verfügung stellte und dessen Mitwirkung für das Gelingen der Sanierungsaufgabe ausschlaggebend wurde«.<sup>2</sup> Eine Beteiligung von Josef Pirlet (1880–1945) erwähnte Güldenpfennig mit keinem Wort.

Die Tatsache, dass Pirlet sehr wohl an der Maßnahmenplanung beteiligt war, ist im Kölner Dombauarchiv (DBA) belegt. Dort liegen mehrere Akten mit der Korrespondenz zwischen der Dombauverwaltung, den preußischen Behörden<sup>3</sup> und den beiden erwähnten Ingenieuren vor. So war Pirlet mit einer statischen Untersuchung des Domes beauftragt und Rüth mit deren Prüfung. Wieso also wurde Josef Pirlet von Dombaumeister Güldenpfennig in dem öffentlichen Abschlussbericht ausgespart?

Im Folgenden soll ein Teil der Differenzen der eigentlich fachlichen Auseinandersetzung anhand der im Dombauarchiv vorliegenden Akten nacherzählt werden. Zunächst werden dazu die beiden Ingenieurprotagonisten vorgestellt, ehe die durchgeführten Untersuchungen und die aus ihnen resultierenden Debatten erläutert werden. Den Abschluss bildet eine Zusammenfassung der letztendlich ausgeführten Maßnahme.

## Die Protagonisten: Josef Pirlet und Georg Rüth

Der Aachener Josef Pirlet machte an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) schnell Karriere:<sup>4</sup> Nach dem Diplom 1906 wurde er 1909 im Fachgebiet »Statik der Baukonstruktionen« bei August Hertwig (1872–1955) promoviert und 1911 habilitiert. Dort blieb er Privatdozent, bis er im Mai 1928 – während des Projekts am Kölner Dom – zum Honorarprofessor ernannt wurde. Aufgrund eines unterstellten Devisenvergehens wurde Pirlet verhaftet und 1935 beurlaubt. Zwar wurde das Verfahren eingestellt, seine Lehrtätigkeit setzte Pirlet aber nie wieder fort.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Güldenpfennig, Hans: *Sicherungsarbeiten an den Vierungspfählern des Kölner Domes*. In: *Die Denkmalpflege* 32 (1930), S. 193–201.

<sup>2</sup> Ebd., S. 195.

<sup>3</sup> Ansprechpartner der Dombauverwaltung ist das Oberpräsidium der Rheinprovinz, die mit dem Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung (Kultusministerium) und der Hochbauabteilung des Finanzministeriums korrespondierten.

<sup>4</sup> Biografische Daten, sofern nicht anders vermerkt: Schmitz, Theo; Ibe, Rolf: *100 Jahre Ingenieurbüro Pirlet*. In: *Ingenieurbüro Pirlet* (Hg.): *100 Jahre Ingenieurbüro Pirlet. 1909–2009. Chronik – Spurensuche*. Köln 2010 (unveröffentlicht), S. 6–8.

<sup>5</sup> Eine Wiederberufung nach dem Krieg lehnte Pirlet ab. Vgl. Liste der im Naziregime entlassenen Lehrpersonen und Kontaktaufnahme [...] wg. Wiedereinstellung, 15. Mai 1946 (Hochschularchiv Aachen, HA AC 12161).



*Abb. 1 Dom,  
Köln, nordöstlicher  
Vierungspfeiler,  
eingestüteter  
Zustand 1927*

Bis zu seinem Tod 1961 widmete sich Pirlet der praktischen und wissenschaftlichen Ingenieurstätigkeit, baute und publizierte zahlreich.

In seiner Dissertation beschäftigte sich Pirlet mit der Berechnung statisch unbestimmter Systeme.<sup>6</sup> Nachdem er in den Studierendenübungen festgestellt hatte, dass es in Abhängigkeit des statischen Modells trotz einer fehlerlosen Berechnung zu Abweichungen von über 100 Prozent kommen konnte, machte er es sich zur Aufgabe, »die mannigfaltigen Fehlerquellen ihrer Art und Wirkung nach zu untersuchen«.<sup>7</sup> Die Lehren aus seiner Thesis sollten ihn – wie später zu sehen sein wird – in seinem Berufsleben begleiten.

---

<sup>6</sup> Pirlet, Josef: *Fehleruntersuchungen bei der Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Systeme*. Dissertation RWTH Aachen. Aachen 1909.

<sup>7</sup> Ebd., S. 5.

Einen Namen in der Denkmalpflege machte sich Pirlet mit der Sicherung der Chorhalle des Aachener Doms zwischen 1916 und 1925.<sup>8</sup> Risse im Putz und herabfallende Gewölbesteine hatten Anlass zur Sorge gegeben. Es zeigte sich, dass die bauzeitlichen Ringanker, die den strebwerklosen gotischen Skelettbau an den massiven karolingischen Zentralbau banden, spätestens im 19. Jahrhundert durchtrennt worden waren. Pirlet war überzeugt, dass der Wind den nun zügellosen Chor gen Osten treibe. Ganz im Sinne der zeitgenössischen Denkmalpflege legte er ein von innen wie außen unsichtbares Ankersystem in den Dachraum, das die einzelnen Strebe Pfeiler des Chorschlusses wie eine Kralle packt und an das als unverschieblich angesehene Oktogon fesselt (Abb. 2).

Aufgrund seiner Verdienste um die bedeutendsten Bauwerke Aachens, Dom und Rathaus, wurde 1955 – noch zu Lebzeiten – die Straße vor der heutigen Fakultät Bauingenieurwesen in Professor-Pirlet-Straße benannt.

Einen ähnlich erfolgreichen Weg ging der im hessischen Zwingenberg geborene Georg Rüth an der Technischen Hochschule (TH) Darmstadt.<sup>9</sup> Bereits vor Abschluss des Diploms 1905 arbeitete Rüth am Lehrstuhl für Statik, Baukonstruktionen und Brückenbau bei Theodor Landsberg (1847–1915), der bereits selbst praktisch und theoretisch in der Denkmalpflege tätig war.<sup>10</sup> Ab 1907 war Rüth Konstrukteur und Bauleiter bei Dyckerhoff & Widmann, ehe er sich 1920 selbstständig machte. Nach Jahren als Dozent ernannte ihn die TH Darmstadt 1925 zum außerordentlichen Professor.

