

DIE STIFTSKIRCHE VON HEILIGENKREUZ

Achsknick und Orientierungstage
Antworten aus der Gründungsplanung

von Erwin Reidinger

ZUERST VERÖFFENTLICHT IN SANCTA CRUX 2010
Zeitschrift des Stiftes Heiligenkreuz

70. Jahrgang
Nummer 126

ISBN 978-3-902694-23-2

Die Stiftskirche von Heiligenkreuz	
Achsknick und Orientierungstage	
Antworten aus der Gründungsplanung	5

1. Allgemeines zum Thema Kirchenorientierung.....	7
1.1 Orientierung	7
1.2 Achsknick.....	10
1.3 Absteckung von Kirchengrundrissen	21
1.4 Orientierungs-, Gründungs- und Weihetage	21
2. Die Stiftskirche von Heiligenkreuz	30
2.1 Lage des Bauplatzes	30
2.2 Bauanalyse des romanischen Bestandes (Bau I)	31
2.3 Astronomische Untersuchung (Archäoastronomie).....	57
2.4 Zusammenfassung	71

Eigentümer, Heraus und Verleger: Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Erwin Reidinger
erwin.reidinger@aon.at

www.reidinger.at.tt

Zuerst veröffentlicht in Sancta Crux 2010, Zeitschrift des Stiftes Heiligenkreuz

Titelbild: Rundbogenfries mit Deutschem Band (Zahnfries) am Nordflügel des Querhauses

Gestaltung: AugstenGrafik, www.augsten.at

Alle Rechte vorbehalten. Printed in Austria 2010.

Die Stiftskirche von Heiligenkreuz Achsknick und Orientierungstage Antworten aus der Gründungsplanung

*von Erwin Reidinger (Rudolf Koch)**

*Die geistliche Ausrichtung unseres Ordens
ist die Passion und Auferstehung des Herrn,
mit den Hochfesten Palmsonntag und Ostersonntag.
em. Abt Gerhard Hradil*

Diese Abhandlung entstand aufgrund einer Initiative von Altabt Gerhard Hradil OCist. Thema ist die Frage, ob die Stiftskirche in Heiligenkreuz nach der aufgehenden Sonne orientiert wurde. Wegen der Lage im Tal des Sattelbaches und der ursprünglichen Bewaldung des Geländes stand ich erst einer Erfolg versprechenden Untersuchung skeptisch gegenüber, weil der Horizont des Waldes, der für die astronomische Auswertung von wesentlicher Bedeutung ist, die große Unbekannte darstellt.

Nach einem Lokalaugenschein in der Stiftskirche stand bereits fest, dass die Untersuchung ihrer Orientierung zielführend sein könnte. Das entscheidende Kriterium war die augenscheinliche Feststellung, dass die Achse der romanischen Triumphpforte gegenüber der Achse Langhaus im schiefen Winkel angelegt ist. Diese Tatsache spricht für eine getrennte Orientierung von Langhaus und Chor nach der aufgehenden Sonne, wie man sie bei mittelalterlichen Kirchen häufig antrifft. Die Kurzbezeichnung dafür lautet: Achsknick.¹

* Abschnitt 2.2 (Bauanalyse) wurde vom Kunsthistoriker Rudolf Koch begleitet. – Im Zuge der Forschungsarbeit war ich auf umfangreiche Hilfe angewiesen. Dafür danke ich: em. Abt Gerhard Hradil (Projektbetreuung), Heide Dienst (Universität Wien), Rudolf Koch (Universität Wien), Marianne Kohler – Schneider (Universität für Bodenkultur), Arnold Link (Stift Heiligenkreuz), Peter Neugebauer (EDV-Bearbeitung), Ferdinand Oppl (Wiener Stadt- und Landesarchiv), Werner Richter (Stift Heiligenkreuz), Borislav Tolic (Vermessung, Büro Frosch), Johann Wuketich (Korrekturlesung).

¹ Achsknick bedeutet nicht unbedingt, dass die Längsachse einer Kirche (zwischen Langhaus und Chor) geknickt sein muss, es genügt, wenn die Achse Triumphpforte nicht im rechten Winkel auf die Achse Langhaus steht.

Markgraf Leopold III. der Heilige soll im Jahre 1133 auf Betreiben seines Sohnes Otto von Freising das Stift Heiligenkreuz gegründet haben. Der Stiftungsbrief stammt aus 1136.²

Es wird sich zeigen, ob die Orientierungstage der Stiftskirche erforscht werden können. Dabei gilt die Überlegung: Was damals durch Beobachtung festgelegt wurde, müsste sich heute naturwissenschaftlich nachvollziehen lassen. Sollte das gelingen, dann würde das verlorene Wissen über die Orientierungstage der Stiftskirche in Heiligenkreuz wieder gewonnen sein und könnte neue Impulse erfahren.

² Vgl. Urkundenbuch zur Geschichte der Babenberger in Österreich, Bd. I, bearbeitet von Heinrich FICHTEAU und Erich ZÖLLNER (Publikationen des Instituts für österreichische Geschichtsforschung 3/1, Wien 1950), 5 Nr. 5 von 1136.

1. Allgemeines zum Thema Kirchenorientierung

1.1 Orientierung

Die Beziehung zwischen Kirchenorientierung und Sonnenaufgang versinnbildlicht die Auferstehung Christi.³ Dabei ist die Sonne als Metapher für Christus zu verstehen. Die Orientierung von Heiligtümern nach der aufgehenden Sonne ist nicht eine Eigenart christlicher Kirchen, sondern bereits aus dem Altertum bekannt. Beispiele sind der Große Tempel Ramses II. (1279 bis 1213 v. Chr.) in Abu Simbel⁴ und der Tempel des Salomo in Jerusalem (15. Nisan / Pessach 957 v. Chr.).⁵ Ein frühes Beispiel einer zweifachen Orientierung in einem Heiligtum stellt der muslimische Felsendom in Jerusalem (Baubeginn 686) dar.⁶

³ FIRNEIS, Maria / LADENBAUER, Herta: Studien zur Orientierung mittelalterlicher Kirchen, in: Mitteilungen der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Ur- und Frühgeschichte 28 / 1; Wien (1978). 1-12, hier 1.

⁴ GÖRG, Manfred: Die Beziehung zwischen dem alten Israel und Ägypten: Von den Anfängen bis zum Exil. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1991), 25.

⁵ REIDINGER, Erwin: Die Tempelanlage in Jerusalem von Salomo bis Herodes aus der Sicht der Bautechnischen Archäologie, in: Biblische Notizen, Beiträge zur exegetischen Diskussion, Heft 114 / 115; München (2002), 89-150, hier 136, 137, 147. – Ders.: The Temple Mount Platform in Jerusalem from Solomon to Herod: An Re-Examination, in: Assaph Vol.9; Tel Aviv (2004) 1-64. – Ders.: Die Tempelanlage in Jerusalem von Salomo bis Herodes, Neuer Ansatz für Rekonstruktion durch Bauforschung und Astronomie, Wiener Neustadt (2005). – Ders.: Der Tempel in Jerusalem, Datierung nach der Sonne, in: Biblische Notizen, Aktuelle Beiträge zur Exegese der Bibel und ihrer Welt, Neue Folge n.128, Salzburg (2006) 81-104. – Ders.: Die Tempelanlage in Jerusalem von Salomo bis Herodes, Rekonstruktion der Planung, Orientierung und Vermessung, in: D) Pläne (Stand 04.01.2010), URL: www.reidinger.at.tt (abgerufen 04.01.2010).

⁶ Diese zweifache Orientierung führt im Grundriss zur Verdrehung zwischen Oktogon und Rotunde um 2.8°. Der Orientierungstag Oktogon entspricht dem Sonnenaufgang am Tag der Himmelfahrt des Propheten Mohammed (Mi'radsh, 16. Ramadan 66 / 14. April 686) und jener der Rotunde der Nacht der Macht (Lailat al Qadr, 23. Ramadan 66 / 21. April 686). Es ist anzunehmen, dass es christliche Bauleute waren, die hier, entsprechend dem Achsknick christlicher Kirchen so geplant haben. – REIDINGER, Erwin: Jerusalem: Tempel Salomos – Felsendom – Templum Domini, in: Blätter Abrahams. Beiträge zum interreligiösen Dialog, Heft 9, München 2010, 13-78, hier: 37-45. – Plan M 1 : 200, Niederösterreichische Landesbibliothek, Kartensammlung, Sign.: KL 4612 / 2009 (NÖLB). – Ders.: „Jerusalem, Felsendom“, in: D) Pläne (Stand 04.01.2010), URL: www.reidinger.at.tt (abgerufen 04.01.2010).

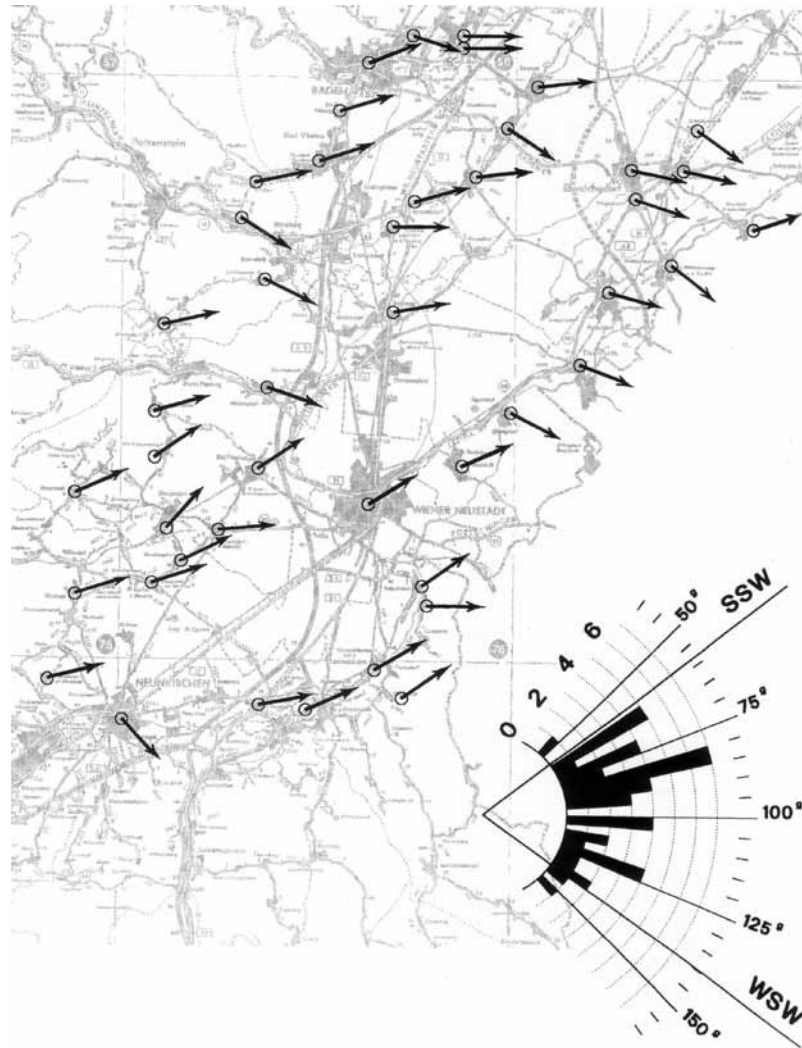


Abb. 1: Orientierung zahlreicher Kirchen im südlichen Wiener Becken und dessen Umgebung (SSW = Sommersonnenwende; WSW = Wintersonnenwende)

Im Allgemeinen spricht man bei solchen Kirchenorientierungen von „Ostung“. Darunter ist aber nicht die genaue geographische Ostrichtung gemeint, sondern die Ausrichtung nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang, der sich im Laufe eines Jahres zwischen Sommer- und Wintersonnenwende bewegt. Bei dieser Aussage bin ich vom Bestand ausgegangen, indem ich an 45 Kirchen im Raum um Wiener Neustadt, Niederösterreich, die Orientierungen gemessen habe (Abb. 1).⁷ Es hat

⁷ REIDINGER, Erwin: Planung oder Zufall: Wiener Neustadt 1192. Wiener Neustadt

sich gezeigt, dass nur zwei Kirchen nicht nach einem Sonnenaufgang orientiert sind und daher die allgemeine Regel lautet:

Ostung im Kirchenbau heißt: Orientierung nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang

Sollte eine Kirche genau nach geografisch Ost orientiert sein, dann heißt das noch lange nicht, dass ihre Ausrichtung wegen der Tag- und Nachtgleiche so festgelegt wurde. Vielmehr ist hier nach christlichen Anlässen zu suchen. Bei diesen Betrachtungen ist der jeweilige Kalender maßgebend, der im 12. Jahrhundert durch die Julianische Zeitrechnung bestimmt war.⁸ Zwischen dem heutigen Gregorianischen und dem damals gültigen Julianischen Kalender gibt es im Zeitabschnitt von 1100 bis 1300 eine Zeitverschiebung von 7 Tagen. So entsprach zu jener Zeit z. B. das Datum der Tag- und Nachtgleiche dem 14. September (gregorianisch 21.9), an dem das Fest der Kreuzerhöhung⁹ gefeiert wurde. Gleiche Betrachtungen gelten auch für die Sonnwendtage, mit dem Beispiel Weihnachten.

Ab dem 16. Jahrhundert (Konzil von Trient) hat die Orientierung nach der Sonne (Gebetsostung) ihre Bedeutung eingebüßt. Seither entspricht jeder geweihte Altar, ganz gleich in welche Himmelsgegend er ausgerichtet ist, den kanonischen Erfordernissen.¹⁰

Die schriftlichen Quellen über die Orientierung mittelalterlicher Kirchen sind spärlich und beziehen sich meistens auf Klöster. Solche gibt es z. B. über den Gründungsvorgang für das Kanonissenstift Schildesche

1995 / Wien 2001², 363.

⁸ Kalenderreform von 1582, bei der der Julianische Kalender vom Gregorianischen Kalender abgelöst wurde. Auf den 4. 10. folgte sogleich der 15. 10. 1582. Die Schaltungen wurden so festgelegt, dass erst nach 3000 Jahren vom Lauf der Sonne um einen Tag abgewichen wird. Beim Julianischen Kalender waren es bis zum Ende des 16. Jahrhunderts 10 Tage, weil das Julianische Jahr um 0.0078 Tage zu lang war. – Zur mittelalterlichen Zeitrechnung und den Kalenderreformen siehe: GROTEFEND, Hermann, Taschenbuch der Zeitrechnung des deutschen Mittelalters und der Neuzeit, 13. Auflage, Hannover 1991.

⁹ Kreuzerhöhung: Fest am 14. September 335 zur Erinnerung an die erstmalige Verehrung des wieder gefundenen Kreuzes am Tag nach der Weihe der Grabeskirche in Jerusalem.

¹⁰ NISSEN, Heinrich: Orientation, Studie zur Geschichte der Religionen. Heft 3, Berlin (1910), 413.

bei Bielefeld im Jahre 939, die erst im 13. / 14. Jahrhundert niedergeschrieben wurde:¹¹

„Im Jahre 939 [...] stellten verständige Kunstfertige des Maurerhandwerks, [...] den Mittagspunkt fest, schlugen um diesen einen ebenmäßigen Kreis¹² und legten den Punkt des *tatsächlichen Sonnenaufganges* fest. Von jenem aus vermaßen sie das Sanktuarium, das im Halbkreis gerundet war.[...].“

1.2 Achsknick¹³

In vielen mittelalterlichen Kirchen weist das Langhaus eine andere Orientierung auf als der Chor; diese Tatsache ist als „Achsknick“ bekannt. Der Achsknick ist vom Rang einer Kirche unabhängig; er ist bei Domen genauso anzutreffen wie bei Dorfkirchen oder Burgkapellen. Die Richtung des Achsknicks kann sowohl nach Süden als auch nach Norden zeigen. Beispiele dafür sind: Dom St. Stephan zu Passau¹⁴ (Abb. 2), Dom zu Wiener Neustadt¹⁵ (Abb. 3), Pfarrkirche Muthmannsdorf, Niederösterreich¹⁶ (Abb. 4), Pfarrkirche Maiersdorf, Niederösterreich¹⁷ (Abb. 5) und die Burgkapelle Emmerberg¹⁸ (Abb. 6).

¹¹ BINDING, Günther / LINSCHIED-BURDICH, Susanne: Planen und Bauen im frühen und hohen Mittelalter nach den Schriftquellen bis 1250. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft (2002), 153, 155.

¹² Die lateinische Wortfolge lautet: „circulo exin quadrato“. Weitere Übersetzungsvorschläge: machten darum einen vierteilten Kreis, oder: machten mit dem Kreis ein Viereck. Nach einem Gespräch mit dem Astronomen Hermann MUCKE dürften auch diese Übersetzungsvorschläge nicht den Inhalt treffen, weil offensichtlich damit eine Konstruktion zur Bestimmung der genauen Ostrichtung gemeint ist. Beim Mittagspunkt handelt es sich um die Südrichtung (Methode der korrespondierenden Höhen) und bei fraglicher Konstruktion um die Bestimmung der Ostrichtung, die senkrecht auf die Südrichtung steht.

¹³ REIDINGER, Erwin: Mittelalterliche Kirchenplanung in Stadt und Land aus der Sicht der „Bautechnischen Archäologie“: Lage, Orientierung und Achsknick, in: Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich, 21 / 2005, Wien (2005), 49-66.

¹⁴ REIDINGER, Erwin: Passau, Dom St. Stephan 982, Achsknick = Zeitmarke, in: Der Passauer Dom des Mittelalters, Michael HAUCK / Herbert W. WURSTER (Hg.), Veröffentlichung des Instituts für Kulturräumforschung Ostbairern und der Nachbarregionen der Universität Passau, Bd.60, Passau (2009), 7-32, hier 18, 27. – Ders.: „Passau, Dom St. Stephan“, in: B) Abhandlungen und D) Pläne (Stand 04.01.2010), URL: www.reidinger.at.tt (abgerufen 04.01.2010).

¹⁵ REIDINGER, Planung (Anm.7), 344-360.

¹⁶ Pläne und Berechnungen beim Verfasser

¹⁷ Pläne und Berechnungen beim Verfasser

¹⁸ Pläne und Berechnungen beim Verfasser



Abb. 2: Dom zu Passau, Achsknick nach Nord (romanische Achse bei gotischem Chor übernommen), Knickwinkel 2.91°.

LH...Achse Langhaus (Lotlinie im Knickpunkt in der Triumphpforte) = Blickrichtung
CH...Achse Chor (Lotlinie am Ende Chor)
Pfeil: Bewegungsrichtung der Sonne



Abb. 3: Dom zu Wiener Neustadt, Achsknick nach Süden (romanischer Achsknick bei gotischem Chor verstärkt), Knickwinkel 4.6° (romanisch 2.7°). Legende Abb. 2.



Abb. 4: Pfarrkirche Muthmannsdorf, Niederösterreich, Achsknick nach Süden (romanische Achse bei gotischem Chor übernommen), Knickwinkel 5.06° . Legende Abb. 2.



Abb. 5: Pfarrkirche Maiersdorf, Niederösterreich, Achsknick nach Norden (romanischer Bestand), Knickwinkel 0.90° . Legende Abb. 2.

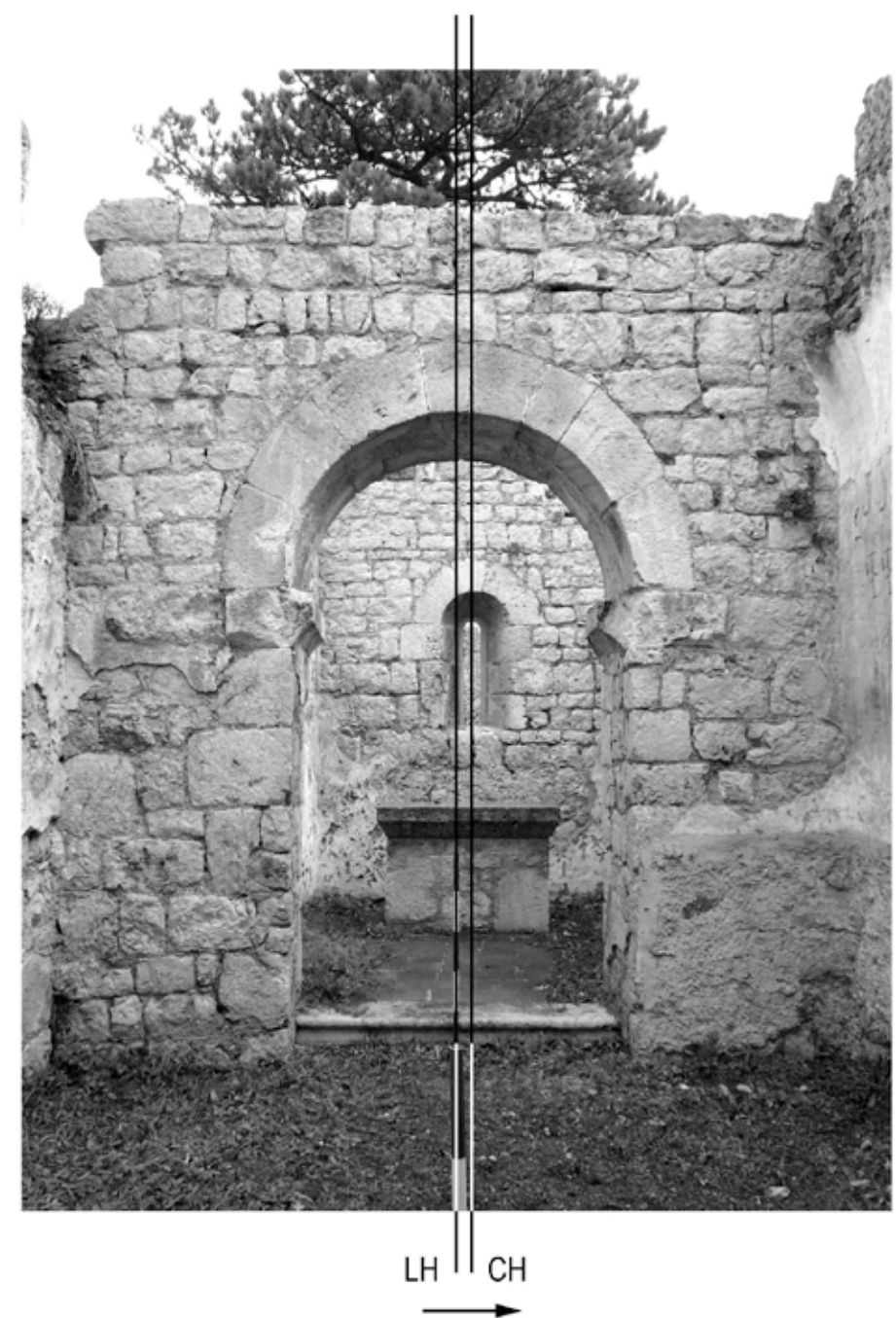


Abb. 6: Burgkapelle Emmerberg, Winzendorf, Niederösterreich, Achsknick nach Süden (romanischer Bestand), Knickwinkel 2.00°. Legende Abb. 2.

