

1244: Tullner Karner

„Dreikönigskapelle“



Christliches Auferstehungsprogramm
Sonntag Letare – Palmsonntag – Ostersonntag

Erwin Reidinger

Erwin Reidinger

1244: Tullner Karner

„Dreikönigskapelle“

Christliches Auferstehungsprogramm

Sonntag Letare – Palmsonntag – Ostersonntag

Gewidmet

Herrn Johann Baumüller

Betreuer des Tullner Karners

Karner sind mittelalterliche Friedhofskapellen mit einem Untergeschoß (Ossarium), in dem exhumierte Gebeine Verstorbener, in der christlichen Hoffnung auf Auferstehung, aufbewahrt wurden. Dies geschah auf Friedhöfen bei Platzmangel, sodass auf diese Weise eine Wiederbelegung von Gräbern möglich wurde.

.

Danksagung: Amt der NÖ Landesregierung (Baudirektorin Christine Pennerstorfer/
Bewilligung der Zusatzvermessung, Josef Schauer und Boris Stummer/Zusatzvermessung,
Peter Neugebauer/graphische und geodätische Unterstützung), Johann Baumüller (Tullner
Karner), Thomas Gruber (Archiv Forchtenstein/Empfehlungsschreiben Vermessung Já),
Leopold Grüner (Korrektorat), Severin Hohensinner (Universität für Bodenkultur,
unregulierte Donau), Martin Leitner (Buchvorbereitung) und Michael Reidinger
(Unterstützung Vermessung Já).

1244: Tullner Karner

„Dreikönigskapelle“



Christliches Auferstehungsprogramm

Sonntag Letare – Palmsonntag – Ostersonntag

Erwin Reidinger

2026

Copyright © 2026 Erwin Reidinger

Alle Rechte vorbehalten

ISBN: 9798184807768

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Erwin Reidinger
Römerweg 95
2722 Winzendorf
Österreich

Kontakt: E-Mail: erwin.reidinger@aon.at

Mobil: +43 (0)677 634 620 40

Herstellung und Vertrieb:

Hergestellt im Print-on-Demand-Verfahren durch Amazon Fulfillment.

Redaktionelle Verantwortung:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Erwin Reidinger

(Inhaltlich Verantwortlicher gemäß § 24 Abs. 1 MedienG)

Offenlegungspflicht gemäß § 25 MedienG

Berufliche Tätigkeit: Pensioniert (keine aktive Berufsausübung)

Wirtschaftliche Interessen: Keine wirtschaftlichen Beteiligungen, die für die inhaltliche Gestaltung dieses Werkes relevant wären.

Rechtliche Hinweise: Dieses Werk wurde als Print-on-Demand-Publikation erstellt.

Für den Inhalt zeichnet ausschließlich der Medieninhaber verantwortlich.

Titelbild: Tullner Karner von Südosten

Quelle: @ Wikimedia Commons/Thomas Ledl/ CCBY-SA 3.0 AT, last revision 29.08. 2024.

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Tulln_Karner_2.JPG&oldid=917184958,
aufgerufen am 12.01.2025.

Anmerkung: Letare ist die mittelalterliche Schreibweise für Laetare (vgl. Grotefend S. 73)

Inhaltsverzeichnis

1244: Tullner Karner „Dreikönigskapelle“	09
Kunsthistorische Betrachtung	14
Auftrag und Ausführung	18
Das Bauprogramm	18
Der Bauablauf	19
Bauanalyse	20
Erforschung der historischen Längeneinheit	20
Erfassung des Baubestandes	22
Rekonstruktion von Unter- und Obergeschoß	27
Untergeschoß (Ossarium)	28
Obergeschoß (Kapelle)	34
Zentralbau	36
Apsis	42
Genauigkeit der Ausführung	43
Archäoastronomie	45
Gelände- und Landschaftshorizont	46
Astronomische Abschätzung der Orientierungstage	54
Untergeschoß (Ossarium)	54
Obergeschoß (Kapelle)	57
Unter- und Obergeschoß	59
Astronomische Detailuntersuchung der Orientierungstage	60
Untergeschoß (Ossarium)	60
Obergeschoß (Kapelle)	62
Allgemeines (Beispiele, Schriftquellen)	64
Zusammenfassung	70
Der Autor	75
Anlage Já	(17 Seiten)

Vorwort des Autors

Die von mir betriebene Wissenschaft nenne ich „Bautechnische Archäologie“. Im Unterschied zu archäologischen Grabungen ist sie zerstörungsfrei und stützt sich in erster Linie auf den geodätisch erfassten Baubestand historischer Objekte, die Gebäude oder Anlagen (z.B. Kirchen oder Gründungsstädte) sein können. Diese Objekte sind die „Dokumente“ dieser Wissenschaft, die sich in „Bauanalyse“ und „Archäoastronomie“ gliedert und diesem Ablaufschema folgt:

Bautechnische Archäologie		
Historisches Objekt (Gebäude, Anlage = Dokument) Erfassung des Baubestandes		
Bauanalyse		Archäoastronomie
<i>Forschungsziel:</i> Rekonstruktion der Planung <i>(im historischen Maßsystem)</i> Richtung der Achse(n)	gerichtet nach dem → Sonnenaufgang → ja/nein	Orientierung (Zeitmarke) natürlicher Horizont Zeitraumen (Kalender) <i>Forschungsziel:</i> Orientierungsdatum <i>(Befund)</i>
erforderliche Kenntnisse: Bauplanung – Geodäsie – Astronomie / Geschichte (Zeitraumen)		

Forschungsziel der Bauanalyse ist die Rekonstruktion des Objekts in seinem historischen Maßsystem, mit den Längeneinheiten Zoll, Fuß und Klafter. Das heutige metrische System dient als Hilffssystem für die „Übersetzung“.

Bei den rekonstruierten Achsen kann ihre Richtung von Bedeutung sein, weil sie auf eine allfällige Verknüpfung mit dem Kosmos als Zeitmarken hinweisen (können). Im Christentum bezieht sich eine derartige Verknüpfung auf die aufgehende Sonne, die als Metapher für Christus gilt.

Wenn die rekonstruierte Achse in eine Richtung zeigt, die zwischen den Solstitien (Sonnenwenden) liegt, dann ist die Forschung fortzusetzen. Sie wird im folgenden Schritt der Archäoastronomie, mit dem Forschungsziel auf der Suche nach einem oder mehreren Orientierungstagen erweitert, die damit Raum und Zeit umfasst.

Die Parameter der astronomischen Untersuchung sind:

- das Azimut der Achse des Objekts (astronomischer Winkel von Nord),
- der aus dem Landschaftsprofil erschlossene natürliche Horizont in der Achse und
- der historische Zeitrahmen der Gründung

Letzterer stellt häufig ein Problem dar, weil es über die Gründung historischer Objekte selten exakte Schriftquellen gibt. Je nach Objekt muss der Zeitrahmen im interdisziplinären Kontext festgelegt werden. Dieser Zeitrahmen ist Grundlage der danach folgenden Untersuchung, die einen neuen naturwissenschaftlichen Forschungsansatz darstellt.

Die gewonnenen Ergebnisse entsprechen naturwissenschaftlichen Befunden und können mehrere Lösungen enthalten, die anschließend interdisziplinär zu diskutieren sind. Wenn man meint es wäre eine These, dann eine mit experimenteller Beweisführung durch zahlreiche Beispiele, die in meiner Website (erwin-reidinger.at) abgerufen werden können.

Mein Forschungsbereich erstreckt sich vom Altertum (z.B. Tempel in Jerusalem/ 957 v. Chr.) bis ins Mittelalter (z.B. Kaiserdom zu Speyer/1027). Darin spiegelt sich die religiöse Haltung der Auftraggeber und Planer wider, die z. B. im Mittelalter durch die Einheit von Glauben und Leben gekennzeichnet war.

1244: Tullner Karner „Dreikönigskapelle“

Der Tullner Karner stellt ein bedeutendes niederösterreichisches Kulturdenkmal dar (**Abb.1**).¹ Im Unterschied zur kunstgeschichtlichen Betrachtung ist er bauanalytisch und astronomisch nicht erfasst. Letzteres ist Gegenstand dieser Abhandlung, die den Gedanken des Auftraggebers und der Bauleute folgt.



Abb.1: Tullner Karner von Südosten mit Stadtpfarrkirche St. Stephan im Hintergrund

Quelle: Wie zu Titelbild

¹ DEHIO Niederösterreich südlich der Donau, Teil 2, Horn/Wien 2003, S. 2407 f.

Als Bauherr gilt der Babenberger Friedrich II. der Streitbare. Das Bauprogramm gliedert sich in den Bauplan „und“ die Orientierung des Gebäudes. Der Karner ist ein Zentralbau, der außen elfeckig und innen kreisförmig gestaltet ist. Entsprechend der Funktion eines Karners weist er ein Untergeschoß (Ossarium) und ein Obergeschoß (Kapelle mit Apsis) auf. Durch die beauftragte Orientierung ist er mehrfach mit dem Kosmos verknüpft, wobei die aufgehende Sonne als Metapher für Christus der Bezugspunkt ist.

Als Gründungsdatum wird in der Folge der Tag der Orientierung des Karners – sein „Orientierungstag“ angenommen, weil an diesem Tag die erste bautechnische Handlung auf dem Bauplatz vollzogen wird. Sie besteht in der Absteckung seiner orientierten Achse, nach der das Gebäude datiert werden kann. Die Datierung ist deshalb möglich, weil die Achse eine im Karner integrierte Zeitmarke darstellt, die astronomisch erschließbar ist.

Alle Betrachtungen sind so weit wie möglich in die mittelalterliche Gedankenwelt eingebettet, in der Glaube und Leben eine Einheit waren. Dies betrifft auch den damals gültigen julianischen Kalender, der sich vom heutigen, genauen gregorianischen Kalender unterscheidet. Das bedeutet, dass die Sonnenaufgänge so nachvollzogen werden wie sie damals gesehen wurden.

Ein bemerkenswertes Ergebnis der Bauanalyse ist die Verwendung unterschiedlicher Maßeinheiten, die auf zwei Bauhütten hinweist. Eine führt in das ungarische Ják, deren Bauhütte beim Mongolensturm (1241/42) vertrieben und von Herzog Friedrich II. in den Dienst genommen wurde. Die Erforschung dieser ungarischen Maßeinheit ist in **Anlage Ják** ausführlich dargelegt.²

Die im Bauprogramm vorgegebenen Orientierungstage sind getrennt nach Unter- und Obergeschoß festgelegt. Im Untergeschoß ist es der Fastensonntag Letare des Jahres 1244, der indirekt in den Richtungen des Kreuzrippengewölbes umgesetzt wurde. Im Obergeschoß sind es zwei Tage, und zwar der Palmsonntag und der Ostersonntag 1245. Der Palmsonntag ist für die sechseckige Gliederung des Zentralraums (Wand und Gewölbe) maßgeblich, während der Ostersonntag die Orientierung der Karnerachse, die durch das

² Ehemalige Klosterkirche St. Georg zu Ják, Westungarn. Eine metrologische Untersuchung zur Bestimmung der Maßeinheit Fuß

Ostfenster verläuft, bestimmt. Aufgrund der gewählten Orientierungstage kann diese Anordnung als „Auferstehungsprogramm“ gedeutet werden.

Die naturwissenschaftliche Untersuchung stützt sich auf eine Vermessung im Laserscan-Verfahren. Der für die astronomische Untersuchung erforderliche Zeitrahmen ist durch die Regierungszeit des Bauherren Herzog Friedrich II. des Streitbaren von 1230 bis 1246 ausreichend festgelegt.

Dass der Tullner Karner stets von bau- und kunsthistorischem Interesse war, ist durch die **Abb. 2** bis **4** belegt.

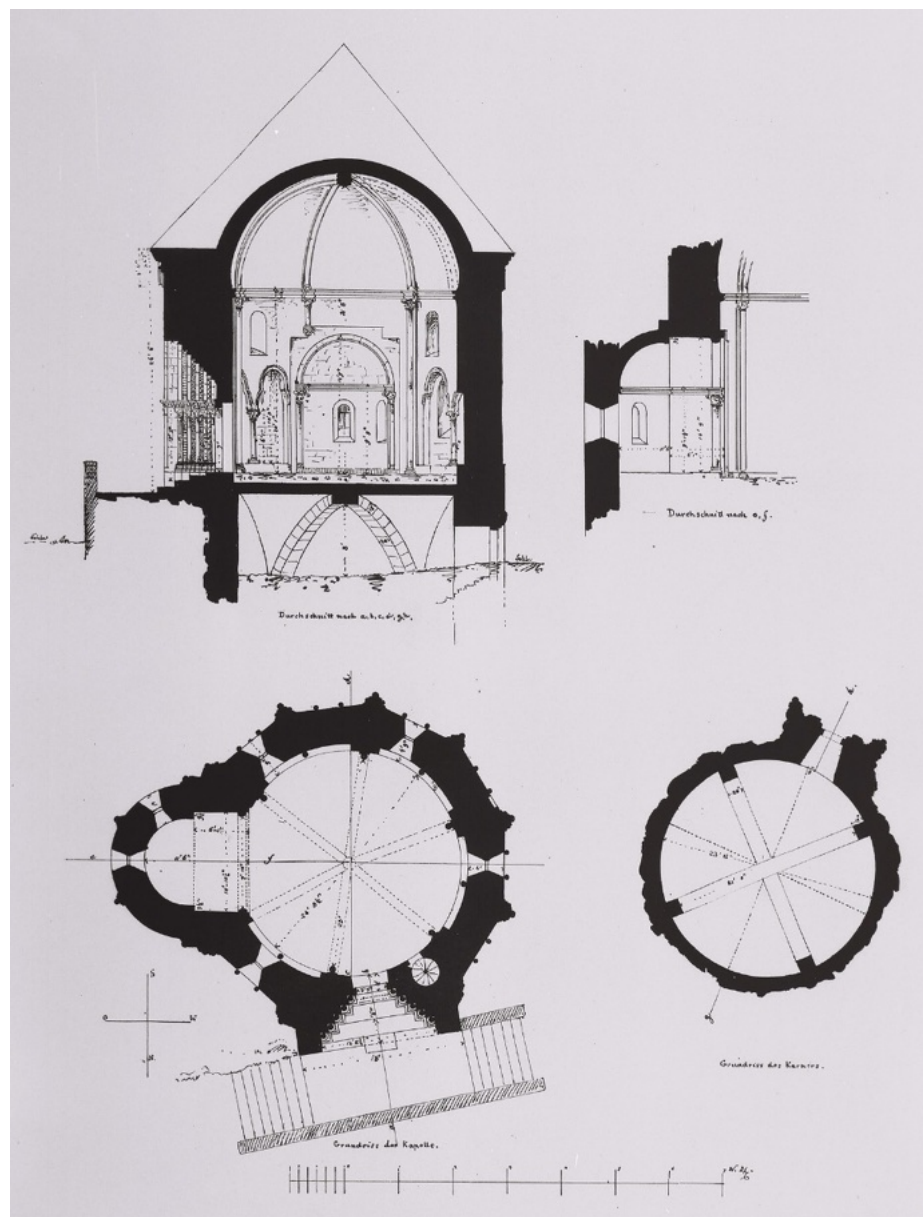


Abb.2: Tullner Karner, Bauaufnahme 1846 (Kotierung in Wiener Fuß und Klafter)

Quelle: Bundesdenkmalamt, Planarchiv

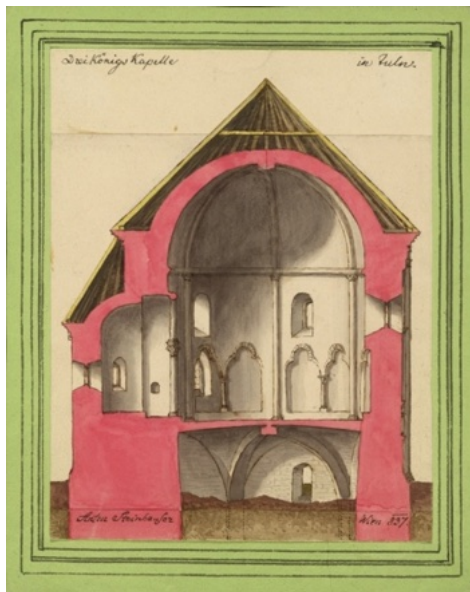


Abb.3: Tullner Karner, historische Darstellungen

links: Dreikönigskapelle in Tulln, Schnitt in Längsachse, Anton Steinhauser, 1837

Quelle: Archiv der Stadtgemeinde Tulln

rechts: Die Capelle in Tulln, Lorenz Neumeyer nach Johann Hollsteiner (Ausschnitt)

Quelle: Scheickhardt, Franz Xaver, Darstellung des Erzherzogthums Oestereich unter der Ens, Viertel ober dem Wienerwald: Band 1, [Abbildung 50], Wien 1835

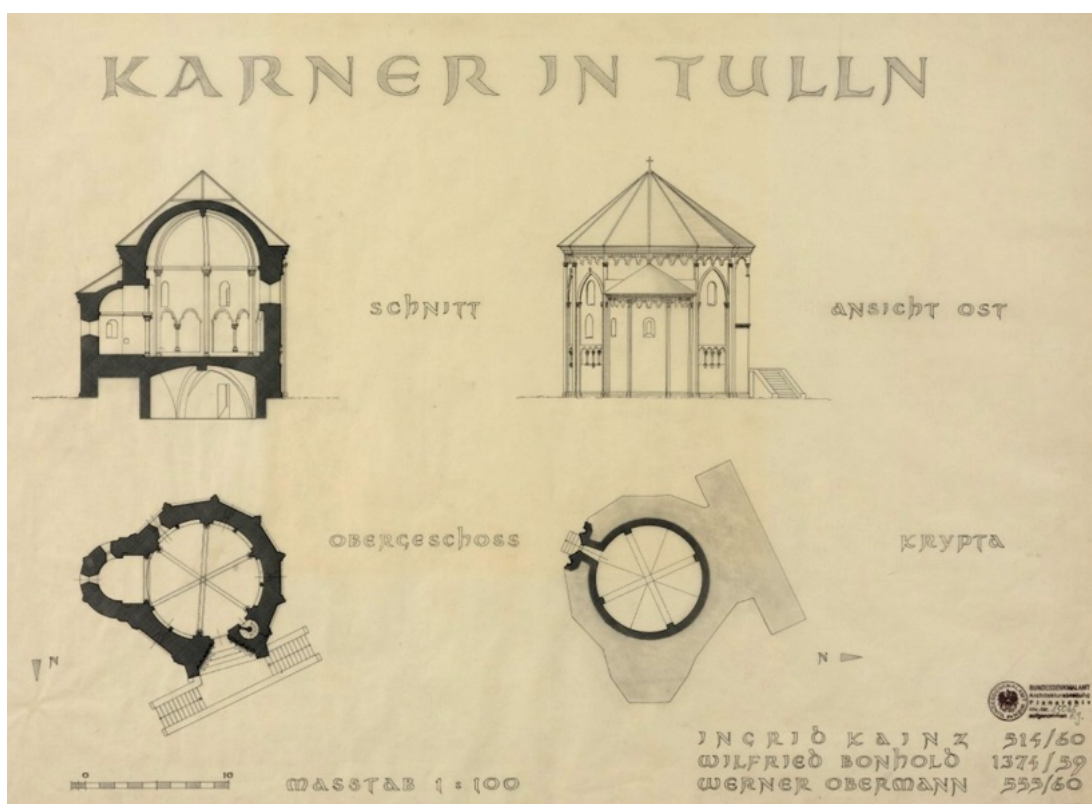


Abb.4: Tullner Karner, Bauaufnahme TU Wien, um 1960

Quelle: Bundesdenkmalamt, Planarchiv



Abb.5: Tullner Karner mit geändertem Stiegenlauf ins Obergeschoß, um 1977

Quelle: Bundesdenkmalamt, Fotoarchiv, Aufnahme links Viktor Knuff/1972, Aufnahme rechts Gassner/1978.