Zu Ruhm und zu etwa 130 weiteren Aufträgen in der Denkmalpflege verhalf Rüth die erfolgreiche Sicherung des Mainzer Domes zwischen 1925 und 1928.<sup>11</sup> Große Probleme bereiteten die faulenden Pfahlgründungen des Domes, die starke Rissbildungen im aufgehenden Mauerwerk verursachten. Zunächst ließ Rüth die bergmännische Unterfangung des Bauwerkes zu Ende bringen. Anschließend wurde der Oberbau unter enormem Materialeinsatz gesichert: Allein am Westturm und seinen Vierungspfeilern wurden mittels 1.400 Injektionen etwa 38.000 Liter Zementmörtel ins Mauerwerk eingepresst. Am gesamten Bau wurden zudem Anker einer Gesamtlänge von 750 Metern eingesetzt, 850 Quadratmeter Mauerfläche torkretiert und über 280 Kubikmeter Mauerwerk in Eisenbeton ersetzt.<sup>12</sup> Womöglich darf

<sup>8</sup> Buchkremer, Josef: *Die Sicherungsarbeiten an der gotischen Chorhalle der Münsterkirche in Aachen*. In: Denkmalpflege und Heimatschutz 30 (1928), S. 1–13.

<sup>9</sup> Biografische Daten, sofern nicht anders vermerkt: Pieper, Klaus: *Georg Rüth (1880–1945): Wegbereiter denkmalgerechter Ingenieurmaßnahmen*. In: Wenzel, Fritz (Hg.): *Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke*. Jahrbuch 1986. Jahrbuch des Sonderforschungsbereichs 315. Berlin 1987, S. 1–17; Henn, Walter: *Professor Dr.-Ing. e. h. Georg Rüth zum Gedächtnis*. In: Baumeister – Das Architekturmagazin (1947), S. 346.

<sup>10</sup> Landsberg war u. a. an Projekten am Wormser Dom und am Straßburger Münster beteiligt. Vgl. Kayser: *Theodor Landsberg †*. In: Zentralblatt der Bauverwaltung 35 (1915), Nr. 87, S. 575. Zum theoretischen Beitrag zur Denkmalpflege vgl. Landsberg, Theodor: *Aufgaben des Ingenieurs bei der Erhaltung der Baudenkmäler*. Vortrag gehalten in der öffentlichen Sitzung der Akademie des Bauwesens am 22.3.1910. Berlin 1910.

<sup>11</sup> Vgl. zusammenfassend Rüth, Georg (Hg.): *Sicherungsarbeiten am Mainzer Dom*. Amöneburg 1928.

<sup>12</sup> Knopp, Eduard: *Baupraktische Durchführung der Sicherungsarbeiten am Mainzer Dom*. In: Rüth 1928 (Anm. 11), S. 69–79.



Abb. 2 Ankersystem im Dachraum des Aachener Domes

die Wahl von Mittel und Material in den Kontext seiner jahrelangen Tätigkeit bei Dyckerhoff & Widmann interpretiert werden.

Der Erfolg in Mainz brachte Rüth 1929 neben der Ehrendoktorwürde einen Lehrauftrag über die ›Sicherung gefährdeter Bauwerke‹, den er ab 1931 als ordentlicher Professor an der TH Dresden fortsetzte. Dort lehrte und arbeitete Rüth bis zu seinem Tode während der Luftangriffe auf Dresden 1945. In Anerkennung seiner Leistungen bezeichnete ihn sein Schüler Klaus Pieper (1913–1995) als »Wegbereiter denkmalgerechter Ingenieurmaßnahmen«.<sup>13</sup>

Am Kölner Dom sollten die beiden ausgewiesenen Fachmänner wohl erstmals gemeinsam an einer Baustelle zusammentreffen.

## Anlass und Ablauf der Untersuchung der Vierungspfeiler des Kölner Doms

»Vor einigen Jahren wurden an den östlichen Vierungspfeilern Bewegungen festgestellt. Unbedeutende Risse erweiterten sich, von den Gewölben fielen Mörtelstücke herab.«<sup>14</sup> So beschreibt Dombaumeister Güldenpfennig die noch unter seinem Vorgänger Bernhard Hertel (1862–1927) festgestellten Schadensbilder.<sup>15</sup> Von einem provisorischen Gerüst seien dann »zahlreiche und tiefgreifende Schäden«<sup>16</sup> an den Pfeilern lokalisiert worden, vornehmlich Ab-

<sup>13</sup> Pieper 1987 (Anm. 9).

<sup>14</sup> Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 193.

<sup>15</sup> Hertel schied im Oktober 1927 krankheitsbedingt aus dem Dienst. Ab Juni 1928 übernahm Güldenpfennig die Amtsgeschäfte. Vgl. Dietrich, Gerhard: *Einige Nachrichten über Hans Güldenpfennig, Dombaumeister in dunkler Zeit*. In: Kölner Domblatt 51 (1986), S. 324–327.

<sup>16</sup> Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 193.



*Abb. 3 Dom, Köln,  
Schadenskartierung der  
Seitenschiffgewölbe des  
nördlichen Chorumgangs  
vom 9. November 1926  
(DBA, SL.2, Nr. 147)*

schalungen und Risse an ihren Diensten. Die Gewölbeschäden konzentrierten sich im nördlichen Chorumgang, wo »kurze und lange, zum Teil recht breite Risse«<sup>17</sup> an Kappen und Rippen zu finden waren (Abb. 3): »Immerhin mußte der Umstand Sorge erwecken, daß sich Mörtelteile gelöst hatten und daß die früher verputzten Risse wieder sichtbar geworden waren.«<sup>18</sup>

Die Ablotung sämtlicher vierzig Hochschiffpfeiler ergab, dass nicht ein einziger vollkommen in der Senkrechten stand (Abb. 4):<sup>19</sup> Insbesondere die Chor- und Vierungspfeiler neigten sich jeweils in Richtung des Schubes der Hoch- und Seitenschiffgewölbe, sodass sich auf

<sup>17</sup> Ebd.

<sup>18</sup> Ebd.

<sup>19</sup> Pläne der Pfeilerprüfung des Domes durch das Liegenschaftsamt Köln, August 1926 (DBA, SL. 2, Nr. 165–172). Pirllet ließ die Messdaten in Tuscheschnitte übertragen (vgl. Abb. 4; DBA, SL. 2, Nr. 173–176).



*Abb. 4 Dom, Köln, Schnitt durch das Querhaus, »Ausweigung der Pfeiler in der Richtung Nord. Süd.« vom August 1926 (DBA, SL.2, Nr. 174)*

Höhe der Seitenschiffkämpfer ein Knick herausbildete. Die maximale Ausweigung in Höhe der sich auf über 30 Meter befindlichen Kapitelle wurde an einem der Pfeiler zu 14 Zentimeter<sup>20</sup> bestimmt – was einer Neigung von umgerechnet 0,46 Prozent entspricht – und von Güldenpfennig als eine schwerwiegende Verformung eingeordnet.<sup>21</sup>

Entgegen Hertels Hoffnung wollte Pirlet allein anhand der Messergebnisse und der Inaugenscheinnahme der Schäden keine Entwarnung geben. Eine Meinung, die er offensichtlich mit Georg Rüth teilte, denn auf der ersten gemeinsamen Baubesprechung am 8. Januar 1927 erhielt Pirlet den Auftrag zur Ausführung einer umfassenden statischen und bautechnischen Untersuchung des Domes und Rüth den zur Prüfung von Pirlets Gutachten. Erklärtes Ziel war die Ermittlung der Schadensursache, die zunächst beide in den Windlasten vermuteten.<sup>22</sup>