Nach meinen bautechnischen Forschungen steht hinter der geknickten Kirchenachse nichts anderes als ein zweistufiger Vorgang bei der Absteckung des Kirchengrundrisses, dem eine getrennte Orientierung von Langhaus und Chor nach der aufgehenden Sonne zugrunde liegt. Vermutlich geht diese getrennte Orientierung auf eine kanonische Anforderung zurück, die ganz deutlich zwischen den Orientierungstagen von Langhaus und Chor unterscheidet.

Das Langhaus entspricht im Kirchengebäude dem irdischen und der Chor dem himmlischen Bereich; Schnittstelle ist die Achse Triumphpforte. Dadurch wird im Bauwerk die Hinführung vom irdischen zum himmlischen (ewigen) Leben symbolisiert; der Knickpunkt (Eckpunkt) kann als Grenzpunkt zwischen Tod und Auferstehung verstanden werden.

Manchmal ist über den Achsknick zu lesen, dass er durch Ungenauigkeiten bei Chorerneuerungen, Deutung als geneigtes Haupt Christi am Kreuz, Änderung des Patroziniums oder die ungenaue Anwendung des Kompasses entstanden sei. Diese Ansichten halte ich für nicht zutreffend. Gelegentlich wird ein „übertriebener“ Achsknick vorgetäuscht, zu- meist dann, wenn die Achsen von Langhaus und Chor seitlich versetzt sind, wie das z. B. bei der Kirche Maria am Gestade in Wien der Fall ist.

Der Umbau von Kirchen erfasste häufig den Chor, seltener das Langhaus. Dies war z. B. bei St. Stephan in Wien der Fall, wo der romanische Chor durch den wesentlich längeren Albertinischen Chor ersetzt wurde.¹⁹ Auch in Muthmannsdorf, Niederösterreich (Abb. 4), wurde anlässlich der gotischen Erweiterung des Chores die Orientierung des romanischen Chores exakt übernommen.²⁰ Generell ist mir aufgefallen, dass im Mittelalter die Orientierungen des Vorgängerbaus als „Heilige Linie“ geachtet und deshalb bei baulichen Veränderungen meist beibehalten wurden.

¹⁹ REIDINGER, Planung (Anm.7), 362.

²⁰ Pläne und Berechnungen beim Verfasser

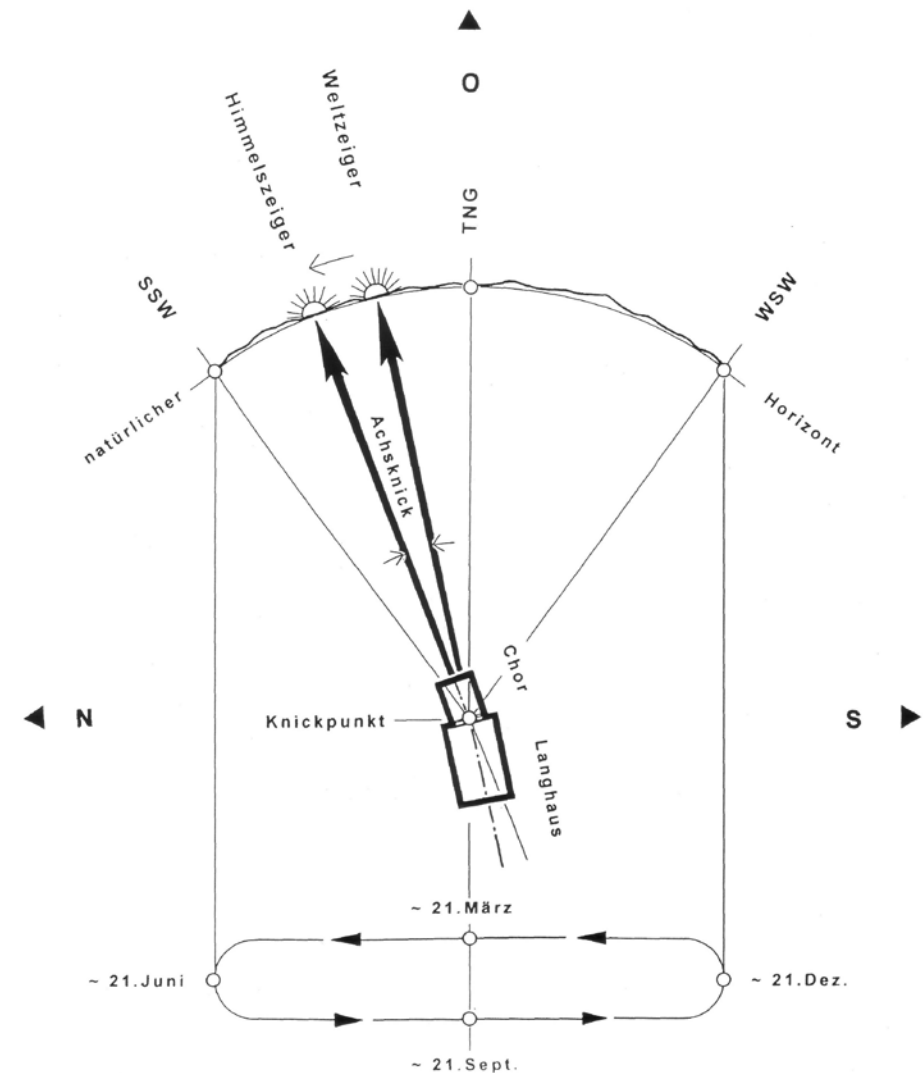


Abb. 7: „Orientierungsuhr“ mit Welt- und Himmelszeiger. Datumsangaben bei den Sonnwenden und Tagundnachtgleichen nach dem Gregorianischen Kalender (Julianisches Datum: minus 7 Tage im Zeitabschnitt von 1100 bis 1300)

Die Zusammenhänge zwischen Orientierung, Achsknick und Sonne lassen sich gut mit einer Uhr vergleichen, die ich „Orientierungsuhr“

nenne (Abb. 7).²¹ Im Mittelpunkt steht die Kirche, das Zifferblatt bildet der natürliche Horizont der Landschaft und der Zeiger ist die Verbindungslinie zur aufgehenden Sonne. Bei einem derartigen Zeiger handelt es sich um einen „Tageszeiger“, der sich nach dem jahreszeitlichen Lauf der Sonne zwischen Sommer- und Wintersonnenwende bewegt, von Sonnenaufgang zu Sonnenaufgang springt und diesen Weg zweimal pro Jahr zurücklegt. Jahreszeiger gibt es dabei leider keinen. Symmetrieachse des Zifferblattes ist die geografische Ostrichtung, von der die Sonnwendpunkte je nach Horizont bis ca. $\pm 36^\circ$ entfernt liegen, woraus ein Öffnungswinkel von rund 72° resultiert.

Wenn ich nun dem Langhaus und dem Chor einen derartigen Tageszeiger zuordne und diese „Weltzeiger“ und „Himmelszeiger“ nenne, lässt sich damit der Achsknick astronomisch beschreiben. Werden die Zeiger an den Orientierungstagen festgehalten, dann geben die Zeigerstellungen die getrennten Ausrichtungen von Langhaus und Chor an, deren Differenz als Achsknick im Kirchengebäude verewigt ist. Ob dieser Achsknick augenscheinlich zum Ausdruck kommt, hängt von der Größe des Knickwinkels ab. Aus verschiedenen Rekonstruktionen weiß ich, dass am Grundriss gelegentlich Korrekturen vorgenommen wurden, damit der Achsknick zu keiner ästhetischen Störung führt. In einzelnen Fällen wurde nur die Achse Triumphpforte schief gestellt und auf den Knick in der Längsachse verzichtet, wie das z. B. im Kaiserdom zu Speyer zur Ausführung kam.²²

²¹ REIDINGER, Erwin: Mittelalterliche Stadtplanung am Beispiel Linz, in: Historisches Jahrbuch der Stadt Linz 2001, Linz (2003), 11-97, hier 37. – Ders.: Mittelalterliche Kirchenplanung in Stadt und Land aus der Sicht der „Bautechnischen Archäologie“: Lage, Orientierung und Achsknick, in: Die Kirche im mittelalterlichen Siedlungsraum: Archäologische Aspekte zu Standort, Architektur und Kirchenorganisation, Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 21 / 2005, Wien (2005), 49-66, hier 51-53.

²² REIDINGER, Erwin: „Speyer, Kaiserdom“, in: D) Pläne (Stand 04.01.2010), URL: www.reidinger.at.tt (abgerufen 04.01.2010).

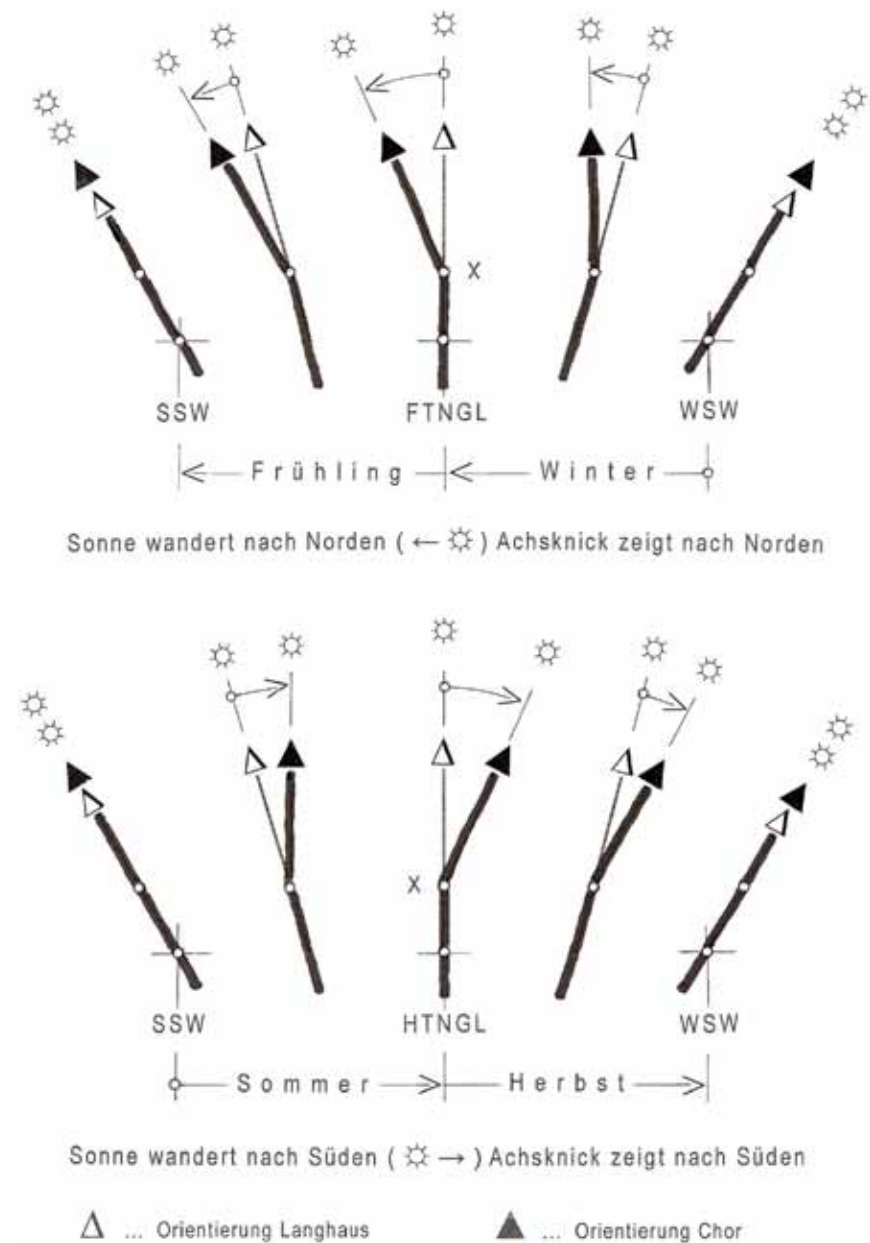


Abb. 8: Achsknick im Laufe der Jahreszeiten

Für die Zeigerstellungen ist außerdem die Reihenfolge aufschlussreich, denn der Weltzeiger (Langhaus) wurde stets vor dem Himmelszeiger (Chor) festgelegt, sodass pro Jahr nur eine Lösung möglich ist. Steht der Himmelszeiger nördlich (links) vom Weltzeiger, dann erfolgte die Ori-

entierung vor der Sommersonnenwende (Sonne wandert nach Norden). Im anderen Fall, wenn der Himmelszeiger südlich (rechts) vom Weltzeiger steht, wurde die Orientierung nach der Sommersonnenwende vollzogen (Sonne wandert nach Süden). Orientiert wurde in der Regel innerhalb einer Woche. Die veränderlichen Richtungen des Achsknicks im Laufe der Jahreszeiten zeigt *Abb. 8*.

Den geometrischen Wert des Achsknicks nenne ich „Knickwinkel“; die dazugehörige Zeit „Knickzeit“, die als Zeitdifferenz zwischen den Orientierungstagen definiert ist. Sie war für die Absteckung des Grundrisses mit Festlegung des „Knickpunktes“ in der Achse Triumphpforte notwendig. Erst nach dieser Vorbereitung konnte der Chor orientiert werden.

Nach meinen Beobachtungen nehme ich an, dass der Orientierungsvorgang mit direktem Blick zur Sonne erfolgte. Das musste in ein bis zwei Minuten geschehen, weil die Sonne rasch weiter wandert. Ein absolut einfacher Vorgang, für den nur der Orientierungstag gewählt werden musste. Berechnungen waren jedenfalls nicht erforderlich. Ob der erste Sonnenstrahl, die halbe oder ganze Sonnenscheibe dem Orientierungsvorgang zugrunde gelegt wurde, könnte entweder von der angestrebten Lichtgestalt der Sonne oder vom Grad der Blendung abhängig gewesen sein. Für den Fall eines bedeckten Himmels stelle ich mir vor, dass auf Grund vorhergegangener täglicher Beobachtungen die Orientierung (der Sonnenaufgang) des gewünschten Tages extrapoliert wurde.

Die „Tagesschritte“ (Winkeländerungen) der Sonnenaufgänge sind jahreszeitlich unterschiedlich. Das bedeutet, dass gleich große Knickwinkel unterschiedlichen Knickzeiten (Anzahl von Tagen) entsprechen können. Im Bereich der Tagundnachtgleichen erreichen die Tagesschritte ihr Maximum mit etwa $0,6^\circ$ / Tag, während diese im Bereich der Sonnenwenden den Wert 0° durchwandern.

Der natürliche Horizont ist ebenfalls ein wichtiger Parameter für die Orientierung nach dem Sonnenaufgang. Hier kann es Probleme geben, wenn der Horizont sehr nahe liegt und nicht mehr exakt nachvollzogen werden kann (Wald, Bebauung). Gute Bedingungen sind dann gegeben, wenn der Horizont weit weg und scharf begrenzt ist (z. B. entferntes Gebirge).

1.3 Absteckung von Kirchengrundrissen

Nach Festlegung der Orientierungstage für Langhaus und Chor sind die Voraussetzungen für die „orientierte Absteckung“ am Bauplatz gegeben (*Abb. 9*). Zuerst wird am Orientierungstag Langhaus vom Absteckpunkt „A“ die Richtung nach der aufgehenden Sonne festgelegt (Achse Langhaus). In der nächsten Stufe wird entsprechend dem Bauplan der Absteckpunkt „X“ für den Chor bestimmt und von ihm aus am Orientierungstag Chor wieder nach der aufgehenden Sonne orientiert (Achse Chor). Weil zwischen den Orientierungstagen von Langhaus und Chor ein oder mehrere Tage vergangen und in dieser Zeit die Sonnenaufgangspunkte weiter gewandert sind, ergibt sich der bereits bekannte Achsknick „ α “.

Wie auf dem Bauplatz die Absteckung des Kirchengrundrisses vollzogen wurde, zeigt das Schema in *Abb. 9* an zwei charakteristischen Beispielen. Das erste bezieht sich auf einen Achsknick α in der Längsachse und das zweite auf einen Achsknick α , der nur in der Querachse (Achse Triumphpforte) umgesetzt wurde. Es gibt eine Vielfalt von Kombinationen, wie z. B. den häufigen Fall des Achsknicks in der Längs- und Querachse. Dabei ist es belanglos, ob es sich um eine Burgkapelle, Dorf- oder Stadtpfarrkirche handelt, die Methode ist dieselbe.

In Diskussionen taucht oft die Frage auf, warum man nicht mit einer Orientierung, also ohne Achsknick, das Auslagen gefunden hat. Meine Antwort darauf ist stets, dass man das offensichtlich nicht wollte, weil sich Langhaus und Chor durch die Wahl der Orientierungstage in ihrer Heiligkeit deutlich unterscheiden sollten.

1.4 Orientierungs-, Gründungs- und Weihetage

Wie bereits erwähnt gab es nach meiner Forschung für die Orientierungstage offensichtlich eine kanonische Rangordnung, nach der der Orientierungstag des Chores dem Himmel (dem Auferstandenen) näher steht als jener des Langhauses. Nach dieser Regel wurden das Langhaus und der Chor des Gotteshauses (Abbild des himmlischen Jerusalem) durch den Sonnenaufgang in das Universum (den Himmel) eingebunden. Grundregel ist also, dass der Grad der Heiligkeit vom Langhaus zum Chor steigen muss. Einfache Beispiele: gewöhnlicher Wochentag – Sonntag, Gründonnerstag – Ostersonntag.

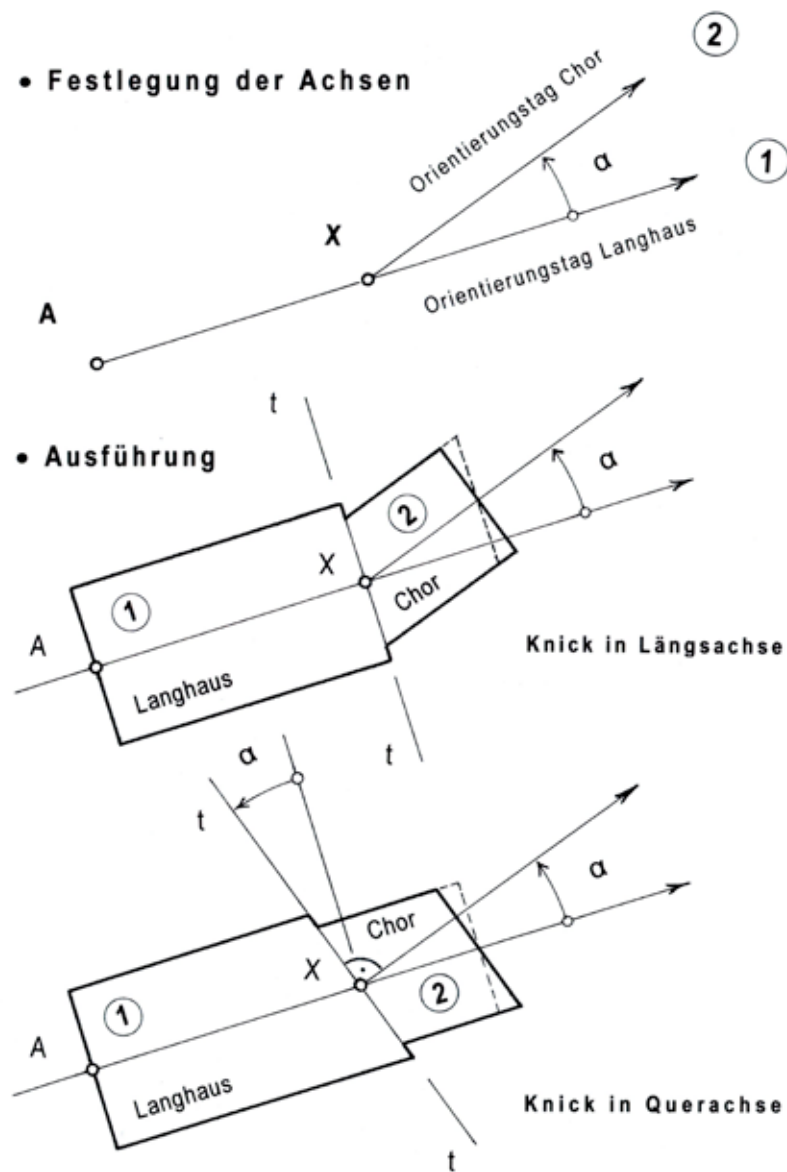


Abb. 9: Orientierung und Absteckung von Kirchengrundrissen: Schematische Darstellung mit Achsknick in Längsachse und Achsknick in Querachse (Achse Triumphpforte).

A...Beobachtungspunkt für Orientierung Langhaus

X...Beobachtungspunkt für Orientierung Chor = Knickpunkt

t - t...Teilungslinie zwischen Langhaus und Chor = Achse Triumphpforte

α ...Winkel des Achsknicks (Knickzeit in Tagen)

Während sich das Datum der Orientierungstage meist bestimmen lässt, ist die Ermittlung des Jahres nicht so einfach. Hier sind schriftliche Quellen von besonderer Bedeutung. Bei Angabe historischer Rahmenbedingungen kann die Zuordnung zu beweglichen Festen hilfreich sein. Dies kann z. B. für Ostern zutreffen, wenn der Orientierungstag des Chores innerhalb der Ostergrenzen (22. März bis 25. April) liegt und die Bedeutung der Kirche bzw. Anlage (Gründungsstadt, Kloster) das vermuten lässt.

Die Orientierungstage von Langhaus und Chor gab vermutlich der Bauherr vor. Der Sonntag dürfte für den Chor in der Häufigkeit an erster Stelle stehen,²³ weil er als „erster Tag der Woche“, als „Tag des Herrn“, dem Tag der Auferstehung (Wiederholung des Osterfestes) entspricht.

Der Ostersonntag stellt demnach den absoluten Höhepunkt eines Orientierungstages dar. Beispiele dafür sind die Stadtpfarrkirchen von Marchegg (1268),²⁴ Linz (1207)²⁵ und Laa an der Thaya (1207)²⁶, deren Achse Langhaus überdies mit der Geometrie der Stadt verknüpft ist. Hier offenbart sich die Absicht der Heiligung einer politischen Handlung (z. B. Stadtgründung mit Pfarrkirche), indem sie an einem heiligen Tag stattfand.²⁷ Gleiches gilt ebenso für alle anderen Feste, wie z. B. Palmsonntag, Pfingstsonntag oder Heiligtage. Die Bedeutung des Ostersonntags als Orientierungstag für besondere Heiligtümer haben auch die Kreuzfahrer wahrgenommen, indem sie das „Templum Domini“ in Jerusalem am Ostersonntag III 5 (18. April) nach der aufgehenden Sonne orientierten.²⁸

²³ SCHALLER, Hans Martin: Der heilige Tag als Termin mittelalterlicher Staatsakte. Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters, 30. Jg. / Heft 1, Köln-Wien (1974) 1-24, hier 21.