Abb.6: Tullner Karner, Ansicht von Süden mit Eingang ins Untergeschoß und von Südosten mit Apsis, 1972

Quelle: Bundesdenkmalamt, Fotoarchiv, Aufnahmen Viktor Knuff/1972.

Kunsthistorische Betrachtung (Abb.5 und 6)

Der Kunsthistoriker Mario SCHWARZ ³ setzt sich in seinem Buch „Die Baukunst des 13. Jahrhunderts in Österreich“ im Abschnitt „Die Bautätigkeit unter Herzog Friedrich II. dem Streitbaren“, intensiv mit dem Tullner Karner auseinander.⁴ Seine Ausführungen enthalten alles, was für diese naturwissenschaftliche Forschung von Bedeutung ist, insbesondere die Gründungszeit und die Beziehung zur Jáker Bauhütte.

Dazu führt er aus:

„Ein Bau, der aufgrund von Stilvergleichen in die engste zeitliche Nähe sowohl der ungarischen Klosterkirche Ják (vor 1241) als auch der Umbauarbeiten an der Burg Starhemberg (vor 1246) gesetzt werden muss, ist der Karner bei der Stadtpfarrkirche in Tulln.

Der Karner ist ein prismatischer Bau mit Pyramidendach über elfeckigem Grundriss. Zwei Polygonseiten im Osten werden durch die angebaute Halbkreisapsis, zwei Seiten im Norden durch einen flachen Portalvorbau eingenommen.

Der Außenbau ist durch eine dreifache Ordnung gegliedert, die sich über einen reich profilierten Sockel schichtenweise aufbaut: Die Polygonecken sind mit Lisenen verstärkt, deren Halbsäulen aufgelegt und begleitende Rundstäbe beigefügt sind. Die Halbsäulen als Hauptordnung der Fassadengliederung laufen bis zu den Rundbogenfriesen empor, der einen Zahnschnitt und ein Abschlussgesimse trägt. Die begleitenden Rundstäbe der Lisenen enden tief und stützen die großen spitzbogigen Blendarkaden der nachgeordneten Gliederungsebene. Eingespannt in diese Rahmung liegt eine Zone von Blendarkaden an der Grenze zwischen Ober- und Untergeschoß des Baus, bestehend aus je vier abgestuften Kleeblattbogen auf Konsolsäulchen. [...].

Die Apsis besitzt eine vom Hauptbaukörper abweichende Flächengliederung: Vier Halbsäulen auf Lisenen laufen bis zu einem bekrönenden Zahnschnitt empor; darunter ist ein doppelt abgestufter Rundbogenfries so in die

³ Nach Durchsicht der Literatur zu diesem Thema, wurde jene von Mario Schwarz ausgewählt, weil sie alle für diese Arbeit notwendigen Hinweise enthält (Zeitraumen der Gründung und Bauhütte aus Ják in Ungarn).

⁴ Mario SCHWARZ, Die Baukunst des 13. Jahrhunderts in Österreich, Wien Köln Weimar 2013, S. 287-293.

Interkolumnien eingefügt, dass sein Profil seitlich neben den Halbsäulen herabläuft.

Der Kapellenraum im Obergeschoß und die Apsis besitzen rundbogige Trichterfenster, jene im Obergeschoß wiesen im Gewände Diamantierung und Kugelbesatz auf.

Das über eine Freitreppe zugängliche Kapellenportal ist mit einem Stufengewände in einen flachen Vorbau trichterförmig eingetieft. Es besitzt Rundbogenarchivolten und beiderseits je fünf eingestellte Säulen zwischen kantigen Abstufungen. Pfosten und Archivolten sind gleichartig mit geometrischen, normannischen Relieffriesen dekoriert. [...]. Das kleine Rundbogenportal zum Ossarium liegt gegenüber an der Südseite. Es ist in einem vorspringenden rechteckigen Rahmen eingefügt. [...].

Der im Inneren zylindrisch gestaltete Kapellenraum im Obergeschoß des Karners wird von einer Rippenkuppel überwölbt. Sechs Wandvorlagen in Form flacher Lisenen mit aufgelegten Halbsäulen tragen ein durchlaufendes Kämpfergesimse, über welchem sechs Birnstabrippen zu einem skulptierten Schlussstein emporlaufen. Eine der sechs Wandabschnitte des Kapellenraumes wird durch das hier einmündende Portal und eine daneben befindliche Tür zu einer Wendeltreppe auf den Dachboden eingenommen, im übernächsten Wandfeld öffnet sich der Triumphbogen zum Altarraum der Apsis. Die restlichen vier Wandabschnitte sind mit Sedilien gegliedert: Je zwei Kleeblattbögen mit Kugelbesatz an den Archivolten und mittig eingestellter Säulen auf reliefierten zylindrischen Postamenten bilden die Sitznischen.

Das Ossarium besitzt ein [...] Bandrippengewölbe, das in Gussmauertechnik über Schalbrettern gemauert ist. [...].

Der Tullner Karner besitzt engste stilistische Beziehungen zur Klosterkirche in Jäk in Westungarn. Zahlreiche Einzelheiten der architektonischen Flächengliederung sind völlig identisch [...]. Wie Thomas v. Bogyay nachweisen konnte, haben die für den Bau der Kirche in Jäk verantwortlichen Werkleute, die zuletzt an der Fertigstellung des Westportals gearbeitet hatten, ihre Baustelle 1241/1242 für immer verlassen, als die Mongoleninvasion Ungarn erreichte. Offenbar gelang es Herzog Friedrich II. von Österreich, diese Baukünstler sogleich in Dienst zu nehmen, als er seine Residenz in Starhemberg ausbaute. [...].



Abb.7: Tullner Karner, „Stifterfigur“, Zeichnung (E. von Sacken, 1867/1878) sowie Zustand vor und nach der Restaurierung (um 1977). Die Frage nach dem Stifter hat auf diese naturwissenschaftliche Untersuchung keinen Einfluss (nur die Gründungszeit).

Fotos vor und nach Restaurierung: Josef Köstlbauer (1966-1960) und Karl Helfer (2013)

Als Stifter eines so aufwendigen Bauwerks wie des Tullner Karners kommt zu dieser Zeit in Österreich – außer dem Bischof von Passau, auf dessen Eigengrund der Karner stand – nur der Landesfürst in Betracht. Herzog Friedrich der Streitbare hatte sich 1240 mit Bischof Rüdinger von Passau ausgesöhnt und verfolgte nun gemeinsam mit diesem kirchenpolitische Ziele, wie die Errichtung von Suffraganbistümern in Wien und Kremsmünster [...].

Herzog Friedrich hatte nach seinem vielfach rücksichtslosen Vorgehen im Jahre 1236 manchen Grund, ein Sühneopfer darzubringen. Die Erbauung von Karnern als Sekundärbegräbnisse wurde im Hochmittelalter als Werk der leiblichen Barmherzigkeit (die Toten begraben...) und als Seelgerät für den Stifter verstanden. Friedrich der Streitbare zeigte wiederholt die Bereitschaft zu Sühneopfern und Wiedergutmachungen [...].

Die überaus seltene Grundrissgestaltung des Karners als Prisma über regelmäßig elfeckigem Grundriss führt auf die Spur einer möglichen Motivierung dieser Stiftung: Im Jahr 1244 war den abendländischen Christen von Sultan von Damaskus [...] der Tempelberg in Jerusalem zurückgegeben worden, dessen historischer Ort für Kaiser Friedrich II. als König von Jerusalem von großer Bedeutung war. Auf der Terrasse des Tempelberges stand neben dem Felsendom der sogenannte Kettendom, der nach Überlieferung als Gerichtsplatz der Könige David und Salomo aus dem Alten Testament galt.

Der Kettendom, ein Bau aus dem 7. Jahrhundert, besaß elfeckigen Grundriss. Die Elfeck - Form am Bau des Tullner Karners zu wiederholen, muss so ein wichtiges Anliegen gewesen sein, dass man bei der Ausführung große konstruktive und gestalterische Schwierigkeiten in Kauf nahm, wie etwa die Diskrepanz von Außenbau und sechsteilig gegliedertem Innenraum. So konnte im Inneren aus Platzmangel links von der Apsis nur eine Konsolsäule, nicht ein vollendeter Dienst eingesetzt werden, was zu einer auffallenden Asymmetrie führte. [...].“

Diese kunsthistorische Betrachtung bezieht sich im Wesentlichen auf das „Sichtbare“ des Karners (seine Architektur) und die maßgeblichen Ereignisse dieser Zeitepoche. Das „Unsichtbare“, dessen Erschließung Gegenstand dieser Abhandlung ist, ist noch im Verborgenen.

Die Abhandlung gliedert sich in die Abschnitte Bauanalyse und Archäoastronomie. Gegenstand der Bauanalyse ist die Rekonstruktion der Planung und jene der Archäoastronomie die Untersuchung nach einer Verknüpfung mit dem Kosmos.

Aufgrund der Ergebnisse der Voruntersuchung ist der Auftrag zur Errichtung des Tullner Karners mit seiner Ausführung soweit bekannt, dass er zum besseren Verständnis im Rahmen der Detailuntersuchung als Leitfaden herangezogen wird. Die Frage nach dem Stifter (**Abb.7**) ist im Unterschied zur Gründungszeit für diese Untersuchung nicht von Bedeutung. Ob es sich bei der sogenannten „Stifterfigur“ tatsächlich (ursprünglich) um den Stifter handelt, ist umstritten. Walpurga OPPEKER setzt sich mit der Stifterfigur ausführlich auseinander.⁵

⁵ Walpurga OPPEKER, Überlegungen zum Karner in Tulln. In: Mitteilungen des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich, 1.Jg., Heft1/2025, S. 33-35.

Auftrag und Ausführung

Das Bauprogramm

Aus den Ergebnissen der Voruntersuchung war bereits zu erkennen, dass es sich beim Tullner Karner um ein mit dem Kosmos verknüpftes Heiligtum handelt, deren Orientierungstage fester Bestandteil des Auftrages waren.

Es wurden vom Bauherrn drei Orientierungstage vorgegeben, und zwar:⁶

Untergeschoß (Ossarium) Sonntag Letare (1244)

Obergeschoß (Kapelle) Palmsonntag und Ostersonntag (1245)

Es sind bewegliche Festtage, die im angegebene Zeitrahmen mit den jeweiligen Tagesdaten nur in den Jahren 1244 und 1245 zutreffen.

Ebenso war der elfeckige Grundriss eine Vorgabe des Bauherrn. Im Rahmen der Voruntersuchung ist aufgefallen, dass zwei unterschiedliche Maßeinheiten angewendet wurden, und zwar:

Untergeschoß: 1 Fuß = 0.296 m

***Obergeschoß: 1 Fuß = 0.329 m / Grundkonstruktion,
1 Fuß = 0.296 m / Details***

Aus dieser Tatsache können Rückschlüsse auf den Bauablauf abgeleitet werden. 1244 hat eine „einheimische Bauhütte“ mit dem Untergeschoß begonnen (1 Fuß = 0.296 m)⁷ und 1245 hat sich beim Obergeschoß die „ungarische Bauhütte“ aus Ják (1 Fuß = 0.329 m)⁸ dazugesellt.

Dass beide Bauhütten gemeinsam weitergebaut haben könnten, lässt sich daraus ableiten, dass bei Details im Obergeschoß (z.B. Trichterportal, Tiefe der Sitzstufe) das ursprüngliche Fuß weiter angewendet wurde.

Die Erkenntnis der unterschiedlichen Maßeinheiten ist wichtig, weil sie eine zeitbezogene Zäsur im Bauablauf darstellt.

⁶ Die zweifache Orientierung im Obergeschoß (der Kapelle) entspricht einem „Achsknick“, der bei einem Zentralbau durch „Verdrehung“ zum Ausdruck kommt (vgl. **Abb.53**).

⁷ Erwin REIDINGER, Planung oder Zufall-Wiener Neustadt 1192, Wien 2001, S. 294 – Dom zu Wiener Neustadt:
1 Fuß = 0.296 m

⁸ Klosterkirche in Ják: Fuß = 0.329 m (Nachweis Anlage)

Der Bauablauf

- Festlegung des Bauplatzes südöstlich der Pfarrkirche St. Stephan⁹
- Bestimmung des Mittelpunktes des Zentralbaus

Untergeschoß (nur Zentralbau, 1 Fuß = 0.296 m)

- Orientierung am Fastensonntag Letare 1244 vom Mittelpunkt des Zentralbaus nach der aufgehenden Sonne und „vorgezogene“ Groborientierung der Karnerachse am gleichen Tagesdatum wie Ostersonntag 1245.
- Absteckung des kreisförmigen Innenraumes
- Absteckung des Elfecks von der Achse Apsis aus mit Festlegung der Achse des Trichterportals.
- Bau des orientierten Untergeschoßes mit Kreuzrippengewölbe.

Obergeschoß (Zentralbau und Apsis, 1 Fuß = 0.329 m und 0.296 m)

- Für den Zentralbau wird das Elfeck des Untergeschoßes beibehalten. Der Mittelpunkt des zylindrischen Innenraumes wird gegenüber jenem des Untergeschoßes geringfügig nach Südosten verschoben, um Platz für die Wendeltreppe in der Außenmauer zu schaffen.
- Absteckung des Zentralbaus innen nach der Jáker Maßeinheit
- Orientierung am Palmsonntag 1245 vom neu definierten Mittelpunkt als Grundlage für das „verdrehte“ Sechseck, das in der Wandgliederung und im sechsstrahligen Gewölbe des Zentralbaus umgesetzt wird.
- Orientierung am Ostersonntag 1245 vom neu definierten Mittelpunkt zur exakten Festlegung der Karnerachse, auf der in der Folge der Mittelpunkt der Apsis und das Ostfenster liegen.
- Bestimmung des Mittelpunktes der Apsis auf der Karnerachse mit einer irrationalen Abmessung (wegen $\sqrt{2}$) nach Jáker Fuß.
- Absteckung der Apsis nach Jáker Fuß (innen und außen)
- Weiterbau von Zentralbau und Apsis bis Fertigstellung, bei dem auch der Fuß von 0.296 m in Details zu beobachten ist (z.B. Sitznischen, Trichterportal).

⁹ Die Lage von Karnern südlich der Kirche entspricht der üblichen Anordnung, wie sie z.B. in Deutsch – Altenburg, Hartberg und Pulkau zu beobachten ist.

B a u a n a l y s e

Erforschung der historischen Längeneinheit (Fuß)

Die Kenntnis der historischen Längeneinheit ist wichtig, um die mittelalterliche Planung zu verstehen. Nach dem heute gültigen metrischen System ist das nicht möglich. Das bedeutet: „Übersetzung“ vom metrischen ins historische Maßsystem anhand charakteristischer Abmessungen. Diese Abmessungen weisen im historischen System meist runde Werte auf, deren Zahlen Symbolcharakter haben können.

Gebäude werden in der Regel mit der Einheit „Fuß“ geplant und ausgeführt. Bei größeren Anlagen (z.B. Gründungsstädte) kommt der „Klafter“ zur Anwendung, wobei 1 Klafter 6 Fuß entspricht.

Die historische Maßeinheit ist aus dem jeweiligen Bauwerk zu ermitteln und stellt einen objektsbezogenen Befund dar. Um eine eindeutige Aussage zu bekommen, werden lange und zur Kontrolle kurze Abmessungen ausgewertet.

Beim Tullner Karner wurde der lichte Durchmesser im Untergeschoß mit 7.41 m und 7.39 m gemessen, was im Mittel 7.40 m entspricht. Unter der Annahme, dass diese Abmessung 25 Fuß beträgt, ergibt sich

$$7.40 \text{ m} : 25 \text{ Fuß} = 0.296 \text{ m/Fuß}.$$

In Obergeschoß wurden vom lichten Durchmesser ebenfalls zwei Abmessungen ausgewertet, und zwar mit den Einzelwerten von 7.90 m und 7.89 m. Daraus folgt ein Mittelwert von 7.895 m. Bei 24 Fuß (4 Klafter) entspricht das: $7.895 \text{ m} : 24 \text{ Fuß} = 0.329 \text{ m/Fuß}$. Hier liegt offensichtlich ein Widerspruch zum Fuß des Untergeschoßes mit $1 \text{ Fuß} = 0.296 \text{ m}$ vor, der noch zu klären ist.

Für Verwirrung sorgt noch die lichte Weite der Apsis mit 2.96 m, weil $2.96 \text{ m} : 10 \text{ Fuß} = 0.296 \text{ m/Fuß}$ und $2.96 \text{ m} : 9 \text{ Fuß} = 0.329 \text{ m/Fuß}$ ergibt und deshalb diese Abmessung beiden ermittelten Fußwerten gerecht wird. Die Auswertung kurzer Abmessungen, wie jene der lichten Weite des Eingangs (ca. 1.03 m) und der Tiefe der Sitznischen (ca. 0.30 m) würden wieder für $1 \text{ Fuß} = 0.296 \text{ m}$ sprechen.

Wie im Abschnitt Bauprogramm bereits ausgeführt, gibt es diese beiden Maßeinheiten tatsächlich, weil unterschiedliche Bauhöfen am Werk waren und diese ihre jeweiligen Maßeinheiten in den Bau einbrachten.

Die erste Maßeinheit war die einer „einheimischen Bauhütte“ und die zweite jene der „ungarische Bauhütte aus Ják“, die im Zuge des Mongolensturmes vertrieben und von Herzog Friedrich II. beschäftigt wurde. Der Wechsel in der Maßeinheit erfolgte nach Fertigstellung des Untergeschoßes und kam erst beim Obergeschoß mit Apsis zur Anwendung. Beide Maßeinheiten sind aufgrund ihrer erheblichen Längendifferenz von 0.033 m leicht zu unterscheiden. Ihre Mischung im Obergeschoß dürfte durch die Zusammenarbeit beider Bauhöfen entstanden sein.