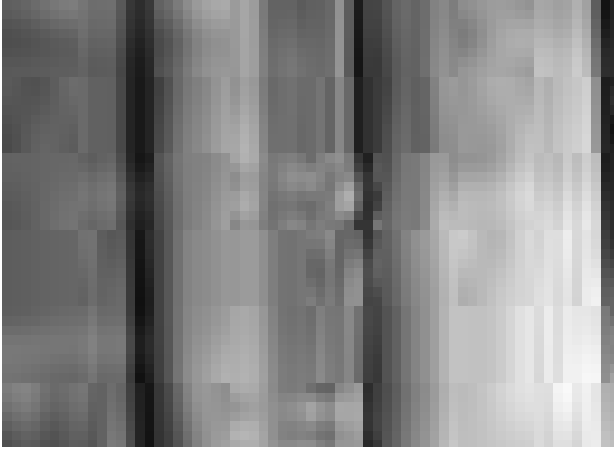
Die genaue Inspizierung gab Aufschluss über den konstruktiven Aufbau der Vierungspfeiler.<sup>23</sup> So wurde durch Probebohrungen festgestellt, dass die westlichen Vierungspfeiler im vollen Querschnitt gemauert waren, die älteren östlichen Vierungspfeiler hingegen aus einer Werksteinschale aus Drachenfelser Trachyt und einem Pfeilerkern aus »porösere[m] und

<sup>20</sup> Nach Vergleich mit den Aufmaßen des Liegenschaftsamts (Anm. 19) bleibt es jedoch unklar, wie er zu dieser Angabe kommt.

<sup>21</sup> Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 193–194.

<sup>22</sup> Reisebericht betreffend den Kölner Dom vom 17. Januar 1927. Weitere Reiseberichte im Geheimen Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (GStA PK, I. HA Rep. 151 Finanzministerium, IV Nr. 1762: Reparaturbauten am Dom in Köln, Bd. 9, 1907–1933).

<sup>23</sup> Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 194–195, 200–201.



*Abb. 5 Dom, Köln, nord-östlicher Vierungspfeiler, gerissener Binderstein mit aufsitzender Dienssäule, Zustand 1927*

gegen Druck wesentlich empfindlichere[m]«<sup>24</sup> Tuffstein bestehen.<sup>25</sup> Zudem waren die sechzehn großen und kleinen Dienste der hochgotischen Bündelpfeiler als unabhängige Säulen ausgeführt, die nur mittels weniger Bindersteine und über eiserne Klammern fest mit dem Pfeilerschaft verbunden waren. Gleich mehrere der 1,5 bis 2 Meter hohen Einzelsäulen türmten sich auf einer Höhe von bis zu 18 Metern zwischen den rar gesetzten Bindersteinen. Diese waren in der Mehrzahl geschädigt, zeigten Risse (Abb. 5<sup>26</sup>) oder waren bereits abgesprengt. Ganze Dienssäulen drohten in den Kirchenraum zu stürzen.

## Die Gutachten von Pirlet und Rüh

Sein 58 Seiten starkes *Gutachten über die Standsicherheit der Vierung und des Chors am Kölner Dom*<sup>27</sup> unterzeichnete Josef Pirlet am 29. Juli 1927. Nach der ausführlichen Besprechung von Schäden, Verformungen und Baugeschichte widmete sich Pirlet der statischen Berechnung und der Interpretation der Ergebnisse. Ausführlich erläuterte er die allgemeinen Schwächen statischer Modellierungen, insbesondere derer von historischen Tragwerken. Pirlet entschied sich, obwohl er auf die fragliche Anwendbarkeit bei Mauerwerk selbst hinwies, für die Modellierung als »hochgradig statisch unbestimmtes System«<sup>28</sup> nach Elastizitätstheorie. Durch mehrere Systemvereinfachungen, etwa die Vernachlässigung der Mittelpfeiler der Seitenschif-

<sup>24</sup> Ebd., S. 201.

<sup>25</sup> Die westlichen Vierungspfeiler wurden nach Fertigstellung des Chores errichtet und erst im 19. Jahrhundert vollendet.

<sup>26</sup> Weitere Bilder vgl. DBA, Fotoarchiv, Mappe 222 u. 223.

<sup>27</sup> Pirlet, Josef: Gutachten über die Standsicherheit der Vierung und des Chors am Kölner Dom, 29. Juli 1927 (DBA, LR 212).

<sup>28</sup> Ebd., S. 29.



fe, reduzierte er die Zahl der Unbekannten auf vier (Nachrechnung durch Rütth in Abb. 6). Als zentrale Prämisse stellte er klar, »dass die massgebende Frage nicht lauten darf: ›Hält das Bauwerk‹?, sondern nur: ›Hat das Bauwerk den erforderlichen Sicherheitsgrad? [sic!]<‹.<sup>29</sup>

Er kam zu dem Ergebnis, »dass das Tragwerk [...] im wesentlichen seinen Zweck erfüllt hat und grössere Schäden nicht aufgetreten sind«. <sup>30</sup> Auch sei der rechnerische Sicherheitsgrad bei der amtlichen Windlastvorgabe von 150 Kilogramm/Quadratmeter akzeptabel – Pirlet hielt diese Lastannahme jedoch nicht für ausreichend, da sie die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den erhöhten Kräften des Windes in großen Höhen sowie zu seiner Saug- und Stoßwirkung nicht ausreichend berücksichtige. Obwohl bereits ab 250 Kilogramm/Quadratmeter die Materialfestigkeit erreicht würde, schlug er eine pauschale Windlastannahme von 300 Kilogramm/Quadratmeter vor, die er in Abstimmung mit der Bauverwaltung bereits der Tragwerksplanung des 80 Meter hohen Messeturmes in Köln (Bauzeit 1927–1928) zugrunde gelegt hatte. Von der Festlegung der anzusetzenden Windlast hinge letztendlich die Frage der Standsicherheit des Vierungsturmes ab.

Auch bei den Vorschlägen zur Sicherung, die Pirlet als unerlässlich ansah, könne es sich bis zur Einigung nur um eine grundsätzliche Erörterung handeln. Da die bestehenden Spannungen aus Eigengewicht durch nachträgliche Eingriffe nicht bedeutend reduziert werden könnten, müsste es das Ziel sein, die nicht-ständigen Lasten abzuführen: »Die Ueberleitung der Horizontalkräfte, also spez. der Windkräfte, in feste Punkte des Tragwerks des Domes, scheint mir der wesentliche Punkt in der Sicherungsarbeit zu sein.«<sup>31</sup> Damit meinte Pirlet vornehmlich die am Vierungsturm angreifenden Windlasten, die er in größtmöglicher Höhe packen und über einen entlang des Dachfirstes des Hochschiffes laufenden Anker in die mächtigen Türme im Westen sowie in die zusammengefassten Pfeiler der Querhausfassaden im Norden und Süden abführen wollte.<sup>32</sup> Explizit orientierte er sich mit dem Ankersystem am Vorbild des Aachener Domes, von dem er eine Skizze (Abb. 2) übersandte: »Es liegt im Dachraum und bleibt demnach unsichtbar.«<sup>33</sup>

Zudem sollten die äußeren Strebepfeiler – nach seiner Berechnung die am stärksten beanspruchten Bauglieder – entlastet werden, indem sie über einen Anker, der entlang der Strebebögen hinauf über die Hochschiffgewölbe führt, miteinander verbunden werden.

