Denkmalpflege im Rheinland
Bd. 11 (1994) S. 49-56

Der romanische Dachstuhl der ehem. Stiftskirche St. Pankratius

von Norbert Nußbaum und Christina Notarius

Sicherungsarbeiten am Gewölbe nach dem Erdbeben im Frühjahr 1992 boten Gelegenheit, auch den Dachstuhl über Mittelschiff und Chor von St. Pankratius zu untersuchen. Dabei ergaben sich wichtige und bislang unerschlossene Hinweise zur Baugeschichte in romanischer Zeit.

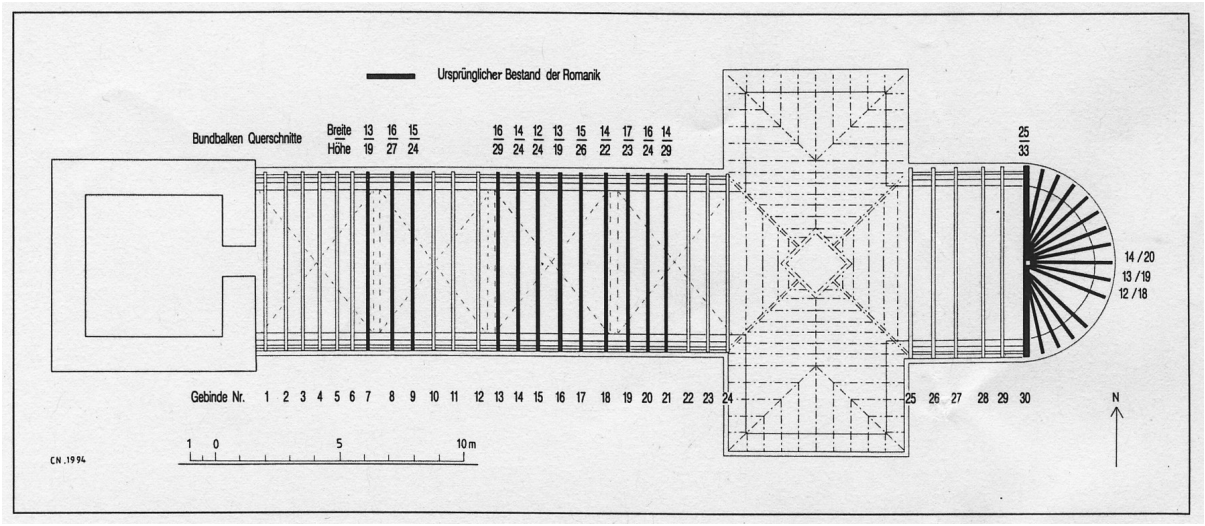
Vor 1105 gründete die Siegburger Benediktinerabtei auf dem Michaelsberg, die zu dieser Zeit als bedeutendstes Reformkloster des Rheinlandes gelten konnte, an dem Hauptfronhof in Oberpleis eine Propstei. Die auf ehem. pfalzgräflichem Besitz im Auelgau gelegene Niederlassung bildete vermutlich das erste Tochterkloster. Seine Kirche St. Pankratius wurde um 1100 bis 1120 nach dem Vorbild der Mutterkirche auf dem Michaelsberg errichtet. Wenn auch in den Ausmaßen bescheidener, so folgte die 35 m lange, dreischiffige und im Mittelschiff flach gedeckte Basilika mit kurzem, über einer Hallenkrypta erhöhtem und nur um Mauerstärke vorkragendem Querhaus, querrechteckigem Vorchorjoch, Chorwinkeltürmen und halbrunder Apsis doch sehr detailgenau dem Bautyp der Siegburger Abteikirche. Bald nach der Mitte des 12. Jahrhunderts wird der fünfgeschossige Turm vor die Westfront gesetzt worden sein. In ihm wurden Hölzer verbaut, für die eine dendrochronologische Untersuchung das Fälljahr 1157/58 ermittelte. Die beiden Turmobergeschosse weisen freilich Bauformen auf, die erst für das Ende des 12. Jahrhunderts charakteristisch sind. Möglicherweise wurden beide Geschosse nach einer längeren Baupause errichtet. Spätere Zeiten fügten weitere Bauteile hinzu oder ersetzten Zerstörtes in neuen Formen. So erhielt der gesamte Ostbau im frühen 13. Jahrhundert eine andere Gestalt. Vorchor und Querschiff wurden auf den alten Untermauern neu aufgeführt und durch nach außen gerundete Winkelräume verbunden, über denen sich Treppentürme erhoben. Gleichzeitig erhielt die Apsis spätstaufische Gliederungen. Der gleichen Bauperiode gehört die ehemals wohl von einem achteckigen Turm überhöhte Vierung an. Alle neuen Bauteile sind mit Rippengewölben ausgestattet, die auch in das zu diesem Zweck aufgehöhte Mittelschiff eingezogen wurden. Hier entstand nunmehr eine vierjochige Folge von Kreuzrippengewölben, die mit den sechsachsigen Scheidarkaden nicht korrespondieren und daher von Konsolen abgefangen werden.