In der Literatur ist der Fuß mit 0.296 m als römischer Fuß (*pes romanus*) bekannt. Er wurde beim Dom zu Wiener Neustadt (Absteckung 1193)¹⁰ umgesetzt und könnte für eine Kontinuität seiner Anwendung unter den babenbergischen Bauherren sprechen.

Der Fuß von 0.329 m ist dem Verfasser im Österreich des 13. Jahrhunderts nicht bekannt, sodass die Untersuchung seiner Herkunft von Interesse ist. Eine umfangreiche Ausführung zu dieser Frage findet sich in der **Anlage Ják**. Darin wird ausgeführt, dass sein Ursprung wahrscheinlich auf die römische Längeneinheit „*pes drusianus*“ zurückzuführen ist, die durch Feldzüge nach Germanien gelangte. Später soll sie Karl der Große zur Norm erhoben haben, die deshalb als „*karolingischer Fuß*“ bezeichnet wird.¹¹ Wahrscheinlich ist dieser Fuß im Zuge der Awarenkriege in den pannonischen Raum gelangt und wurde später von den Ungarn übernommen. Das könnte die Erklärung für den Sonderfall des „Jáker Fußes“ mit ca. 33cm sein, der schließlich nach dem Mongolensturm nach Tulln gelangte.

¹⁰ Erwin REIDINGER, wie Anm. 6, S. 294.

¹¹ Paul von NAREDI-RAINER, Architektur und Harmonie. Zahl, Maß und Proportion in der abendländischen Baukunst, 7. Auflage, Köln 2001, S. 112. – Hier wird der karolingische Fuß mit einer Schwankung von 32.78 cm bis 33.41 cm angegeben. Diese Annahme stimmt gut mit dem Jáker-Fuß von 32,9 cm überein. Günther BINDING; Bauvermessung und Proportion im frühen und hohen Mittelalter, Stuttgart 2015, S. 161. – Hier werden für den römische Fuß 29.6 cm und den karolingischen Fuß 33,3 cm angegeben.

Im Zuge der Rekonstruktion mittels CAD-Programm¹² konnten die ermittelten Maßeinheiten bestätigt werden, weil die jeweiligen Abmessungen in sehr guter Übereinstimmung mit der Rekonstruktion der Ausführung stehen.

Erfassung des Baubestandes

Grundlage der Rekonstruktion ist stets eine exakte Vermessung des Baubestandes im Landeskoordinatensystem „Gauß-Krüger im jeweiligen Meridianstreifen“ (hier GK M34). Dieses System ist notwendig, um die geodätischen Richtungen der Vermessung in die geographische/ astronomische Orientierung umrechnen zu können.

Letztere Anforderung ist für die archäoastronomische Untersuchung erforderlich, deren Ziel die Suche nach einem allfälligen Orientierungsdatum ist. Diese Suche kann erfolgreich sein, wenn nachgewiesen wird, dass die Gebäudeachse(n) in eine Richtung zeigt, in der es einen Sonnenaufgang (Metapher für Christus) gibt.

Bei der Vorerhebung hat sich herausgestellt, dass es vom Inneren des Obergeschoßes und den Außenansichten des Karners bereits eine Vermessung in Form eines „Laser Scan“ gibt.¹³ Da es sich beim Karner um ein zweigeschoßiges Gebäude handelt, wurde zur vollständigen Erfassung des Gebäudes eine Ergänzungsvermessung des Untergeschoßes durchgeführt (**Abb.9** und **10**).¹⁴ Diese war notwendig, weil im Untergeschoß ebenfalls wichtige Informationen zur Baugeschichte zu vermuten sind.

Auffallend ist, dass das Niveau im Untergeschoß sehr hoch liegt, was für eine zweckentsprechende Nutzung (als Sekundärbestattung bis 1785)¹⁵ über Jahrhunderte hinweist. Das bedeutet, dass das unbekannte, ursprüngliche

¹² Die Abkürzung CAD steht für „Computer Aided Design“, was rechenunterstütztes Konstruieren bedeutet.

¹³ Bei einem „Laser Scan“ wird eine Oberfläche mit einem Laserstrahl sehr genau erfasst. Die Messdaten liegen in Form einer 3D-Punktwolke vor, die Grundlage der Auswertung ist.

¹⁴ Beide Vermessungen wurden vom Amt der NÖ Landesregierung (Abteilung Baudirektion) durchgeführt, die Ergänzungsvermessung am 11. September 2025. Frau Baudirektorin Christine PENNERSTORFER danke ich für die Bewilligung dieser notwendigen Vermessung.

¹⁵ Kirchliche Bauwerke der Pfarre St. Stephan in Tulln. In: Christliche Baukunst Österreichs, Nr. 349, Salzburg 2000, S.16.

Niveau des Karners wesentlich tiefer lag.¹⁶ Grabungen und Schnitt weisen darauf hin (**Abb. 8**).

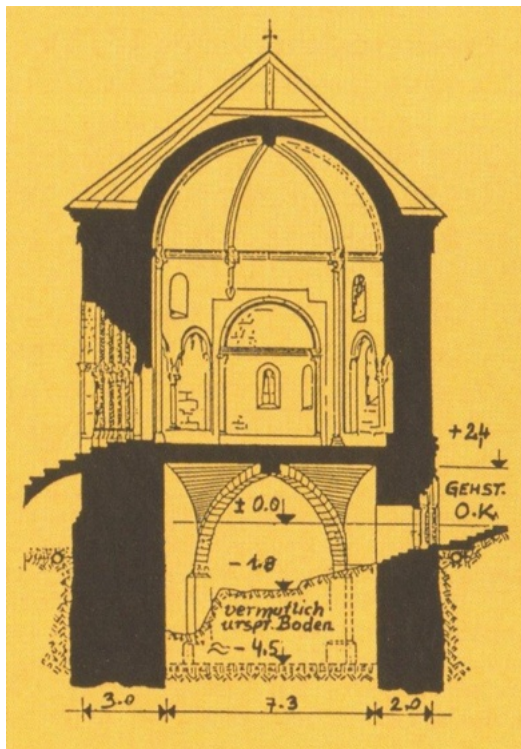


Abb.8: Tullner Karner, Lotschnitt und Grabung

Quellen: Schnitt (Zeichnung von Hans Schuh aus „Führer durch Tulln“, 1985, S. 31).

Foto Grabung mit Gebeinen (Johann Baumüller).

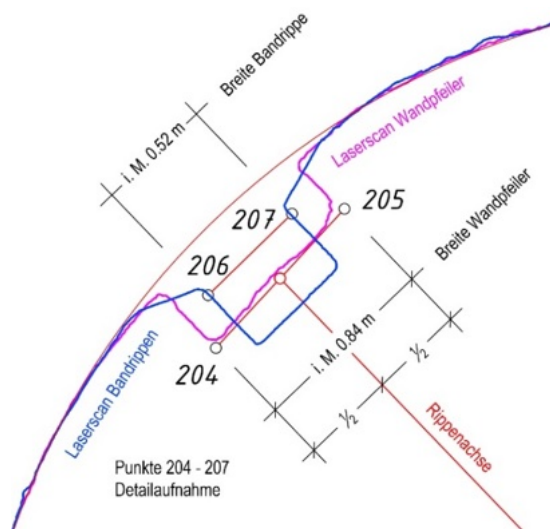


Abb.9: Vermessungsteam Boris STUMMER und Josef SCHAUER (rechts: Scan des Gewölbes)

¹⁶ Im Vergleich dazu liegt die Sohle des Karners in Hartberg etwa 4.2 m unter Geländeniveau, was etwa der Annahme von Hans Schuh mit der Höhenkote von – 4.5 m entspricht. – Erwin REIDINGER: 1167: Karner St. Michael in Hartberg, Bauanalytische und astronomische Untersuchung. Luxembourg 2024: Independently published Amazon Media EU S.a.r.l., ISBN: 979830249167, S.8 – 13.



Abb.10: Detailaufnahme der Wandpfeilerecken mittels Eckschablone zur Rekonstruktion der Ecken, die im Bestand abgewittert sind.



Name	Y	X
200	-20375,814	354818,214
201	-20376,401	354818,806
202	-20376,099	354818,143
203	-20376,464	354818,523
204	-20376,329	354822,833
205	-20375,742	354823,468
206	-20376,364	354823,074
207	-20375,981	354823,446
208	-20371,664	354823,173
209	-20371,155	354822,504
210	-20371,390	354823,201
211	-20371,032	354822,804
212	-20371,181	354818,714
213	-20371,812	354818,129
214	-20371,195	354818,471
215	-20371,574	354818,101

Abb. 11: Überlagerung der Laserscanning mit den aufgenommenen Detailpunkten (gute Übereinstimmung)

Weil der Laser Scan eine Punktwolke liefert, werden Ecken in ihrer abgewitterten Geometrie erfasst. Das bedeutet, dass die ursprünglichen Ecken, die für die Rekonstruktion von Bedeutung sind, nach diesem Verfahren nicht aufgenommen werden können. Deshalb wurde zur genauen Erfassung der Wandpfeiler im Untergeschoß die fehlenden (abgewitterten) Ecken durch eine „Eckschablone“ theoretisch nachvollzogen und diese Punkte nach herkömmlicher Methode koordinativ erfasst (**Abb.10** und **11**).

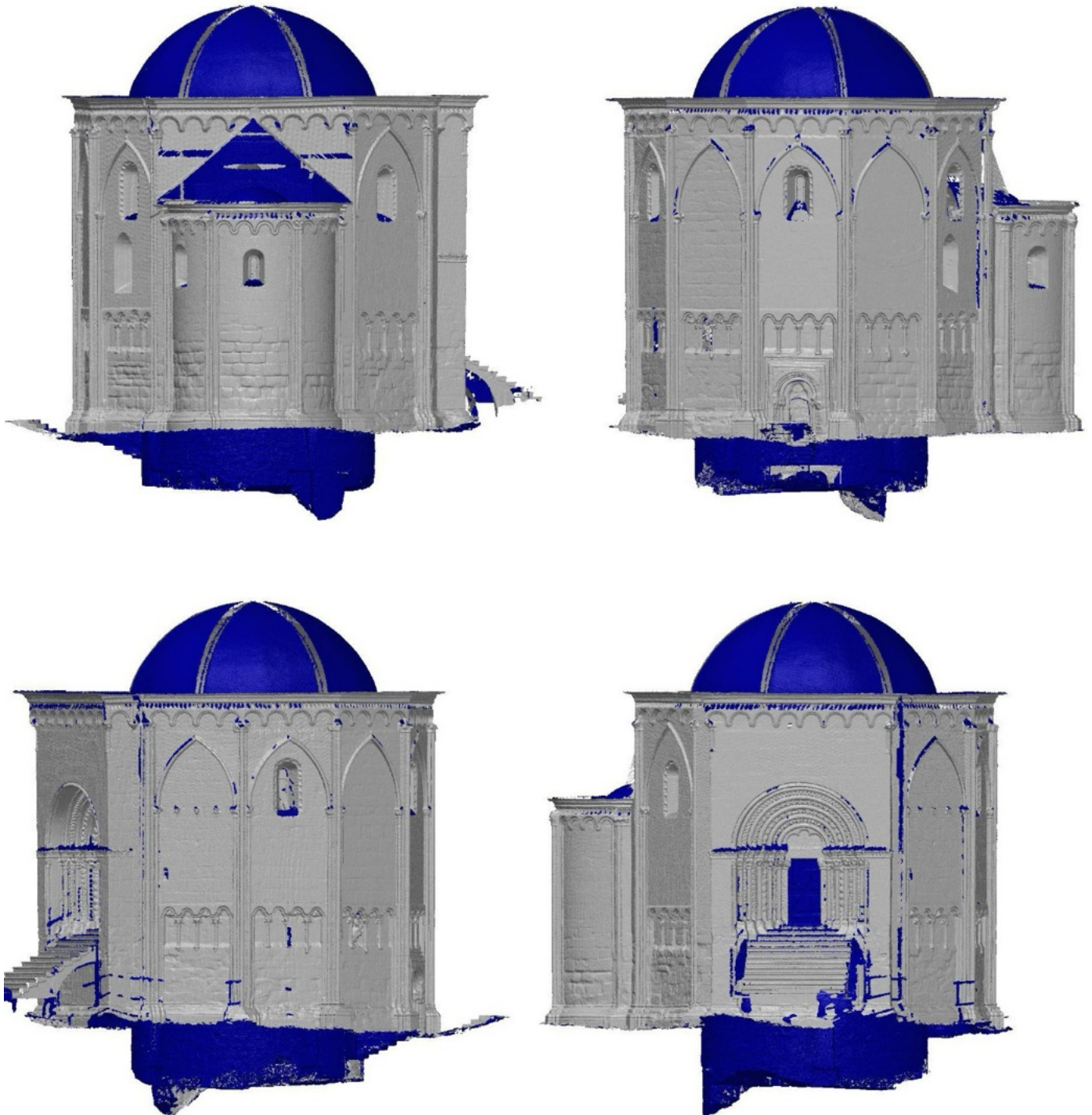
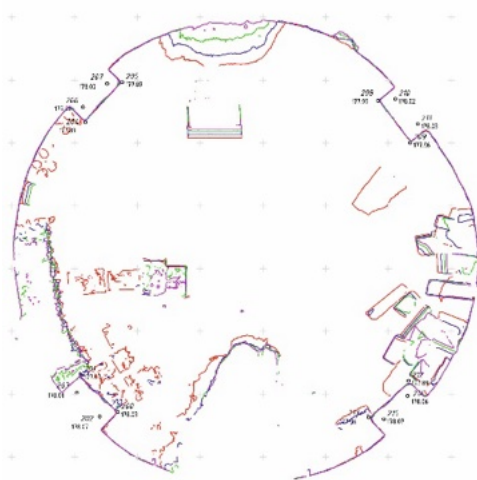


Abb.12: Tullner Karner, Laser Scan, Ansichten etwa in den vier Haupthimmelsrichtungen (blau Rückseite)

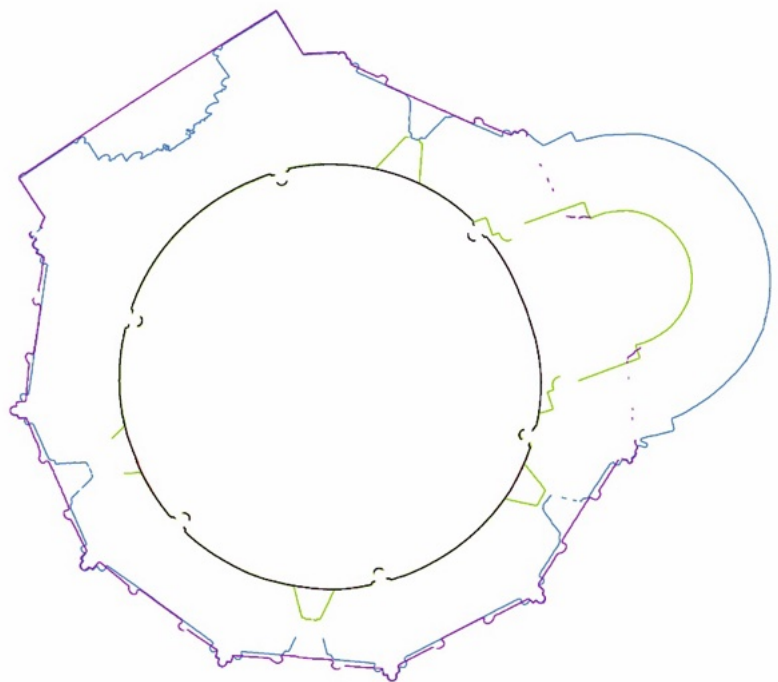
Nach dem Laser Scan können Ansichten und Schnitte in beliebiger Form dargestellt werden. Als Muster werden vier Ansichten (**Abb.12**) zwei Schnitte (**Abb.13**) und zwei Grundrisse (**Abb.14**) gezeigt.



Abb.13: Tullner Karner, Laser Scan, Schnitte in Längsachse und senkrecht darauf
(Blick in die Apsis)



Untergeschoß (Ossarium)



Obergeschoß (Kapelle)

Abb.14: Grundrisse CAD (UG und OG)

Überlagerung mehrerer Schnitte (Layer): links 4, rechts 5

Rekonstruktion von Unter- und Obergeschoß

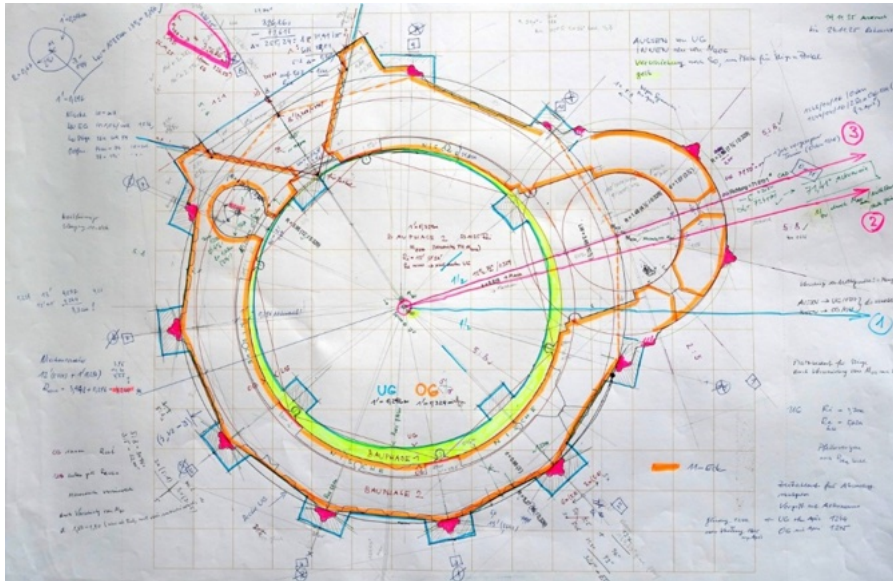


Abb.15: Tullner Karner, Arbeitsplan mit Überlagerung von Unter- und Obergeschoß, die wesentlich zum Verständnis der Planung beitrug.



Abb.16: CAD - Bearbeitung nach Vorlagen des Verfassers durch Peter NEUGEBAUER

Der Forschungsprozess ist „rückschreitend“, weil von der Ausführung auf die Planung geschlossen wird.¹⁷ Nach Erfahrung ist er durch vielfältiges Probieren gekennzeichnet, bis sich sukzessive die Lösung abzeichnet. Dabei kommt es vor, dass vermeintliche Lösungen verworfen werden müssen. **Abb.15** zeigt den Arbeitsplan, der an die Lösung heranführt. Die Endausfertigung erfolgt schließlich im CAD-Verfahren, wenn die Gedanken der mittelalterlichen Bauleute (scheinbar) klar und schlüssig nachvollzogen bzw. verstanden worden sind (**Abb.16**).