Georg Rütth überprüfte das ihm übersandte Gutachten Pirlets auf mehreren Pfaden, wobei er die bauamtliche Windlastvorgabe von 150 Kilogramm/Quadratmeter zugrunde legte. Zunächst stellte er eigene analytische und grafische Stützlinienuntersuchungen auf.<sup>34</sup> Als seine Ergebnisse

---

<sup>29</sup> Ebd., S. 24.

<sup>30</sup> Ebd., S. 25.

<sup>31</sup> Ebd., S. 55.

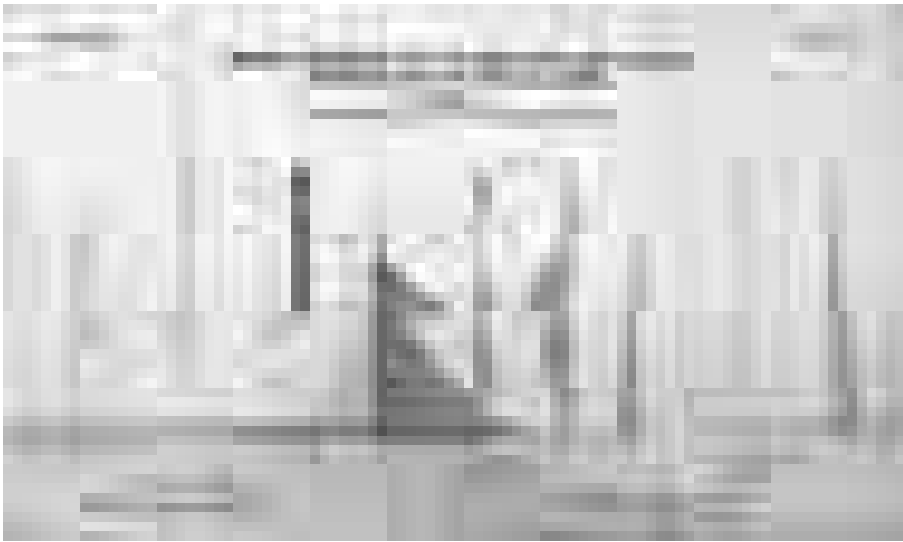
<sup>32</sup> Leider konnte Pirlets Zeichnung für das Ankersystem am Kölner Dom nicht aufgefunden werden.

<sup>33</sup> Pirlet, Josef: Gutachten über die Standsicherheit der Vierung und des Chores am Kölner Dom, 29. Juli 1927 (DBA, LR 212), S. 56.

<sup>34</sup> Rütth, Georg: Dom zu Köln. Statische Untersuchung des Lang- und Querschiffes, Oktober 1927 (DBA, LR 217) und Statische Untersuchung der Vierung, Januar 1928 (DBA, LR 218).

stark von denen Pirlets abwichen, berechnete auch Rüth die Spannungen nach Elastizitätstheorie, korrigierte aber einige Annahmen Pirlets.<sup>35</sup> So berücksichtigte er die Exzentrizität der Querschnitte und änderte den Angriffspunkt des Gewölbeschubs. Nachdem die Ergebnisse der Stützlinienuntersuchung annähernd bestätigt werden konnten, führte er die elastische Modellierung ein weiteres Mal unter den korrigierten Annahmen aus (Abb. 6), nun aber mit den identischen Systemabmessungen wie Pirlet. Und wieder wurden seine Ergebnisse bestätigt.<sup>36</sup> Nach diesen waren die Hochschiffpfeiler – insbesondere die der Vierung, wo der Schub des großen Vierungsgewölbes mit den Lasten des Dachreiters zusammenwirke – und nicht etwa die äußeren Strebepfeiler die am höchsten belasteten Bauteile, deren angedachte Verankerung gegeneinander folglich nicht notwendig sei: »Auch die übrigen von Herrn Dr.-Ing. Pirlet vorgeschlagenen Sicherungsmassnahmen können meines Erachtens erspart werden.«<sup>37</sup> Als Problem sah Rüth einzig die Knickgefahr der Vierungspfeiler aufgrund ihrer hohen Schlankheit und ihrer einseitigen Belastung. Vom Einfluss der Verkehrserschütterungen, der noch von Interesse sein wird, war noch nicht die Rede.

Mit den Abweichungen in der Berechnung konfrontiert, relativierte Pirlet zunächst die Aussagekraft theoretisch ermittelter Spannungen: »Vornächst sprechen die Beobachtungen am Bauwerk für mich eine viel zu deutliche Sprache, als dass ich eine fragwürdige theoreti-



*Abb. 6 Dom, Köln, Statische Untersuchung des Langhauses. Nachprüfung des Gutachtens von Josef Pirlet nach Elastizitätstheorie durch Georg Rüth (DBA, LR 215, verändert)*

<sup>35</sup> Rüth, Georg: Dom zu Köln. Statische Untersuchung des Querschnitts durch das Langhaus nach Elastizitätstheorie, Februar 1928 (DBA, LR 216).

<sup>36</sup> Rüth, Georg: Dom zu Köln. Statische Untersuchung des Querschnitts durch das Langhaus (Nachprüfung des Gutachtens von Dr.-Ing. Pirlets vom 29. Juli 1927), Februar 1928 (DBA, LR 215).

<sup>37</sup> Brief von Rüth an die Dombauleitung, 28. Februar 1928 (DBA, LR 213).

sche Untersuchung als ausschlaggebend betrachte.«<sup>38</sup> Pirlet räumte jedoch ein, dass die von Rütth geänderten Annahmen richtig seien und korrigierte seine Berechnung: »Wir gehen also jetzt hinsichtlich der Beanspruchungen einig.«<sup>39</sup>

Wie eingangs erwähnt, wird in Güldenpfennigs Artikel in *Die Denkmalpflege* ausschließlich von Rütths »sehr eingehenden und nach verschiedenen Methoden durchgeführten umfangreichen Berechnungen«<sup>40</sup> berichtet.<sup>41</sup> Nach Rütths Erfahrungen mit historischen Bauwerken seien die ermittelten maximalen Spannungen von 55 Kilogramm/Quadratcentimeter an den Vierungspfeilern zulässig, sofern die Pfeilerquerschnitte voll anzusetzen seien – was er durch die fehlenden Schäden an den westlichen Vierungspfeilern bestätigt sah. Die Sicherung der östlichen Vierungspfeiler, die »jahrhundertlang sehr ungünstigen statischen Verhältnissen und Witterungseinflüssen«<sup>42</sup> unterlegen waren, sei vor allem ihrem baulichen Zustand geschuldet.<sup>43</sup> So stand der Dom zwischen der Weihe des Chores 1322 und seiner Vollendung ab 1842 über 600 Jahre als ein unfertiger Torso mit fehlendem Langhaus da (Abb. 7). Den westlichen Abschluss des Chores bildete eine erst 1863 abgetragene Wand, in denen die Vierungspfeiler – auf der Wetterseite frei bewittert – integriert waren. Zudem sei es mit dem Ausbruch der Westwand, der Einwölbung des Querhauses und dem Aufbau des gusseisernen Vierungsturmes zu großen statischen Umlagerungen und zusätzlichen Belastungen gekommen.