1 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Luftbild

Vermutlich stürzten wegen des unsicheren Baugrundes um 1505 das Nordseitenschiff und der nördliche Chorwinkelturm ein. Das Seitenschiff wurde daraufhin in spätgotischen Formen erneuert. Nachdem bereits 1840 zur Sicherung des Nordseitenschiffs und des südlichen Querhausarmes Strebepfeiler angebracht worden waren, erfuhr die Kirche 1890-1894 im Zuge der von Heinrich Wiethase durchgeführten Restaurierung abermalige Umbauten. So wurde die Wandnischengliederung in den Chorwinkelräumen von drei auf zwei Nischen reduziert und der Winkel zwischen Nordquerarm und Chor durch einen Sakristeianbau geschlossen, der als Gegenlager für die ausweichenden Außenmauern dient.

Wie viele rheinische Sakralbauten erlitt auch St. Pankratius durch das Erdbeben im Frühjahr 1992 erhebliche Bauschäden. In den spätstaufischen Rippengewölben traten Risse auf, und die als Abhänglinge ausgebildeten Schlußsteine in Mittelschiff und Vierung lösten sich aus dem Kappenverband, mit dem sie teilweise nur unzureichend verdübelt waren. Die Sicherungsarbeiten am Gewölbe erforderten eine Sichtung der Gewölberücken vom Dachraum aus. Dabei bot sich die Gelegenheit, auch das Dachwerk über Mittelschiff und Chor genauer in Augenschein zu nehmen. Wie sich zeigen sollte, bietet es wichtige und bislang unerschlossene Hinweise zur Baugeschichte der ehemaligen Propsteikirche in romanischer Zeit.
Die Schieferhaut des Langhausdaches wird von einem Sparrendachstuhl ohne Längsverband getragen, dessen Konstruktion bereits auf ein hohes Baualter schließen ließ. Freilich stammen nicht alle der insgesamt vierundzwanzig Gebinde aus der gleichen Zeit. Zum Altbestand gesellen sich vielmehr frühneuzeitliche und moderne Gebinde, welche wohl an die Stelle nicht mehr funktionstüchtiger Vorgänger des ursprünglichen Abbundes traten (Abb. 2).



2 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Grundrißübersicht mit Darstellung der Bundbalkenlage

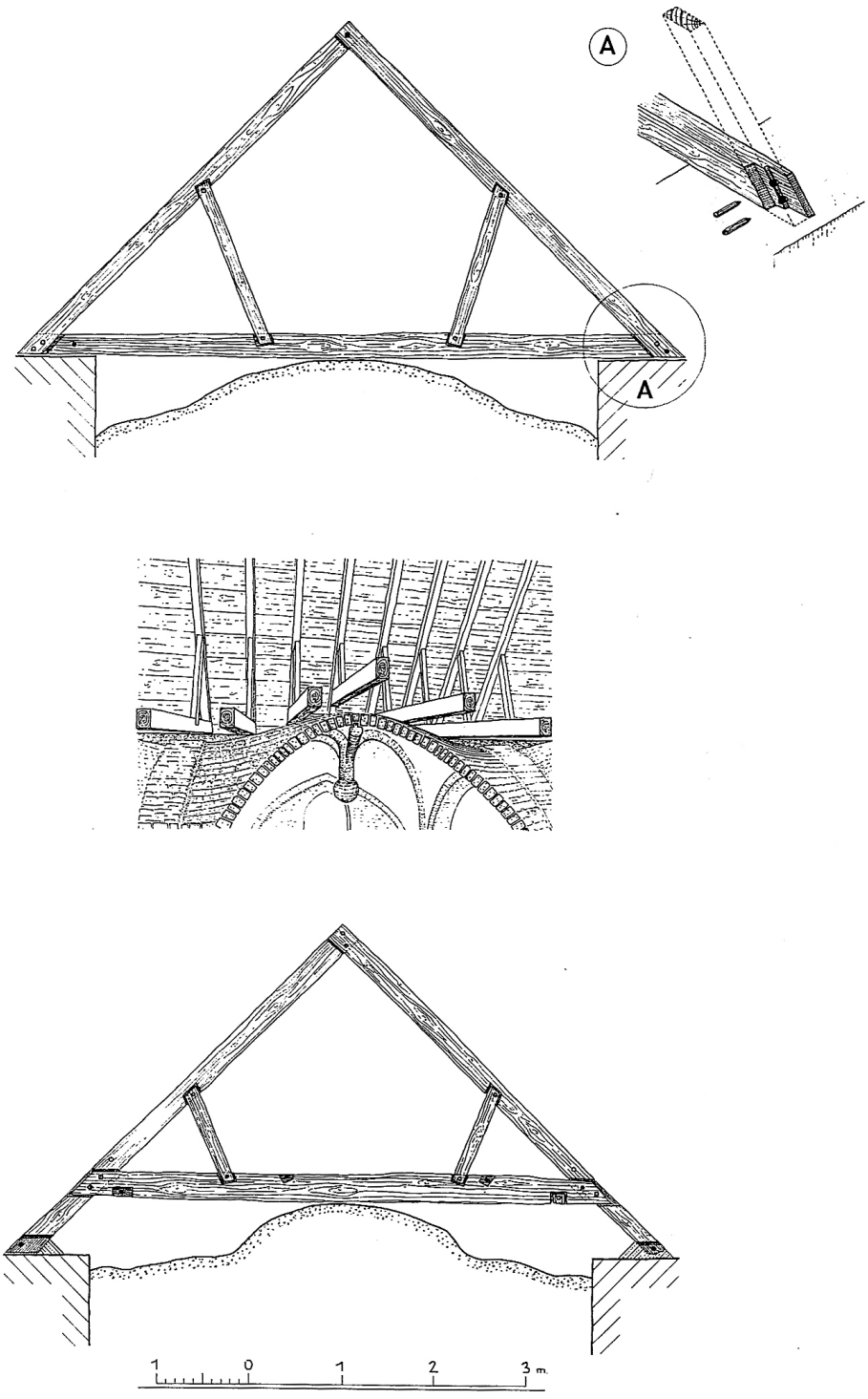
So entstammen die vier Gebinde am Westende und die drei am Ostende des Daches einer Reparaturmaßnahme unseres Jahrhunderts. Die, von Westen gezählt, 5.-7. Gebinde sind in Eiche gezimmerte Gespärre mit einfacher Kehlbalkenlage.
Nur eines von ihnen weist noch einen wiederverwendeten Bundbalken auf. Die an ihnen durchweg als Zapfen ausgeführten Holzverbindungen und die im Verhältnis zum Altbestand geringen Sparrenquerschnitte lassen auf einen frühneuzeitlichen Abbund schließen. Es verbleiben schließlich im mittleren Bereich des Dachwerks vierzehn Gebinde der ältesten Phase, die somit auch heute noch den Hauptbestandteil des Mittelschiffdaches ausmachen. Schon eine erste Sichtung ließ wenig Zweifel offen, daß *es* sich bei den einfachen, aus Eiche