¹⁷ Ein Beispiel dafür ist das Kreuzrippengewölbe im Untergeschoß (Ausführung), dessen Orientierung von ihrer Winkelhalbierenden (Planung) abgeleitet wurde.

Dazu kommen noch die zwei Bauhütten mit ihren unterschiedlichen Maßeinheiten, deren Schnittstelle zu suchen ist. Das ist nicht einfach, weil in Raum und Zeit gedacht werden muss. Für den Forschungsablauf bedeutet das, dass Bauanalyse und Astronomie zu verknüpfen sind, um der Bauausführung folgen zu können.

Was vorerst nicht begriffen wird, darf nicht einfach als (Konstruktions- oder Maß-) Fehler abgetan werden, sondern muss eher unter dem Aspekt „nicht verstanden“ gesehen werden. Ein Beispiel dazu ist die exzentrische Lage der Mittelpunkte des Zentralbaus im Unter- und Obergeschoß (vgl. **Abb.26**), deren Begründung zuerst in der Ungenauigkeit der Ausführung vermutet wurde. Schließlich hat sich herausgestellt, dass es ein Kunstgriff bei der Planung war, um für die Wendeltreppe den notwendigen Platz in der Außenmauer zu schaffen.

Untergeschoß (Ossarium), 1 Fuß = 0.296 m

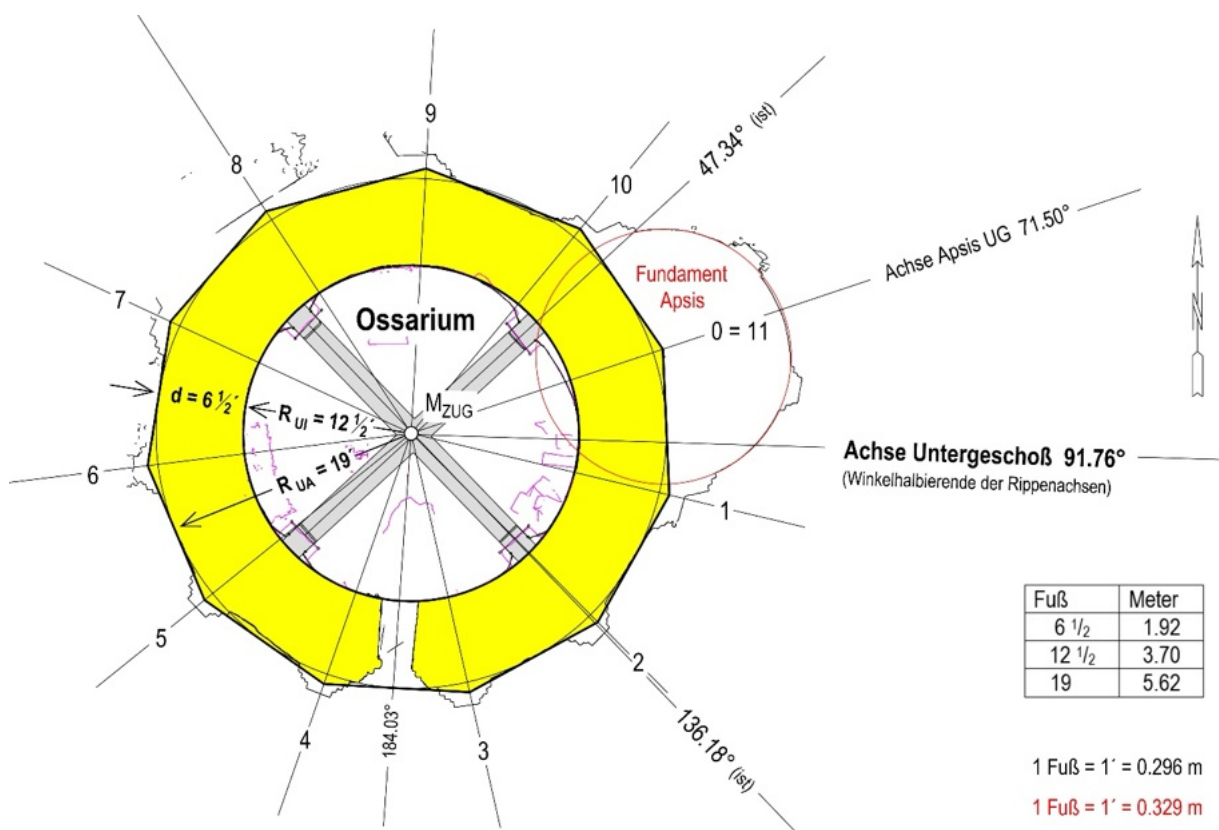


Abb.17: Tullner Karner, Rekonstruktion Untergeschoß (Schnitt in Sockelebene),
 Innenkonstruktion: Kreis, Außenkonstruktion: Elfeck (**Abb.21**)

Innenkonstruktion – Kreis (Abb.17)

Aus der Rekonstruktion geht hervor, dass mit der Maßeinheit von 1 Fuß = 0.296 m geplant und ausgeführt wurde. Außerdem wurde vom Mittelpunkt (M_{ZUG}) des Unterschoßes aus an den im Bauprogramm verbindlichen Tagen zweifach nach der aufgehenden Sonne orientiert. Die Apsis hat kein Untergeschoß und ist daher Teil des Obergeschoßes.

Die erste Orientierung betrifft den Sonntag Letare am 13. März 1244, sie ist in der Anordnung der Gewölberippen umgesetzt. Die zweite Orientierung bezieht sich auf die Hauptachse des Karners (mit Apsis), deren Kenntnis bereits in dieser Bauphase wichtig war. Eine scheinbar unlösbare Aufgabe, weil ihr Orientierungstag im Bauprogramm mit Ostersonntag am 16. April 1245 (ein Jahr später) festgelegt war. Trotzdem war dieses Problem zu lösen, weil sich nach Beobachtung des Sonnenaufganges am gleichem Tagesdatum des Jahres 1244 (Samstag, 16. April) etwa das gleiche Azimut ergab wie am Ostersonntag (16. April 1245) des folgenden Jahres.

Das Ergebnis der Rekonstruktion des Grundrisses ist in **Abb.17** dargestellt. Der Innenradius entspricht $12 \frac{1}{2}$ Fuß (3.70 m) und der Außenradius 19 Fuß (5.62 m). Daraus folgt für die Grundkonstruktion eine Mauerdicke von $6 \frac{1}{2}$ Fuß (1.92 m). Die Angabe in Durchmesser lautet: 25 Fuß (7.40 m) bzw. 38 Fuß (11.24 m).



Abb.18: Tullner Karner, Untergeschoß, Wandpfeiler die das Kreuzrippengewölbe tragen (rechts Probegrabung)

Im Inneren des Untergeschoßes befinden sich vier Wandpfeiler, die diametral gegenüber angeordnet sind, um das Rippengewölbe zu tragen (**Abb.18**). Die Rippen stehen aufeinander senkrecht und kreuzen sich im Schlusstein (**Abb.19**). Ihre Richtungen von Norden betragen: 47.34° bzw. 136.18° , woraus sich nach Osten ein Winkel von 88.84° öffnet (Sollwert 90° , Abweichung 1.16° , entspricht am Außenkreis 0.11 m).



Abb.19: Tullner Karner, Untergeschoß, Gewölberippen und Schlusstein

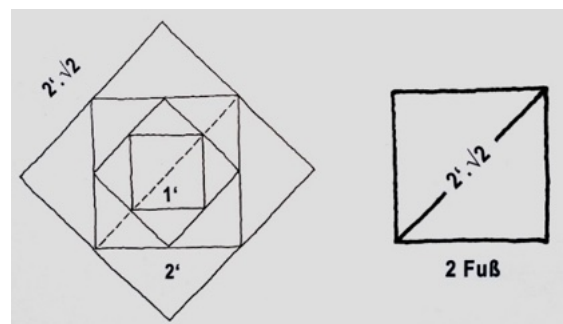


Abb.20: Prinzip der „Quadratur“

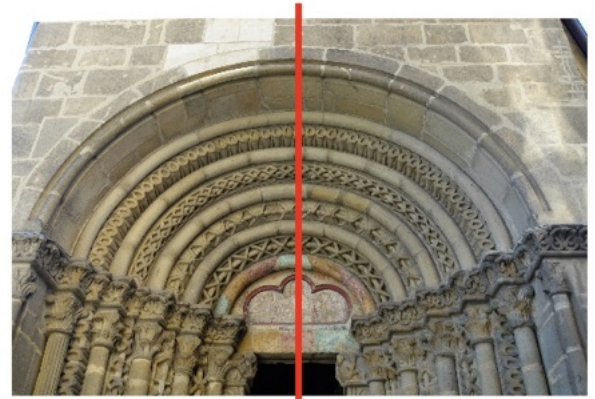
Die Breite der Wandpfeiler beträgt im Mittel 0.84 m (vgl. **Abb.11**). Das ist kein runder Wert in Fuß, aber das Ergebnis der sogenannten „Quadratur“ (**Abb.20**)¹⁸, weil sie dem Wert von $2 \text{ Fuß} \times \sqrt{2} = 2 \times 0,296 \text{ m} \times \sqrt{2} = 0.84 \text{ m}$ entspricht. Die Breite der Rippen mit ca. 0.52 m folgt ebenfalls diesem Prinzip mit $1\frac{1}{4} \text{ Fuß} \times \sqrt{2} = 0.52 \text{ m}$. In beiden Fällen ein weiterer Beweis für den Fuß von 0.296 m. Diese irrationalen Abmessungen wurden wahrscheinlich bewusst gewählt, um Mystisches im Bauwerk zu integrieren (geheime Geometrie).

¹⁸ Paul von NAREDI-RAINER, Architektur und Harmonie, Zahl, Maß und Proportion in der abendländischen Baukunst, 7. Auflage, Köln 2001, S. 218. – Quadratur („Grundlein“ für ein Fiale) nach Matthäus Roritzer.

Über die Konstruktion informiert **Abb. 21**. Sie zeigt, dass der Außenkreis mit dem Radius von 19 Fuß (5.62 m) die Hilfskonstruktion für das Elfeck bildet. Als Ausgangsrichtung des Elfecks wurde die Karnerachse ermittelt. Sie wird deshalb mit dem Strahl bzw. Eckpunkt „0 = 11“ bezeichnet (vgl. **Abb.21**).



0 = 11



8

Die Bestimmung der Richtung der Karnerachse, die im Bauprogramm für das Obergeschoß mit Ostersonntag 1245 (16. April) festgelegt war, wurde bereits 1244 mit gleichem Tagesdatum im Untergeschoß beobachtet. Daraus folgt die Richtung der Karnerachse mit 71.50° , die von jener im Obergeschoß mit 71.62° , um 0.12° geringfügig abweicht. Diese Abweichung beruht auf den unterschiedlichen Tagesbahnen der Sonne in den benachbarten Jahren 1244 und 1245.¹⁹

Abb.22: Tullner Karner, Elfeck

links: Strahl / Ecke „0 = 11“ = Karnerachse (71.50°)

rechts: Strahl / Ecke „8“ = Achse Trichterportal (Istwert 326.86°)

Als weiterer Fixpunkt des Elfecks wurde die Achse des Trichterportals erkannt (**Abb.21** und **22**). Ihre Richtung wurde nach CAD-Auswertung mit 326.86° bestimmt. Dieser Strahl (die Portalachse) wird mit „8“ bezeichnet. Der Zentriwinkel zwischen den Strahlen „0 und 8“ beträgt: $326.86^\circ - 71.50^\circ = 255.36^\circ$. Durch 8 geteilt ergibt einen Winkel von 31.92° , der in diesem Abschnitt als Zentriwinkel eines Sektors des Elfecks verstanden werden kann.

¹⁹ Aufgrund der Schaltjahre schwanken die Tagesbahnen im Rhythmus von 4 Jahren. Der geringe Unterschied könnte hier vernachlässigt werden, was aber wegen der Nachvollziehbarkeit unterbleibt. Die Differenz von 0.12° (vgl. **Tabellen 7** und **8** /Karnerachse astronomisch) ergibt am Außenkreis einen Wert von 0.01 m.

Bei näherer Auseinandersetzung mit diesem Zentriwinkel von 31.92° wird ein Vergleich mit dem Seitenverhältnis von 5 : 8 (Winkelmaß 32.01°) angestellt.²⁰ Die Differenz beider Winkel ist gering und beträgt pro Sektor 0.09° , was am Außenkreis 0.01 m entspricht. Eine Größenordnung die vernachlässigt werden kann. Es ist daher die Annahme gerechtfertigt, dass im Abschnitt zwischen „0 und 8“ dieser Winkel (dieses Seitenverhältnis) Planungsgrundlage war.²¹

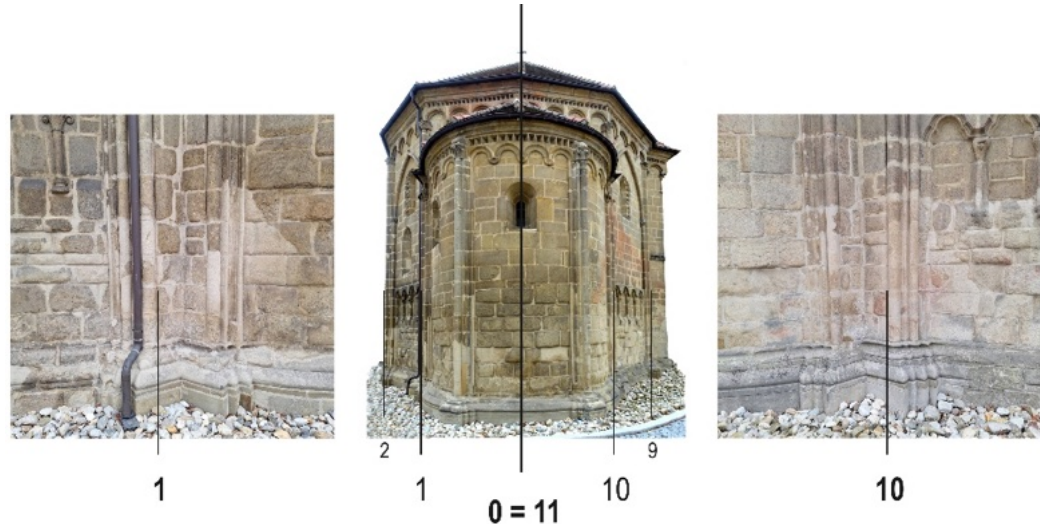


Abb.23: Tullner Karner, Symmetrie der Apsis (Ecken 1 und 10)

Foto Basen. Johann Baumüller

Wegen der Symmetrie der Apsis (**Abb.21** und **23**) wurde derselbe Winkel von 5 : 8 nach Norden abgesteckt um den Eckpunkt „10“ zu erhalten. Damit gibt es 9 Sektoren mit diesem Zentriwinkel und der Winkelsumme von $9 \times 32.01^\circ = 288.09^\circ$. Der Restwinkel auf den vollen Kreis von 360.00° beträgt 71.91° . Er entspricht zwei Sektoren mit angenommen von je 35.96° . Bei dieser Untersuchung wurden die Zentriwinkel in den beiden Abschnitten gleichmäßig aufgeteilt; geringe Abweichungen durch die Ausführung stellen diese Planung nicht in Frage.²²

Die geometrische Form des Elfecks ergibt sich erst durch die jeweiligen Tangenten an den Außenkreis zwischen den einzelnen Strahlen (**Abb.24**). Das führt dazu, dass die Eckpunkte außerhalb des Kreises zu liegen kommen.

²⁰ Winkel wurden nach Seitenverhältnissen und nicht nach Graden abgesteckt.

²¹ Das Seitenverhältnis von 5 : 8 ist eine gute Näherung an den Golden Schnitt mit dem Verhältnis von 0.618 die nahe der Ausführung mit 0.625 (5 : 8) liegt.

²² Die Absteckung von Winkeln nach Seitenverhältnissen war im Mittelalter üblich – Messgeräte mit genauer Winkeinteilung gab es nicht.

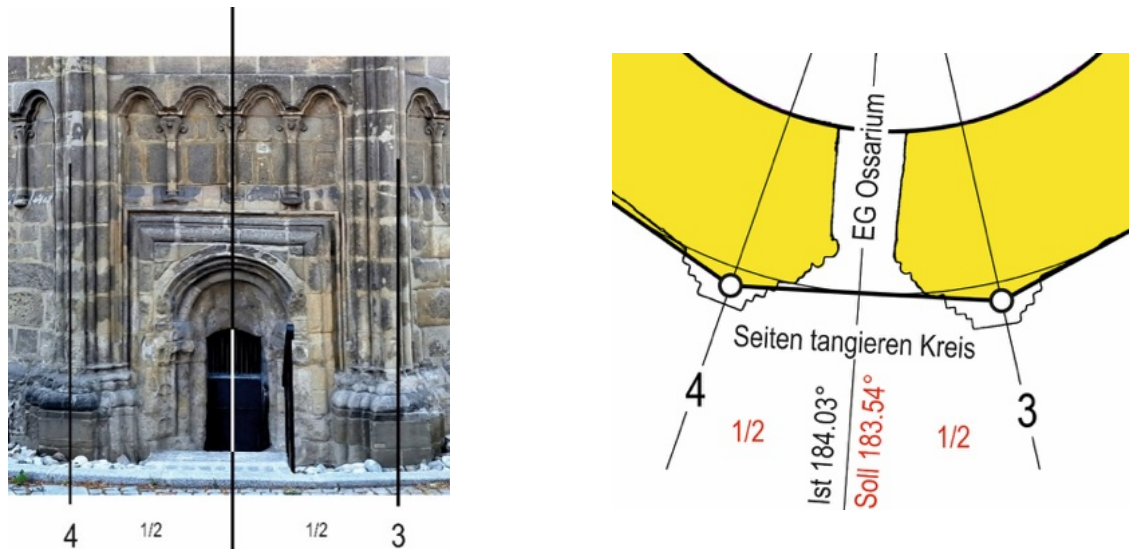


Abb.24: Tullner Karner, Eingang Untergeschoß in der Mitte zwischen den Elfeck-Strahlen 3 und 4. Die Seiten des Elfecks mit dem Zentriwinkel 5 : 8 tangieren den Außenkreis (R_{UA}) des Untergeschoßes (vgl. **Abb.21**).

Das konstruierte Elfeck, das bereits bei der Absteckung des Untergeschoßes festgelegt wurde, gilt für den gesamten Karner in voller Höhe. Der Eingang in das Untergeschoß liegt zwischen den Strahlen 3 und 4 des Elfecks und die Elfeck-Seiten mit dem Zentriwinkel von 5 : 8 tangieren den Außenkreis R_{UA} (Konstruktionskreis des Elfecks). Ebenso richten sich die Vorsprünge der Wandvorlagen nach diesem Kreis (**Abb.24**).