²⁴ REIDINGER, Erwin: Marchegg-Ostersonntag 1268, in: Der Sternbote, Astronomische Monatsschrift, 45. Jg., 551 / 2002-6, Wien (2002) 102-106. Pläne und Berechnungen im Archiv des Verfassers.

²⁵ REIDINGER, Linz (Anm. 21), 75-79, 89-94. Pläne im Archiv des Verfassers und im Archiv der Stadt Linz (Plansammlung: Pläne Reidinger).

²⁶ REIDINGER, Erwin: Niederösterreichische Landesbibliothek, Kartensammlung: Laa an der Thaya (Sign.: K1 3695 / 2004): Rekonstruktion der mittelalterlichen Stadtanlage M 1 : 1000 (2003), Rekonstruktion der Planung, Absteckung und Orientierung der Stadtpfarrkirche St. Vitus M 1 : 100 (2004). Berechnungen beim Verfasser.

²⁷ SCHALLER, heiliger Tag (Anm. 23), 3.

²⁸ Templum Domini: Bezeichnung der Kreuzfahrer für den muslimischen Felsendom, in dem sie eine Kapelle zu Ehren der Mutter Gottes einbauten. – REIDINGER, Blätter Abrahams (Anm. 6.), 37-45.

Meine erste Begegnung mit einer geknickten Kirchenachse war im Dom zu Wiener Neustadt (Patrozinium: Mariä Himmelfahrt und hl. Rupert).²⁹ Die astronomische Auswertung ergab die Orientierungsfolge: Pfingsten 1192 (24. Mai) – Pfingsten 1193 (16. Mai). Zu Pfingsten 1192 wurde Herzog Leopold V. von Kaiser Heinrich VI. mit der Steiermark belehnt, zu der damals das Gebiet um Wiener Neustadt gehörte (Georgenberger Vertrag). Der Belehnungstag hat hier in die verknüpfte Stadt- und Kirchenplanung Eingang gefunden. Auf Grund meiner Forschung wurde das Gründungsjahr von Wiener Neustadt von 1194 (800-Jahrfeier) auf 1192 korrigiert.³⁰ Wiener Neustadt ist aber ein Sonderfall, weil die Orientierungen in zwei aufeinander folgenden Jahren vorgenommen wurden, um den Pfingsttag mit der Stadtplanung verknüpfen zu können.

Die Pfarrkirche von Marchegg, Niederösterreich, (Patrozinium: heilige Margaretha) ist „das Musterbeispiel“ für eine Kirche mit Achsknick und besonderen Orientierungstagen. Die Achse Langhaus wurde am 5. April und jene des Chores am 8. April nach der aufgehenden Sonne orientiert.³¹ Da Marchegg 1268 von König Ottokar gegründet wurde und es sich um eine verknüpfte Stadt- und Kirchenplanung handelt, stellt sich die Frage nach dem Orientierungsjahr der Kirche nicht, es ist ebenfalls 1268. Die beiden Orientierungstage entsprechen daher zufolge des bekannten Gründungsjahres eindeutig dem Gründonnerstag und Ostersonntag.

St. Stephan in Wien ist ein Beispiel für einen Orientierungstag an einem Heiligenfest, nämlich jenem des heiligen Stephanus am 26. Dezember. Diesem Tag entspricht die Orientierung Langhaus; jene des Chores (Knick nach Norden) dem 2. Jänner, der Oktave zu Stephanus.³² Als Anhaltspunkt für das Orientierungs- bzw. Gründungsjahr gilt der Tauschvertrag von Mautern, der im Jahre 1137 zwischen Markgraf Leopold IV. und Bischof Reginmar von Passau geschlossen wurde. Der 26. Dezember 1137 und der 2. Jänner 1138 sind jeweils Sonntage, was nach den Regeln der Heiligkeit der Orientierungstage diese Zuordnung zu-

²⁹ REIDINGER, Planung (Anm.7), 332-355.

³⁰ Dehio Niederösterreich südlich der Donau, Teil 2, Kapitel Wiener Neustadt, Wien (2003) 2598, 2602.

³¹ REIDINGER, Marchegg (Anm.24), 106.

³² Pläne und Berechnungen im Archiv des Verfassers.

mindest für den Chor erfordert (kein Wochentag wie in den folgenden Jahren). Nach dem damals gültigen Jahresanfang zu Weihnachten am 25. Dezember (dem Weihnachtsstil) fallen beide Orientierungstage in das Jahr 1138.³³

Bei der Untersuchung der Schottenkirche in Wien haben sich für die Orientierung des Chores zwei gleichwertige Lösungen ergeben, nämlich die Palmsonntage 1155 und 1160. Beim Schottenstift handelt es sich um eine Gründung Herzogs Heinrich II. Jasomirgott, der seine Residenz von Regensburg nach Wien verlegte. Die Wahl des Palmsonntags könnte als Einzugsmotiv (wie Jesus in Jerusalem) verstanden werden. Der Mediävist Helmut Flachenecker hat sich für das Gründungsjahr 1155 ausgesprochen.³⁴

Ein interessantes Anwendungsbeispiel für die Bedeutung von Orientierungstagen ist der Urkundenstreit zwischen den Pfarren Muthmannsdorf und Waldegg. Beide Pfarren beanspruchen nach einer Pfarrerrichtungsurkunde des Adalram von Waldegg das Gründungsjahr 1136 für sich. Sollte mit der Pfarre gleichzeitig eine Kirche gegründet worden sein, dann wäre die Angelegenheit einfach zu lösen, indem man die Orientierungstage beider Kirchen für das Jahr 1136 bestimmt und bewertet.³⁵ Das habe ich gemacht und dabei festgestellt, dass für Muthmannsdorf (Patrozinium: Peter und Paul) im Jahr 1136 die Orientierungsfolge Langhaus – Chor: Peter und Paul (29. 6.) – 9. Sonntag nach Pfingsten (19. 7.) gilt. Für Waldegg (Patrozinium: heiliger Jakobus der Ältere, 25. 7.) ergab sich für dasselbe Jahr die Orientierungsfolge: Dienstag 3. März – Mittwoch 4. März. Da die „Heiligkeitsbedingung der Steigerung“ nur für Muthmannsdorf zutrifft (Chor ein Sonntag) und es sich bei Waldegg um gewöhnliche Wochentage handelt, wäre die Lösung beim Vergleich der Kirchen: Muthmannsdorf.

³³ REIDINGER, Erwin: Stadtplanung im hohen Mittelalter: Wiener Neustadt – Marchegg – Wien, in: Europäische Städte im Mittelalter, Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, Veröffentlichung des Wiener Stadt- und Landesarchivs, Reihe C, Bd.14, Wien (2009), 155-176, hier 173.

³⁴ REIDINGER, Erwin: Die Schottenkirche in Wien: Lage – Orientierung – Achsknick – Gründungsdatum, in: Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege, LXI-2007-Heft 2 / 3, Wien (2007), 181-213, hier 210-212. – Ders.: „Wien, Schottenkirche“, in: B) Abhandlungen und D) Pläne (Stand 04.01.2010), URL: www.reidinger.at.tt (abgerufen 04.01.2010).

³⁵ Pläne und Berechnungen beim Verfasser.

Auch bei kleinen Kirchen, wie z. B. der Rundkirche von Scheiblingkirchen, Niederösterreich, oder der Pfarrkirche von Grünbach am Schneeberg, Niederösterreich, konnte ich besondere Orientierungstage nachweisen.³⁶ In Scheiblingkirchen entspricht der Orientierungstag dem Patroziniumstag Maria Magdalena (22. Juli), an dem heute noch der „Kirtag“ (Kirchtag) gefeiert wird. In Grünbach habe ich als Orientierungstag das Fest der Kreuzerhöhung (14. September) erforscht, das dort im Laufe der Zeit in Vergessenheit geriet.³⁷ Eine Voruntersuchung über die Orientierung der Wallfahrtskirche Maria Kirchbüchl (Höflein, Niederösterreich), hat den 2. Februar ergeben, der dem alten Fest Maria Lichtmess entspricht.³⁸

Kirche	Orientierungstag Chor	Patrozinium
Stadtpfarrkirche Marchegg	Ostersonntag 1268 (8. April)	St. Margaretha
Stadtpfk. Laa an der Thaya	Ostersonntag 1207 (22. April)	St. Veit
Stadtpfk. Wiener Neustadt	Pfingstsonntag 1193 (16. Mai)	Mariä Himmelfahrt
Stadtpfarrkirche Linz	Ostersonntag 1207 (22. April)	Mariä Himmelfahrt
Kaiserdom zu Speyer	Erzengel Michael (29. Sept. 1027)	Maria Mutter Gottes
Pfarrkirche Muthmannsdorf	9. Sonntag nach Pfingsten, 1136	St. Peter und Paul
Pfarrkirche Grünbach	Fest der Kreuzerhöhung (14. Sept.)	St. Michael
Wallfahrtsk. Maria Kirchbüchl	Maria Lichtmess (2. Februar)	Mariä Geburt
Schottenkirche in Wien	Palmsonntag 1155 (20. März)	Unsere liebe Frau
Templum Domini, Jerusalem	Ostersonntag 1115 (18. April)	Maria Mutter Gottes
Dom zu Passau	2. Fastensonntag 982 (12. März)	St. Stephanus

Tabelle 1: Beispiele, bei denen sich der Orientierungstag Chor vom Tag des Patroziniums unterscheidet

Bei den Orientierungstagen sind viele Kombinationen möglich, aber das Grundprinzip der Steigerung der Heiligkeit bleibt grundsätzlich verbindlich. Der Kirchenpatron ist eher selten mit einem Orientierungstag verknüpft (*Tabelle 1*); sein Tag ist jener der Kirchweihe. Sowohl beim Orientierungstag als auch beim Weihetag handelt es sich um heilige Tage. Sie umschließen im Idealfall den Zeitraum zwischen Absteckung

³⁶ Pläne und Berechnungen beim Verfasser.

³⁷ REISNER, Georg: Geschichte der Kirche und Pfarre Grünbach am Schneeberg, Grünbach (2006) 13, 14 (Berechnungen nach Erwin Reidinger).

³⁸ Vermessung und Berechnung vom Verfasser.

(Vermessung) und Fertigstellung. Große Kirchen werden in der Regel, beginnend mit dem Chor, abschnittsweise gebaut und geweiht.

Während das Wissen über die Orientierungstage verloren ging (sie sind oft im Grundriss durch die Orientierung der Achsen verewigt), sind der Tag der Grundsteinlegung und der Weihetag gelegentlich Gegenstand schriftlicher Quellen. Zur Bedeutung des Orientierungstages hat Heinrich Nissen bereits vor rund 100 Jahren Folgendes bemerkt:

„Auch bei Kirchenbauten müssen die Festlegung der Achse und die Legung des Grundsteins als getrennte Handlungen angesehen werden. Im Lauf der Zeiten ist jene, die ursprünglich die Hauptsache gewesen war [die Orientierung], in den Hintergrund gedrängt und vergessen worden.“³⁹

Prinzipiell stellt sich die Frage nach der Definition des Gründungsdatums. Ist es die Gründungsurkunde, der Orientierungstag oder der Tag der Grundsteinlegung. Mit anderen Worten: Willenskundgebung, Planung, Absteckung (Vermessung) oder Baubeginn.

Die erste Aktivität am Bauplatz war die Orientierung nach der aufgehenden Sonne. Wenn diese für den Chor z. B. an einem Ostersonntag vollzogen wurde, kann dieser Tag in seiner Heiligkeit von keinem anderen Tag im Jahr mehr übertroffen werden. In dieser heiligen Handlung der Orientierung sehe ich den spirituellen Höhepunkt bei der Anlage einer Kirche (eines Klosters), der sich im Gebäude wieder findet (Achsenknick). Aus dieser Sicht erachte ich den Orientierungstag Chor als eigentlichen Gründungstag. Beim Tag der Grundsteinlegung stand der göttliche Segen für die Ausführung im Vordergrund.⁴⁰

Aus meiner naturwissenschaftlichen Sicht lassen sich die Orientierungstage nur erschließen, wenn sie astronomisch nachvollzogen werden können. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass der Orientierungstag Chor mit dem Tag der Grundsteinlegung zusammenfiel. Im anderen Fall kann die Jahreszeit für einen günstigen Baubeginn, ebenso wie der Terminplan eines Bischofs, für die Wahl des Tages der Grundsteinlegung entscheidend gewesen sein.

³⁹ NISSEN, Orientation (Anm.10), 406.

⁴⁰ Lexikon für Theologie und Kirche, vierter Band, Kapitel Grundsteinlegung. Freiburg, Basel, Rom, Wien (1995) Spalte 1077.

Von der Stiftskirche in Klosterneuburg ist z. B. der Tag der Grundsteinlegung bekannt, die am Freitag, dem 12. Juni 1114, einem gewöhnlichen Wochentag, vollzogen wurde.⁴¹ Die Orientierung der Kirche zeigt aber in eine Richtung, die im Bereich der Wintersonnenwende (vielleicht Weihnachten) liegt. Hier unterscheidet sich eindeutig der Tag des Sonnenaufganges in der Kirchenachse (Orientierungstag?) von jenem der Grundsteinlegung.

Wie schon angedeutet ist die Bestimmung der Orientierungstage, im Unterschied zu den Jahren, in der Regel kein Problem. Der Idealfall liegt dann vor, wenn das Orientierungsdatum bekannt ist. So einen Fall kenne ich bisher leider nicht. Von der Gründungsstadt Lodi (Lodi Nuovo) in Italien (Provinz Milano) ist das Gründungsdatum mit 3. August 1158 überliefert.⁴² Meine Vermutung, dass es sich bei diesem Tag auch um den Orientierungstag des Domes handeln könnte, hat sich nach einer Voruntersuchung bestätigt. Ein wichtiges Beispiel für die Verewigung wichtiger politischer Handlungen (hier Stadtgründung) im Grundriss (der Orientierung) eines Domes.⁴³

Ein umfangreiches Kollektiv für die Forschung nach dem Achsknick sind nicht nur die Dome, sondern auch die Kirchen auf dem Lande. Das konnte ich an zahlreichen mittelalterlichen Kirchen im südlichen Niederösterreich durch Beobachtungen und Vermessung mit bauanalytischer Auswertung feststellen.⁴⁴ In Landstrichen mit höherem Wohlstand wurden alte Kirchen häufig durch Neubauten (insbesondere in der Barockzeit) ersetzt und auf diese Weise Informationen über das Gründungsdatum der Kirchen zerstört.

⁴¹ Urkundenbuch zur Geschichte der Babenberger in Österreich, Bd. IV / 1, Bearbeitet von Heinrich Fichtenau und Heide Dienst (Publikationen des Instituts für österreichische Geschichtsforschung 3 / 4 / 1, Wien 1968), 48 Nr.615 von 1114 Juni 12, Klosterneuburg.

⁴² OPLL – BÖHMER: Regesta Imperii Friedrich I., Wien 1991, Nr. 571 und 572. Der 3. August ist das Fest der Auffindung der Gebeine des heiligen Stephanus.

⁴³ Ein Vergleich mit Wiener Neustadt ist angebracht, weil sich dort in der Orientierung des Domes der Belehnungstag von Herzog Leopold V. mit der Steiermark am Pfingstsonntag 1192 wieder findet. – REIDINGER, Planung (Anm.7), 372-381.

⁴⁴ Bad Fischau, Leobersdorf, Petronell, Unter-Waltersdorf, St. Egyden am Steinfeld, Saubersdorf, Würflach / Blasiuskapelle, St. Lorenzen am Steinfeld, Scheiblingkirchen, Maiersdorf, Muthmannsdorf, Dreistetten, Grünbach, Waldegg, Gutenstein u. a..

Ganz gleich, ob wir uns in Südtirol (Dom zu Brixen),⁴⁵ der Schweiz (Saint Pierre in Genf),⁴⁶ Baden-Württemberg (Dom zu Freiburg im Breisgau),⁴⁷ Bayern (Dom zu Passau),⁴⁸ Sachsen-Anhalt (Stiftskirche Sankt Cyriakus in Gernrode)⁴⁹, London (Southwark Cathedral)⁵⁰ oder in Österreich befinden, tritt uns bei sorgfältiger Beobachtung mittelalterlicher Kirchen der Achsknick häufig entgegen. Offensichtlich handelt es sich hier um eine christliche Bautradition, deren Grenzen nach Raum und Zeit noch nicht ausreichend systematisch erfasst sind.

⁴⁵ Feststellung des Verfassers, 2005, Knick nach Norden.

⁴⁶ GLASER, Franz: Frühes Christentum im Alpenraum: Eine archäologische Entdeckungsreise, Graz (1997), 106. Knick nach Norden (aus Plan ersichtlich).

⁴⁷ Pläne und Berechnungen beim Verfasser (Voruntersuchung), 2004. Knick nach Norden.

⁴⁸ REIDINGER, Erwin: Passau (Anm.14), Detailplan M 1 : 100, Niederösterreichische Landesbibliothek, Kartensammlung, Sign.: Kl 4586/2007 und Archiv des Bistums Passau. Knick nach Norden, $\alpha = 2.91^\circ$.

⁴⁹ Die Stiftskirche St. Cyriakus zu Gernrode, DKV-Kunstführer Nr. 404/2, 7. Auflage, München. Knick nach Süden (aus Plan ersichtlich) und durch Lokalausganschein am 22 Juni bestätigt.

⁵⁰ Feststellung des Verfassers, 2006, Knick nach Süden.

2. Die Stiftskirche von Heiligenkreuz

2.1 Lage des Bauplatzes

Nach den Regeln des Ordens sollen alle Neugründungen (Zisterzen) „in locis a conversatione hominum semotis“, also an Orten weit entfernt von menschlichem Verkehr in Abgeschiedenheit, gegründet werden. Daraus resultiert die bis heute charakteristische Lage der früheren Klöster in bewaldeten Tälern fernab großer Städte und bedeutender Handelsrouten.

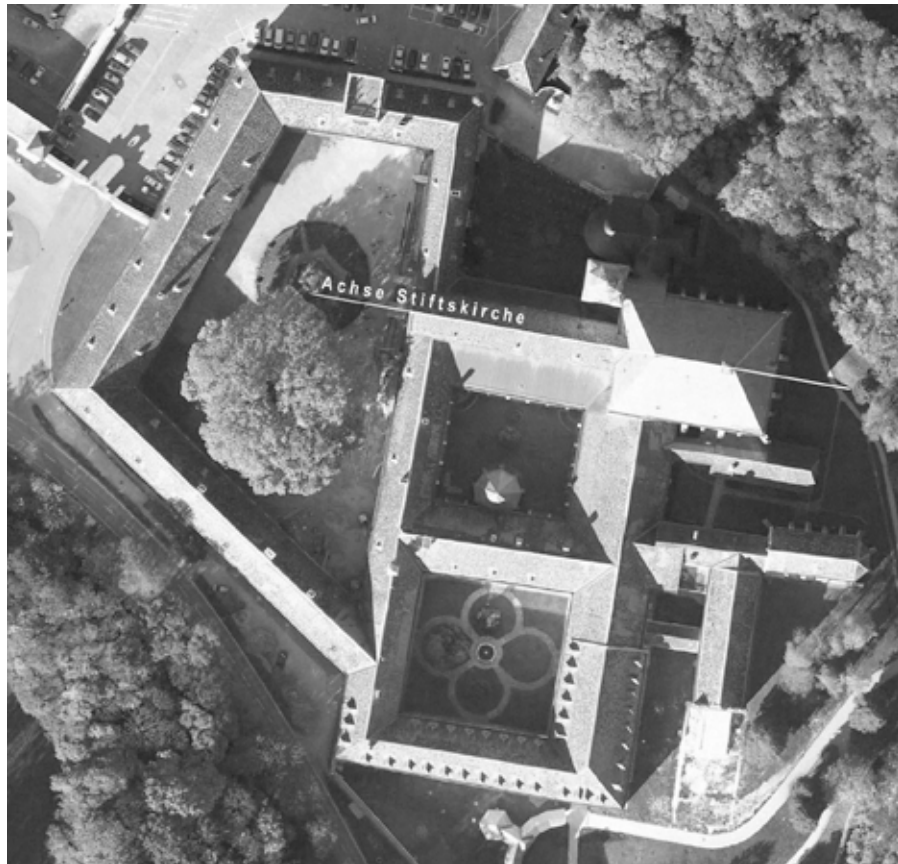


Abb. 10: Stift Heiligenkreuz, Luftbild 2008 (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. Vermessung und Geoinformation, Flugdatum Oktober 2008, Bilder 7433-44, 45, 52 und 53)



Abb. 11: Blick über die Klosteranlage nach Osten
Weiße Linie: Horizont in Kirchenachse gesehen

Die Lage des Klosters Heiligenkreuz im Wienerwald im Tal des Sattelbaches spricht für eine mustergültige Umsetzung dieser Anforderung (Abb. 10 und 11). Der Bauplatz liegt hochwasserfrei am linken Ufer des Sattelbaches im Schnittpunkt mit dem Buchgraben, dessen Bächlein für fließendes Wasser sorgt. Im Bereich der Einmündung dieses Grabens ist die Talsohle so verbreitert, dass die nach Osten orientierte Klosteranlage ideal in das Gelände eingepasst werden konnte.

2.2 Bauanalyse des romanischen Bestandes (Bau I)

Der heutige Baubestand der Stiftskirche stammt aus der romanischen und gotischen Epoche.⁵¹ Romanisch sind das Langhaus (Abb. 12 und 13) und das Querhaus; gotisch ist der Chor. Letzterer wurde baulich mit dem Querhaus verknüpft. Im Wesentlichen lassen sich heute drei Bauphasen unterscheiden: Langhaus, Querhaus und Chor (Abb. 14). Entsprechend den Bauphasen wird zwischen Bau I, Bau II und Bau III unterschieden (Abb. 15).

⁵¹ KOCH, Rudolf: Zur Problematik und zum Forschungsstand der teilweise kontroversiell interpretierten Baugeschichte von Heiligenkreuz siehe: THOME, Markus: Kirche und Klosteranlage der Zisterzienserabtei Heiligenkreuz. Die Bauteile des 12. und 13. Jahrhunderts, Petersberg 2007.



spätere Veränderung

> <

Bau I

Abb. 12: Westansicht der Stiftskirche mit eingetragener Baufuge.
Rechts: Bau I (einschließlich südliche Sockelzone des romanischen Mittelportals).
Links: spätere Veränderung, die auch den westlichen Teil der Nordwand betreffen.