gezimmerten Dreiecksgebinden aus Bundbalken und Sparren, die durch ein einfaches Schrägstrebenpaar ausgesteift werden, um eine Konstruktion aus romanischer Zeit handelt. Mehr noch: die Art und Weise, wie der ursprüngliche Abbund mit Rücksicht auf die in den Dachraum hineinragenden spätromanischen Mittelschiffgewölbe umgezimmert wurde, legte die Vermutung nahe, daß das Dachwerk noch vor dem Einzug der Gewölbe errichtet wurde. Die in zwölf Gebinden noch vorhandenen Bundbalken haben hochrechteckige Querschnitte unterschiedlicher Dicke. Die Maße differieren von 13 x 19 bis zu 16 x 29 cm, während die Sparren mit Querschnitten von 12 x 18 bis 14 x 22 cm etwas schwächer dimensioniert sind. Die in neun Fällen erhaltenen Schrägstreben messen zwischen 11 x 12,5 und 13x17 cm. Die Sparren sind im Dachfirst miteinander verblattet. Die ca. 75° schräg geneigten Streben sind mit Bundbalken und Sparren gleichfalls durch gerade Blätter verbunden. Die Fußpunkte der Streben dritteln die Spannweite der Bundbalken, ihre Kopfpunkte halbieren die Sparrenlänge. Die Strebenfigur ist also mit Bedacht so konstruiert, daß die auf die Sparren wirkenden Kräfte gleichmäßig auf Bundbalken und Obergadenmauer abgeleitet werden. Als Verbindung zwischen Bundbalken und Sparren dient ein doppelt gestuftes Eckblatt. Dieser neuralgische Punkt ist zudem im Unterschied zu den sonst einfach genagelten Blattverbindungen mit zwei Holznägeln gesichert. Die Bundbalken liegen der Mauerkrone unmittelbar auf. Hinweise auf ursprüngliche Mauerlatten als Auflager fanden sich nicht. Die Gespärre stehen in dichten, jedoch unregelmäßigen Abständen von 58 bis 85 cm zueinander. Ein Längsverband hat allem Anschein nach nie existiert. Die Längsaussteifung besorgte vielmehr die für Schiefer- und Bleideckung obligatorische Dachschalung. Die Dachneigung beträgt 45°.

Typengeschichtlich zählt das Dachwerk über dem Mittelschiff zu den reinen Sparrendächern des 12. Jahrhunderts, an denen ein Durchbiegen der Sparren durch Abstreben auf den Bundbalken vermieden wird. Sparrendächer dieser Art mit einfachem Strebenpaar sind für eine ganze Reihe romanischer Kirchen im deutschen Raum bezeugt[1]. Charakteristisch für diese Gruppe ist die sehr enge Stellung der Gespärre, die den fehlenden Längsverband kompensiert.