Obergeschoß (Kapelle), 1 Fuß = 0.329 m

Die Ausführungen zum Obergeschoß betreffen den Innenraum, das Trichterportal und die Wendeltreppe sowie die Apsis, die in ihrer Gesamtheit betrachtet werden (**Abb.25**). Die Außenkonstruktion wurde bereits im Untergeschoß festgelegt und hat auch im Obergeschoß seine Gültigkeit.

Nach der Voruntersuchung ist bereits bekannt, dass zwischen Unter- und Obergeschoß die Schnittstelle zwischen den bereits erforschten unterschiedlichen Maßeinheiten für den Fuß von 0.296 m (Untergeschoß und Elfeck) bzw. 0.329 m (Geometrie von Obergeschoß inklusive Apsis) liegt.

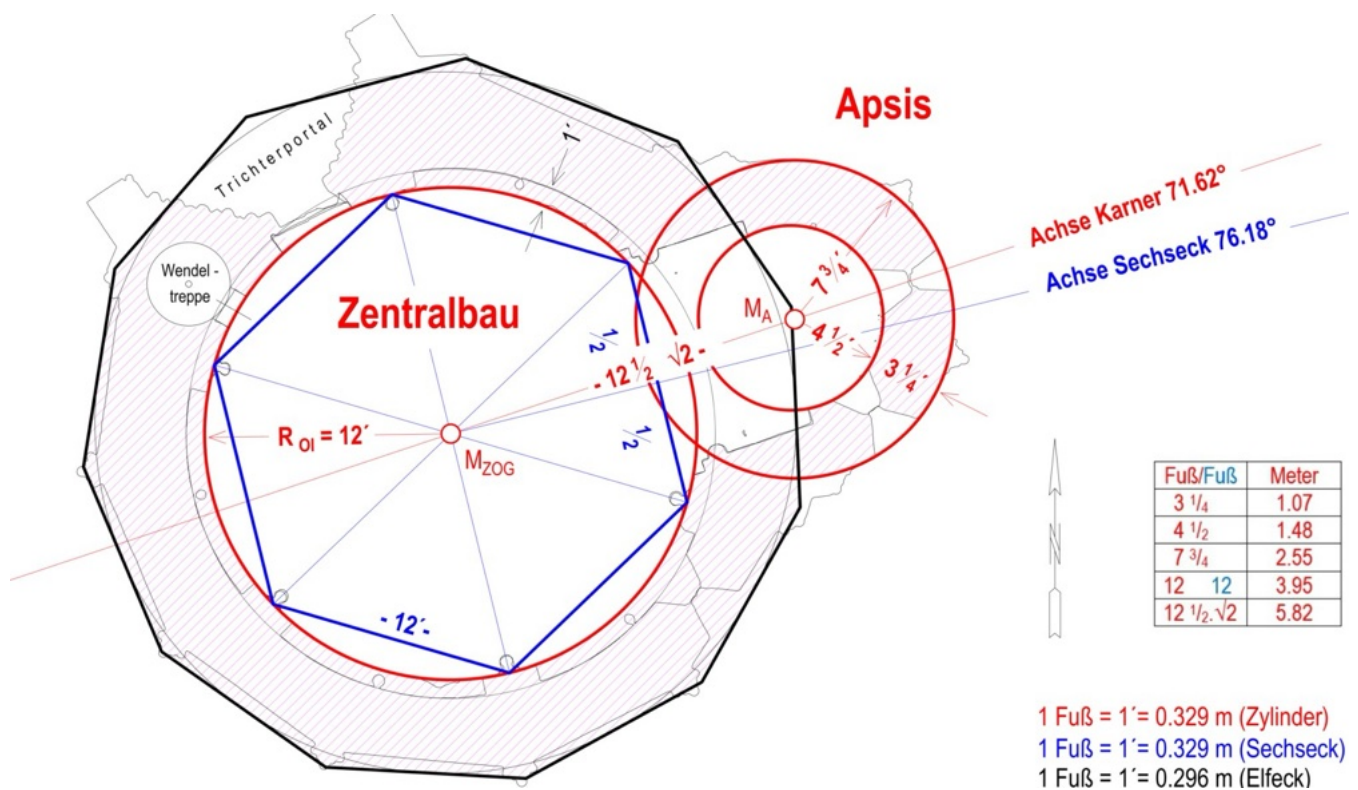


Abb.25: Tullner Karner, Rekonstruktion Obergeschoß (Kapelle mit Zentralbau und Apsis)

Außerdem ist dieses Geschoß von den zwei bereits erwähnten Orientierungen durchdrungen, die einen wesentlichen Einfluss auf die Grundrissgestaltung haben. Sie wurden im Bauprogramm festgelegt und beziehen sich auf den Palmsonntag (9. April) und Ostersonntag (16. April) des Jahres 1245. Die notwendige Bedingung der Steigerung der Heiligkeit der Orientierungstage von Zentralbau (Palmsonntag) zur Apsis (Ostersonntag) ist erfüllt.

Ihre Umsetzung erfolgte durch Beobachtung der Sonnenaufgänge vom Mittelpunkt des Obergeschoßes M_{ZOG} . Die erste wurde im sechseckigen Rippengewölbe mit Wandgliederung und die zweite in der Karnerachse verewigt. Weil ihre Richtungen unterschiedlich sind, lässt sich das mit dem „Achsknick“ bei Längsbauten vergleichen, der bei Zentralbauten durch „Verdrehung“ von Achsen zum Ausdruck kommt (vgl. **Abb.53**).

Auffallend ist in diesem Geschoß, dass auch die Maßeinheit von 1 Fuß = 0.296 m zu finden ist. Sie betrifft z.B. die Tiefe der Sitzbänke mit 1 Fuß, die lichte Weite der Eingangstüre mit 3 ½ Fuß (1.03 m) und den Durchmesser der Wendeltreppe mit 4 ½ Fuß (1.33 m). Dieser Umstand deutet darauf hin, dass beide Bauhütten tätig waren und die Steinmetze und Maurer das Fuß von 0.296 m verwendet haben.

Es könnte auch sein, dass die Jáker Bauhütte ihr „mitgebrachtes“ Fuß unbewusst und ohne Kenntnis des Bauherrn in der Grundabsteckung des Obergeschoßes umgesetzt hat und dies später bei den Details korrigiert wurde. Auf jeden Fall bestätigen die angewendeten unterschiedlichen Maßeinheiten bautechnisch die historische Verbindung von Ják und Tulln (vgl. **Anlage Ják**).

Zentralbau (Obergeschoß)

Außenkonstruktion- Elfeck

Ausführungen dazu siehe Untergeschoß (**Abb.17** und **21**)

Innenkonstruktion – Kreis (Trichterportal und Wendeltreppe)

Auffallend ist, dass die Mittelpunkte des Zentralbaus vom Untergeschoß (M_{ZUG}) mit jenem des Obergeschoßes (M_{ZOG}) nicht deckungsgleich sind (**Abb. 26**). Der obere Mittelpunkt ist 0.18 m nach Südosten verschoben. Diese Richtung entspricht etwa der Portalachse, die auch als Schlüssel zur Erklärung dieses Phänomens herangezogen werden kann.

Konkret handelt es sich dabei um die notwendige Vergrößerung der Mauerdicke im Portalbereich, um für die Wendeltreppe genügend Platz zu schaffen. Die Verschiebung geht aber nur so weit, dass das Mauerwerk des Obergeschoßes vollflächig auf jenem des Untergeschoßes aufsitzt. Sie hat auch zur Folge, dass die Mauerdicke der Außenwand nicht gleich, sondern zwischen 1.49 m und 1.85 m variabel ist. Die sichelförmige Restfläche zeigt die Versetzung von Unter- und Obergeschoß (**Abb. 26**, gelb).

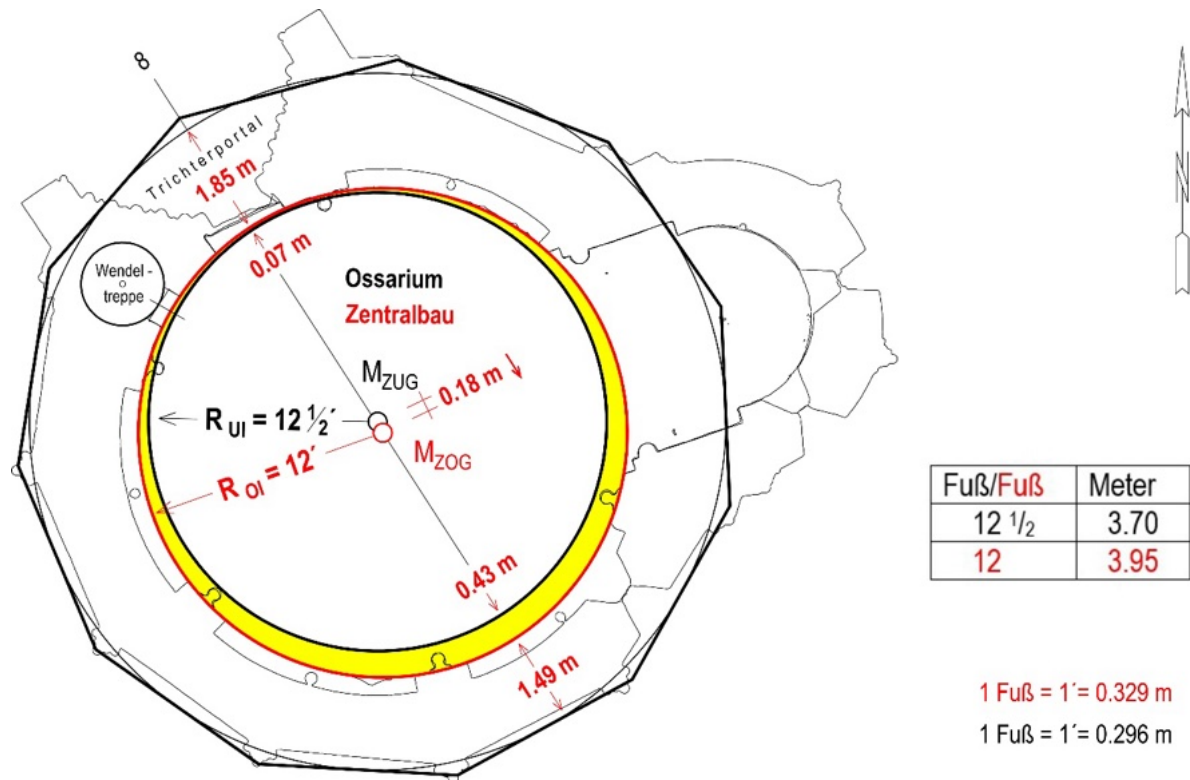


Abb.26: Tullner Karner, exzentrische Kreise um die Mittelpunkte M_{ZUG} und M_{ZOG} , (Koordinaten **Tabelle 1**) im Unter- und Obergeschoß, um Platz für die Wendeltreppe zu schaffen. Die Versetzung zwischen Unter- und Obergeschoß zeigt die sichelförmige Fläche (gelb).

Die Absteckung des Innenkreises erfolgt vom Mittelpunkt M_{ZOG} mit dem Radius von 12 Fuß = 2 Klafter (3.95 m), der für das aufgehende Mauerwerk des zylindrischen Raumes bestimmend ist. Sein Durchmesser entspricht 24 Fuß = 4 Klafter (7.90 m).

Das Trichterportal gehört wie die Apsis zum Obergeschoß, obwohl wegen der Fundamente mit der Absteckung des Untergeschoßes ein Zusammenhang besteht. Das Trichterportal ist ein symmetrischer rechteckiger Vorbau, in dem der „Trichter“ mit einem Öffnungswinkel von 90° eingetieft ist (**Abb.27**). Die Elfeckseiten sind in diesem Bereich verborgen. Zur Gründungszeit war das Portal vom Kirchenplatz frei zu sehen, weil es die Verlängerung der Pfarrkirche durch den gotischen Chor noch nicht gegeben hat.

Die Fensterteilungen und Außengliederung des Zentralbaus folgen dem Elfeck; die Fenster in Seitenmitte und die Wandgliederung an den Ecken.

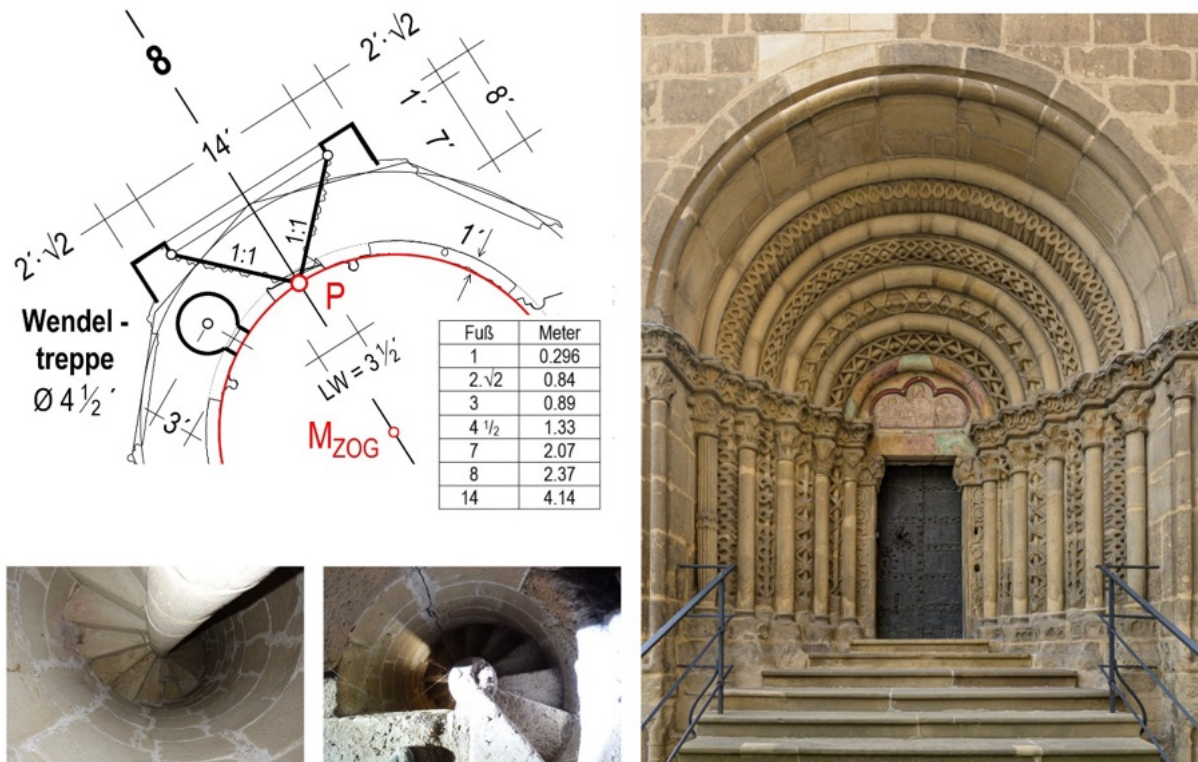


Abb.27: Tullner Karner, Trichterportal (Konstruktion und Ansicht) und Wendeltreppe

Quelle Trichterportal: Wikimedia Commons/Isiwal/ CC BY-SA 4.0 AT, Unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tullner_Karner_Dreikönigskapelle_Portal-0.043.JPG, abgerufen, am 12.01.2025.

Innenkonstruktion – Sechseck (Gewölbe und Wandgliederung), Abb.28.

Die Richtung (Geometrie) des Sechsecks wurde am Palmsonntag 1245 nach der aufgehenden Sonne vom Mittelpunkt des Zentralbaus M_{ZOG} festgelegt. Sie beträgt 76.18° und wurde über die Geometrie des regelmäßigen Sechsecks erschlossen. Weil sie von der Richtung der Karnerachse mit 71.62° um 4.56° nach Süden verdreht ist, ergibt sich im Innenraum in Bezug auf die Apsis eine asymmetrische Wandgliederung (vgl. **Abb.31**).

Im Unterschied dazu konnten die 6 Gewölberippen ohne Beeinträchtigung ausgeführt werden (**Abb.29**). Die Bauausführung des Steingewölbes ist im Dachboden sichtbar (**Abb.30**, rechts). Auf den Innenkreis des Zentralbaus mit dem Radius von 12 Fuß bezogen ergeben sich sechs gleichschenklige Dreiecke mit je 12 Fuß Seitenlänge. Die Zahl 12 ergibt am Umfang $6 \times 12 = 72$ und die Summe aller Dreiecksseiten (innen und außen) 144. Beide Zahlen sind als biblische Zahlen bekannt.²³

²³ Im Neuen Testament (Lk 10.1) steht die Zahl 72 z.B. für die erweiterte Runde der Jünger von Jesus, die er ausgesandt hat (das ist das 6-fache der 12 Apostel). In Offb. 21,17 wird das Himmlische Jerusalem als quadratisch beschrieben mit Mauern, die 144 Ellen messen ($12 \times 12 = 144$).