Rütth schlug zur Sicherung der östlichen Vierungspfeiler drei Schritte in folgender Reihenfolge vor:

1. Verankerung in Höhe des Triforiums zur Verringerung der Knicklänge und zur Aufnahme des einseitig wirkenden Schubes der Seitenschiffgewölbe (Abb. 8).
2. Wiederherstellung der Tragwirkung des gesamten Pfeilerquerschnittes durch Einpressen von Zementmörtel.
3. Austausch beschädigter Werksteine der Pfeiler und Dienste.

An den westlichen, voll ausgemauerten Vierungspfeilern sei die Verankerung aus Schritt 1 bereits ausreichend.

Interessant ist, dass mit den Rütth'schen Sicherungsmaßnahmen bereits vor Fertigstellung des Pirlet'schen Gutachtens begonnen wurde. Auf der großen Baubesprechung am 16. Juni 1928, auf der neben den Ministerialräten Robert Hiecke, Leiter der staatlichen Denkmalpflege im Preußischen Kultusministerium, und Conrad Dammeier aus der Hochbauabteilung des Finanzministeriums erstmals Hans Güldenpfennig anwesend war, wurden die bereits laufenden Maßnahmen Rütths bestätigt.<sup>44</sup>

<sup>38</sup> Brief von Pirlet an Rütth, 14. März 1928, Abschrift (DBA, LR 219).

<sup>39</sup> Ebd.

<sup>40</sup> Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 195.

<sup>41</sup> Auszug aus Rütths zusammenfassenden Gutachten in: Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 196–197. Ein zusammenfassendes Gutachten wurde von Güldenpfennig eigens für den Artikel bei Rütth beauftragt (DBA, LR 219).

<sup>42</sup> Rütth, zitiert in Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 196.

<sup>43</sup> Rütth verwies bezüglich der Schadensbilder und -ursachen auf die Ausführungen Güldenpfennigs.

<sup>44</sup> Ebd., S. 198.

Seinen Unmut über diese Entscheidung drückte Pirlet in einer schriftlichen Stellungnahme aus.<sup>45</sup> Die Zementinjektion der Pfeiler sei eine »notwendige und wertvolle Verbesserung«,<sup>46</sup> könne aber die bereits unter Spannung stehende Werksteinschale des Pfeilers nicht nachträglich entlasten. Zudem sei der Querschnitt kern für die Aufnahme der Biegemomente nur von untergeordneter Bedeutung. Nach wie vor hielt Pirlet die Erhöhung des Windlastansatzes für notwendig. Dazu zitierte er jüngste amerikanische Forschungen zur Saug- und Stoßwirkung des Windes,<sup>47</sup> ohne die die zuletzt vorgekommenen Einstürze zeitgenössischer Bauten nicht zu erklären seien. Er bekräftigte aus diesen Gründen seine Überzeugung, dass die Maßnahmen nicht ausreichend seien und empfahl weiter die Rückverankerung des Vierungsturmes. Eine Verankerung der äußeren Strebpfeiler erwähnte er hingegen nicht mehr.

Erst jetzt – angesichts der unnachgiebigen Forderung Pirlets – hielt Rüth es für erforderlich, seinen Unterlagen für die Hochbauabteilung des Finanzministeriums als richtende Instanz auch die direkte Nachprüfung mit den Fehlern Pirlets beizulegen. Eine Erhöhung der Windlast hielt Rüth »nach wie vor für vollständig unnötig«,<sup>48</sup> da Köln kein küstennaher Standort sei.



Abb. 7 Dom, Köln, Zeichnung Michael Angelo Quaglio 1809, ergänzt durch Sulpiz Boisserée

<sup>45</sup> Brief von Pirlet an Guldenpfennig, 27. August 1928 (DBA, LR 214).

<sup>46</sup> Ebd.

<sup>47</sup> Dryden, Hugh L.; Hill, George C.: *Wind Pressures On Structures*. In: Scientific Papers of the Bureau of Standards 20 (1926), S. 697–732.

<sup>48</sup> Brief von Rüth an Guldenpfennig, 3. September 1928 (DBA, LR 214).



Abb. 8 Dom, Köln. Links: Schnitt durch das Querhaus (DBA, SL.2, Nr. 220, ergänzt), rechts: Grundriss in Höhe Triforium, Detail der Verankerung des nördlichen Vierungspfeilers

## Die öffentliche Auseinandersetzung

Über die Besprechung am Dom berichtete der Kölner Stadt-Anzeiger in einem Artikel vom 9. August 1928: »Daß die Struktur des Domes nicht an seinen innern Schäden die Schuld trägt, haben die jetzt vorliegenden eingehenden Gutachten zweier Statiker, jenes Darmstädter Professors [Rüth] und des Kölner Statikers Dr. Pirlet, erwiesen. [...] In einer Mitte Juni abgehaltenen Sitzung [...] ist man sich [...] darüber klar geworden: Der Dom ist stabil und gut konstruiert, die Ursache der innern Schäden nur in den Erschütterungen durch den vermehrten Verkehr zu suchen.«<sup>49</sup> Ein dementsprechendes Gutachten sei bei Rüth in Arbeit.

Nicht einverstanden mit diesen Ausführungen war Josef Pirlet.<sup>50</sup> Bereits eine Woche später meldete er sich ebenfalls im Stadt-Anzeiger zu Wort: »Da [...] auch mein Name [...] genannt ist, so möchte ich darauf hinweisen, daß die obige Auffassung von mir nicht geteilt wird und auch nicht von mir vertreten worden ist.«<sup>51</sup> Pirlet argumentierte weiter, »daß der Einfluss

<sup>49</sup> *Neues zu den Erhaltungsarbeiten am Kölner Dom*. In: Kölner Stadt-Anzeiger, Nr. 401, 9. August 1928.

<sup>50</sup> Zwischen Pirlet und Hertel war es bereits zuvor immer wieder zu kleineren fachlichen Auseinandersetzungen und Unstimmigkeiten gekommen, etwa über die Bezahlung, Besprechungen und Fristen (Korrespondenz DBA, LR 211).