Abb. 13: Stiftskirche, romanisches Langhaus, Blick nach Osten

Für diese Arbeit ist nur die erste Bauphase (Bau I) wichtig, weil in ihr die „Gründungsplanung“ umgesetzt wurde. Durch Bauanalyse können aus ihr die „Planungsgedanken“ nachvollzogen werden. Der zum romanischen Langhaus gehörige Ostabschluss bestehend aus Chorquadrat und Chorhaupt (Bau I) ist nicht mehr vorhanden. Das Chorquadrat ging im romanischen Querhaus (Bau II) auf und das Chorhaupt musste dem gotischen Chor (Bau III) weichen.⁵²

⁵² KOCH, Rudolf: Über die Vielfalt der Chorlösungen bei den Zisterzienserkirchen der 1. und 2. Generation siehe: UNTERMANN, Matthias: Forma Ordinis. Die mittelalterliche Baukunst der Zisterzienser, Berlin 2001, 285ff. Ohne konkrete archäologische Befunde zur 1. Chorlösung in Heiligenkreuz bleibt eine Rekonstruktion, wie sie bisher getroffen wurde, spekulativ, da die älteren Grabungsbefunde im Bereich des Querhauses nicht ausreichend dokumentiert sind.

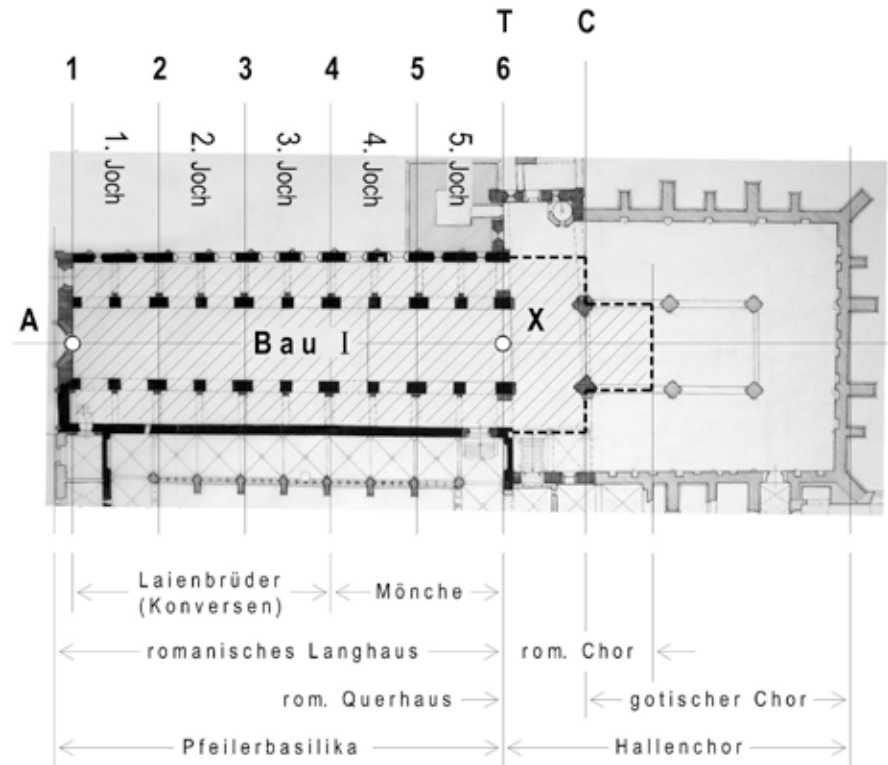


Abb. 14: Heiligenkreuz, Stiftskirche, Grundriss, Begriffe (Hintergrundbild: Baualterplan nach A. Klaar, Bundesdenkmalamt, Architekturabteilung, Planarchiv, Inv.-Nr. 10441, aufgenommen 1966-68).

Grundlage dieser Forschung bildet eine exakte Vermessung des romanischen Langhauses, die noch die romanischen Pfeiler im gotischen Hallenchor erfasst.⁵³ Für die astronomische Untersuchung (Archäoastronomie) sind nur die orientierten Achsen von Langhaus und Chor der ursprünglichen Kirche (Bau I) von Bedeutung. Um das Bauwerk (die Planung) besser zu verstehen wird bei dieser Gelegenheit die Bauanalyse über das astronomische Mindestanfordernis (die Achsen) ausgeweitet. Daraus lassen sich eventuell neue Erkenntnisse über den Bauablauf und für die Rekonstruktion des abgebrochenen romanischen Chores gewinnen.

⁵³ Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Frosch (Bearbeiter B. Tolic), Baden. Aufnahme vom 28. Mai 2009. Die Feldskizze wurde vom Verfasser geführt.

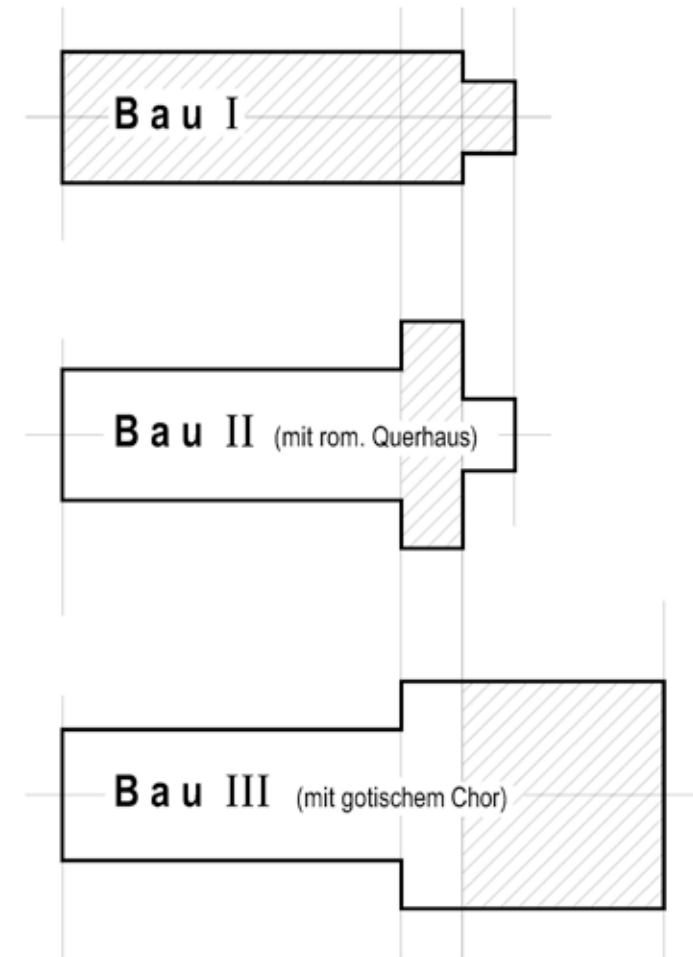


Abb. 15: Heiligenkreuz, Stiftskirche, Bauphasen, schematische Darstellung

2.2.1 Längeneinheit

Grundlage jeder Bauanalyse⁵⁴ ist die Kenntnis der Maßeinheit, mit der geplant und gebaut wurde. Sie ist stets aus dem Baubestand zu ermitteln. Den Zugang hierfür stellen verschiedene charakteristische Abmessungen dar, die bei der Ausführung als runde Planungswerte umgesetzt wurden und bei der Rekonstruktion als solche wieder erkannt werden. Bemerkenswert ist hier die Feststellung, dass bei der Stiftskirche zwei unterschiedliche Längeneinheiten zur Anwendung kamen.

⁵⁴ Durchgeführt mittels AutoCAD (Programm für automatisches, computerunterstütztes Konstruieren / automatic computer aided design).

Längeneinheit 1:⁵⁵ 1 Fuß = 1' = 0.295m zb.
1 Klafter (6 Fuß) = 1° = 1.770m

Längeneinheit 2:⁵⁶ 1 Fuß = 1' = 0.304m zb.
1 Klafter (6 Fuß) = 1° = 1.824m

Die erste bezieht sich auf die „Gründungsvermessung“ und die Pfeiler im Mönchschor (*Abb. 14*, Joche 4 und 5). Die zweite betrifft im Wesentlichen die Außenwände, die Pfeiler des Ostabschlusses sowie die Jochabstände und Pfeiler des Laienchores (*Abb. 14*, Joche 1 bis 3). Jochabstände und Pfeilerabmessungen im Mönchs- und Laienchor entsprechen jeweils derselben Längeneinheit.

Die Anwendung dieser unterschiedlichen Längeneinheiten ist in der Absteckung und im langen Bauablauf begründet.⁵⁷ Die erste Tätigkeit auf dem Bauplatz war die Absteckung der gesamten Anlage, die von einem speziellen „Vermessungstrupp“ durchgeführt wurde (Längeneinheit 1), der nach Erfüllung seiner Aufgabe die Baustelle verlassen hat. In der zweiten Phase kamen ein oder mehrere „Bautrupps“ (Steinmetze),

⁵⁵ Statistische Grundlage sind die lichten Weiten der Haupt- und Zwischenpfeiler (Achsen 2 bis 5, n = 14) mit: $7.376 \pm 0.015\text{m} = 25 \text{ Fuß}$ (1 Fuß = $0.295 \pm 0.001\text{m}$, Rechenwert 0.295m). Kontrolle: Jochabstand 4. Joch (30 Fuß) und Pfeilerbreiten im Mönchschor (im Mittel $2.07\text{m} = 7 \text{ Fuß}$). Dieser Fuß entspricht dem römischen Fuß (pes Romanus), den ich an zahlreichen antiken Bauwerken in Rom (z. B.: Triumphbogen des Septimius Severus / 1 Fuß = 0.296m, Titusbogen / 1 Fuß = 0.295m, Pyramide des Cestius / 1 Fuß = 0.295m, Domus Aurea / 1 Fuß = 0.296m, Pantheon / 1 Fuß = 0.296m) und beim Heidentor in Petronell / 1 Fuß = 0.297m ermittelt habe. Er kam auch im Mittelalter zur Anwendung (z. B.: Stadtanlage von Wiener Neustadt 1192 / 1 Fuß = 0.295m, Filialkirche Maria Himmelfahrt in Winzendorf, Niederösterreich / 1 Fuß = 0.295m), siehe: REIDINGER, Erwin: Das Heidentor in Carnuntum und der Janus Quadrifrons in Rom, in: Carnuntum Jahrbuch 2007, Wien (2007), 121-174, hier 132, 133, 148.

⁵⁶ Diese Längeneinheit ergibt sich aus den Jochabständen des 2. und 3. Joches (n = 4) mit: $9.120 \pm 0.02\text{m} = 30 \text{ Fuß}$ (1 Fuß = $0.304 \pm 0.001\text{m}$, Rechenwert 0.304m). Kontrolle: Pfeilerbreiten im Laienchor (im Mittel $2.13\text{m} = 7 \text{ Fuß}$). Auch diesem Fuß bin ich schon häufig begegnet (z. B.: Janus Quadrifrons in Rom / 1 Fuß = 0.305m, Stadtanlage von Marchegg 1268, Niederösterreich / 1 Fuß = 0.305m, Stadtanlage von Linz 1207 / 1 Fuß = 0.305m), siehe: REIDINGER, Heidentor (Anm. 55) 133, 148. Er hat sich mit 1 Fuß = 0.3048m bis heute im angloamerikanischen Fuß erhalten.

⁵⁷ KOCH, Rudolf: Bei der Ausführung wurden in der Regel zuerst die Außenwände errichtet und anschließend die Mittelschiffpfeiler aufgeführt. UNTERMANN, Matthias (Anm. 52), 193ff. – Das deckt sich gut mit den unterschiedlichen Längeneinheiten, die hier erforscht wurden.

die ihre Maße zur Anwendung brachten (Längeneinheit 1 oder 2). Die Durchführung späterer Änderungen (Planänderungen) lag in den Händen der Bauleute.⁵⁸ Die ermittelten Längeneinheiten sind für die „Sollwerte“ der Abmessungen maßgebend, die sich von den „Istwerten“ der Ausführung (Genauigkeit) geringfügig unterscheiden können.

2.2.2 Langhaus

Das Langhaus weist fünf Joche auf, die zwischen sechs Querachsen liegen (*Abb. 14*). Es beginnt im Westen beim Punkt A und endet im Osten mit dem Punkt X in der Mitte der Triumphpforte. Die Achse Triumphpforte T ist als Trennlinie (Schnittlinie) zwischen Langhaus und ehemaligem romanischen Ostabschluss definiert. Aufgrund ihrer schiefwinkligen Anordnung gegenüber der Achse Langhaus ordne ich sie bei der Bauanalyse dem Chor zu (*Abschnitt 2.2.3*).

Achse Langhaus

Für die Bestimmung der Richtung der Achse Langhaus habe ich die Innenfluchten der Mittelschiffpfeiler herangezogen. Sie liegen augenscheinlich in guter Flucht, was einer hochwertigen Ausführung entspricht, die geodätisch durch Berechnung bestätigt werden konnte.⁵⁹

Achse Langhaus: Richtung 100.02° (von Nord, geodätisch)

⁵⁸ Die unterschiedlichen Jochabstände im Mönchschor und Laienchor mit den Sollwerten von 8.82m bzw. 9.12m führe ich auf eine neuerliche Festlegung im Rahmen der Bauabsteckung (jeweils 30 Fuß) zurück. Kontrolle: Länge Langhaus (Entfernung von Punkt A bis X, *Abb. 14*) = $3 \times 30 \times 0.304 + 2 \times 30 \times 0.295 = 45.06\text{m}$ (Sollwert = Istwert mit 45.07m). Die Abweichung (1 Fuß = 0.304m) bezieht sich nur auf die Längsrichtung. Der Querschnitt (1 Fuß = 0.295m) war schon festgelegt und wurde beibehalten. Der Absteckpunkt A für das Langhaus könnte dabei in der Achse Langhaus geringfügig verschoben worden sein. Bei der „Gründungsvermessung“ mit je 30 Fuß Jochabstand hätte die Entfernung A bis X = $5 \times 30 \times 0.295 = 44.25\text{m}$ betragen. Koordinaten von A und X (*Tabelle, Anhang*).

⁵⁹ Die berechnete Richtung stellt den statistischen Mittelwert aus jeweils zwei Richtungen der nördlichen und südlichen Pfeilerflucht dar.

Nordseite: (Punkte 10848 - 10913 / Länge 29.16m / Richtung 100.0342° und 10848 - 10888 / 35.70m / 100.0507°)

Südseite: (Punkte 10865 - 10909 / Länge 29.21m / Richtung 100.0171° und 10865 - 10915 / 38.17m / 99.9880°)

Der statistische Mittelwert lautet: $100.0225^\circ \pm 0.0268^\circ$. Nach einer Genauigkeitsbetrachtung genügt in der Folge der gerundete Rechenwert von 100.02°.

Querschnitt Langhaus

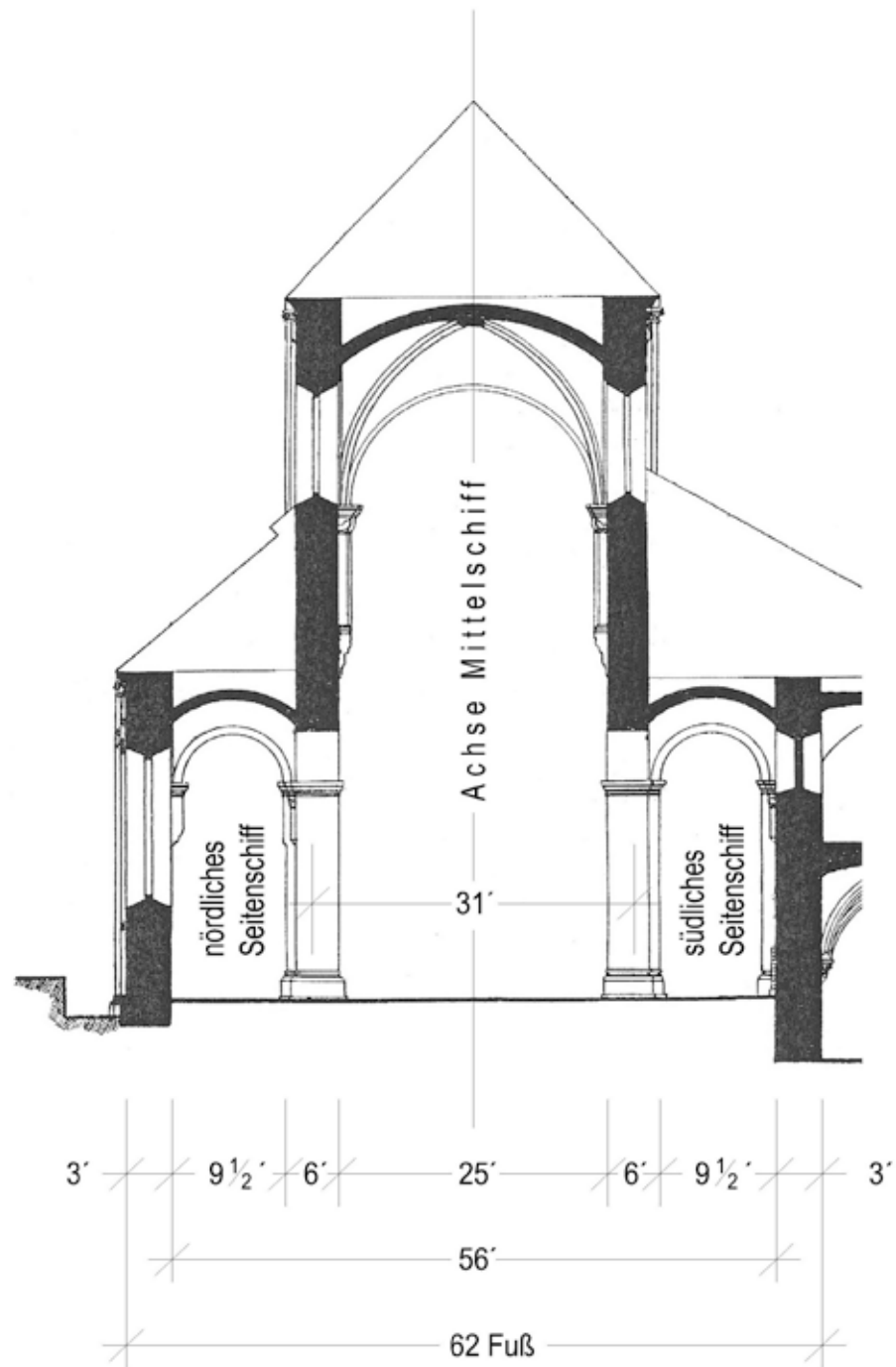


Abb. 16: Querschnitt Langhaus (Mönchschor, 1 Fuß = 0.295m), Blick nach Osten

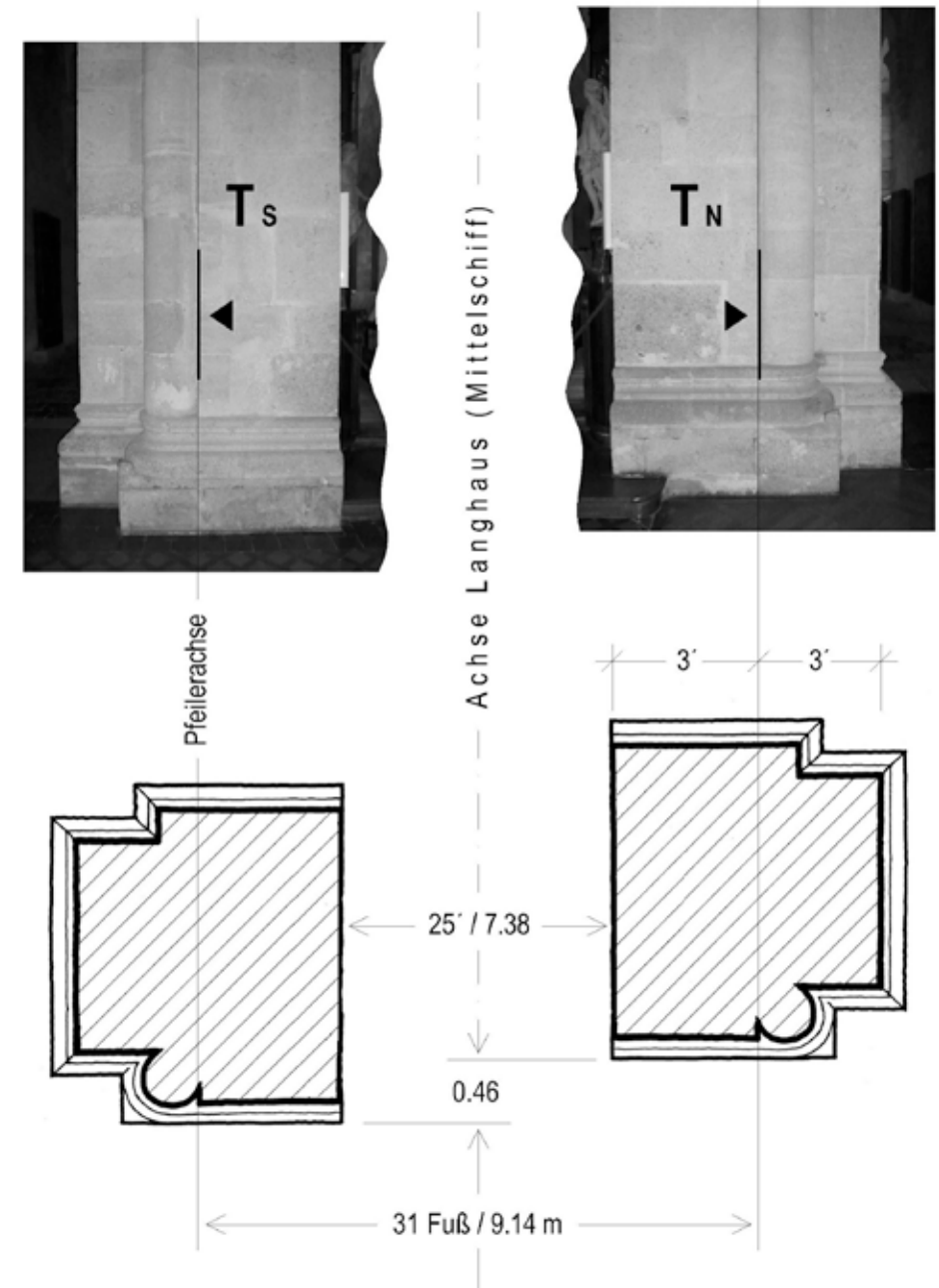


Abb. 17: Triumphbogenpfeiler T_N und T_S : lichte Weite (25 Fuß), Achsabstand Mittelschiffpfeiler (31 Fuß) sowie „Versatz“ (Verschiebung) der Pfeilerfluchten in Richtung Achse Langhaus um 0.46m. Augenscheinlich durch Podeststufen des Chorgestühls erkennbar (nördlicher Pfeiler hinter der Stufe, südlicher Pfeiler vor der Stufe), Blick nach Westen.