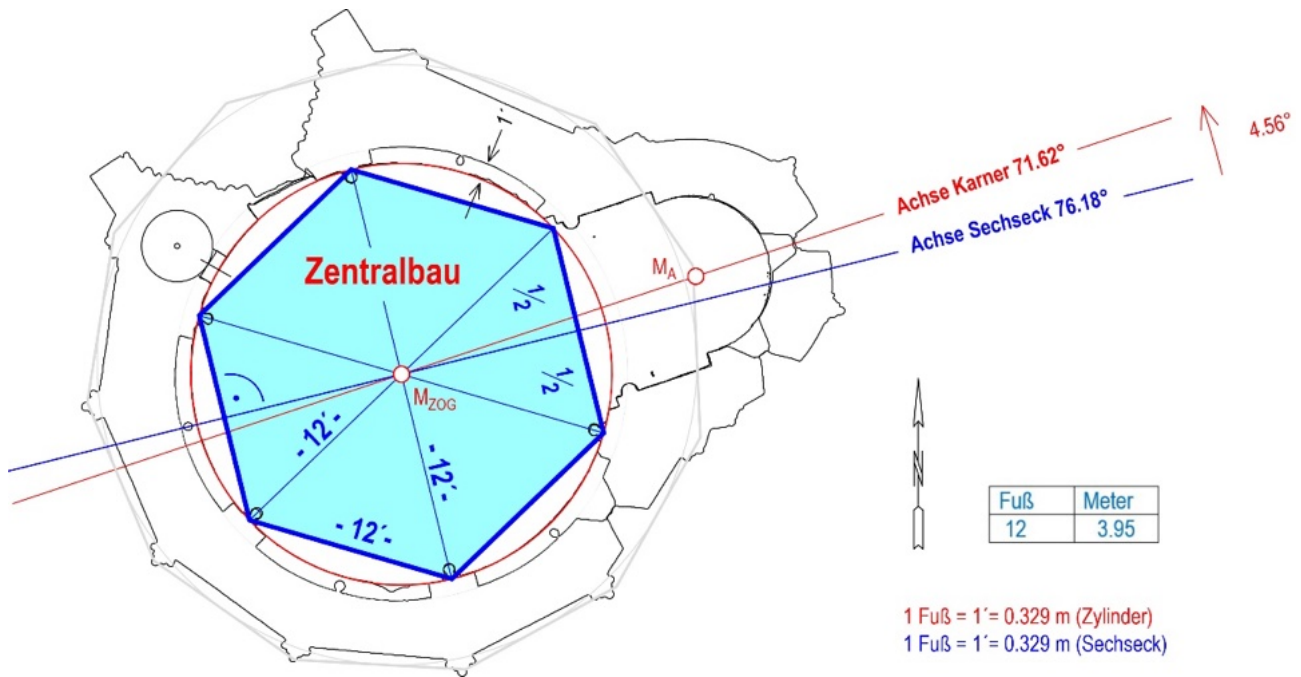


Abb.28: Tullner Karner, Konstruktion Sechseck für Gewölbe und Wandgliederung



Abb.29: Tullner Karner, Zentralbau, sechsteiliges Rippengewölbe mit Wandgliederung das gegenüber der Karnerachse um 4.56° nach Süden verdreht ist (Orientierung Palmsonntag 1245)

Quelle: Bundesdenkmalamt, Fotoarchiv, Aufnahme Bettina Neubauer-Pergl, 2016

Foto Schluss-Stein:
Johann Baumüller



Abb.30: Tullner Karner Schluss-Stein und Gewölbe im Dachboden

Beziehung Zentralbau - Apsis (Karnerachse und Abstand der Mittelpunkte)

Die geometrische Beziehung zwischen Zentralbau und Apsis ist durch die Richtung der Karnerachse mit 71.62° und den Abstand ihrer Mittelpunkte (M_{ZOG} und M_A) gekennzeichnet. Einen Blick vom Zentralraum in die Apsis zeigt **Abb.31**.

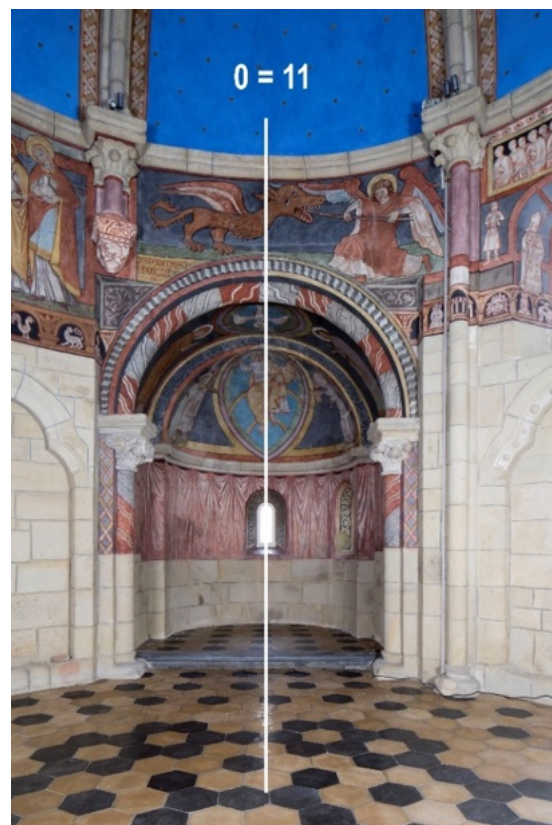


Abb.31: Tullner Karner, Blick vom Zentralraum in die Apsis in Richtung Karnerachse (Orientierung Ostersonntag 1245). Der Abstand der Mittelpunkte vom Zentralbau (M_{ZOG}) und Apsis (M_A) ist durch die irrationale Abmessung $12 \frac{1}{2}$ Fuß $\times \sqrt{2}$ gekennzeichnet.

Bemerkenswert ist die Asymmetrie der Wandgliederung (Säule links der Apsis nicht vollständig ausgeführt), die ihre Ursache in der Verdrehung der Orientierungsachsen hat.

Quelle: Bundedenkmalamt, Fotoarchiv, Aufnahme Bettina Neubauer-Pregl, 2016

Karnerachse (71.62°)

Die Richtung der Karnerachse wurde entsprechend dem Bauprogramm am Ostersonntag, dem 16. April 1245, vom Mittelpunkt des Obergeschoßes M_{ZOG} nach der aufgehenden Sonne „neu“ orientiert. Neu deshalb, weil sie bereits im Untergeschoß am Samstag, dem 16. April 1244 mit guter Näherung festgelegt wurde (Abweichung 0.12°).

Im Obergeschoß ist sie durch den Strahl von Punkt M_{ZOG} über M_A und die Mitte Ostfenster als Sollwert definiert. Die Ausführung weicht davon geringfügig ab, weil die Richtung von M_{ZOG} nach M_A mit 71.41° (Koordinaten **Tabelle 1**) gegenüber jener von M_{ZOG} nach Mitte Ostfenster mit 71.62° (CAD-Auswertung) um 0.21° abweicht.²⁴ Für die weitere Forschung wird der Wert von 71.62° („Fensterachse“) verbindlich festgelegt (vgl. **Abb.25**).

Abstand der Mittelpunkte (Zentralbau-Apsis), **Abb.32**

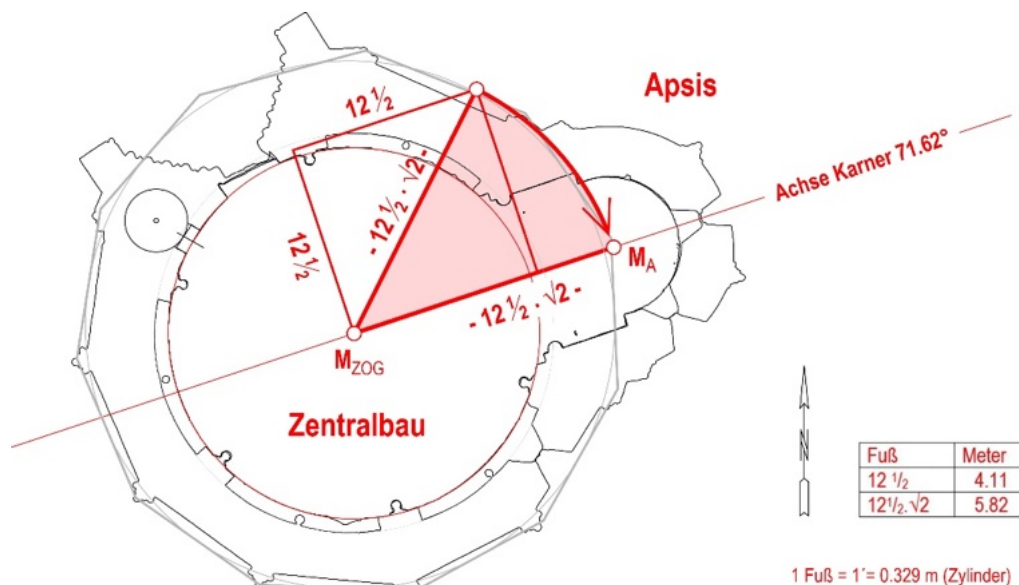


Abb.32: Tullner Karner, Abstand der Mittelpunkte von Zentralbau (M_{ZOG}) und Apsis (M_A). Er entspricht der irrationalen Abmessung von $12\frac{1}{2}$ Fuß $\times \sqrt{2}$ (Soll 5.82 m, Ist 5.80 m)

In der Folge wurde der Mittelpunkt Apsis (M_A) auf der bereits festgelegten Karnerachse abgesteckt. Die Entfernung beider Mittelpunkte wurde mit 5.82 m rekonstruiert; eine Abmessung, die nicht runden Fußwerten entspricht.

²⁴ Diese Abweichung bedeutet, dass der Mittelpunkt Apsis M_A um 0.02 m nördlich der „Fensterachse“ liegt, was aufgrund der Bauausführung und Rekonstruktion zu vernachlässigen ist.

Deshalb wird es wieder, wie bei den Breiten der Wandpfeiler und Gewölberippen im Untergeschoß, mit der „Quadratur“ versucht.

Durch Probieren hat sich bestätigt, dass diese Entfernung dem irrationalen Wert von $12 \frac{1}{2}$ Fuß $\times \sqrt{2}$ entspricht (**Abb.32**). Konkret: $12 \frac{1}{2} \times 0.329 \text{ m} \times \sqrt{2} = 5.82 \text{ m}$ (Istwert 5.80 m). Diese irrationale Abmessung setzt somit einen verborgenen, mystischen Akzent zwischen dem Zentralbau (Raum der Gemeinde) und der Apsis (Raum des Priesters, Abbild des Himmlischen Jerusalems). Gleiches ist bei der Rundkirche St. Johannes in Petronell zu beobachten.²⁵

Die Wahl von $12 \frac{1}{2}$ Fuß könnte entweder mit der Hälfte des Innendurchmessers im Untergeschoß mit 25 Fuß begründet werden oder geometrisch, damit sich die Außenkreise von Zentralbau und Apsis etwa im rechten Winkel schneiden.

Apsis (nur Obergeschoß)

Außen- und Innenkonstruktion Apsis (2 Kreise, Abb.33)

Bei der Apsis sind es zwei Radian, die im Waagschnitt über dem Fußbodenniveau mit innen $4 \frac{1}{2}$ Fuß (1.48 m) und außen $7 \frac{3}{4}$ Fuß (2.55 m) vom Mittelpunkt M_A abgesteckt wurden. Der Innendurchmesser von 9 Fuß hat Symbolgehalt, weil er sich auf „Das göttliche Geheimnis“ bezieht.²⁶ Das erhöht die Bedeutung der Apsis als heiligsten Bereich des Karners.

Die Mauerdicke ergibt sich in dieser Höhe mit $7 \frac{3}{4} - 4 \frac{1}{2}$ Fuß = $3 \frac{1}{4}$ Fuß (1.07 m). Der Sockelradius wurde mit $8 \frac{1}{2}$ Fuß (2.80 m) bestimmt, sodass sein Durchmesser 17 Fuß (5.60 m) beträgt. Durch die Differenz folgt der Sollwert der Breite des Sockelvorsprunges mit $\frac{3}{4}$ Fuß (0.25 m).

²⁵ Erwin REIDINGER, 1071: Rundkirche St. Johannes in Petronell: Verlorenes Wissen aufgedeckt (Mitwirkende: Herbert W. Wurster, Mario Schwarz), Winzendorf, Niederösterreich, 2025, S. 51. – Die Seite des Quadrats beträgt in Petronell 21 Fuß (1 Fuß = 0.297 m); der Abstand der Mittelpunkte: $21 \text{ Fuß} \times \sqrt{2} = 8.82 \text{ m}$ (Sollwert)

²⁶ Paul ZINT: Zahlen der Bibel, Zahl 9, S. 22

Das Ostfenster (Mittelfenster) der Apsis liegt in der Karnerachse. Die radiale Achse des Südfensters schließt mit der Senkrechten auf die Karnerachse einen Winkel von 2 : 5 ein. Die Wandvorlagen der Apsis zu beiden Seiten des Mittelfensters sind symmetrisch zur Karnerachse angeordnet und weichen von dieser mit einem Winkel von 5 : 8 ab – ein Wert der bereits als Zentriwinkel von 9 Sektoren des Elfecks bekannt ist.

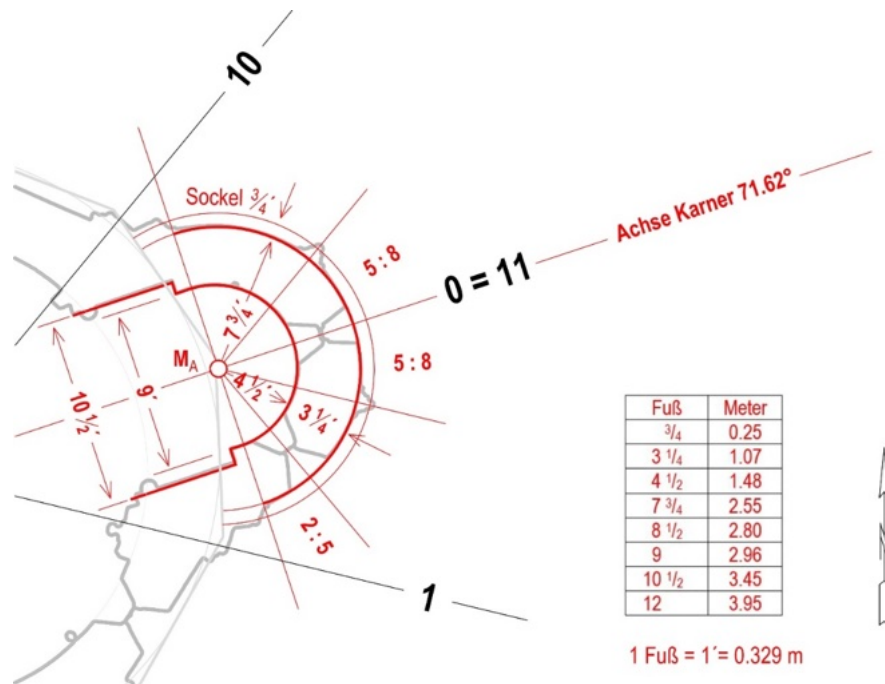


Abb.33: Tullner Karner, Apsis Detailzeichnung Apsis mit Geometrie der Fenster und Wandgliederung

Genauigkeit der Ausführung

Die Genauigkeit der Ausführung ist ein Qualitätsmerkmal, das beim Tullner Karner sehr hoch liegt. Grundlage der Untersuchung bilden die rekonstruierten Mittelpunkte **Tabelle 1** (Spalte 6), die sich durch gezielte Waagschnitte in unterschiedlichen Höhen des Gebäudes ergeben haben.

Abweichungen von den Planungswerten sind bei der Ausführung unvermeidlich, wobei ein Anteil auch von der Rekonstruktion der Kreise mittels Dreipunktverfahren herrühren könnte. Wenn man bedenkt, dass die Abweichungen „nur“ etwa eine Daumenbreite betragen, sind sie zu vernachlässigen.

Messstelle	Bezeichnung	Nr.	Rechtswert y	Hochwert x	Bewertung
1	2	3	4	5	6
Zentralbau					
Untergeschoß/innen	M _{ZUG}	1	– 73.77	20.75	Die Mittelpunkte von UG und OG sind um 0.18 m versetzt (Planung!)
Obergeschoß/unten/innen	M _{ZOG/iu}	2	– 73.69	20.57	
Obergeschoß/oben/innen	M _{ZOG/io}	3	– 73.71	20.59	
Obergeschoß/Mittelwert	M _{ZOG}	2/3	– 73.70 ± 0.01	20.58 ± 0.01	
Apsis					
Sockel/Außenkreis	M _{AS}	4	– 68.21	22.44	Die vier Messwerte (4 bis 7) ergeben im statistischen Mittelwert eine sehr gute Übereinstimmung
Außenkreis/unten	M _{AUA}	5	– 68.17	22.41	
Innenkreis/unten	M _{AUI}	6	– 68.23	22.43	
Außenkreis/oben	M _{AOA}	7	– 68.19	22.43	
Apsis/Mittelwert	M _A	4/7	– 68.20 ± 0.03	22.43 ± 0.01	

Koordinatenursprung: y = – 20 300 m / x = 35 4800 m

Tabelle 1: Karner in Tulln, Bewertung der Genauigkeit der Ausführung

Archäoastronomie

Die Orientierungstage des Tullner Karners wurden als Ergebnis dieser Forschung bereits im Abschnitt „Bauprogramm“ vorgestellt. In diesem Abschnitt erfolgt der astronomische Nachweis, dass diese Orientierungstage tatsächlich im Gebäude integriert sind und auf diese Weise der Karner mit dem Kosmos verknüpft ist.

In der Bauanalyse wurden im Gebäude drei Achsen rekonstruiert, die auf eine Orientierung nach der aufgehenden Sonne (Metapher für Christus) über dem Landschaftshorizont zu untersuchen sind. Im Untergeschoß (dem Ossarium) ist es die Winkelhalbierende des Kreuzrippengewölbes und im Obergeschoß (der Kapelle) sind es zwei, nämlich die Achse des Sechsecks im Zentralbau und die Karnerachse, die das gesamte Gebäude (Zentralbau und Apsis) betrifft.

Im Unterschied zur Bauanalyse, ist diese Untersuchung eine Funktion der Zeit, weil sich die Sonne auf ihrer jeweiligen Tagesbahn bewegt. Die Parameter zur Bestimmung ihrer jeweiligen Position am Himmelsnetz sind: Zeit (Datum), Azimut (Winkel von Nord) und Höhe (Höhenwinkel), wobei letztere als „Wertepaar“ zusammenhängen.²⁷

Orientierungsachse	Orientierungstag	Richtung (geodätisch)	Meridian- konvergenz	Orientierung (astronomisch)
		2	3	4
Untergeschoß/Kreuzrippen	Sonntag Letare 1244	91.76°	– 0.2050°	91.56°
Obergeschoß/Sechseck	Palmsonntag 1245	76.18°		75.97°
Obergeschoß/Karnerachse	Ostersonntag 1245	71.62°		71.41°

Tabelle 2: Tullner Karner, Umrechnung der geodätischen Richtungen der drei Orientierungsachsen in die astronomischen Orientierungen (das Azimut)

²⁷ In der Mathematik wird bei einer Funktion f jedem x ein Wert $f(x)$ zugeordnet. Hier steht x für Azimut und $f(x)$ für die zugeordnete Höhe der Sonne.

Maßgeblich für die Untersuchung sind die Richtungen der drei Achsen, die im Abschnitt Bauanalyse rekonstruiert wurden. Diese beziehen sich auf das geodätische Gitternetz (Parallelstreifensystem) und sind für diese Untersuchung in das geographische/astronomische System der gekrümmten Erdoberfläche umzurechnen. Dies geschieht durch Berücksichtigung der sogenannten Meridiankonvergenz γ ²⁸ (**Tabelle 2**).

Nach Bestimmung der Orientierungen (des Azimuts) der drei Achsen ist die Grundlage für deren astronomische Untersuchung geschaffen. Sie beginnt mit der Abschätzung der jeweiligen Tagesdaten der Orientierungstage. Erst in einem zweiten Schritt erfolgt im Untersuchungszeitraum (1239 bis 1246)²⁹ die Zuordnung zu einem Jahr, das sich aufgrund der Bedeutung der Orientierungstage ergibt. Meist sind es hohe und höchste Festtage des Kirchenjahres. – Tage von Heiligen kommen eher selten vor; ihr Tag ist meist jener der Kirchweihe bei der ihnen das Heiligtum als Patron anvertraut wird.