<sup>51</sup> Pirlet, Josef: *Neues zu den Erhaltungsarbeiten am Kölner Dom*. In: Kölner Stadt-Anzeiger, Nr. 412, 15. August 1928.

von Erschütterungen auf richtig konstruierte und einwandfrei ausgeführte Gebäude, nicht so weit geht, wie vielfach angenommen«. <sup>52</sup> Zwar könnte der Verkehr tatsächlich zu Schäden an Bauwerken führen, dies hinge aber von diversen Faktoren ab, die für den Dom unklar seien. Generell fehle »es bis heute an einer zuverlässigen fachtechnischen Grundlage für die Beurteilung des Einflusses der Erschütterungen durch Verkehrsmittel, und darum bleiben auch Fachleute vornächst lediglich auf Mutmaßungen angewiesen« <sup>53</sup> – Welch direkter Affront gegen Rütth und Güldenpfennig, diskreditierte er doch das Gutachten seines Fachkollegen, noch bevor es geschrieben war.

Zugleich torpedierte Pirlet damit ein zentrales Anliegen der Schaffensperiode Güldenpfennigs, der die großräumige Veränderung der Domumgebung von langer Hand plante: Mit einem umfassenden städtebaulichen Gesamtkonzept sollte er sich 1934 an die Öffentlichkeit wenden. <sup>54</sup> Neben der Verlegung des Straßenverkehrs forderte Güldenpfennig die des gesamten Hauptbahnhofs. Vor allem die zunehmende Isolation der Kathedrale war Güldenpfennig ein Dorn im Auge: »Der Dom kann nicht dauernd die Lage einer Verkehrsinsel einnehmen, um die die Straßenbahnen und Autos sozusagen Karussell fahren und die jeden, der ihn aufsuchen oder in Ruhe betrachten möchte, bedrohen«. <sup>55</sup> Verkehrserschütterungen als zentrale Schadensursache kamen Güldenpfennig daher mehr als gelegen: »im Kampf um die Ausgestaltung des Kölner Domplatzes würde ein solches Argument u. Umständen von erheblicher Durchschlagskraft sein«, <sup>56</sup> schrieb er 19. Juli 1928 an Rütth. Die Korrespondenz belegt weiter, dass sich Güldenpfennig das Ergebnis des gesonderten Gutachtens zum Einfluss des Verkehrs schon vor der Beauftragung bestätigen ließ.

Auch in seinem öffentlichen Beitrag stand Pirlet dafür ein, dass der Wind, der insbesondere am Vierungsturm angreife, die maßgebliche Ursache für die Schäden an den mittelalterlichen Vierungspfählern und Gewölben sei. Nach Hans-Georg Lippert gab er mit dieser Einschätzung den Gegnern der Neugotik gewollt oder ungewollt weiteren Zunder im seit längerem schwelenden Streit um den Umgang mit den baulichen Zugaben des 19. Jahrhunderts. <sup>57</sup> So kritisierte etwa Carl Oskar Jatho (1884–1971) nicht nur den »ungeheure[n] unfeierliche[n] Aufwand« <sup>58</sup> der laufenden Instandsetzung für »das saure Werk einer Eisen gießerei des 19. Jahrhunderts« <sup>59</sup> – er forderte sogar den Abbruch des Vierungsturmes, selbst

<sup>52</sup> Ebd.

<sup>53</sup> Ebd.

<sup>54</sup> Güldenpfennig, Hans: *Kölner Verkehrsprobleme und Domumbauung* (Veröffentlichungen des Kölnischen Geschichtsvereins e. V., Bd. 11). Köln 1934.

<sup>55</sup> Ebd., S. 17. Erst mit dem Bau der Domplatte (1964–1970 durch Fritz Schaller) wurde die Domumgebung grundlegend verändert.

<sup>56</sup> Brief Güldenpfennig an Rütth, 19. Juli 1928 (DBA, LR 213). In der späteren Veröffentlichung wird er die Erschütterungen nur am Rande erwähnen. Vgl. Güldenpfennig 1934 (Anm. 54), S. 27.

<sup>57</sup> Lippert, Hans-Georg: *Historismus und Kulturkritik. Der Kölner Dom 1920–1960* (Studien zum Kölner Dom, Bd. 7). Köln 2001, S. 212.

<sup>58</sup> Jatho, Carl Oskar: *Schmerzenskind Kölner Dom*. In: *Düsseldorfer Nachrichten*, Nr. 498, 1. Oktober 1929.

<sup>59</sup> Ebd.

»wenn dem edlen Kräftespiel des Steingerüstes von den 250 000 kg Falschgotik nicht der Untergang drohte.«<sup>60</sup> Der Streit um die Gestalt des Vierungsturms sollte sich in heftigen Debatten auf dem Denkmaltag in Köln 1930 fortsetzen.<sup>61</sup>

Nach Pirlets öffentlicher Stellungnahme wandte sich der offensichtlich angegriffene Güldenpfennig brieflich an diesen: »In der gestrigen Abendausgabe [...] ist ein Artikel aus Ihrer Feder erschienen, der wohl besser ungeschrieben geblieben wäre.«<sup>62</sup> Die fraglos vorhandenen Inkorrektheiten in dem »ohne nähere Kontrolle [...] auf eine lose Unterhaltung«<sup>63</sup> basierenden Bericht hätte Pirlet ebenso gut ignorieren können. Mit Verweis auf Pirlets Honorar verlangt er, weitere unabgesprochene Veröffentlichungen zu unterlassen. Pirlet, dem es um öffentliche Richtigstellung gegangen sei, bestätigt dies und betont, dass er seine Arbeit fortan unentgeltlich fortsetzen werde.<sup>64</sup>

Und tatsächlich sollte Pirlet nicht nachgeben. Über ein Jahr später, am 8. November 1929, kündigte er einen weiteren Artikel »zu dem Problem der Standsicherheit des Chores des Domes«<sup>65</sup> an: »Auch wird sich voraussichtlich nochmals ein berufenes Konsortium von Fachleuten auf meine Anregung hin mit der Angelegenheit befassen«<sup>66</sup> – er habe sich bereits mit den Kollegen besprochen.

Nur einen Tag später übersandte Güldenpfennig Pirlet erstmals die bereits am 29. Januar 1928 erteilte behördliche Stellungnahme zu den Gutachten beider Statiker mit darin erfolgten Entscheidung des Ministers, dessen »Autorität Sie doch wohl nicht bestreiten werden. Es ist deshalb zwecklos, weiteres zu unternehmen oder sich an die Öffentlichkeit zu wenden.«<sup>67</sup> Andernfalls, so drohte er, würde er dem Minister berichten. Pirlet war empört über die vergessene Weiterleitung und bemerkte, dass für ihn »die Frage der Stabilität des Chores des Domes ein ungelöstes Problem«<sup>68</sup> sei. Seine »Ansichten über den konstruktionstechnischen Wert der bisher durchgeführten Sicherungsmassnahmen weichen [...] von denen der Dombauverwaltung ab und daran ändert auch der Bericht des Ministeriums nichts.«<sup>69</sup> Sofern ihn der Erlass also »veranlassen will, auf die Äusserung meiner Ansicht in der Öffentlichkeit zu verzichten, so weise ich es ebenso höflich wie nachdrücklich ein für alle Mal zurück.«<sup>70</sup> Güldenpfennig notierte auf dem Briefbogen: »Es ist am zweckmäßigsten, auf diesen Brief nicht zu antworten.«<sup>71</sup>

---

<sup>60</sup> Ebd.