Neben einfachen Strebenstellungen sind für das 12. Jahrhundert auch Sparrendächer mit doppelten Strebenpaaren nachweisbar. Das bislang älteste dendrochronologisch datierte Sparrendach (Fälljahr 1107) konnte über der ehemaligen Stiftskirche in Münstereifel ermittelt werden. Es wurde vom Referat Bauforschung des Rheinischen Amtes für Denkmalpflege einer eingehenden Untersuchung unterzogen[2]. In Verbindung mit Schrägstreben finden sich seit der Mitte des 12. Jahrhunderts Kehlbalken als zusätzliche, das Sparrendreieck aussteifende und dem Durchbiegen der oberen Sparrenabschnitte entgegenwirkende Elemente[3]. Die Neigungen dieser frühen Dachwerke betragen 30° (Bad Münstereifel, ehemalige Stiftskirche) bis 43° (Sindelfingen, St. Martin). Erst jüngere, im 13. Jahrhundert gezimmerte Sparrendächer sind steiler konzipiert[4]. Die in Oberpleis festgestellte Neigung von 45° verweist also zunächst auf eine relativ späte Entstehungszeit. Dennoch wird aus dem Bauzu-

sammenhang deutlich, daß das Dachwerk vor dem Einzug der spätromanischen Mittelschiffgewölbe entstanden sein muß. Es zeigt nämlich deutliche Spuren eines durch die Einwölbung verursachten Umbaus (Abb. 3).



3 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Oben: Ansicht des Gebindes Nr. 18, in der ursprünglichen Konstruktion erhalten, rechts der Bundbalkenfuß als Detailpunkt. – Mitte:

Perspektive mit der veränderten Lage der Bundbalken nach der Einwölbung. – Unten: Ansicht des Gebindes Nr. 21 mit der veränderten Bundbalkenlage

Nur vier der Gebinde stehen noch in einem intakten Dreiecksabbund aus Sparren und Bundbalken. Ein weiteres hat den Bundbalken verloren. An allen übrigen Gebinden wurden die Bundbalken angehoben, weil die gebusten und mit Stich gemauerten Kreuzrippengewölbe über die alte Bundbalkenlage hinausragen und lediglich im Bereich der weniger hoch gespannten Gurtbögen ein Belassen der Balken an Ort und Stelle zuließen. Von den höher gelegten Bundbalken befinden sich noch sieben in ihrem veränderten Abbund. Zwei Gebinden fehlt der Balken, und lediglich die offenen Holzverbindungen an den Sparren zeugen noch von dem Umbau. Die neue Einbauhöhe richtete sich nach der Höhe der zur Jochmitte hin ansteigenden Gewölberücken. Infolgedessen vollzieht das Niveau der Bundbalkenlage eine zwischen Gurtbögen und Gewölbescheitel im jochweisen Auf und Ab von maximal 66 cm vermittelnde Wellenbewegung. Der Wiedereinbau der Bundbalken erfolgte auf einfachste Art und Weise durch Verkürzung des Balkens und Verblattung mit den Sparrenschenkeln, die wie in der ursprünglichen Lage durch zwei Holznägel gesichert wurde. Zugleich mußten die Sparrenstreben verkürzt und dem Bundbalken neu angeblattet werden. In den meisten Fällen wurden die Blattsassen hierfür neu geschnitten. Zwei der Bundbalken sind um 180° gedreht, so daß die alten Blattsassen sich nun an den Unterkanten befinden. Allem Anschein nach sollten die über der Jochmitte stehenden Gebinde zusätzlich mit verstärkten Sparrenfüßen ausgestattet werden, da ihre angehobenen Bundbalken an den Unterkanten bereits Blattsassen für den Anschluß von Sparrenknechten aufweisen (Abb. 4).