Den geometrischen Aufbau des Querschnitts Langhaus zeigt *Abb. 16*. Die lichte Weite des Mittelschiffs beträgt 25 Fuß (Sollwert 7,38m). Durch beidseitige Addition von 3 Fuß (0,89m) ergibt sich der Achsabstand der Mittelschiffpfeiler mit $25 + 2 \times 3 = 31$ Fuß (Sollwert 9,14m). Die lichte Weite des Kirchenschiffes zwischen den Außenwänden ist mit 56 Fuß (16,52m) und die Außenabmessung mit 62 (1 Fuß = 0,295) + 2×3 (1 Fuß = 0,304) gegeben. An den Pfeilern der Triumphpforte kann der Querschnitt Langhaus direkt beobachtet werden (*Abb. 17*).⁶⁰

Längsschnitt Langhaus (Jochabstände)

Das Kirchenschiff mit seinen fünf Mittelschiffjochen entspricht dem Konstruktionsprinzip des „Gebundenen Systems“ und weist daher je Mittelschiffjoch beidseitig zwei Seitenschiffjoche auf. Demzufolge sind die Mittelschiffpfeiler in abwechselnder Reihenfolge verschieden dimensioniert (*Abb. 14*, Stützenwechsel mit Hauptpfeiler und Zwischenpfeiler). Bei der Untersuchung der Jochabstände hat sich gezeigt, dass diese wegen der Anwendung unterschiedlicher Längeneinheiten (*Abschnitt 2.2.1*) mit 9,12m (30 Fuß zu 0,304m) und 8,85m (30 Fuß zu 0,295m) verschieden sind. Diese beiden Raumabschnitte mit den differierenden Jochabständen unterschieden sich auch in ihrer ursprünglichen liturgischen Nutzung (Laienbrüder und Mönche).

⁶⁰ Die Achse Mittelschiffpfeiler habe ich vom umschriebenen rechteckigen Querschnitt der Triumphbogenpfeiler abgeleitet, dessen Abmessungen über dem Sockel in Längsrichtung 7 Fuß und in Querrichtung 6 Fuß betragen. Demzufolge verläuft die Achse jeweils um 3 Fuß außerhalb der inneren Pfeilerfluchten und halbiert die umschriebenen Rechtecke der Triumphbogenpfeiler in Längsrichtung. An der Ostseite sind die Pfeilerachsen durch die vertikalen Kanten neben den Diensten ablesbar (*Abb. 17*).

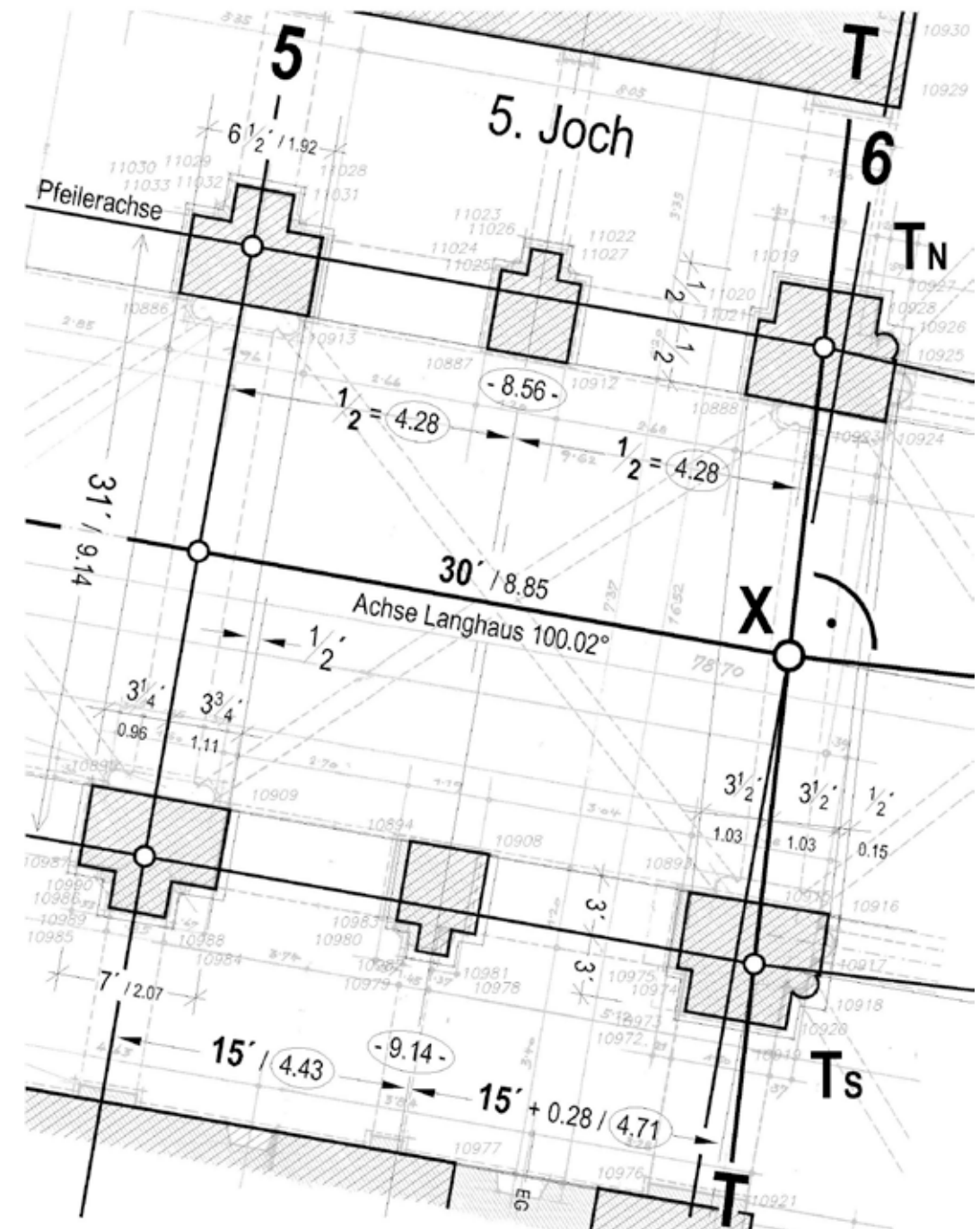


Abb. 18: 5. Joch mit Anpassung an die schiefe Achse Triumphpforte T (M = 1 : 100)

Im 5. Joch erfolgt bereits eine Anpassung an die schiefe Achse Triumphpforte T, weil der nördliche Hauptpfeiler nur mit einer Breite von $6\frac{1}{2}$ Fuß (statt 7 Fuß) ausgeführt wurde (Abb. 18). Die westlichen Pfeilerfluchten sind in Querrichtung bündig (liegen auf einer Geraden), die östlichen Fluchten sind um $\frac{1}{2}$ Fuß versetzt, weil der südliche Pfeiler 7 Fuß breit ist. Der nördliche Zwischenpfeiler wurde in die Mitte zwischen den Hauptpfeilern: 5. Mittelschiffpfeiler und Pfeiler der Triumphpforte T_N (Achspunkte) gestellt. Die Achsabstände von 4,28m lassen sich nicht in runden Fußwerten ausdrücken, weil die Entfernung der beiden Pfeilermittelpunkte (Achspunkte) durch die Schiefstellung der Triumphpforte bedingt ist.⁶¹ Beim südlichen Zwischenpfeiler sind die Achsabstände unterschiedlich. Im Westen beträgt er den halben Jochabstand mit 15 Fuß (4,43m) und im Osten 15 Fuß + 0,28m = 4,71m.



Abb. 19: Langhaus Sockelzone (Abtreppung)

Die Abschnitte Mönchschor (Joch 1 bis 3) und Laienchor (Joch 4 und 5) hatten ursprünglich unterschiedliche Fußbodenniveaus. Heu-

⁶¹ Durch die schiefe Lage der Triumphpforte ergibt sich in den beiden Pfeilerachsen eine Abweichung vom rechtwinkligen System um je 0,28m. Dadurch entspricht das 5. Joch im Grundriss einem rechtwinkligen Trapez mit den Seitenlängen von 8,85 – 0,28m = 8,57m (Pfeilerachse Nord) bzw. von 8,85m + 0,28m = 9,13m (Pfeilerachse Süd).

te zeugen davon die Pfeilersockel, die in Richtung Westen „absinken“ (Abb. 19). Das tiefere Niveau des Laienchores entspricht der Höhenlage der Schwelle seines Einganges (Konverseneingang). Ich betrachte es als „Planungsniveau“ für den Fußboden (Bau I). Die Hebung auf das heutige Niveau erfolgte 1678.

Eine archäologische Untersuchung hat gezeigt, dass es noch ein um etwa 0,6m tieferes Niveau gibt und die Höhendifferenz zwischen Laienchor und dem höher gelegenen Mönchschor in Achse 4 durch drei Stufen ausgeglichen war.⁶² Dieses tiefere Niveau beurteile ich als „provisorisches Niveau“ einer Zwischenbaustufe. Es fällt in die Zeit, in der die Außenwände bereits standen und die Mittelschiffpfeiler noch nicht errichtet waren.

Zum Bauablauf: Für die geplante Höhenstaffelung zwischen den beiden Chören war das nach Osten steigende Gelände von Vorteil.⁶³ Zur Herstellung einer horizontalen Ebene stand der Fundamentaushub der Außenwände zur Verfügung. Diese Ebene wurde mit einem provisorischen Fußboden (Mörtelestrich) versehen, um vor endgültiger Fertigstellung einen Raum für die Laienbrüder zu schaffen.⁶⁴ Zur Herstellung der Fundamente für die Mittelschiffpfeiler musste beim Weiterbau dieser provisorische Fußbodenbelag „durchschlagen“ werden.⁶⁵ Das Aushubmaterial konnte direkt als Aufschüttung für die Herstellung des endgültigen Fußbodenniveaus (Schwelle Konverseneingang) verwendet werden und musste nicht verführt werden.⁶⁶

Beim Vergleich der Jochabstände des Langhauses, die durch die Mittelschiffpfeiler bestimmt sind, fällt auf, dass die Wandvorlagen an der Nordwand (außen) von diesem Raster abweichen. Ihre Achsabstände lassen sich nicht in runden Fußwerten ausdrücken.⁶⁷ Daraus schließe

⁶² KALTENEGGER, Marina: Die archäologischen und bauhistorischen Untersuchungen der letzten Jahre im Stift Heiligenkreuz, in: Sancta Crux, Zeitschrift des Stiftes Heiligenkreuz, 62.Jg, 2001 Nr. 118, 113-122.

⁶³ Die Höhenstaffelung kann außen am Sockel der Nordwand beobachtet werden.

⁶⁴ Es ist anzunehmen, dass das Dach- und seine Stützkonstruktion aus Holz bestanden.

⁶⁵ KALTENEGGER, Marina (Anm. 62), 114. – Ein Beweis für den Bauablauf: Zuerst Außenwände, dann Mittelschiffpfeiler.

⁶⁶ Je nach Fundamenttiefe schätze ich, dass die Erhöhung mit dem Material des Aushubes etwa 1 / 4m betragen hat.

⁶⁷ Die Achsabstände der Wandvorlagen betragen ab Mitte zwischen 4. und 5. Joch

ich, dass es sich wohl um konstruierte Längen handelt, die ich mit der Schiefstellung der Triumphpforte in Verbindung bringe. Diese Wandvorlagen sind reine Zierglieder, die statisch keinen Einfluss haben und daher nicht im System der Jochabstände liegen müssen.

2.2.3 Romanischer Chor (Ostabschluss)

Wie bereits festgelegt, ist die Trennlinie zwischen Langhaus und romanischem Chor die Achse Triumphpforte T (*Abb. 14 und 18*). Die Geometrie des abgebrochenen Ostabschlusses, insbesondere des Chorhauptes, ist nicht bekannt. Nach den Bauregeln des Zisterzienserordens sollte der Abschluss gerade gewesen sein (keine Apsis). Diese Ungewissheit hat aber keinen Einfluss auf die Bestimmung seiner Orientierung, weil sie durch die Senkrechte auf die Achse Triumphpforte T gegeben ist. Bemerkenswert sind die beiden romanischen Pfeiler östlich der Triumphpforte, die A. Klaar in seinem Baualterplan (*Abb. 14*) der zweiten romanischen Bauphase (Bau II, Errichtung des Querhauses, *Abb. 15*) zugeordnet hat. Die Bauanalyse wird zeigen, ob diese Zuordnung bestätigt werden kann.

in Richtung Westen: 4.34, 4.36, 4.36, 4.36, 4.41m. Im 5. Joch gibt es noch eine Übereinstimmung ihrer Achsen. Im 2. Joch hat sich die Abweichung auf 0.92m summiert. Der Abstand zur Wandvorlage in der Aula beträgt etwa 5.65m. Letzterer ist etwa 6.6m von der Westfront entfernt (die westlichste Wandvorlage dürfte in der Außenwand des angebauten Gebäudes verborgen sein). Auffallend sind die größeren Abstände der beiden westlichen Abschnitte. In diesem Bereich besteht das Mauerwerk nicht aus Quadern, sondern aus Bruchsteinen (Länge von der Innenecke der Kirche ca. 10.4m). Bemerkenswert ist, dass es noch ein romanisches Fenster gibt, das im Zuge der Errichtung der Nordwand (heute Aula) vermauert wurde. Aufgrund der Wandvorlage in der Aula und des vermauerten romanischen Fensters kann geschlossen werden, dass ursprünglich an dieser Stelle kein Gebäude angebaut war. Die unterschiedlichen Abstände zwischen Fassadengliederung und Jochen sprechen ebenfalls für die Bauabfolge: Zuerst Außenwände, dann Mittelschiffpfeiler.



Abb. 20: Rest einer gewölbten Türöffnung in der Nordwand am Beginn des Querhauses (Bau II)

Dass vor Errichtung des Querhauses die Außenwände vermutlich um ein Joch weiter nach Osten verliefen, kann an der Nordwand aus einer vermauerten Türöffnung, die etwa zur Hälfte erhalten ist, geschlossen werden (*Abb. 20*).⁶⁸ Ein Hinweis dafür, dass es das Querhaus wahrscheinlich anfänglich nicht gegeben hat (Planänderung?). Aus archäologischen Grabungen ist bekannt, dass das Fundament der Nordwand weiter nach Osten verläuft.

⁶⁸ KOCH, Rudolf: Er meint, dass es sich nicht um das vermutete Friedhofstor, sondern um den Zugang zu einem Stiegenturm gehandelt haben könnte. Solche Treppentürme liegen oft im Winkel zwischen Lang- und Querhaus, wobei die Treppe teilweise im Mauerwerk verläuft. Wegen gleicher Sockelprofile am Querhaus und der Nordwand des Langhauses vermutet er, dass es sich bei der Errichtung des Querhauses um eine frühe Planänderung gehandelt haben könnte, bei der die Ausführung von Bau I mit Bau II verknüpft wurde.

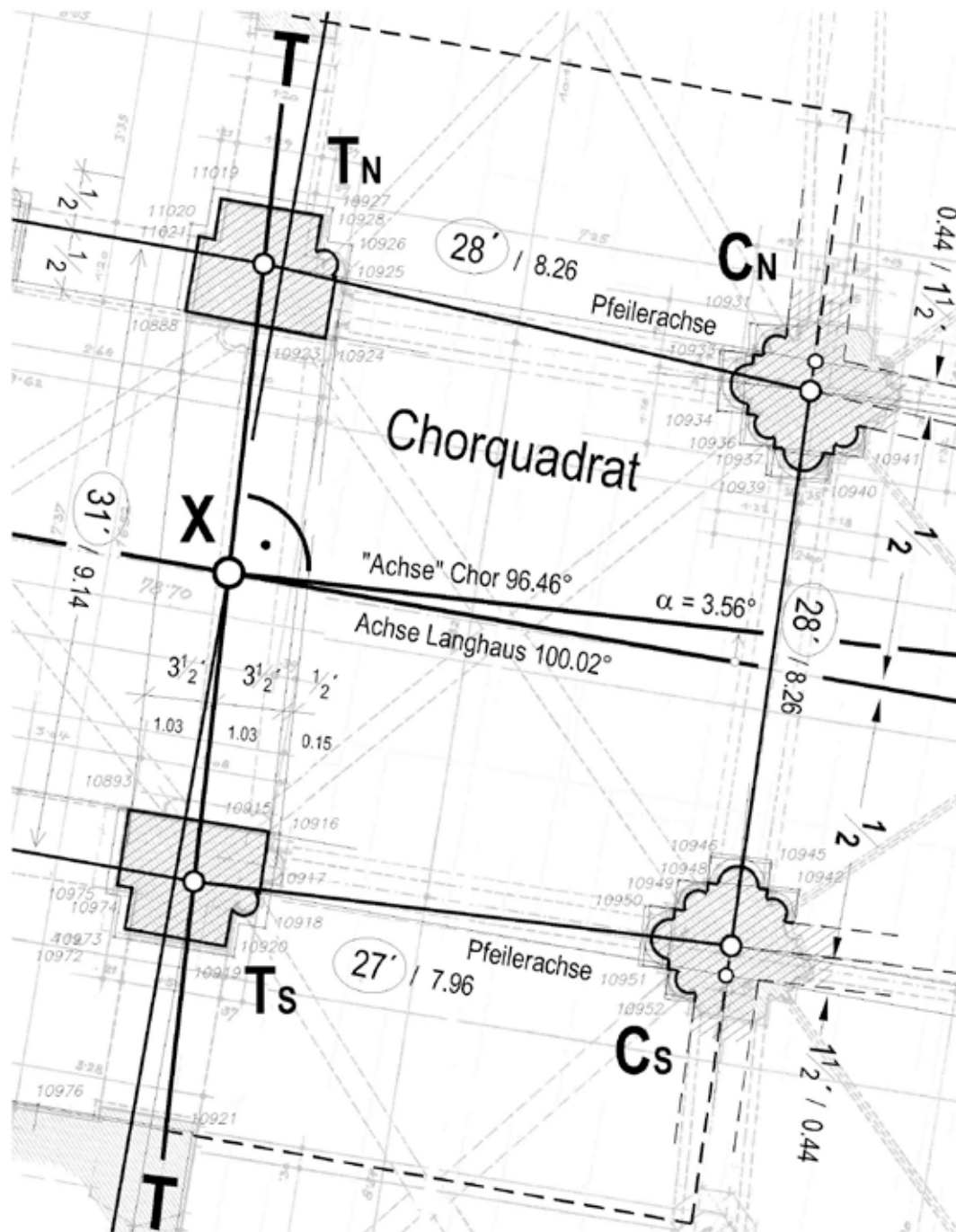


Abb. 21: Geometrie Chorquadrat ($M = 1 : 100$)

Achse Chor

Die Bestimmung der Richtung der Achse Triumphpforte T ist ein wesentlicher Teil dieser Arbeit, weil die gesuchte Achse Chor auf ihr senkrecht steht.⁶⁹ Die Achse Triumphpforte ist nach der Bauanalyse als Verbindungslinie der Achspunkte der Triumphbogenpfeiler T_N und T_S definiert (*Abb. 21*). Weil die Achspunkte (Absteckpunkte) nicht mehr zugänglich sind, wird die Bestimmung ihrer Richtung durch parallele Verbindungslinien korrespondierender Pfeilerpunkte ermittelt. Daraus hat sich ergeben:⁷⁰

Achse Chor: Richtung 96.46° (von Nord, geodätisch)

Durch die Schiefstellung der Achse Triumphpforte T liegt die Pfeilerflucht des südlichen Pfeilers T_s gegenüber jener des nördlichen Pfeilers T_N um 0,46m weiter östlich.⁷¹ Das ist augenscheinlich durch die Podeststufen des Chorgestühls, die im rechten Winkel auf die Achse Langhaus angelegt sind, leicht feststellbar (*Abb. 17*).

Geometrie Chorquadrat

Für die Untersuchung des Chorquadrats⁷² habe ich die beiden romanischen Pfeiler östlich der Triumphpforte (Bezeichnung: Chorpfeiler C_N und C_S, *Abb. 21*) in die Betrachtung einbezogen. Die Bauanalyse ergibt die ganz klare Aussage, dass diese Pfeiler Teil der ersten Bauphase (Bau I) sind und deshalb nicht zur Bauphase Querhaus (Bau II) gehören, wie das A. Klaar in seinem Baualterplan (*Abb. 14*) angenommen hat.

⁶⁹ Unter Achse Chor ist die Senkrechte auf die Richtung der Achse Triumphpforte zu verstehen. Sie ist für die Untersuchung der Orientierung nach der aufgehenden Sonne von Bedeutung. Im Bauwerk selbst wurde sie nicht umgesetzt, weil der Chor nicht geknickt wurde (*Abschnitt: Geometrie Chorquadrat*).

⁷⁰ Die Vermessungspunkte 10924 – 10916, 10923 – 10915 und 10888 – 10893 an der Innenseite der Triumphbogenpfeiler (T_N und T_S) habe ich als korrespondierende Punkte ausgewählt. Die Richtungen ihrer Verbindungslinien betragen: 186.3683° , 186.5553° und 186.4480° . Der statistische Mittelwert berechnet sich mit: $186.4572^\circ \pm 0.0938^\circ$. Durch Subtraktion von 90° ergibt sich die Richtung des romanischen Chores mit 96.46° (Rechenwert).

⁷¹ Die Verschiebung, bezogen auf die Achspunkte der Pfeiler T_N und T_S , beträgt 0,57m. – Koordinaten der Triumphbogenpfeiler T_N und T_S (Tabelle, Anhang).

72 Den Begriff Vierung vermeide ich, weil dieser als Durchdringung von Langhaus und Querhaus definiert ist und es bei Bau I noch kein Querhaus gab.

Nach Rekonstruktion ihrer Absteckpunkte C_N und C_S konnte die Geometrie des Chorquadrats vollständig aufgelöst werden. Es hat sich gezeigt, dass die beiden Pfeiler (ihre Absteckpunkte) geometrisch der Achse Langhaus zugeordnet sind und ihre Absteckung von den Pfeilern der Triumphpforte T_N und T_S aus erfolgte.

Der Absteckpunkt des nördlichen Pfeilers C_N liegt in Bezug auf die Achse der Mittelschiffpfeiler des Langhauses vom nördlichen Pfeiler der Triumphpforte T_N um 28 Fuß (8.26m) weiter östlich und ist um $1\frac{1}{2}$ Fuß (0.44m) nach innen (Süden) versetzt. Analog dazu liegt der Absteckpunkt des südlichen Pfeilers C_S um 27 Fuß (7.96m) östlich von T_S und ist ebenfalls um $1\frac{1}{2}$ Fuß von der Achse der Mittelschiffpfeiler nach innen (Norden) gerückt. Die Geometrie des Chorquadrats entspricht deshalb einem beliebigen Viereck, das sich in Annäherung an ein Trapez nach Osten verjüngt. In ihr kann eine perspektivische Komponente (größere Tiefenwirkung) gesehen werden (Abb. 13).⁷³

Durch die unterschiedlichen Entfernungen von den Absteckpunkten T_N und T_S mit 28 bzw. 27 Fuß wurde die Schiefstellung gegenüber der Triumphpforte abgeschwächt. Die Pfeilerpunkte C_N und C_S sind von der verlängerten Achse Langhaus gleich weit entfernt. Wegen der beidseitigen Einrückung um $1\frac{1}{2}$ Fuß ist ihr Abstand kleiner als der Achsabstand der Mittelschiffpfeiler. Er ergibt sich mit $31 - 2 \times 1\frac{1}{2} = 28$ Fuß (8.26m). Das bedeutet, dass der romanische Chor in der Längsrichtung nicht geknickt war, sondern der Achsknick nur in der Achse Triumphpforte baulich umgesetzt wurde (Abb. 9, Knick in Querachse).⁷⁴ Durch sie ist die angestrebte Zäsur einer unterschiedlichen Orientierung von Langhaus und Chor gegeben.