<sup>61</sup> Den Debatten des Kölner Denkmaltags 1930 und dem Diskurs um den Vierungsturm widmete sich Lippert 2001 (Anm. 57) ausführlich.

<sup>62</sup> Brief Güldenpfennig an Pirlet, 16. August 1928 (DBA, LR 214).

<sup>63</sup> Ebd.

<sup>64</sup> Brief Pirlet an Güldenpfennig, 22. August 1928 (DBA, LR 214).

<sup>65</sup> Brief Pirlet an Güldenpfennig, 8. November 1929 (DBA, LR 214).

<sup>66</sup> Ebd.

<sup>67</sup> Brief Güldenpfennig an Pirlet, 9. November 1929 (DBA, LR 214).

<sup>68</sup> Brief Pirlet an Güldenpfennig, 18. November 1929 (DBA, LR 214).

<sup>69</sup> Ebd.

<sup>70</sup> Ebd.

<sup>71</sup> Bleistiftnotiz von Güldenpfennig vom 23. Januar 1920 auf ebd.

## Die Entscheidung der Hochbauabteilung und die Ausführung der Maßnahmen

Was stand also in der Stellungnahme des Ministeriums?<sup>72</sup> Nach Prüfung der Gutachten und Stellungnahmen entschied man, dass Pirlets Berechnungen »bei aller Anerkennung ihrer Gründlichkeit zu weitgehend«<sup>73</sup> seien. Bei historischen Bauwerken könne seiner Forderung nach der Einhaltung eines spezifischen Sicherheitsgrades aufgrund der von »Pirlet zugegebenen Fragwürdigkeit der statischen Berechnungsmethoden«<sup>74</sup> und der vielen unsicheren Annahmen nicht nachgekommen werden. Zudem sei der von ihm vorgeschlagene Winddruck deutlich zu hoch.

Im Professorenstreit positionierte sich die Hochbauabteilung eindeutig: »Die Ausführungen des Professors Rüth tragen den tatsächlichen Verhältnissen alter Bauten überzeugender Rechnung«<sup>75</sup>, die ergriffenen Maßnahmen seien vollkommen ausreichend. Allen weiteren Plänen Pirlets erteilte das Ministerium damit eine Absage: »Die Standsicherheit des Dachreiters gibt zu ernstlichen Bedenken keinen Anlass.«<sup>76</sup>

Die Ausführung der Rüth'schen Maßnahmen erfolgte bis Februar 1930.<sup>77</sup> Im ersten Schritt wurden die östlichen Vierungspfeiler in Höhe des Triforiums der Seitenschiffgewölbe in zwei Richtungen rückverankert – entlang des Chores nach Osten und entlang der Querhäuser nach Süden beziehungsweise Norden. Die Anker verlaufen dort jeweils im Fußraum der Triforien (Abb. 8), wo sie in einem Bohrloch durch den Pfeiler hindurch führen.<sup>78</sup> Am Pfeiler erfolgt die Kraftübertragung durch eine Ankerplatte, in den Laufgängen gegen eine quer ins Mauerwerk eingestemmte Traverse. Mittels eines Spannschlusses wurden die 52 Millimeter starken und 17,50 Meter langen Anker in Spannung gebracht. Die Betoneinbettung des Ankers soll die Kraftübertragung sicherstellen und vor Korrosion schützen. Noch heute sind die Ankerköpfe zwischen den Diensten der Vierungspfeiler zu erkennen, die Position der Anker zudem durch eine trittstufenhohe Erhöhung in den Laufgängen des Triforiums zu identifizieren.

Mit dem zweiten Schritt, der Zementinjektion, sollte der Pfeilerkern gefestigt und wieder am Lastabtrag beteiligt werden. Dazu wurde jede einzelne Quaderschicht mehrfach angebohrt und mit 20 bis 80 Kilogramm Zementmörtel verpresst – nach Möglichkeit hinter den zuvor abgenommenen kleinen Dienstsäulen, die das jeweilige Bohrloch bis heute verbergen. Je Pfeiler wurden so in etwa 1.000 Bohrlöchern rund 5 Tonnen Zement eingebracht. Im letzten Schritt wurden die Dienste beim Wiedereinbau mit einer weit höheren Anzahl an tief eingefügten

<sup>72</sup> Prüfung der Ausarbeitungen in der Hochbauabteilung des Finanzministeriums, Brief des Kultusministeriums, 29. Januar 1929 (DBA, LR 214).

<sup>73</sup> Ebd.

<sup>74</sup> Ebd.

<sup>75</sup> Ebd.

<sup>76</sup> Ebd.

<sup>77</sup> *Güldenpfennig 1930* (Anm. 1), S. 198–201.

<sup>78</sup> Näheres zu den Bohr- und Montagearbeiten in: Flottmann AG: *Wiederherstellungsarbeiten am Kölner Dom und am Ulmer Münster*. In: *Der Bohrhämmer 7* (1927) H. 23, S. 127–131.



Bindersteinen versehen. Der Austausch der großen Dienstsäulen, denen man eine nicht unbedeutende Beteiligung am Lastabtrag zuschrieb, erfolgte dabei unter temporärer Abstützung. Abschließend erfolgte die Sicherung der Gewölbe im nördlichen Chorumgang: Klaffende Rippen wurden ausgefügt und verklammert, die gereinigten Risse in den Tuffsteinkappen »mittels des bekannten Torkretierungsverfahrens [...] ausgespritzt«<sup>79</sup> oder von oben vergossen.

## Die Debatte um die Sicherung der Vierungspfeiler des Kölner Doms – Ein Fazit

Der Diskurs über die Sicherungsarbeiten am Kölner Dom ist ein früher Beleg für einen bis heute anhaltenden ingenieurwissenschaftlichen Diskurs in der konstruktiven Denkmalpflege. Beim unkritischen Ansatz aktueller Windlasten läuft der Statiker Gefahr, das Bauwerk aufgrund des fehlenden Nachweises sprichwörtlich ›totzurechnen‹. Der statische Nachweis von basilikalischen Kirchenbauten unter Windlast – allen voran der des gotischen Skelettbau – bleibt eine Herausforderung in der statischen Analyse historischer Bauten.<sup>80</sup>

Pirlets Bedenken galten nach Rüths Korrekturen jedoch primär der Windlastübertragung durch den zentralen, immerhin 110 Meter hohen Vierungsturm. Zu welchem Ergebnis das von Pirlet zusammengerufene Fachkonsortium kam, ja ob es überhaupt jemals tagte, konnte nicht ermittelt werden: Weder ist eine weitere Korrespondenz noch die angekündigte Veröffentlichung im Dombaucharchiv zu finden.<sup>81</sup> Es ist daher davon auszugehen, dass Pirlet seine Bemühungen einstellte.