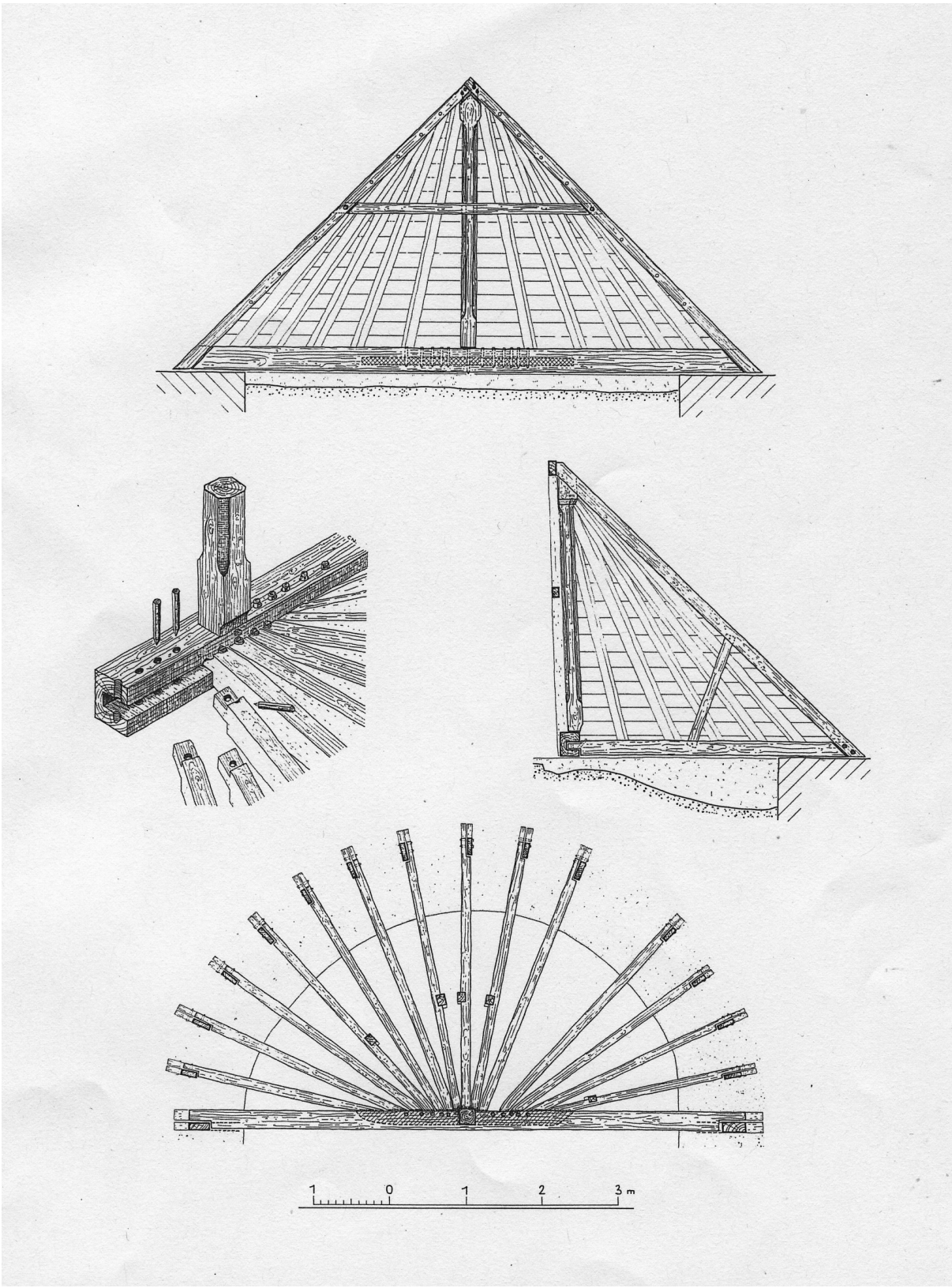


4 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Höherlegung des Bundbalkens Nr. 18 nach der Einwölbung

Freilich haben sich weder die Sparrenknechte noch die Sattelbalken erhalten, die den Dreiecksverband zum Sparrenfuß hin geschlossen hätten. Die möglicherweise nie ausgeführte Konstruktion ist jener im Dachwerk der Klosterkirche St. Peter und Paul in Neuweiler/Elsaß (1. Hälfte 13. Jh.) vergleichbar. Wegen der in den Dachraum reichenden Gewölbe sind hier die mit Schrägstreben verblatteten Bundbalken schon im ursprünglichen Zustand kehlbalkenähnlich hochgelegt und die Sparrenfüße verstärkt[5].