⁷³ Das kann auch heute noch von der Achse des Mittelschiffes aus gut beobachtet werden. Durch die Einrückung der beiden Chorpfeiler um $1\frac{1}{2}$ Fuß bildet die Triumphpforte sozusagen den „optischen Rahmen“ des Altarraumes (Chorhauptes, Bau I), der unmittelbar östlich des Chorquadrates anschloss.

⁷⁴ Den Chor nicht zu knicken, sondern nur die Triumphpforte, zielt darauf ab, dass der Achsknick vorhanden sein, aber nicht in Erscheinung treten soll. Als Vergleichsbeispiel gilt der Kaiserdom zu Speyer (Orientierung nach Reidinger 1027), bei dem ebenfalls so vorgegangen wurde. Bei der Anlage des Ostfensters wurde dort die Orientierung Chor wieder aufgenommen. In Heiligenkreuz kann Gleiches nicht mehr nachgewiesen werden. – Koordinaten der Chorpfeiler C_N und C_S (Tabelle, Anhang).

Geometrie Chorpfeiler

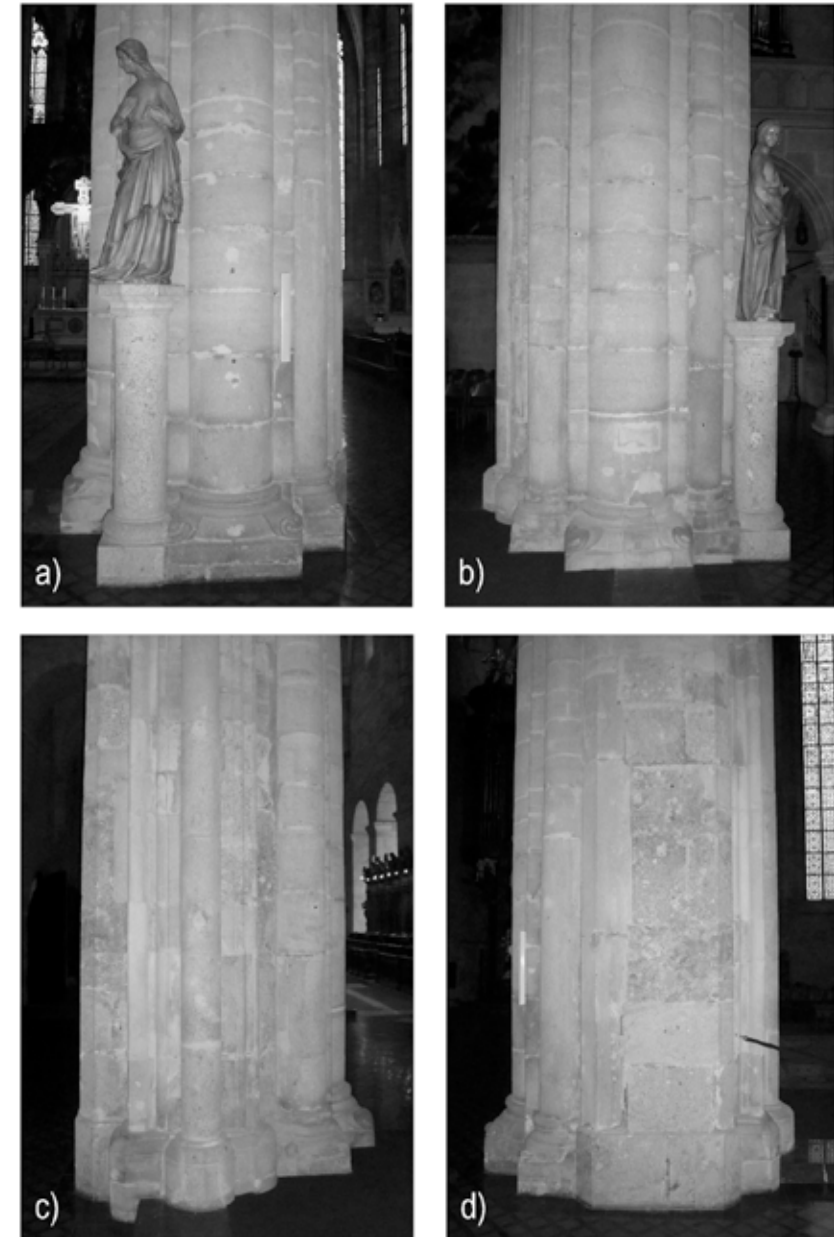


Abb. 22 Chorpfeiler (Beispiel C_S , C_N analog) Ansichten (Abwicklung).

- a) Westansicht (Bau I, romanisch);
- b) Nordansicht (Bau I, romanisch);
- c) Ostansicht (Bau III, gotisch wie Pfeiler Hallenchor);
- d) Südansicht (Bau III, Profil wie Gurtbogen)

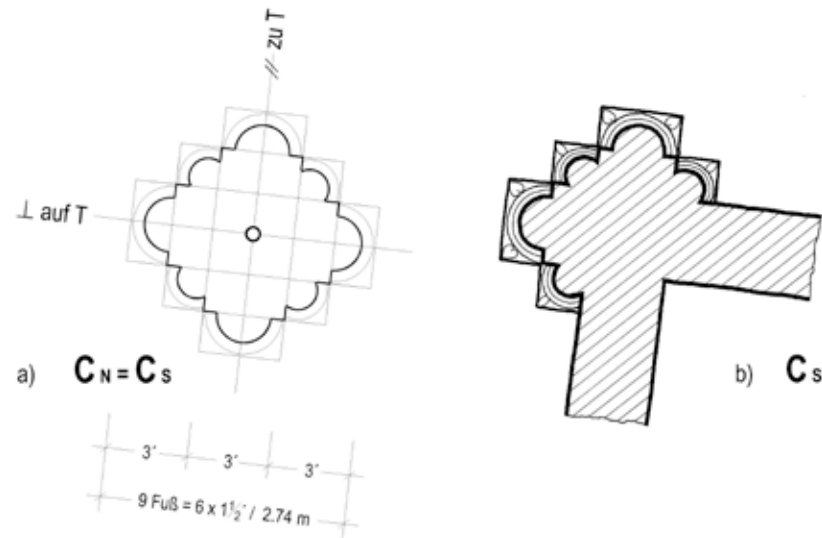


Abb. 23: Chorpfeiler (Beispiel C_s , C_N analog):

a) Grundkonstruktion (zentralsymmetrisch, Raster $1\frac{1}{2}$ Fuß, umschriebenes Quadrat 9×9 Fuß, $1\text{ Fuß} = 0.304\text{m}$), Achsenkreuz beider Pfeiler nach schiefer Achse Triumphpforte ausgerichtet.

b) Ausführung Bau I (Pfeiler C_s mit Maueranschlüssen von Chorhaupt und Chorwand Seitenschiff)

Bei genauer Betrachtung der Chorpfeiler fällt auf, dass diese im Hinblick auf ihre vier Ansichten unterschiedlich gestaltet sind (Abb. 22 a bis d). Die West- und Innenseiten entsprechen dem romanischen Stil, die Ostseiten der Gotik und die Außenseiten (Nord- bzw. Südseite) dem Profil der Gewölbegurte, die an den Außenwänden ihre Fortsetzung finden. Diese Gestaltungsvielfalt lässt sich dadurch erklären, dass die Pfeiler ursprünglich nicht freistehend waren. Diese wurden erst im Zuge der Errichtung des gotischen Hallenchores „umgebaut“. Der romanische Bestand der Chorpfeiler („Dreiviertelpfeiler“) entspricht im Grundriss einer zentralsymmetrischen Konstruktion, von der nur ein Teil zur Ausführung kam, weil ursprünglich an sie die Mauern des romanischen Chores (Mittelschiff und Seitenschiffe) anschlossen (Abb. 23 a und b).⁷⁵ Die Orientierung beider Pfeiler (ihr Achsenkreuz) entspricht dem schiefwinkligen System des Chores, das heißt, dass sie gegenüber

⁷⁵ Ein Vergleichsbeispiel findet sich im Dom zu Wiener Neustadt (Orientierung nach REIDINGER 1193), in dem der romanische Chor ebenfalls durch einen gotischen Chor mit Freistellung der Pfeiler ersetzt wurde. Der romanische Ostabschluss bestand aus drei Apsiden, wobei jener des Mittelschiffes ein trapezförmiges Chorquadrat vorgelagert war.

der Achse Langhaus um den Winkel des Achsknicks verdreht sind und zueinander parallel liegen (Abb. 21).

Querhaus (Bau II)

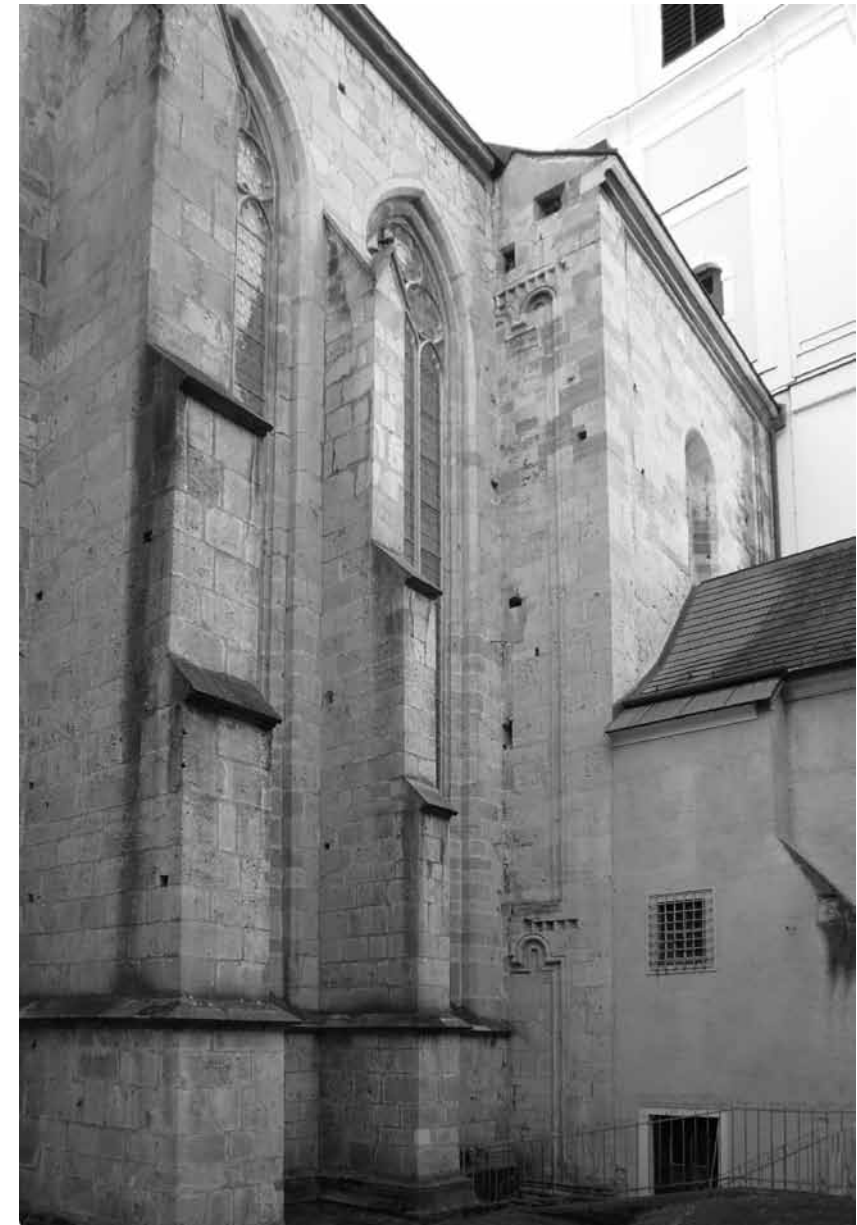


Abb. 24: Romanisches Querhaus, nördlicher Flügel



Abb. 25: Nordwand Querhauses (Bau II). Achsknick an den verschiedenen Richtungen der Traufen von Bau II (steht im rechten Winkel auf die schiefe Achse Triumphpforte) und Bau III (gotischer Hallenchor in Achse Langhaus) erkennbar.

Das Querhaus gehört zum Bau II (Abb. 15 und 24). Dennoch befasste ich mich mit ihm, weil seine Planung und Ausführung mit der ersten Bauphase (Bau I) verknüpft ist. So fällt z. B. auf, dass die Flucht der Nordwand des Querhauses von jener des Kirchenschiffs um den Winkel des Achsknicks nach Norden abweicht. Das bedeutet, dass diese Nordwand des Querhauses im rechten Winkel auf die schiefe Achse der Triumphpforte T angelegt wurde. Ein weiterer Beweis für den Achsknick. Dieser kann sowohl im Inneren⁷⁶ als auch von außen an der Nordwand des Querhauses beobachtet werden (Abb. 25). Zu dieser Zeit war die Bedeutung der Orientierung nach der aufgehenden Sonne noch bekannt und wurde deshalb offensichtlich bei der Erweiterung (frühe Umplanung?) geachtet und übernommen.

⁷⁶ Hier kommt der Achsknick durch die divergierenden Fluchten des nördlichen Gewölbegurtes und der inneren Wandflucht (im SW-Eck und im NW-Eck im Stiegenaufgang) zum Ausdruck.

2.2.4 Absteckvorgang und Bauablauf

Unter Absteckung (Vermessung) ist die Übertragung der Planung in die Natur zu verstehen. Nach der Orientierungsregel: Langhaus vor Chor ist der Ausgangspunkt der Absteckung der Orientierungspunkt des Langhauses (Punkt A). Er liegt im Westen der Kirche (Abb. 14). Von ihm aus wurden in Richtung Osten die fünf Joche des Langhauses mit ihren Querachsen abgesteckt. Auf diese Weise wurde am Ende des fünften Joches (Achse 6) die Lage des Orientierungspunktes Chor (Punkt X) bestimmt. Dieser Vorgang musste vor dem Orientierungstag Chor abgeschlossen sein (Knickzeit, Abschnitt 1.2).

In der Folge wurde die Orientierung Chor nach der aufgehenden Sonne festgelegt. Sie findet ihre Umsetzung in der Schiefstellung der Achse Triumphpforte T. Auf einen sichtbaren Achsknick zwischen Langhaus und Chor wurde verzichtet. Bemerkenswert ist die perspektivische Tiefenwirkung, die durch das trapezförmig (eingezogene) Chorquadrat erzielt wurde. Wie das Chorhaupt gestaltet war, ist unbekannt.⁷⁷

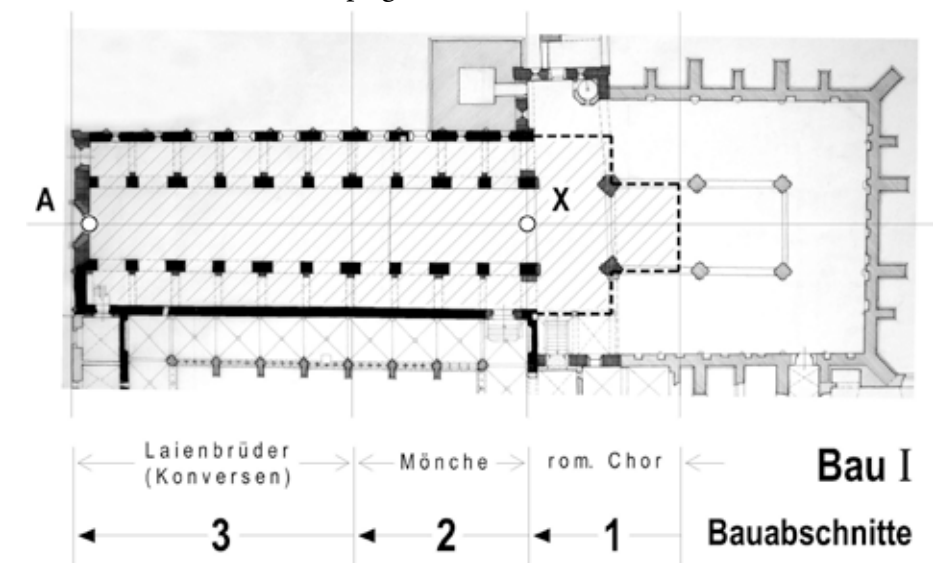


Abb. 26: Bau I, Bauabschnitte 1 bis 3

⁷⁷ Eine Möglichkeit zur Erforschung der unbekannten Lage und Geometrie des Chorhauptes wäre eventuell durch eine Georadar Prospektion (zerstörungsfrei) gegeben. Es ist aber fraglich, ob es wegen der vielfachen Störungen (Gräber) zu einem brauchbaren Ergebnis kommt.

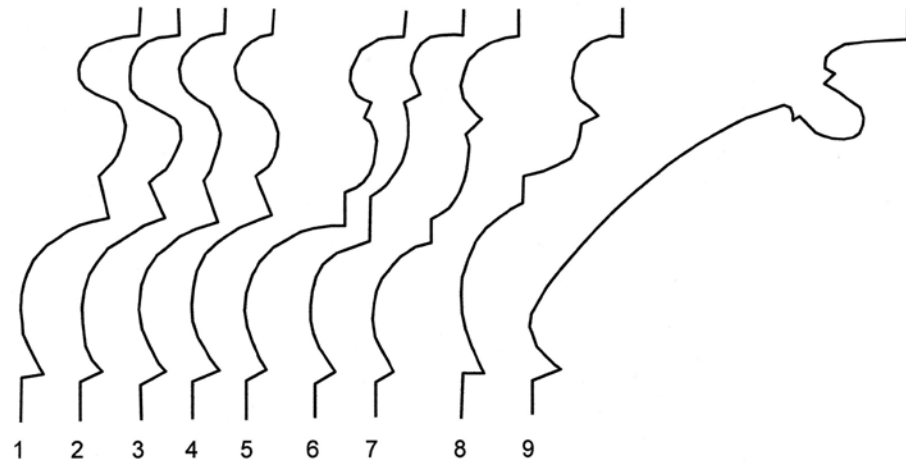


Abb. 27: Sockel- und Basenprofile in zeitlicher Reihung (Auswertung und Zusammenstellung: Rudolf Koch). Sämtliche Profile des Innenraums restauriert bzw. überarbeitet.

1. Querhaus, Nordwand außen
2. Langhaus, nördliche Außenwand
3. Westfassade (südlicher Teil, einschließlich älterer Basen des Mittelportals)
4. Antoniuskapelle
5. westliche Vierungspfeiler (Triumphbogenpfeiler)
6. Langhaus – Zwischenpfeiler
7. Vergleichsprofil Schottenkirche / Wien (ab 1155)
8. romanische Basen der östlichen Vierungspfeiler (Chorpfeiler)
9. gotische Tellerbasen der östlichen Vierungspfeiler (Chorpfeiler)

Im Unterschied zur Absteckrichtung von West nach Ost vollzieht sich der Bauablauf in entgegengesetzter Richtung, um gleich einen Raum für den Gottesdienst zu haben. Die Ausführung von Bau I erfolgte in drei Bauabschnitten (Abb. 26). Die Tatsache, dass die Außenwände stets vor Errichtung der Mittelschiffpfeiler hergestellt wurden, wurde schon mehrfach angesprochen. Dies zeigt sich auch an den unterschiedlichen Sockelprofilen, die im Zuge der Errichtung der Stiftskirche zur Ausführung kamen (Abb. 27).⁷⁸

⁷⁸ KOCH, Rudolf: Die Profile der Außenmauern einschließlich des Querhauses (Nordwand) sind einheitlich und bilden die älteste Gruppe. Die Profile der westlichen Vierungspfeiler (Triumphbogenpfeiler) bilden den Übergang zwischen der älteren Gruppe und den jüngeren Zwischenpfeilern. Diese entsprechen der Stilstufe der Schottenkirche in Wien (ab 1155). Die Profile der östlichen Vierungspfeiler (Chorpfeiler) ähneln in der Proportion den westlichen, sind jedoch weniger steil (Restaurierung des 19. bzw. 20. Jahrhunderts?). Den zeitlichen Abschluss bilden die gegen den Hallenchor gewandten gotischen Tellerbasen. – Die bislang subtilste Bauanalyse anhand der Sockel- und Basenprofile hat Alfred SCHMELLER in seiner



Abb. 28: Baunaht (Verzahnung), durch unterschiedliche Helligkeit der Bauabschnitte 1 (links) und 2 (rechts) verdeutlicht.

ungedruckten Dissertation (Die Klosterkirche Heiligenkreuz und die süddeutsche Baukunst des 12. Jahrhunderts, phil. Diss., Wien 1946) vorgestellt. Schmeller zeigt darin die kontinuierliche stilistische Entwicklung der Profile vom nördlichen Querhausarm über die nördliche Seitenschiffwand, die südliche Hälfte der Westfassade bis zum südwestlichen Konversenportal auf. Die davon abweichende unterschiedliche Gestaltung der Pfeilersockel im Innenraum datiert Schmeller in die Zeit nach Errichtung der Außenwände. Leider sind Schmellers Profilzeichnungen nicht mehr auffindbar, sodass diese Entwicklung heute insbesondere wegen der nach 1945 stark restaurierten Pfeilerprofile nur noch bedingt nachvollzogen werden kann. Sollte es sich bei den rezenten Profilen nicht um ein Restaurierungsprodukt handeln, so entsprächen die Sockelprofile der Langhauspfeiler stilistisch jenen in der romanischen Schottenkirche in Wien, während die Profile der westlichen Vierungspfeiler noch den stilistisch älteren Sockelprofilen an der Nord- West- und Südseite gleichen.

Bau I, Bauabschnitt 1: Chor (Chorquadrat und Chorhaupt). Dieser Abschnitt endete unmittelbar westlich der Pfeiler der Triumphpforte und ist im Mauerwerk durch eine Baunaht an der Nord- und Südwand des Mittelschiffes erkennbar (*Abb. 28*). Es war der erste Raum, der für Gottesdienste zur Verfügung stand (Teilweihe).

Bau I, Bauabschnitt 2: Er bezieht sich auf den Mönchschor im Langhaus (4. und 5. Joch, *Abb. 14*). Hier ist erkennbar, dass der Baufortschritt innerhalb des Bauabschnittes Joch für Joch erfolgte.⁷⁹ Die Kapitelle der Wandlisenen unterscheiden sich deutlich von jenen des folgenden Bauabschnittes.⁸⁰ Der Baufortschritt von Ost nach Westen ist an der Außenseite auch am Rundbogenfries des Mittelschiffes (2. Joch, Südseite) erkennbar, weil sich am westlichen Ende des Joches ein Passstück befindet.