War Pirlet also zur Einsicht gekommen, dass der Dom eben doch »stabil und gut konstruiert« sei? Eher nicht. Noch als er im Alter von 80 Jahren das Große Verdienstkreuz des Bundes für seine Leistungen beim Wiederaufbau Kölns und der Sicherung historischer Bauten erhielt, »machte Prof. Dr. Pirlet die Andeutung, daß auch die Statik des Kölner Domes noch einer eingehenden Untersuchung bedürfe.«<sup>82</sup> Dass er so vehement auf seiner Überzeugung beharrte, ist umso erstaunlicher, wenn man Pirlets Engagement um die Sicherung der Aachener Chorhalle berücksichtigt. Dort erstritt er bei der Baubehörde, dass – trotz der von ihm errechneten, alarmierenden Spannungen bei Windlast – am Chorhals »keine« Intervention zu erfolgen habe, da keine mit den Ergebnissen konformen Schädigungen vorlägen.<sup>83</sup> Er

<sup>79</sup> Güldenpfennig 1930 (Anm. 1), S. 201.

<sup>80</sup> Markus Hauer bespricht die Schwierigkeiten der Windlastmodellierung und vergleicht verschiedene historische Ansätze. Hauer, Markus: *Untersuchung der räumlichen Windlastabtragung durch gemauerte Kreuzgewölbe im Langhaus von Basiliken* (Aus Forschung und Lehre, Bd. 34), Karlsruhe 1996.

<sup>81</sup> Nachforschungen in den Archivbeständen der preußischen Behörden endeten ebenfalls erfolglos.

<sup>82</sup> Signon, Helmut: *Rettete Altes in die Zukunft. Großes Verdienstkreuz für Prof. Dr. J. Pirlet*. In: Kölnische Rundschau, Nr. 110, 11. Mai 1960.

<sup>83</sup> Pirlet, Josef: Die statischen und konstruktiven Fragen bei der Instandsetzung der Tragkonstruktion des Chors im Aachener Münster, Gutachten, 14. Oktober 1916. Das Gutachten wurde freundlicherweise von Alexander Pirlet zur Verfügung gestellt.

begründete diese Disparität auch in Aachen mit der allgemeinen Fehleranfälligkeit von statischen Modellierungen – womöglich eine bleibende Erkenntnis seiner Dissertation. Von größerer Bedeutung an historischen Bauwerken sei die sorgfältige Interpretation der Schadensbilder: »Gerade auf diesem Fachgebiet helfe Wissenschaft nicht immer; wesentlich sei der reiche Erfahrungsschatz.«<sup>84</sup>

Dass Pirlet, den eigenen Zweifeln an ihrer Anwendbarkeit zum Trotz, eine elastische Modellierung der Tragstruktur des gotischen Strebewerks vornahm, deckt sich mit der zeitgenössischen Hegemonie der Elastizitätstheorie in der baustatischen Analyse, die unter anderem von Santiago Huerta und Karl-Eugen Kurrer konstatiert wird.<sup>85</sup> Bereits Pirlets Dissertation kann als typisches Kind dieser Zeit gewertet werden, war in Kurrers »Konsolidierungsperiode« der Baustatik von 1900 bis 1950 die Entwicklung von Methoden »zur quantitativen Beherrschung mehrfach statisch unbestimmter Systeme«<sup>86</sup> doch ein Hauptthema des baustatischen Theoriediskurses, an dem sich Pirlet aktiv beteiligte. Wie gut Pirlet dementsprechend mit der Methode vertraut war, zeigt der Vergleich, den Rüth mit den Ergebnissen seiner Stützlinienuntersuchung anstellte. Nach Anpassung der zugrunde gelegten Annahmen und Abmessungen sowie einigen Korrekturen, die im Wesentlichen eine Anpassung des Angriffspunktes der Gewölbelaast betrafen, wichen die errechneten Maximalwerte der Spannung nicht mehr wesentlich voneinander ab.<sup>87</sup> Andererseits offenbart die Vergleichsrechnung die geringe Resilienz der elastischen Modellierung: Nach Pirlets erster Berechnung waren nicht die Hochschiffpfeiler, sondern die äußeren Strebepfeiler die am meisten beanspruchten Bauteile mit einer um 53 Prozent höheren Maximalspannung als nach den Anpassungen.

Die ergriffenen Maßnahmen zeigen technisch und konzeptionell eindeutige Parallelen zu Rüths Sicherung des Mainzer Doms. Waren die Eingriffe in die Substanz abermals größtenteils irreversibel, scheinen sie doch wirksam gewesen zu sein: Bis heute sind keine weiteren Maßnahmen mit Bezug zu den Vierungspfeilern erfolgt, keine erneuten Schäden an den Gewölben aufgetreten. Aufgrund der verhältnismäßig geringen Verformungen und überschaubaren Schadensbilder darf aber hinterfragt werden, ob die Intervention tatsächlich in diesem Umfang erforderlich war.

Seit vielen Jahren bereiten die vorgesetzten Dienstsäulen der Chorpfeiler ähnliche Sorgen wie zu den Zeiten dieser beiden großen Ingenieure:<sup>88</sup> Die sich vom Mauerwerk ablösenden Dienste wurden zuletzt provisorisch umschnürt und sollen demnächst per Dübel rückverankert werden. Nach Auskunft der Dombauverwaltung hielt der mit der Schadensuntersuchung beauftragte Fritz Wenzel (1930–2020) eine Ursache für mitverantwortlich: die regen Verkehrserschütterungen in der Umgebung des Domes.

<sup>84</sup> Signon 1960 (Anm. 82).

<sup>85</sup> Huerta, Santiago; Kurrer, Karl-Eugen: *Baustatische Analyse von Steingewölben*. In: Jäger, Wolfram (Hg.): *Mauerwerk-Kalender* 2008, Bd. 33. Berlin 2008, S. 386.

<sup>86</sup> Kurrer, Karl-Eugen: *Geschichte der Baustatik. Auf der Suche nach dem Gleichgewicht*, Berlin 2016, S. 22.

<sup>87</sup> Das Stützlinienmodell ergab für den Hochschiffpfeiler Druckspannungen von bis zu 57 Kilogramm/Quadratzentimeter, die elastische Modellierung gleichenorts 62 Kilogramm/Quadratzentimeter. Beide Berechnungen durch Rüth (DBA, LR 215 und LR 217).

<sup>88</sup> Füssenich, Peter: 59. *Dombaubericht. Von Oktober 2017 bis September 2018*. In: *Kölner Domblatt* 83 (2018), S. 29.