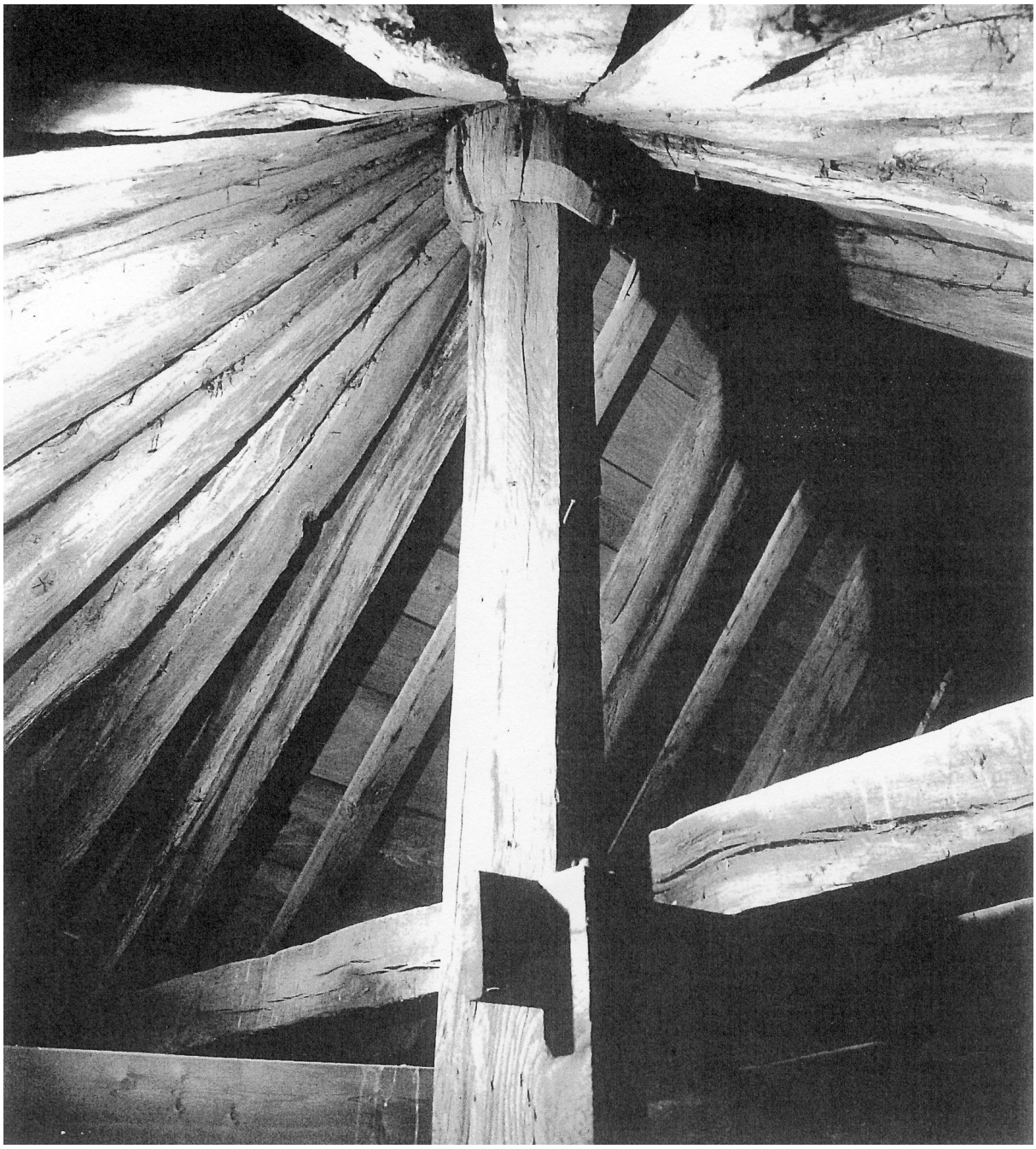
Mauerwerksuntersuchungen belegen, daß der im ursprünglichen Zustand aus Bruchstein gemauerte Obergaden mit dem Einbau der Gewölbe in lagerhaft versetztem Tuffquaderwerk erhöht wurde. Die Einwölbung erforderte daher eine vollständige, wohl schrittweise mit dem Baufortgang vollzogene Demontage des Mittelschiffdaches, dessen Gespärre auf dem Richtplatz umgezimmert und dann der neuen Mauerkrone wieder aufgesetzt wurde. Für dieses Verfahren spricht auch der sehr unregelmäßige Abstand der Gebinde zueinander. Offenbar wurde das Dachwerk nach den Erfordernissen des Gewölbeeinbaus neu proportioniert. Gewißheit über das hohe Alter des Mittelschiffdaches und über die Bauabfolge von Dach und Gewölbe konnte aus einer dendrochronologischen Untersuchung von acht Holzproben gewonnen werden, die aus Bundbalken, Sparren und Streben entnommen wurden. Vier der Proben ließen sich aufgrund zu geringer Jahrringzahl oder fehlenden Splintholzes nicht zuverlässig datieren. Für die übrigen Hölzer wurde das Jahrzehnt zwischen 1184 und 1194 als Zeitraum der Fällung ermittelt[6]. Da Bauholz im Mittelalter saftfrisch verarbeitet wurde, muß das Dachwerk zwischen 1185 und 1195 gezimmert worden sein. Es gehört somit weder der ersten Bauzeit der Kirche noch dem spätstaufischen Umbau an. Es fragt sich nun, welcher Anlaß zu einer Neueindeckung des Mittelschiffs im späten 12. Jahrhundert geführt haben mag. Der besonders von Robert Flink vertretenen Auffassung, die Propsteikirche sei während des Thronstreites zwischen Philipp von Schwaben und Otto IV. (1198-1208) durch einen Brand heimgesucht worden[7], kann aufgrund der Holzdatierung nicht gefolgt werden. Dennoch scheint Zerstörung durch Feuer die plausibelste Erklärung für den Verlust des ersten Daches. Ein vages Indiz für einen ansonsten nicht überlieferten Kirchenbrand bietet allein die Tatsache, daß das bedeutendste romanische Ausstattungsstück der Kirche, das heute auf dem Hochaltar aufgestellte, ursprünglich vielleicht vom Hauptaltar der Krypta stammende Dreikönigenrelief (nach 1164) deutliche Spuren von Rußschwärzung aufweist. In diesem Zusammenhang verdient ferner die auffällige stilistische Diskrepanz zwischen Unterbau und Obergeschossen des Westturms Beachtung. Die durch Lisenen, wulstgerahmte Fenster und große Schallbiforien gegliederten Obergeschosse scheinen dem kubisch geschlossenen Unterbau nachträglich aufgesetzt, was durch den Materialwechsel von Bruchstein zu Wolsdorfer Tuff offensichtlich bestätigt wird. Ein Zusammenhang des Oberbaus mit der spätstaufischen Formenwelt an Chor, Querhaus und Langhausobergaden besteht aber augenscheinlich nicht. Vielmehr deuten die noch wenig plastischen Detailformen mehr auf eine Entstehung im späten 12. Jahrhundert[8]. Manches spricht daher für eine Zerstörung von Turmoberbau und Mittelschiffdach durch Brand und die Wiedererrichtung dieser Bauteile in den Jahren zwischen 1185 und 1195. Zusammen mit dem alten Dachstuhl muß auch die Flachdecke des Mittelschiffs zerstört worden sein. Hinweise auf die Konstruktion einer neu eingezogenen Decke finden sich im Dachwerk des späten 12. Jahrhunderts nicht. Anders als die Bundbalken der ehemaligen Stiftskirche in Bad Münstereifel weisen die Deckenbalken in Oberpleis keine Nuten für den Einschub von

Deckenbrettern auf. Sofern eine neue Flachdecke montiert wurde, dürfte sie wohl an die Balkenunterkanten genagelt worden sein. Die Datierung des Langhausdaches bereichert nicht nur unser Wissen um die frühe Bau- und Überlieferungsgeschichte der Kirche, sie liefert auch den Nachweis, daß der durch Stilvergleich ins frühe 13. Jahrhundert datierte Umbau, bei dem das Langhaus mit Gewölben ausgestattet wurde, tatsächlich erst nach 1185-1195 erfolgt sein kann. Noch genaueren Aufschluß über die Zeitstellung dieser umfangreichen spätstaufischen Baukampagne gab die Untersuchung des Dachwerkes über der Chorapsis (Abb. 5).