Bau I, Bauabschnitt 3: Er umfasst den Chor der Laienbrüder (1., 2. und 3. Joch). Die Pfeiler dieses Abschnittes unterscheiden sich von jenen des Mönchschores. Sie sind mit einem etwas längeren Fuß konstruiert, als er der Gesamtabsteckung zugrunde liegt (*Abschnitt 2.2.1*). Daraus schließe ich auf eine spätere Bauzeit und andere Bauleute (Steinmetze).

Bemerkenswert ist ein Mauerabschnitt aus Bruchsteinen im 1. Joch der Nordwand (Länge von der Innenecke ca. 10.4m, Höhe von ca. 4.8m über dem heutigen Fußbodenniveau), der in das Quadermauerwerk mit romanischen Fenstern integriert ist. Wichtig ist die Tatsache, dass dieser Mauerabschnitt in der Richtung der Achse Langhaus und in der Lage dem Bauplan (Bau I) entspricht. Auf jeden Fall ein Beweis dafür, dass es die Achse Langhaus im Westen der Kirche (ab Punkt A) zur Zeit der Errichtung dieser Mauer gegeben hat.

Spätere Veränderungen im romanischen Bereich betreffen die Vergrößerung der nördlichen Fenster sowie die Hebung des Fußbodenniveaus im Bereich des Laienchores.

⁷⁹ Feststellung von Rudolf KOCH, der diese Vorgangsweise aus Baufugen abliest.

⁸⁰ Die Kapitelle der Lisenen und Dienste im Bauabschnitt 2 sind wandparallel, jene des Bauabschnittes 3 über den Diensten abgeschrägt. Letzteres trifft auch für die Kapitelle der Triumphbogenpfeiler zu (nach Rudolf KOCH wahrscheinliche eine Änderung im Zuge der Errichtung des romanischen Querhauses/Bau II).

2.3 Astronomische Untersuchung (Archäoastronomie)

Durch die Einbeziehung der Astronomie wird das Projekt vierdimensional, das bedeutet: Forschung in Raum und Zeit. Dass die Stiftskirche von Heiligenkreuz nach der aufgehenden Sonne orientiert wurde, dafür sprechen die unterschiedlichen Ausrichtungen von Langhaus und Chor der romanischen Anlage (Bau I). Sie kommen durch die Schiefstellung der Achse Triumphpforte gegenüber den anderen Querachsen des Langhauses zum Ausdruck.⁸¹ Der romanische Ostabschluss ist nicht mehr vorhanden; seine astronomische Orientierung jedoch durch die Senkrechte auf die Achse der romanischen Triumphpforte bekannt.⁸² Die Bestimmung der Richtungen beider Achsen war Gegenstand der Bauanalyse (*Abschnitt 2.2*). Aus den geodätischen Richtungen leiten sich die geografischen / astronomischen Orientierungen wie folgt ab:⁸³

Achse Langhaus: Orientierung 99.87°

Achse Chor: Orientierung 96.31°

Achsknick: 3.56° nach Norden

⁸¹ Bei der astronomischen Untersuchung wird das Gebäude auf seine Achsen reduziert und damit auf den Orientierungsvorgang zurückgeführt.

⁸² Der Achsknick wurde nur durch Schiefstellung der Achse Triumphpforte umgesetzt. Auf einen Knick in der Längsachse wurde verzichtet (*Abb. 9*).

⁸³ Die geodätische Richtung (ebenes System) ist in die astronomische / geografische Orientierung (gekrümmte Erdoberfläche) umzurechnen. Das geschieht durch Berücksichtigung der Meridiankonvergenz, die für Heiligenkreuz – 0.1494° beträgt. Demzufolge ergeben sich für die Orientierung Langhaus: $100.02^\circ - 0.15^\circ = 99.87^\circ$ und für die Orientierung Chor: $96.46^\circ - 0.15^\circ = 96.31^\circ$.

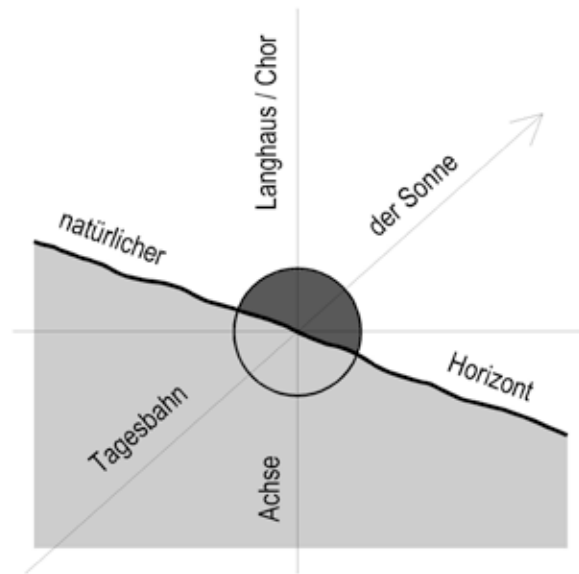


Abb. 29: Idealfall einer Sonnenaufgang – Lösung als Schnittpunkt von Achse Langhaus bzw. Achse Chor mit dem natürlichen Horizont und der maßgeblichen Tagesbahn der Sonne.

Die astronomische Untersuchung der Stiftskirche in Heiligenkreuz nach den Orientierungstagen von Langhaus und Chor gestaltet sich schwierig, weil hier kein Idealfall vorliegt (Abb. 29). Unter Idealfall verstehe ich eine Lösung, bei der die maßgebende Tagesbahn der Sonne etwa durch den Schnittpunkt von Achse Langhaus bzw. Achse Chor mit dem natürlichen Horizont verläuft. Er beschreibt den Sonnenaufgang, wie er zur Zeit der Orientierung beobachtet wurde.

Geometrisch gesehen handelt es sich um den Schnittpunkt dreier Linien.⁸⁴ Wenn davon zwei bekannt sind, kann die dritte berechnet werden. In der Regel sind die Achsen (Langhaus und Chor) und der Horizont gegeben und wird die durch den Schnittpunkt verlaufende Tagesbahn der Sonne gesucht.⁸⁵

⁸⁴ Dem Idealfall liegt eine Orientierung nach der halben Sonnenscheibe zu Grunde. Es ist der Mittelwert zwischen den Grenzfällen: erster Strahl und volle Scheibe. Bei letzteren liegen die Tagesbahnen der Sonne um $\pm 0.26^\circ$ unter bzw. über dem Schnittpunkt der Orientierungsachse mit dem Horizont.

⁸⁵ Pro Jahr gibt es zwei Lösungen, weil die Sonne zweimal (in entgegengesetzter Richtung) durch den Orientierungspunkt wandert. Ist ein Achsknick vorhanden, verbleibt nur eine Lösung, weil durch ihn die Richtung des Sonnenlaufes bestimmt ist (Abb. 8).

Das Problem in Heiligenkreuz besteht darin, dass der natürliche Horizont zur Zeit der Gründung nicht bekannt ist. Dass dieser durch einen Urwald gebildet wurde, kann angenommen werden.⁸⁶ Unbekannt sind die Höhe des Waldes und seine Entfernung vom Bauplatz. Je näher, umso schwieriger ist die Horizontlinie zu erfassen.⁸⁷ Aus diesem Grund wähle ich einen Ansatz, bei dem der Horizont des Waldes vorerst außer Acht gelassen und erst später in die Betrachtung einbezogen wird.

2.3.1 Untersuchung des Jahres 1133 (Orientierungsjahr?)

Die astronomische Untersuchung stelle ich für das Jahr 1133 an, das aus der Sicht des Stiftes als Gründungsjahr gilt. In der Folge beziehe ich mich zuerst auf die Achse Chor, weil ihr Orientierungstag „heiliger“ anzunehmen ist als jener des Langhauses und deshalb leichter gefunden werden kann.⁸⁸ Durch die Richtung des Achsknicks nach Norden ist auf jeden Fall von einer Orientierung vor der Sommersonnenwende auszugehen, weil die Sonne zu dieser Zeit nach Norden wandert. Eine Abschätzung lässt bereits jetzt vermuten, dass der Orientierungstag Chor innerhalb der Ostergrenzen (22. März bis 25. April) liegt. Im beweglichen Osterfest sehe ich den einzigen Anhaltspunkt, der zur Lösung dieser schwierigen Aufgabe führen könnte.

⁸⁶ Sollte die Grundfreimachung für den Bauplatz durch Brandrodung erfolgt sein, müssten davon Spuren zu finden sei. Bei der Herstellung einer Künette im Hof wurde vor der Stiftskirche ein Niveau mit Brandspuren festgestellt, dessen zeitliche Zuordnung offen ist. – KALTENEGGER, Marina: Der frühgotische Konversentrakt und andere Entdeckungen der Ausgrabungen im Stiftshof 2008, in: Sancta Crux 2008, Zeitschrift des Stiftes Heiligenkreuz, 69. Jg. Nr. 125, S. 223. – LINK, Leopold (persönliche Mitteilung): In seiner Funktion als Bauleiter bei Restaurierung der Wallfahrtskirche Klein Mariazell (ehemalige Benediktinerabtei, 1136 gegründet), teilte er mir mit, dass dort der Bauplatz durch Rodung geschaffen wurde (Nachweis durch Freilegung von Wurzelstöcken).

⁸⁷ Der maßgebliche Horizont kann auch im Wald liegen, wenn dieser durchscheinend war. Das könnte z. B. eine Folge der Brandrodung oder Jahreszeit (Laubbäume noch kahl) sein.

⁸⁸ Steigerung der Heiligkeit der Orientierungstage von Langhaus zum Chor (Abschnitt 1.4).

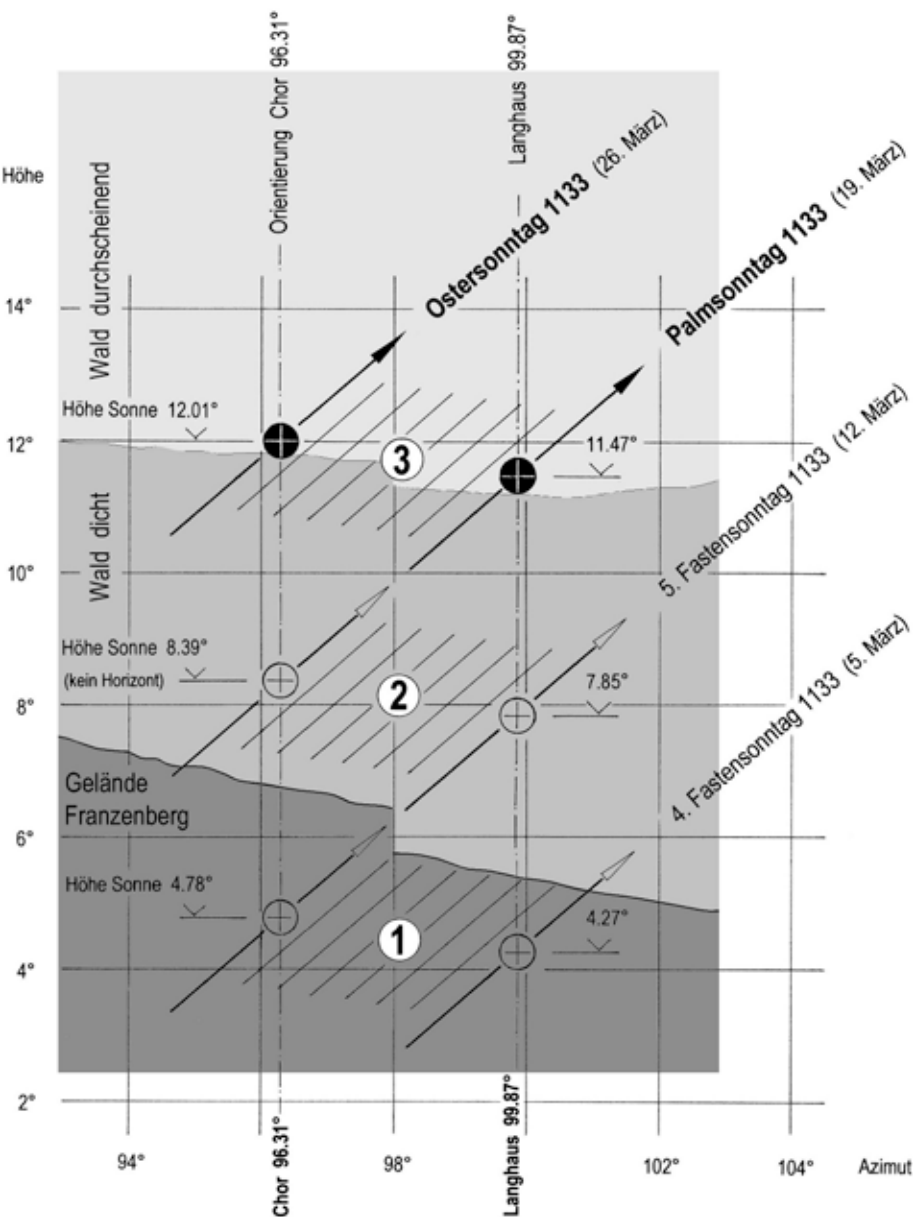


Abb. 30: Mögliche Orientierungstage von Langhaus und Chor in Abhängigkeit von der Heiligkeit der Orientierungstage und der Höhe des natürlichen Horizonts (Berechnung für das Jahr 1133).
Fall 1: Orientierungsfolge: 4. Fastensonntag – 5. Fastensonntag
Fall 2: Orientierungsfolge: 5. Fastensonntag – Palmsonntag
Fall 3: Orientierungsfolge: Palmsonntag – Ostersonntag
Vgl. dazu Längsschnitt Abb. 32 und Zeichnung Abb. 33.

Heiligenkreuz, Stiftskirche, Orientierung Chor, Ostersonntag 1133			
Datum MEZ	: 1133/03/26 6h49m54s So	Sternzeit	19h34m04s
Datum UT	: 1133/03/26,2430	D (UT)	: 2134970,7430
Datum DT	: 1133/03/26,2572 ($\Delta T = 0h20,5m$)	D (DT)	: 2134970,7572
Geographische Länge = -16,1315°, Breite = +48,0552°, Seehöhe = 313m			
Sonne und Mond: Auf/Untergang und Dämmerung			
Beginn astronom. Dämm.	3h 45m	Mondaufgang	23h 22m
nautisch. Dämm.	4h 24m	Mond Kulmination	2h 28m
bürgerl. Dämm.	5h 02m	Monduntergang	6h 38m
Sonnenaufgang	5h 33m	Mond: Beleuchteter Teil	0,87
Sonne Kulmination	11h 59m	Alter	17,5 Tage
Sonnenuntergang	18h 26m	Nach Vollmond	
Ende bürgerl. Dämm.	18h 58m	Sonne: Geometr. Höhe	+11,93°
nautisch. Dämm.	19h 35m	Refraktion	0,07°
astronom. Dämm.	20h 15m	Scheinbare Höhe	+12,01°
		Azimut	96,31°

Tabelle 2: Heiligenkreuz, Stiftskirche, Berechnung des Sonnenaufganges in der Achse Chor am Ostersonntag, dem 26. März 1133 (umformatierter Computerausdruck)

Zur Veranschaulichung meiner Überlegungen (Berechnungen) habe ich eine Graphik angefertigt (Abb. 30). Die Achsen von Langhaus und Chor sind mit ihren astronomischen Orientierungen eindeutig bestimmt und vertikal dargestellt (Azimut: Langhaus 99.87°, Chor 96.31°). Die Tagesbahnen der Sonne sind astronomisch berechnet.⁸⁹ Für den 26. März 1133 (Ostersonntag / Achse Chor) ist das Ergebnis der Berechnung in Tabelle 2 ausgewiesen.⁹⁰

⁸⁹ PIETSCHNIGG, Michael / VOLLMANN, Wolfgang: Himmelskundliches Softwarepaket Uraniastar 1.1, Wien 1998. Die Tagesbahnen der Sonne nehmen in vertikaler Richtung um 0.52° / Tag an Höhe zu. Sie steigen nach Süden mit einem Winkel von etwa 42° gegen die Waagrechte auf.
⁹⁰ Analog dazu ergibt die Berechnung für den Palmsonntag 1133 (19. März) in der Achse Langhaus (Azimut 99.87°) eine Höhe von 11.47°. Am Ostersonntag (Tabelle 2, Höhe 12.01°) stand die Sonne um 0.54° höher.

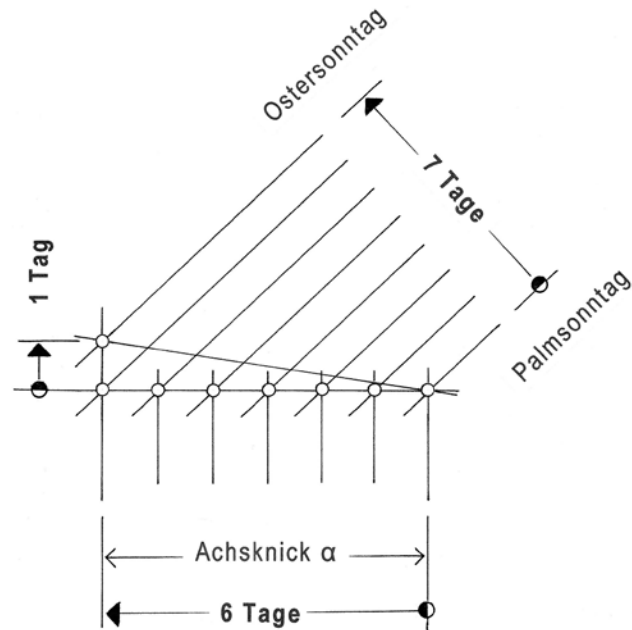


Abb. 31: Knickzeit 7 Tage: 6 Tage (Achsknick α bei waagrechtem Horizont) + 1 Tag (Anteil durch steigende Horizontlinie)

Die Knickzeit zwischen den Orientierungstagen von Langhaus und Chor ergibt sich aus der Größe des Achsknicks ($3,56^\circ$) und dem Verlauf der steigenden Horizontlinie⁹¹ mit 7 Tagen bzw. einer Woche (Abb. 31).⁹² Auf diese Weise ist der zeitliche Zusammenhang zwischen den Orientierungstagen von Langhaus und Chor bestimmt, wie z. B. mit der Orientierungsfolge: Palmsonntag – Ostersonntag.

Als niedrigste Tagesbahn der Sonne in der Achse Chor habe ich jene des 12. März berechnet, der im Jahr 1133 dem 5. Fastensonntag entspricht

⁹¹ Die Horizontlinie ist durch die berechneten Höhen der aufgehenden Sonne in den Achsen von Langhaus und Chor bestimmt, weil sie den Beobachtungen an den Orientierungstagen entsprechen.

⁹² Die Tagesschritte der Sonne (die tägliche Änderung des Azimuts des Sonnenaufgangspunktes zu dieser Jahreszeit bei waagrechtem Horizont) betragen $0,59^\circ$ / Tag. In Verbindung mit der Größe des Achsknicks ergeben sich bei waagrechtem Horizont $3,56^\circ : 0,59^\circ$ / Tag = 6 Tage. Aus der Höhendifferenz zwischen den Orientierungstagen von $0,54^\circ$ folgt, dass die Knickzeit des Achsknicks nicht 6 Tagen (waagrechter Horizont), sondern 7 Tagen (steigender Horizont) entspricht. Eine Knickzeit über 7 Tage halte ich für nicht zutreffend, weil dabei zwischen den Orientierungstagen ein Sonntag zu liegen käme, der heiliger wäre als einer der beiden Orientierungstage (Widerspruch zur Steigerung der Heiligkeit, Abschnitt 1.4).

(Abb. 30). Als höchste Tagesbahn ist jene des Ostersonntags 1133 (26. März) dargestellt, weil ich eine Orientierung später als zu Ostern, dem Höhepunkt des Kirchenjahres, für diese bedeutende Klosteranlage für unwahrscheinlich halte.

Von der niedrigsten bis zur höchsten Tagesbahn gibt es in der Achse Chor insgesamt 15 Sonnendurchgänge (Tage). Wenn ich davon, aufgrund ihrer Heiligkeit, nur die Sonntage auswähle, verbleiben für den Orientierungstag Chor drei Tage, nämlich der 5. Fastensonntag, der Palmsonntag und der Ostersonntag. Diese drei Fälle mit ihren beweglichen Daten unterziehe ich anhand von Abb. 30, 32 und 33 folgender Diskussion.