Gelände- und Landschaftshorizont

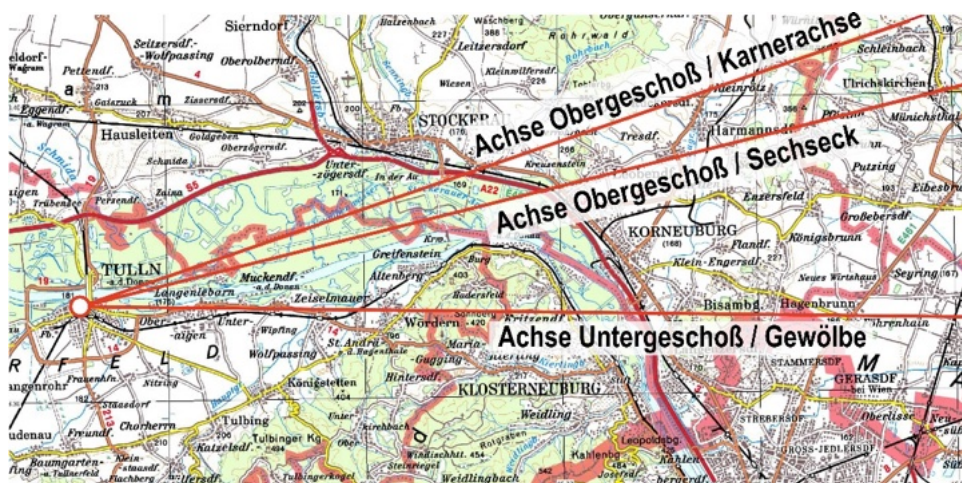


Abb.34: Tullner Karner, Darstellung der drei Orientierungsachsen. Die des Untergeschoßes ist die südliche und jene des Obergeschoßes sind die beiden nördlichen (**Tabelle 2**).

Quelle BEV: AMapFly (Karten 1 : 200 000)

²⁸ Meridiankonvergenz γ berechnet nach DV 8 – 1975 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV).

²⁹ Es ist der Zeitrahmen ab der Versöhnung von Herzog Friedrich II. mit Kaiser Friedrich II.

Der Horizont, über dem die Sonne in den jeweiligen Achsen aufgeht, ist von der Landschaft abhängig; daher spricht man vom Landschaftshorizont. Dieser kann mit dem Geländehorizont zusammenfallen oder wegen eines allfälligen Bewuchses höher liegen. **Abb.34** zeigt den Verlauf der jeweiligen Achsen, die für die Bestimmung des Horizonts von Bedeutung sind.

Die Orientierungsachse des Untergeschoßes verläuft in Richtung Wördern, jene des Obergeschoßes ins südliche Weinviertel. Der erste Schritt der Horizontbestimmung erfolgt durch Geländeschnitte (**Abb.35, 36 und 37**).

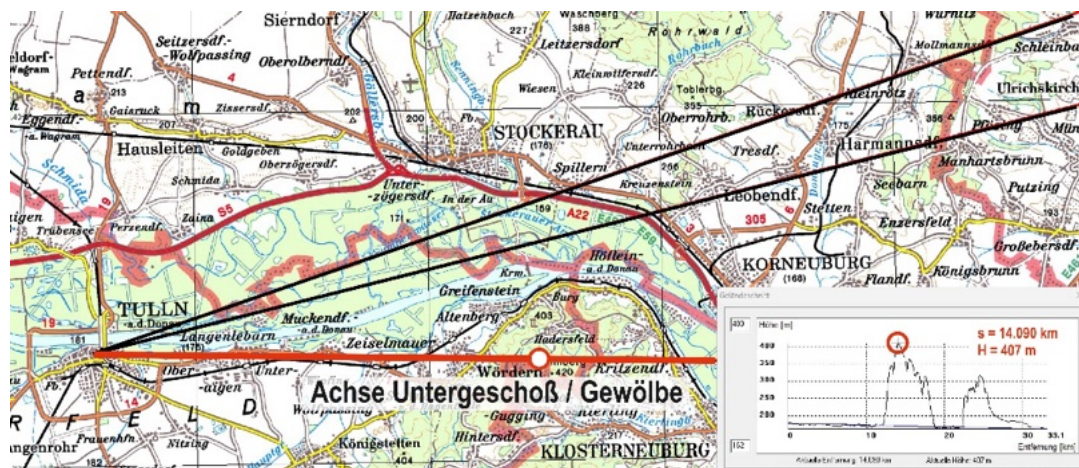


Abb.35: Tullner Karner, Geländeschnitt Achse Untergeschoß
(Höhe Horizontpunkt 407 m, Entfernung 14.090 km)

Quelle BEV: AMapFly-Höhenprofil/ Geländeschnitt

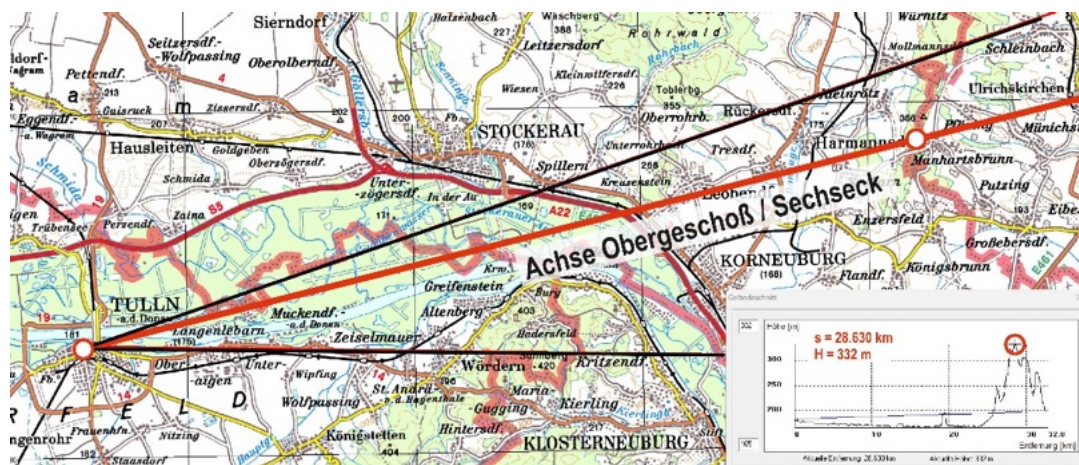


Abb.36: Tullner Karner, Geländeschnitt Achse Obergeschoß/Sechseck
(Höhe Horizontpunkt 332 m, Entfernung 28.630 km)

Quelle BEV: AMapFly-Höhenprofil/ Geländeschnitt



Abb.37: Tullner Karner, Geländeschnitt Achse Obergeschoß/Karnerachse
(Höhe Horizontpunkt 358 m, Entfernung 30.070 km)

Quelle BEV: AMapFly-Höhenprofil/ Geländeschnitt

Die Geländeschnitte in den drei Achsen bilden die Grundlage zur Bestimmung der Höhe des jeweiligen Geländehorizonts (**Tabelle 3**). Aufgrund der großen Entfernungen ist die Erdkrümmung zu berücksichtigen; die Refraktion (Lichtbrechung) und eine allfällige Bewaldung auf diesen Horizonten werden vernachlässigt, weil sie keinen großen Einfluss haben.

Orientierungsachse	Horizont		Anteil Erdkrümmung	ΔH Karner (180 m)	Höhe Geländehorizont
	Seehöhe	Entfernung			
1	2	3	4	5	6
Untergeschoß/Kreuzrippen	407 m	14.09 km	– 16 m	211 m	+ 0.86°
Obergeschoß/Sechseck	332 m	28.63 km	– 64 m	88 m	+ 0.18°
Obergeschoß/Karnerachse	358 m	30.07 km	– 71 m	107 m	+ 0.20°

Tabelle 3: Tullner Karner, Bestimmung der Höhe des Geländehorizonts in den drei Orientierungsachsen

Wichtig ist, dass die bereits bekannten Höhen der Sonnen ³⁰ in den Orientierungsachsen von + 1.78° im Untergeschoß bzw. + 1.54° und + 0.87° im Obergeschoß (Sechseck und Karnerachse) über jenem des jeweiligen

³⁰ Berechnung (**Tabellen 7 und 8**), Darstellung (**Abb.50 und 52**)

Geländehorizonts liegen, weil es sonst keinen Sonnenaufgang gegeben hätte (**Tabelle 4**). Diese Horizonte können für die jeweiligen Sonnenaufgänge nur dann entscheidend sein, wenn sie nicht durch davor liegende Landschaftshorizonte verdeckt wurden. Letztere werden nachweislich durch den Auwald der Donau gebildet (**Abb.38**).

Orientierungsachse	Istwert		Gelände- horizont	Abstand UK-Gel.	Anmerkung
	Mitte	Unterkante			
1	2	3	4	5 (3 -4)	6
Untergeschoß/Kreuzrippen	+ 1.78°	+ 1.54°	+ 0.86°	+ 0.68°	Sonnenscheiben in allen drei Fällen über dem Geländehorizont
Obergeschoß/Sechseck	+ 1.54°	+ 1.30°	+ 0.18°	+ 1.12°	
Obergeschoß/Karnerachse	+ 0.87°	+ 0.63°	+ 0.20°	+ 0.43°	

Spalte 2: nach der Detailuntersuchung (**Tabellen 7 und 8**)

Spalte 3: Abplattung der Sonne 91 % nach dem Diagramm von Wolfgang Vollmann, das er für den Verfasser erstellt hat (scheinbarer Durchmesser: horizontal 0.53°, vertikal 0.48°).

Spalte 4: Geländehorizont **Tabelle 3**, Spalte 6

Tabelle 4: Tullner Karner, Nachweis über die Höhe der Sonne, die in allen drei Achsen über dem jeweiligen Geländehorizont liegt. Aus dieser Sicht gibt es einen Sonnenaufgang, sofern dieser nicht durch einen davor liegenden Landschaftshorizont verdeckt wird (Auwald der Donau).

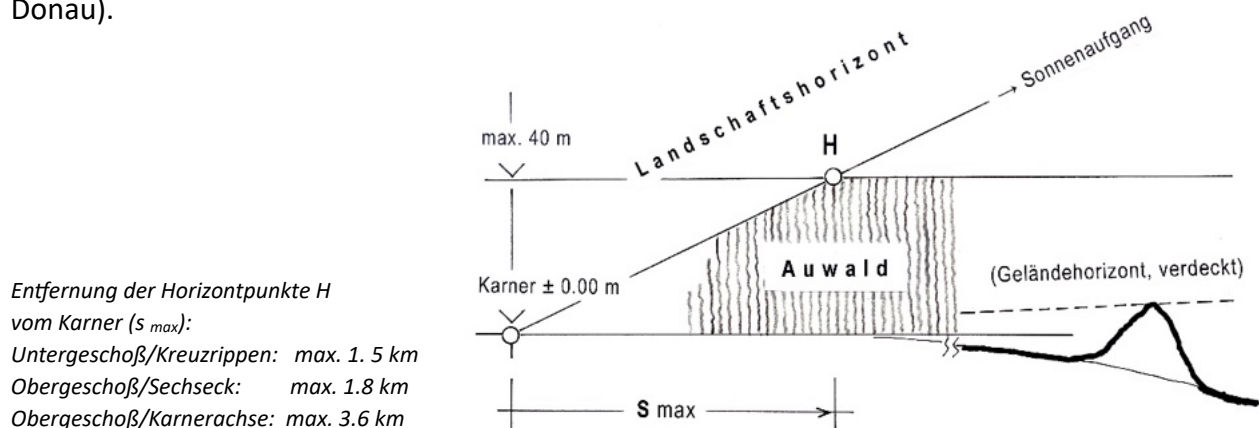


Abb.38: Tullner Karner, der Landschaftshorizont wird durch den Auwald der Donau gebildet; der Geländehorizont wird durch diesen verdeckt (schematische Darstellung). Bei einer maximalen Höhe des Auwaldes von 40 m liegt der Landschaftshorizont (Horizontpunkt H) in den jeweiligen Orientierungsachsen unterschiedlich entfernt.

Auwald der Donau (Landschaftshorizont)

Die Bestimmung der Höhe dieses Horizonts ist nicht möglich, weil es aus dem 13. Jahrhundert keine Lagepläne der unregulierten Donau gibt. Selbst solche Lagepläne wären noch keine verlässlichen Quellen, weil die Höhe des Auwaldes nicht einheitlich war und nach jedem Hochwasser eine andere Situation vorlag.

Verbindlich sind die bereits bekannten Höhen der aufgehenden Sonne in den jeweiligen Achsen, die sich aus dem Wertepaar Azimut und Höhe zwangsläufig als Befund ergeben haben (vgl. **Tabellen 7** und **8**).

Über den Verlauf der Donau flussabwärts von Tulln informieren neuzeitliche Darstellungen und Pläne, die als Zeitfenster aus dem 18. bis 19. Jahrhundert betrachtet werden können (**Abb.39** bis **43**).

Die einzige Möglichkeit, um eine Aussage über den Landschaftshorizont zu treffen, besteht in der Berechnung der Entfernung, bei der im ungünstigsten Fall ein 40m hoher Wald den Horizont gebildet hat. Diese Abschätzung wurde angestellt (**Abb.38**). Dabei haben sich maximale Entfernungen ergeben, die beim Untergeschoß etwa 1.5 km und beim zweifach

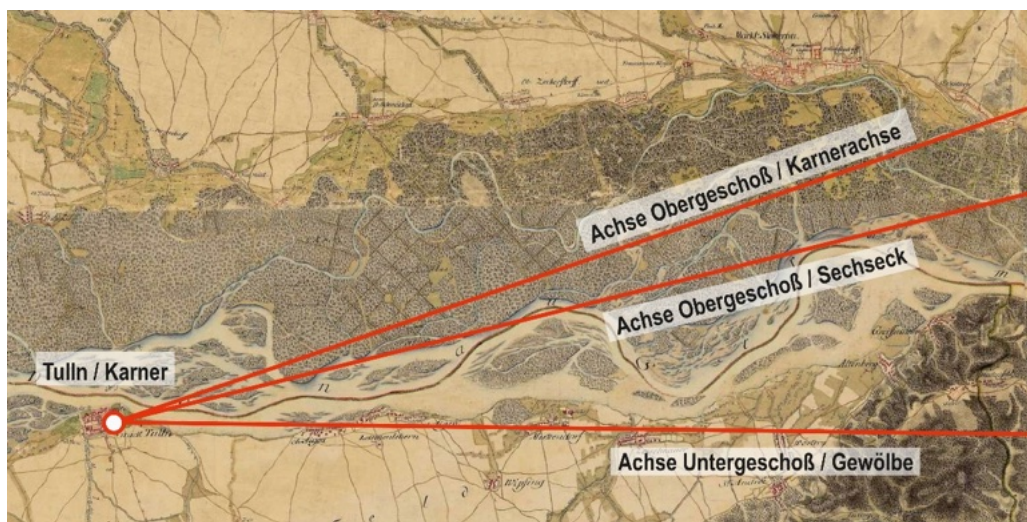


Abb.39: Österreich unter der Enns (1773-1781) – Josephinische Landesaufnahme mit Darstellung der Orientierungsachsen.

Quelle: Arcanum Karten (maps.arcanum.com)

orientierten Obergeschoß 1.8 km bzw. 3.6 km betragen. Das bedeutet, dass die jeweiligen Landschaftshorizonte jedenfalls innerhalb des Auwaldes der Donau im Nahbereich von Tulln lagen.

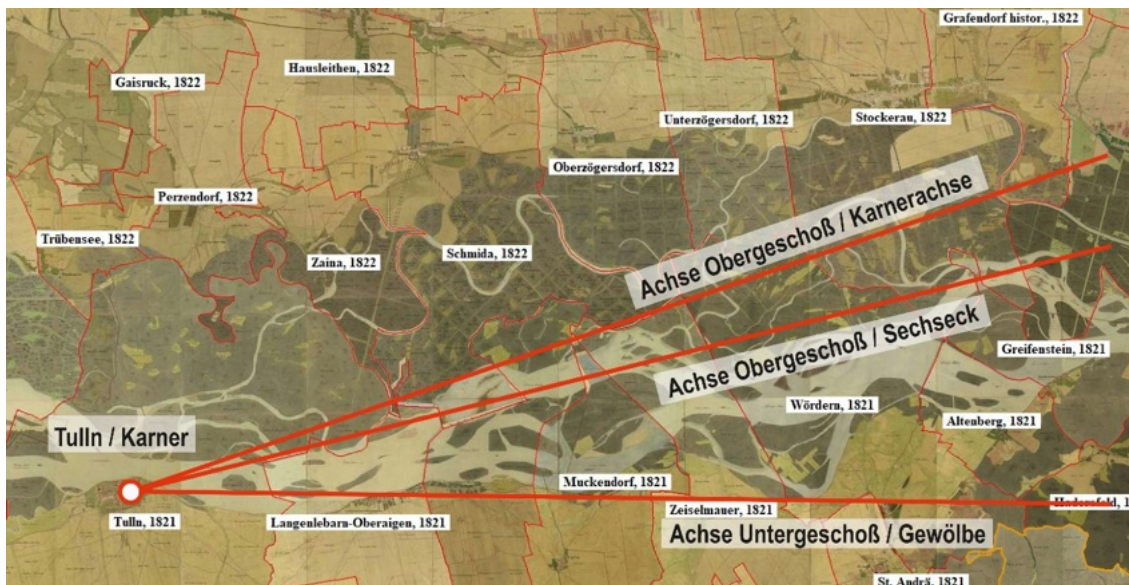


Abb.40: Franziszeische Kataster (1821) mit Darstellung der Orientierungsachsen

Quelle: Arcanum Karten (maps.arcanum.com)