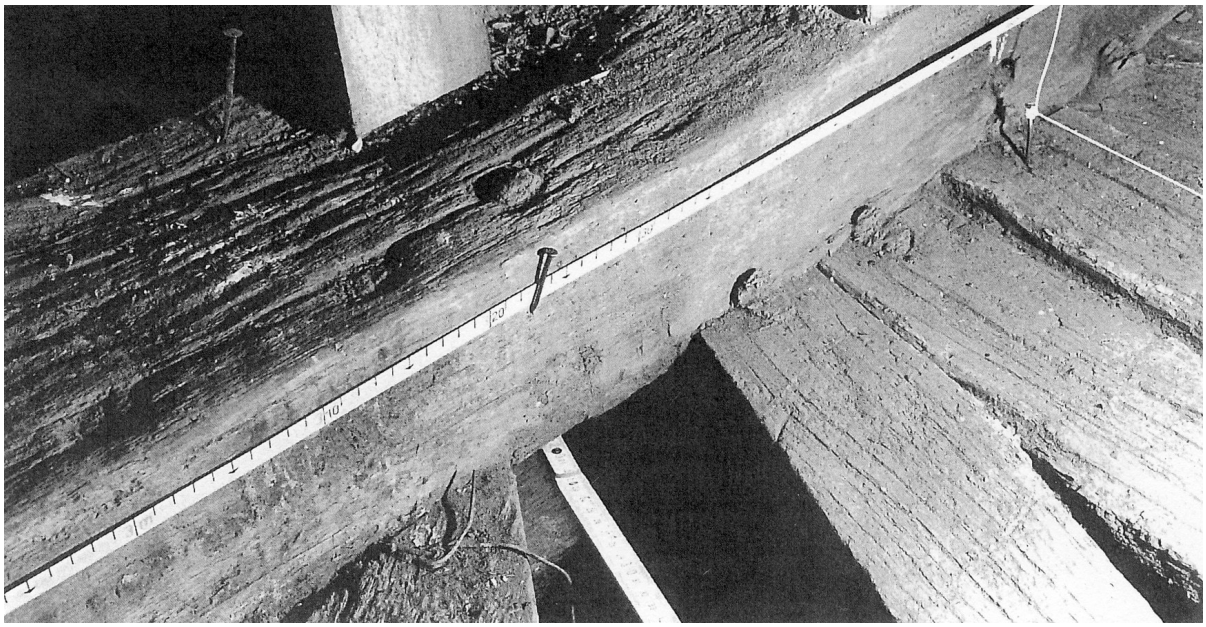
5 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Oben: Ansicht des Chorgebindes Nr. 30. -Mitte links: Detailpunkt des Bundbalkens, der Stuhlsäule und der eingenuteten Stichbalken. – Mitte rechts: Seitenansicht. – Unten: Grudriß mit Stichbalkenlage

Das östliche, über dem Ansatz der Apsis errichtete Gebinde des 45° geneigten Chordachwerkes besteht aus Bundbalken, Sparrenpaar und einem an die Sparren geblatteten Kehlbalken. Unter dem First steht eine in den Bundbalken gezapfte Spitzsäule mit abgefasten Kanten und kegelförmig bebeiltem Kopf. Zwischen Kehlbalken und Spitzsäule besteht keine Verbindung. Dem Kopfglied der Spitzsäule liegen die Sparren des Kegeldaches auf, das über der Apsis errichtet ist[9] (Abb. 6).



6 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Rückwärtige Ansicht der Spitzsäule mit Auflagerung der Sparren

Alle vierzehn Sparren - ein weiterer fehlt heute im Abbund - sind am Fuß an die zugehörigen Stichbalken geblattet, fünf Sparren sind zusätzlich mit Schrägstreben versehen, die erst nachträglich eingebaut wurden, wie die Eisennagelungen der Verbindungen zeigen. Bei den übrigen Sparren fehlen die Streben, jedoch sind die Nagelspuren noch sichtbar. Alle Stichbalken sind in die Ostflanke des Bundbalkens unter der Spitzsäule gezapft und in dem hierfür vorgesehenen, langen Zapfenschlitz einzeln mit Holznägeln gesichert (Abb. 7).



7 Königswinter – Oberpleis, St. Pankratius. Einzapfung der Stichbalken in den langen Zapfschlitz des Chorbundbalkens Nr. 30

Am Aufstandspunkt der Spitzsäule, wo eine senkrechte Dübelung nicht möglich war, wurden die Holznägel schräg eingetrieben. Durch dendrochronologische Untersuchung konnten sowohl ein Sparren des die Spitzsäule tragenden Gebindes als auch ein Sparren der Apsis auf das Jahrzehnt 1207-1217 (Jahr der Fällung) datiert werden[10]. Die Errichtung des Chordaches fällt somit in das Jahrzehnt 1208-1218.