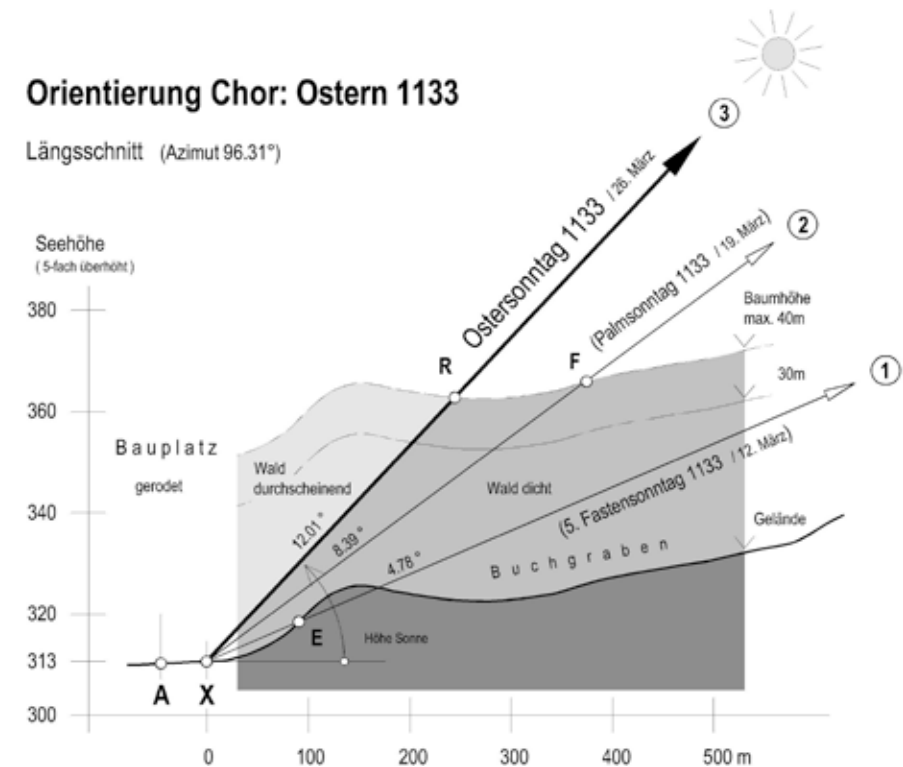


Abb. 32: Längsschnitt in Achse Chor (Azimut $96,31^\circ$) mit den Visurlinie der Fälle 1, 2 und 3 (Abb. 30) bei einer Waldhöhe von 30 bis 40m. (Darstellung 5-fach überhöht)

Fall 1: kein Sonnenaufgang (Visurlinie unter Gelände Franzenberg, Punkt E, Entfernung von X ca. 90m)

Fall 2: vermutlich kein Sonnenaufgang (Visurlinie zu tief, Wald zu dicht, Punkt F, Entfernung von X je nach Waldhöhe ca. 300 bis 380m)

Fall 3: Sonnenaufgang wahrscheinlich (Wald durchscheinend, Punkt R, Entfernung von X je nach Waldhöhe ca. 200 bis 240m)

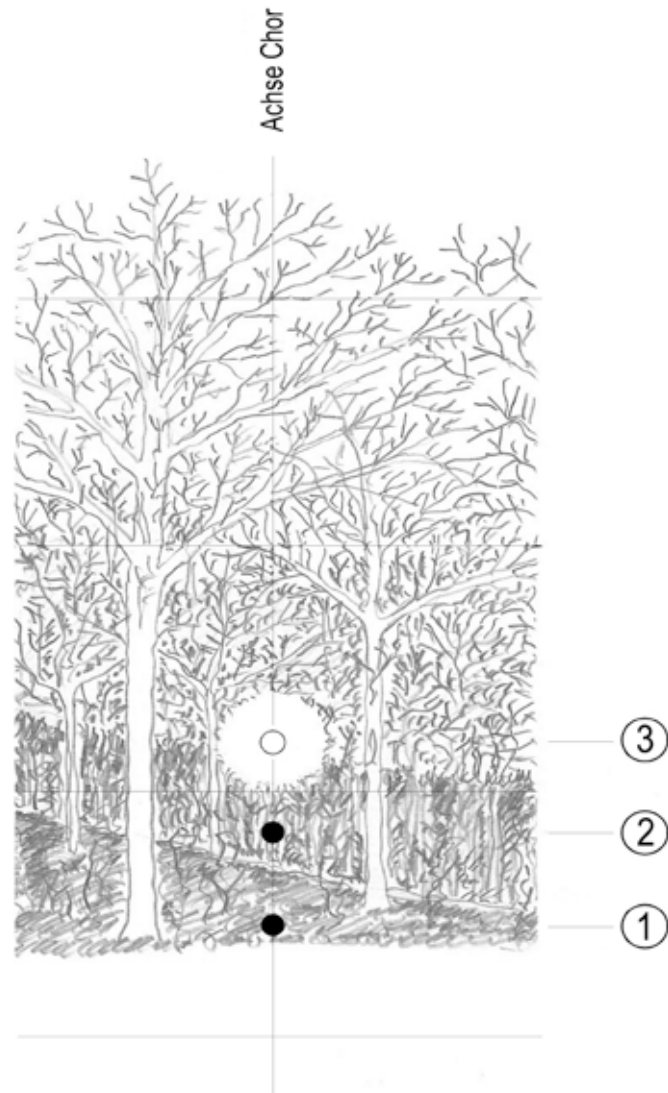


Abb. 33: Graphische Umsetzung von Abb. 30 mit schematischer Darstellung von Wald und Horizont mit Eintragung der Fälle 1, 2 und 3 nach Abb. 32.

Fall 1 (Abb. 30 und 33 unten):

Orientierungsfolge: 4. Fastensonntag – 5. Fastensonntag
(5. März – 12. März)

Dieser Fall kommt für eine Orientierung der Stiftskirche nicht in Frage, weil die Sonne in den Achsen von Langhaus und Chor mit ihren Höhen

von 4.27° bzw. 4.78° unter dem Geländehorizont des Franzenberges liegt (Abb. 30 und Abb. 32 / Punkt E).⁹³ Mit anderen Worten: Es gab an diesen Tagen in beiden Achsen noch keinen Sonnenaufgang. Gegen die Orientierungsfolge von Sonntag zu Sonntag spräche außerdem die mangelnde Steigerung der Heiligkeit der Orientierungstage, weil beide Sonntage in dieser Hinsicht gleich zu bewerten sind.

Bevor die Fälle 2 und 3 diskutiert werden, stelle ich Gemeinsamkeiten voran. Dazu gehören die Frage nach dem durchscheinenden Wald und die Bewertung der Höhe des Horizonts, der wahrscheinlich durch den Wald gebildet wurde. Abb. 32 zeigt den Geländeschnitt in der Achse Chor, der näherungsweise jenem der Achse Langhaus gleicht. Darin kommt zum Ausdruck, dass unmittelbar nach dem Bauplatz das Gelände ansteigt und den Südhang des Franzenberges kuppenartig schneidet. Im Anschluss daran verlaufen die Achsen im schleifenden Schnitt durch den Buchgraben und in weiterer Folge durch den nördlichen Abhang des Kleinen Bodenberges (Übersicht Abb. 11).



Abb. 34: Vergleichsbeispiel zu Fall 3: Sonnenaufgang bei durchscheinendem Wald

⁹³ Das Gelände des Franzenberges steigt nach Norden an. Die Höhen in den Achsen von Langhaus und Chor betragen etwa 5.5° bzw. 7° und liegen somit höher als jene der Sonne mit 4.27° bzw. 4.78° .

Bei der Rodung des Bauplatzes wurde der Wald (wenn vorhanden) sozusagen „aufgerissen“, sodass in ihn auf eine bestimmte Tiefe ein Einblick bzw. Durchblick gegeben war (*Abb. 33*). Je nach Fall 2 oder 3 ist diese Tiefe unterschiedlich und kann als Beurteilungskriterium herangezogen werden. Dass Wälder in Kuppenlage durchscheinend sein können, beweist *Abb. 34*.⁹⁴ Die berechneten Höhen der Sonne in den Achsen von Langhaus und Chor entsprechen den beobachteten Höhen der Sonne an den Orientierungstagen. Sie sind gleichzeitig Punkte des natürlichen Horizonts der noch offenen Lösung, wie sie damals durch Beobachtung gesehen wurden. Die Bewertung der Fälle 2 und 3 reduziert sich auf die Frage, ob man den Sonnenaufgang sehen konnte oder nicht.

Fall 2 (*Abb. 30, 32 und 33*):

Orientierungsfolge: 5. Fastensonntag – Palmsonntag

(12. März – 19. März)

Eine Steigerung der Heiligkeit der Orientierungstage wäre gegeben. Die Horizontlinie des Waldes müsste in diesem Fall beim Langhaus auf Höhe 7.85° und beim Chor auf 8.39° liegen. Die erforderliche Tiefe des durchscheinenden Waldes müsste ab Absteckpunkt Chor X rund 300 bis 380 m betragen und käme am Abhang des Kleinen Bodenberges zu liegen (*Abb. 32* / Punkt F). Ich nehme an, dass sich ab Mitte Buchgraben (etwa 250m von X) die Baumkronen so decken, dass die für diesen Fall erforderliche Durchsicht zur aufgehenden Sonne nicht mehr gegeben erscheint.

Bewertung: Vermutlich kein Sonnenaufgang – keine Lösung.

Fall 3 (*Abb. 30, 32 und 33*):

Orientierungsfolge: Palmsonntag – Ostersonntag

(19. März – 26. März)

⁹⁴ Grundsätzlich ist zwischen Urwald und Kulturwald zu unterscheiden. Urwälder waren aufgrund der größeren Bäume (größere Abstände) nicht so dicht wie die heutigen Kulturwälder. Daher waren sie eher durchscheinend als die heutigen Wälder.

Die Steigerung der Heiligkeit der Orientierungsfolge ist optimal erfüllt. Die Bewertung erfolgt analog wie bei Fall 2 nach dem Kriterium des durchscheinenden Waldes. Hier müsste die Horizontlinie beim Langhaus auf Höhe 11.47° und jene des Chores auf Höhe 12.01° liegen (das ist um etwa 3.6° höher als im Fall 2). Daraus ergibt sich eine kürzere Tiefe des erforderlichen durchscheinenden Waldes mit rund 200 bis 240m von X (*Abb. 32* / Punkt R). Das wäre am Ende des kuppenartigen Verlaufes über den Franzenberg, das etwa in die Mitte des Buchgrabens fällt. Diese Lösung halte ich aus der Sicht der möglichen Orientierung nach den Sonnenaufgängen in den Achsen von Langhaus und Chor für realistisch, wie ich das an einem Vergleichsbeispiel beobachten konnte (*Abb. 34*).

Bewertung: Sonnenaufgang wahrscheinlich – Lösung gefunden.⁹⁵

Von den drei Fällen verbleibt nur dieser mit der Orientierungsfolge: Palmsonntag – Ostersonntag, was der Passion und der Auferstehung des Herrn im angegebenen Gründungsjahr 1133 (= Orientierungsjahr) entspricht. Der Palmsonntag erinnert an den Einzug Jesu in Jerusalem; er wurde im Grundriss der Kirche als „weltliche Achse“ (Achse Langhaus) integriert. Der Ostersonntag als Orientierungstag des Chores bildet durch Jesu Auferstehung den absoluten Höhepunkt aller möglichen Orientierungstage; er wurde in der „himmlischen Achse“ der Kirche (Achse Chor) verewigt. Die Zeit zwischen den Orientierungstagen (Knickzeit) durchwandert die ganze Karwoche (Passion) und hat daher eine Sonderstellung im Kirchenjahr. Ich nehme an, dass es der Stifter war, der diese heiligen Tage für die Orientierung der Stiftskirche, unter Berücksichtigung der Topographie des Geländes, so festgelegt hat.

2.3.2 Das Orientierungsjahr 1133

Wir vergleichen hier das Orientierungsjahr 1133 mit den benachbarten Jahren 1131, 1132, 1134, 1135 und 1136. Bisher wurden die astronomischen Untersuchungen auf das Jahr 1133 beschränkt. 1133 deshalb, weil es nach Überlieferung das Gründungsjahr des Klosters gewesen sein soll. Schriftliche Quellen über den Zeitpunkt der Gründung gibt es nicht,

⁹⁵ Dass es eine Lösung geben muss, geht aus dem Achsknick der Kirche hervor, weil er das Kriterium für die Orientierung nach der Sonne darstellt.

daher kann aus der Sicht der Mediävistik das Jahr 1133 als Gründungsjahr weder bestätigt noch widerlegt werden. Aus dem Blickwinkel der Naturwissenschaften habe ich unter gewissen Annahmen den Versuch unternommen, das Orientierungsjahr 1133 nach astronomischen und botanischen Kriterien mit den benachbarten Jahren 1131, 1132, 1134, 1135 und 1136 zu vergleichen und daraus allfällige Schlüsse zu ziehen.⁹⁶

Das Problem bei dieser Untersuchung ist nach wie vor der unbekannte Horizont (der Wald, wahrscheinlich Laubwald), der für die Orientierung nach der aufgehenden Sonne ein wichtiges Kriterium darstellt. Deshalb müssen wir uns näher mit ihm befassen, weil er für die Sonne „durchscheinend“ oder „dicht“ sein kann.⁹⁷ Der erste Fall liegt dann vor, wenn die Laubbäume noch kahl, und der zweite Fall dann, wenn sie belaubt sind. Die Laubentfaltung ereignet sich, je nach Klima und Höhenlage, in der Zeit zwischen März und April.⁹⁸

⁹⁶ Um das Orientierungsjahr mit Sicherheit zu erfassen, lasse ich den Zeitrahmen 2 Jahre vor 1133 beginnen und mit dem Ableben von Leopold III. im Jahre 1136 enden.

⁹⁷ Die Begriffe „durchscheinend“ oder „dicht“ beziehen sich auf das eindeutige Erkennen der Lichtgestalt der Sonne (auf ihren Mittelpunkt, Abb. 34). Sie ist die Voraussetzung für den Orientierungsvorgang. Streulicht fällt daher unter den Begriff „dicht“, weil nach ihm nicht genau orientiert werden kann.

⁹⁸ KOHLER-SCHNEIDER, Marianne (persönliche Mitteilung aus der Sicht der Archäobotanik):
Baumart: Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) ist die bestandsbildende Baumart in der Gegend von Heiligenkreuz. – Klima: Man kann davon ausgehen, dass um 1130 die Laubbäume in Heiligenkreuz etwa zum gleichen Zeitpunkt ausgetrieben haben wie heute.
Blattentfaltung: Empfehlung über ihren Zeitpunkt an Hand der animierten Karte auf der Phänologie – homepage der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien: [http://zacost.zamg.ac.at/phaeno_portal/no_cache/auswertungen/karten.html?el_id=13&el_name=Rotbuche&el_phase = Blattentfaltung im Zeitraum 1990 bis 2000 \(Rotbuche\). Ergebnis: Blattentfaltung etwa Mitte April \(Anfang April noch kahl!\)](http://zacost.zamg.ac.at/phaeno_portal/no_cache/auswertungen/karten.html?el_id=13&el_name=Rotbuche&el_phase=Blattentfaltung%20im%20Zeitraum%201990%20bis%202000%20(Rotbuche).Ergebnis:Blattentfaltung%20etwa%20Mitte%20April%20(Angang%20April%20noch%20kahl!)).
Urwald (Kronendach): Sofern der Bauplatz tatsächlich durch Kahlschlag eines unberührten oder berührten (Einzelbaumnutzung) Urwaldes geschaffen wurde, ist davon auszugehen, dass das Kronendach keineswegs eine glatte Horizontlinie (wie beim heutigen Kulturwald) bildete. Bemerkung des Verfassers: Die raue Horizontlinie des Kronendaches ist für diese Untersuchung nicht von Bedeutung, weil die jeweiligen berechneten Visurlinien sehr flach in den Wald unterhalb des Kronendaches eindringen (Abb. 35 und Tabelle 3 / Spalte 3).

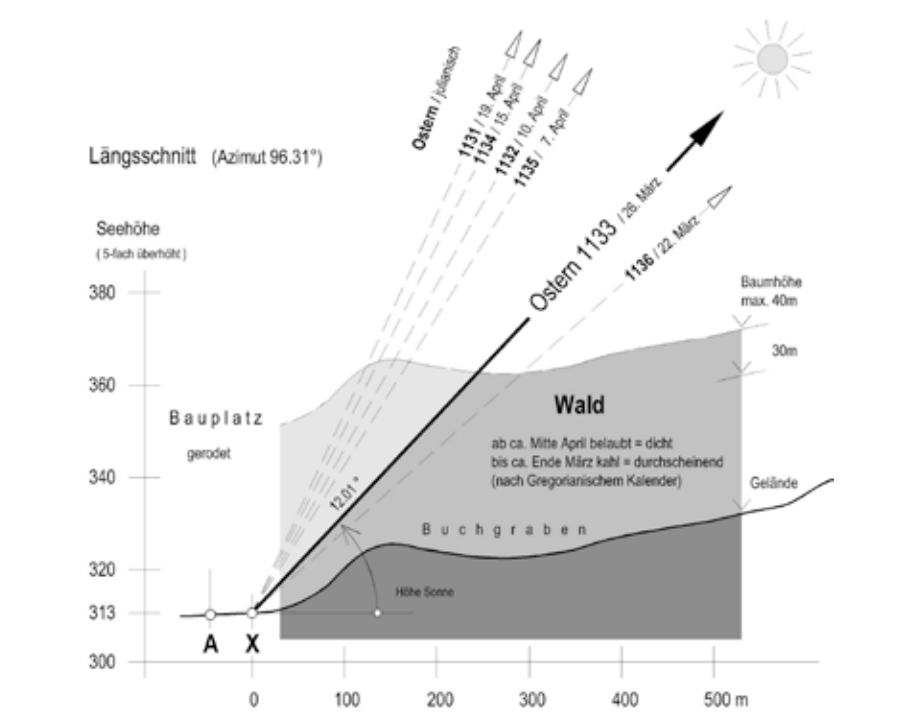


Abb. 35: Astronomisch – botanischer Vergleich des Orientierungsjahres 1133 mit den benachbarten Jahren 1131, 1132, 1134, 1135 und 1136. Jahre mit strichlierten Visurlinien scheiden als Orientierungsjahre aus (Bewertung nach gregorianischem Datum, Tabelle 3, Spalte 3). Als Lösung verbleibt das Jahr 1133.

Jahr	Ostern		Höhe Sonne	Höhe Visurlinie 40m von X (Waldrand)	Abweichung von 1133		Belaubung	Lösung
	julianisch	gregorianisch			Tage	Höhe		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1131	19. April	26. April	23.38°	15m	+ 24	+ 11.37°	ja	nein
1132	10. April	17. April	19.57°	12m	+ 15	+ 7.56°	ja	nein
1133	26. März	2. April	12.01°	6m	± 0	± 0	nein	ja
1134	15. April	22. April	21.70°	14m	+ 20	+ 9.69°	ja	nein
1135	7. April	14. April	17.78°	11m	+ 12	+ 5.77°	ja	nein
1136	22. März	29. März	10.09°	5m	- 4	- 1.92°	nein	nein

Tabelle 3: Astronomisch – botanischer Vergleich des Orientierungsjahres 1133 mit den benachbarten Jahren 1131, 1132, 1134, 1135 und 1136. Als Lösung verbleibt das Jahr 1133.

Anmerkungen:
Spalte 3: Gregorianisches Datum für die Bewertung der Belaubung maßgebend.
Spalte 5: Höhe am Waldrand über dem Gelände (Höhe über X weniger 2m wegen steigenden Geländes, Abb. 35)

Spalte 8: Wahrscheinliche Belaubung (Blattentfaltung etwa Mitte April, Datum Spalte 3).

Spalte 9: 1136 nein, weil flacher Winkel und große Durchdringungstiefe (trotz kahler Bäume keine Sicht zur Sonne), Abb. 35.

Wie für das Jahr 1133 mit der Orientierungsfolge: Langhaus Palmsonntag (19. März) und Chor Ostersonntag (26. März), halte ich diese Orientierungsfolge auch für die benachbarten Jahre aufrecht.⁹⁹ Aufgrund des beweglichen Osterfestes ist das Datum jedoch unterschiedlich (*Tabelle 3, Spalten 1 bis 3*). In der Folge beziehe ich mich nur auf die Ostersonntage, deren Visurlinien zur aufgehenden Sonne in *Abb. 35* dargestellt sind.¹⁰⁰ Durch das bewegliche Osterfest mit den Grenzen zwischen dem 22. März und dem 25. April gibt es einen Zugang zur Bewertung der einzelnen Jahre, weil sich in dieser Zeit die Sicht durch den Wald zur aufgehenden Sonne von durchscheinend bis dicht verändert.

Fällt das Osterdatum in die Zeit ab etwa Mitte April (gregorianisch),¹⁰¹ dann ist von einem dichten Wald auszugehen, der eine Orientierung am jeweiligen Ostersonntag nicht zuließ. Das bedeutet, dass nach diesem Kriterium die Jahre 1131, 1132, 1134 und 1135 als Orientierungsjahre ausscheiden (Visuren in *Abb. 35* strichliert). Es verbleiben die Jahre 1133 und 1136. Zu 1136 ist zu bemerken, dass aufgrund der flachen Visur, trotz kahler Bäume, das Kriterium des Durchscheinens wahrscheinlich nicht mehr gegeben ist (daher in *Abb. 35* ebenfalls strichliert).

Dass es wegen der geknickten Kirchenachse eine Lösung geben muss, ist sicher. Sie kann nach dieser astronomisch – botanischen Bewertung mit den getroffenen Annahmen¹⁰² nur lauten: Orientierungsjahr 1133.

⁹⁹ Mit derselben Begründung (Steigerung der Heiligkeit der Orientierungstage), wie ich das bereits für das Jahr 1133 gemacht habe.

¹⁰⁰ Die dazugehörigen Visurlinien der jeweiligen Palmsonntage sind in der Folge nicht entscheidend, weil sie vom Punkt A (Orientierung Langhaus) aus mit etwa gleicher Steigung verlaufen und etwas höher liegen als jene der Ostersonntage (Orientierung Chor).

¹⁰¹ Gregorianisch damit ein Vergleich mit dem heutigen Kalender möglich ist (*Tabelle 3, Spalte 3*).

¹⁰² Ostersonntage als Orientierungstage für den Chor und Laubwald mit Blattentfaltung Mitte April.

2.4 Zusammenfassung

Das Forschungsergebnis über die Stiftskirche von Heiligenkreuz gliedert sich in die Abschnitte Bauanalyse und Astronomie. Durch die Bauanalyse konnte die „Gründungsplanung“ nachvollzogen werden.¹⁰³ Wesentlich war dabei die erforschte Längeneinheit, mit der geplant und abgesteckt (vermessen) wurde. Der Achsknick, der durch die schräge Lage der Achse Triumphpforte gegenüber der Achse Langhaus festgelegt ist, eröffnet den Zugang zur astronomischen Bestimmung der Orientierungstage von Langhaus und Chor nach der aufgehenden Sonne.

Orientierungstag Langhaus: Palmsonntag 19. März 1133

Orientierungstag Chor: Ostersonntag 26. März 1133

Die astronomische Untersuchung der Stiftskirche von Heiligenkreuz mit den ermittelten Orientierungstagen ist, wegen des unbekannten Horizonts (Urwald), nur aufgrund des beweglichen Osterfestes gelungen. Es sind die Passion und Auferstehung Jesu, die im Grundriss der Kirche eingeschrieben sind.

¹⁰³ REIDINGER, Erwin: Niederösterreich Landesbibliothek, Kartensammlung: Heiligenkreuz, Stiftskirche (Sign.: Kl 4786 / 2009 (NÖBL).: Heiligenkreuz, Stiftskirche „Unsere liebe Frau“ M 1 : 100 (2009), Rekonstruktion der Planung, Orientierung und Absteckung, Bau I. – Ders.: „Heiligenkreuz, Stiftskirche“, in: D) Pläne (Stand 04.01.2010), URL: www.reidinger.at.tt (abgerufen 04.01.2010). – Pläne des Autors liegen im Stiftsarchiv Heiligenkreuz auf.

Anhang

Koordinatenverzeichnis der rekonstruierten Absteckpunkte

System Gauß-Krüger M 34

Punkt (Rekonstruktion Planung)	Rechtswert (y) [m]	Hochwert (x) [m]
A...Absteckpunkt Langhaus ¹⁰⁴	- 14 979.61	5 324 103.74
X...Absteckpunkt Chor (Knickpunkt)	- 14 953.24	5 324 095.90
T _N ...nördlicher Pfeiler Triumphpforte	- 14 934.72	5 324 100.44
T _S ...südlicher Pfeiler Triumphpforte	- 14 935.75	5 324 091.35
C _N ...nördlicher „Chorpfeiler“	- 14 926.67	5 324 098.57
C _S ...südlicher „Chorpfeiler“	- 14 927.83	5 324 090.40

¹⁰⁴ Die Koordinaten des Absteckpunktes A beziehen sich auf die Rekonstruktion der Jochabstände mit den unterschiedlichen Fußmaßen in den Jochen 1 bis 3 (1 Fuß = 0.304m) sowie 4 und 5 (1 Fuß = 0.295m). Der Gründungsvermessung der gesamten Anlage wurde einheitlich der Fuß von 0.295m zugrunde gelegt (*Anm. 58*).