In dieser Zeit nahm die Propstei unter Propst Gerhard (nachweisbar vor 1212 bis nach 1218) einen in ihrer langen Geschichte einmaligen wirtschaftlichen Aufschwung[11]. Es lag daher auch ohne Kenntnis des für das Chordach ermittelten Baualters nahe, den spätstaufischen Umbau der Propsteikirche unter seiner Ägide zu vermuten. Die Holzdatierung bestätigt diese Annahme, denn Apsismauern, Gewölbe und Dachwerk stehen in einem einheitlichen Bauzusammenhang. Gleichzeitig dürften Vierung und Querhauswände verändert, der Langhausobergaden aufgestockt und im Mittelschiff die Rippengewölbe eingezogen worden sein, deren kräftige Busung den Umbau des romanischen Sparrendaches erforderlich machte.

Die neuen Daten zu den Dachwerken der Propsteikirche zeigen einmal mehr, wie hilfreich dendrochronologische Untersuchungen für die Baugeschichte sein

können. Wirft das Langhausdach neue Fragen hinsichtlich der Baugestalt der Kirche im späten 12. Jahrhundert auf, so ist mit der Datierung des Chordaches die spätstaufische Erneuerung auf verbindliche Weise zeitlich bestimmt. Markante bauplastische Details wie die Bauzier des Chores und der Vierung oder die Hängeschlußsteine der Rippengewölbe lassen sich nunmehr als sichere Vergleichsbeispiele der Stilgeschichte der rheinischen Romanik einordnen. Darüber hinaus bereichern die beiden Dachwerke unsere äußerst lückenhafte Kenntnis der romanischen Dachkonstruktionen auf willkommene und eindrucksvolle Weise.

Anmerkungen

1 Sindelfingen, St. Martin (1132); Mittelheim, St. Ägidius (2. Hälfte 12. Jh.); Dietkirchen, St. Lubentius (2. Hälfte 12. Jh.); Schiffenberg, Augustinerchorherrenkirche (um 1150 vollendet); Ilbenstadt, Prämonstratenserklosterkirche (Weihe 1159). Einen Sondertyp bildet das Dachwerk von St. Luzius in Essen - Werden (um 1100), in dem die Füße der Sparrenstreben eng beieinander in der Bundbalkenmitte angeordnet sind. Infolgedessen beträgt der Neigungswinkel der Streben nur 55°. Vgl. Binding, Günther, Das Dachwerk auf Kirchen im deutschen Sprachraum vom Mittelalter bis zum 18. Jahrhundert, München 1991, 25-28.

2 Vgl. Fischer, Heinz, Gisbert Knopp und Norbert Nußbaum, Bad Münstereifel. Der romanische Dachstuhl der ehemaligen Stiftskirche. In: Denkmalpflege im Rheinland 7. 2, 1990, 24-28; Kempen, Matthias, Bad Münstereifel. Nachtrag zum romanischen Dachstuhl der ehemaligen Stiftskirche. In: Denkmalpflege im Rheinland 8. 1, 1991, 36-39. Weitere Sparrendächer mit verdoppelten Schrägstreben: Gelles, Benediktinerpropsteikirche St. Hadelin (12. Jh.); Billigheim, Zisterzienserklosterkirche (1180/90). Binding (wie Anm. 1) 29-31.

3 Die frühesten Beispiele: Maulbronn, Zisterzinserklosterkirche (Weihe 1178); Steinbach, Einhardsbasilika(2. Drittel 12. Jh.).

4 So etwa das 49° geneigte Dach der Stiftskirche in Sinsheim a. d. Elsenz (1233).

5 Vgl. Binding (wie Anm. 1), Abb. 64.

6 Die erforderlichen Bohrproben wurden vom Referat für Bauforschung des Rheinischen Amtes für Denkmalpflege entnommen. Die dendrochronologische Untersuchung übernahm Dr. Burghart Schmidt, Institut für Ur-und Frühgeschichte der Universität zu Köln.

7 Flink, Robert, Die Geschichte von Oberpleis. Von den Anfängen bis zum Verlust der Landesherrlichkeit der Pröpste von Oberpleis an die Vögte, die Herzöge von Berg, um 1500. (Diss. Bonn) Siegburg 1955, 108f.

8 Wegen statischer Schäden wurde das Glockengeschoß 1970 vollständig neu aufgebaut, jedoch unter Wahrung der romanischen Detailformen.

9 Sehr ähnlich ist die Spitzsäulenkonstruktion im Chordach der Johanneskirche in Freising, die freilich erst 1319-1321 errichtet wurde. Vgl. Binding (Anm. 1) 85-88.

10 Der zugehörige Bundbalken weist kein Splintholz mehr auf. Der äußere erhaltene Kernholzring wurde auf das Jahr 1155 datiert. Der Bundbalken gehört somit zweifelsfrei zu dem ins frühe 13. Jahrhundert datierten Abbund.

11 Vgl. Flink (Anm. 7)110-115.