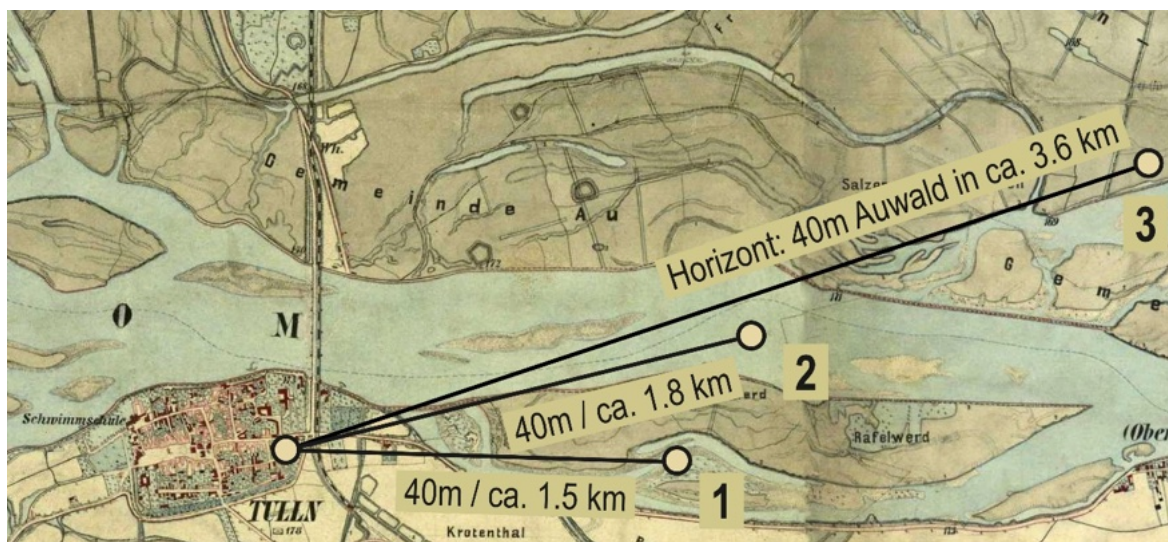


Abb.41: Franzisco - Josephinische Landesaufnahme (1869 - 1887, Original M 1 : 25000), mit Entfernung der Horizontpunkte (Auwald 40m hoch)

Quelle: Arcanum Karten (maps.arcanum.com)

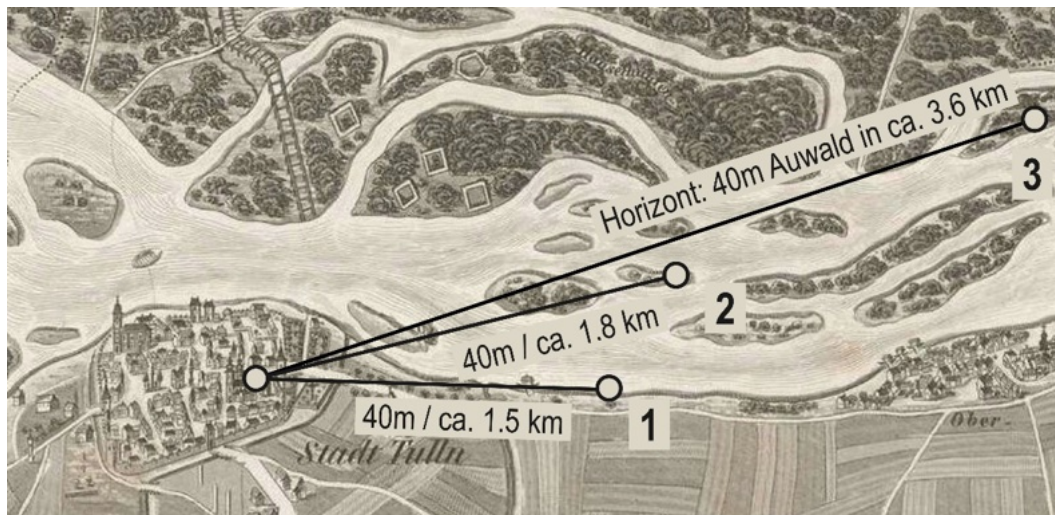


Abb.42: Schweickhardtsche Perspektivkarte (um 1840) mit Entfernung der Horizontpunkte (Auwald 40m hoch)

Quelle: Arcanum Karten (maps.arcanum.com)



Abb.43: Erich WONKA zeigt mittelalterliche Orte, die auf Donauinseln lagen (z.B. Raffelswerde nächst Tulln)

Quelle: Erich WONKA, *Der Donauraum von Tulln bis Klosterneuburg. Ein Bild- und Kunstband der Siedlungsgeschichte*, Horn/Wien 2021, S. 26.

Während sich diese Betrachtungen auf den Donauabschnitt bis etwa Klosterneuburg beziehen, werden sie zum Vergleich um den Abschnitt im Wiener Bereich erweitert, der nach Rekonstruktionen bis in die Römerzeit zurückreicht. Daraus zeigt sich, dass das Hauptgerinne der Donau ständigen Veränderungen unterworfen war, was auch im Tullner Bereich nicht anders gewesen sein dürfte (**Abb.44**).

Donau im Bereich Wien um 200 →
(Römerzeit)



Orte im Mittelalter in den Donauauen
(z.B. Raffelswerde nächst Tulln)



Donau im Bereich Wien um 1100 →
(Hohes Mittelalter)



Donau im Bereich von Wien um 1570 →
(Klimaänderung)



Quellen:

Siedlungsgeschichte: Erich WONKA (wie zu Abb. 43)

Donau im Bereich Wien: <https://arcg.is/1KqOP2>

(Universität für Bodenkultur in Wien mit Dank an
Severin HOHENSINNER für den wertvollen Hinweis)

Abb.44: Landschaftsrekonstruktion für die Wiener Donau mit mittelalterlicher
Siedlungsgeschichte von Tulln bis Klosterneuburg.

Astronomische Abschätzung der Orientierungstage

Untergeschoß (Ossarium)

Die Richtungen der senkrecht aufeinander stehenden Rippen des Kreuzrippengewölbes leiten sich von ihrer Winkelhalbierenden (Orientierung 91.56° von Nord) ab. Die Richtungen der Rippen weichen davon um $\pm 45^\circ$ (Sollwert) nach Norden und Süden ab.

Weil dieses Geschoß nur eine Orientierung aufweist, gibt es im Laufe eines Jahres zwei Lösungen, die im März oder September zu suchen sind (**Abb.45**, links). Gerechnet wird in dieser Zeitepoche nach dem julianischen Kalender, der sich im 13. Jahrhundert vom heutigen, genauen gregorianischen Kalender um + 7 Tage unterscheidet.

Dass die Richtungen der Gewölberippen von der orientierten Winkelhalbierenden abgeleitet sind, lässt sich auch dadurch beweisen, dass sie in eine Richtung außerhalb der Sonnenwenden (Solstitien) zeigen, in der es keine Sonnenaufgänge gibt (**Abb.45**, rechts).

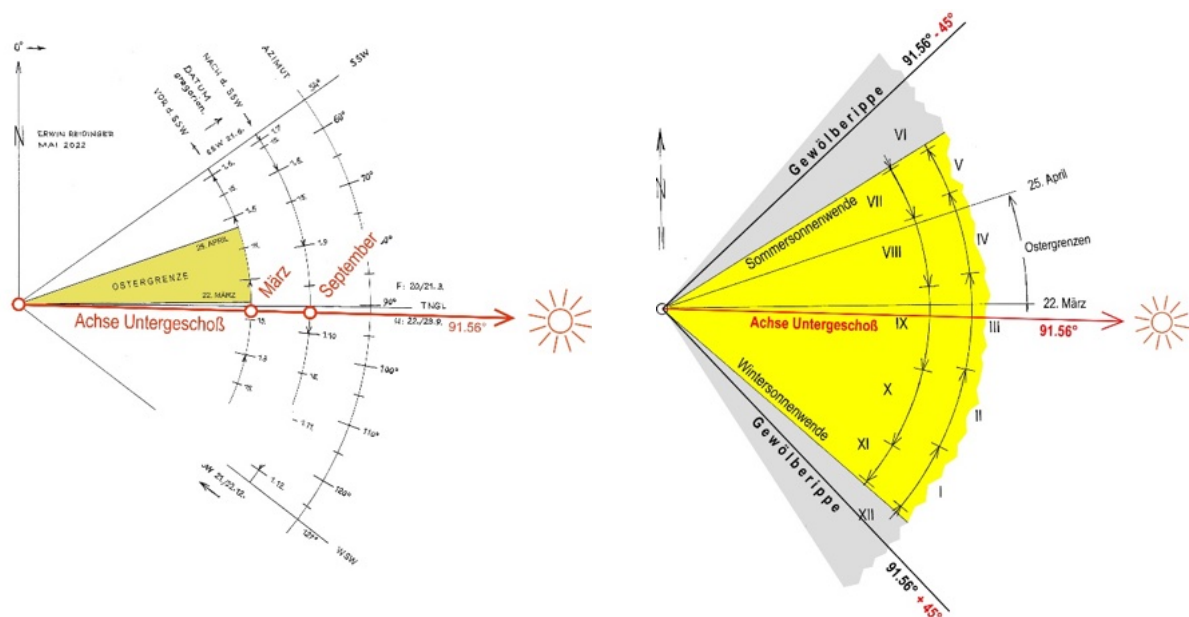


Abb.45: Tullner Karner, Untergeschoß

links: Abschätzung der Orientierungstage (gregorianisch, *julianisch* + 7 Tage)

rechts: Nachweis, dass es in den Achsen der Gewölberippen keinen Sonnenaufgang gab (grauer Bereich).

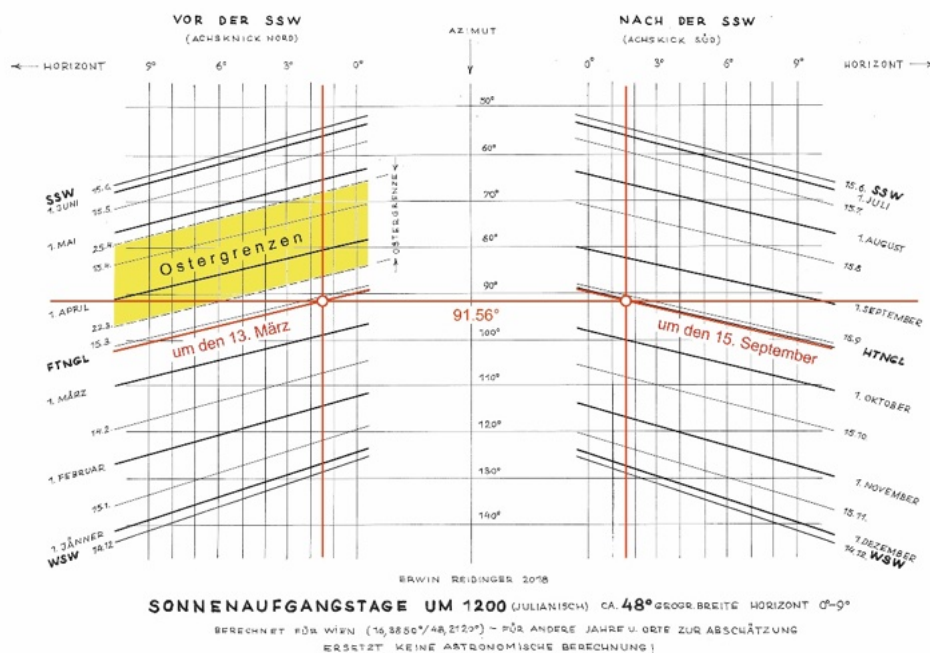


Abb.46: Tullner Karner, Untergeschoß, Abschätzung der Orientierungstage nach dem Diagramm des Verfassers (Lösungen: julianisch um den 13. März oder 15. September)

Genauer, aber nicht so übersichtlich, ist die Abschätzung der Orientierungstage nach dem vom Verfasser entwickelten Diagramm (julianisch um 1200, 48° geogr. Breite). Die Eingangsdaten sind: Azimut 91.56° und Höhe des Horizonts mit ca. 1.5° (**Abb.46**). Für die zwei jährlich möglichen Orientierungstage ergeben sich die **Tagesdaten** mit:

13. März ± 1 Tag (ev. Sonntag Letare oder Frühlingstagundnachtgleiche)

15. September ± 1 Tag (ev. Fest der Kreuzerhöhung am 14. September oder Herbsttagundnachtgleiche)

Um das zu den bereits ermittelten Tagesdaten gesuchte Orientierungsjahr zu finden, werden im Zeitrahmen von 1239 bis 1245 die Bedeutung dieser Tage in den jeweiligen Jahren untersucht (**Tabelle 5**). Dabei hat sich gezeigt, dass es nur eine Lösung gibt. Sie betrifft das Jahr 1244 in dem der 13. März auf den Fastensonntag Letare fällt.

Diese Lösung steht auch im Einklang mit einem möglichst frühen Baubeginn, nach dem die ganze Bausaison genutzt werden konnte. Aus theologischer Sicht ist es der 4. Fastensonntag (Mittfasten) jener der die Vorfreude auf Ostern mit

der Auferstehung der Toten zum Inhalt hat.³¹ Eine zum Ossarium passende Wahl des Auftraggebers.

Es ist ein Zufall, dass dieser 13. März (julianisch) mit dem Tag der Frühlingstagundnachtgleiche zusammenfällt. Zu diesem Äquinoktium gibt es eine Schriftquelle von Durandus von Mende 1286/96, die besagt: ³²

„Auch muß das Fundament so gelegt werden: daß das Haupt nach Osten schaut, d.h. gegen Sonnenaufgang zur Tag- und Nachtgleiche.“

Diese Forderung hat sich nicht durchgesetzt und ist hier nicht von Bedeutung, weil sie späteren Datums als 1244 ist.

Jahr	Untergeschoß vor SSW			Untergeschoß nach SSW		
	12. März	13. März Frühlings-TNGL	14. März	14. Sept. Kreuzerhöhung	15. Sept.	16. Sept.
1	2	3	4	5	6	7
1239	Samstag	Sonntag/Judica	Montag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1240	Montag	Dienstag	Mittwoch	Freitag	Samstag	Sonntag /14.n.Pf.
1241	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Samstag	Sonntag/16.n. Pf.	Montag
1242	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonntag	Montag	Dienstag
1243	Donnerstag	Freitag	Samstag	Montag	Dienstag	Mittwoch/Quatem.
1244	Samstag	Sonntag/Letare	Montag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1245	Sonntag/Rem.	Montag	Dienstag	Donnerstag	Freitag	Samstag
1246	Montag	Dienstag	Mittwoch	Freitag	Samstag	Sonntag/15.n.Pf.

Tabelle 5: Karner Tulln, Untergeschoß. Die Suche nach dem Orientierungsjahr im Zeitrahmen von 1239 bis 1246 ergibt das Jahr 1244 mit dem Sonntag Letare

³¹ Eröffnungsvers am Sonntag Letare: „Freue dich, Stadt Jerusalem“ (vgl. Jes 66, 10-11)

³² Günther BINDING/Susanne LINSCHIED-BURDICH, Planen und Bauen im frühen und hohen Mittelalter nach den Schriftquellen bis 1250, Darmstadt 2002, S.168. – Günther BINDING, Monographien zur Geschichte des Mittelalters - Bauvermessung und Proportion im frühen und hohen Mittelalter, Stuttgart 2015, S. 197. – In beiden Fällen zumindest ein Beweis, dass nach der aufgehenden Sonne orientiert wurde. Die Forderung von Durandus von Mende hat sich allerdings nicht durchgesetzt, weil Beispiele beweisen, dass im Laufe eines Jahres an bestimmten Tagen (den Orientierungstagen) nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang orientiert wurde (vgl. **Tabelle 9**, 33 christliche Beispiele).

Obergeschoß (Kapelle), Sechseck und Karnerachse

Das Obergeschoß ist dadurch gekennzeichnet, dass es von zwei Orientierungen durchdrungen ist. Die erste betrifft das Sechseck mit einer Orientierung von 75.97° und die zweite die Achse des Karners mit 71.41° .

Daraus ist zu schließen, dass es jeweils nur eine Lösung im Jahr gibt, weil durch die unterschiedlichen Orientierungen der Lauf der Sonne bekannt ist. Dieser zeigt nach Norden, was Orientierung vor der Sommersonnenwende bedeutet. Die Suche nach der Näherungslösung erfolgt nach demselben Schema wie beim Untergeschoß.

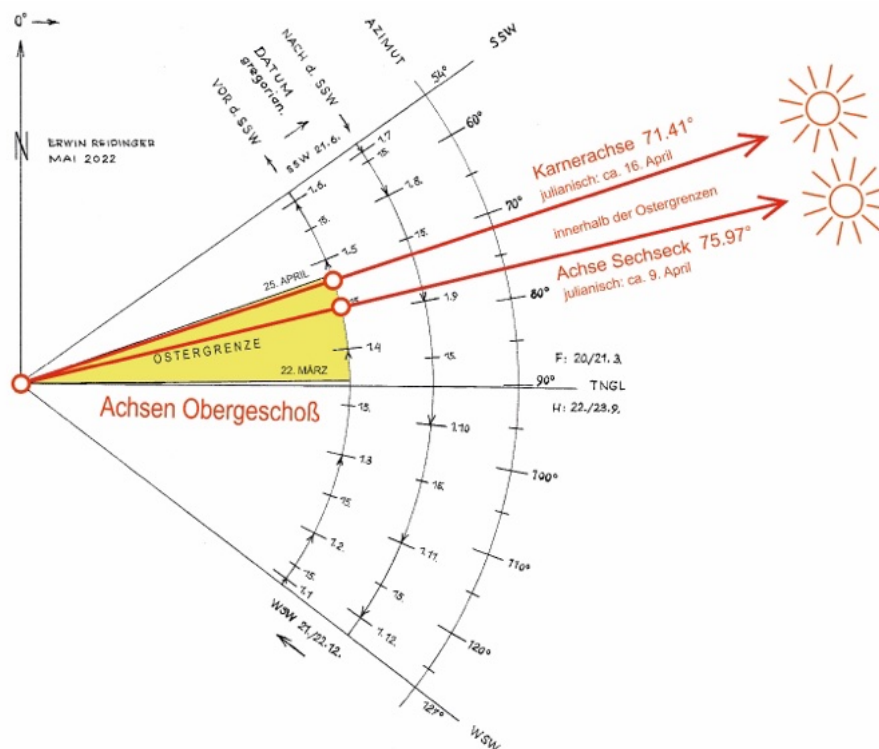


Abb.47: Tullner Karner, Obergeschoß. Diagramm zur Abschätzung der Orientierungstage, aus dem hervorgeht, dass die Lösung innerhalb der Ostergrenzen liegt.

In **Abb.47** ist deutlich erkennbar, dass die gesuchten Tageslösungen innerhalb der Ostergrenzen zwischen 22. März und 25. April liegen. Das bedeutet, dass die Kombination Palmsonntag - Ostersonntag als Orientierungstage in Frage kommen könnte. Der Winkel des Achsknicks berechnet sich mit $75.97^\circ - 71.41^\circ = 4.56^\circ$. Er ist als „Knickzeit“ zu werten und entspricht grob einer Woche, die die Karwoche sein könnte.

Die Suche nach dem Orientierungsjahr folgt nach dem bereits bekannten Schema wie beim Untergeschoß, hier getrennt nach der Orientierung des Sechsecks und der Karnerachse (**Abb.48**). Dabei haben sich als **Tagesdaten** ergeben:

Sechseck: 9. April $\pm$ 1 Tag (wahrscheinlich ein Palmsonntag)

Karnerachse: 16. April $\pm$ 1 Tag (wahrscheinlich ein Ostersonntag)

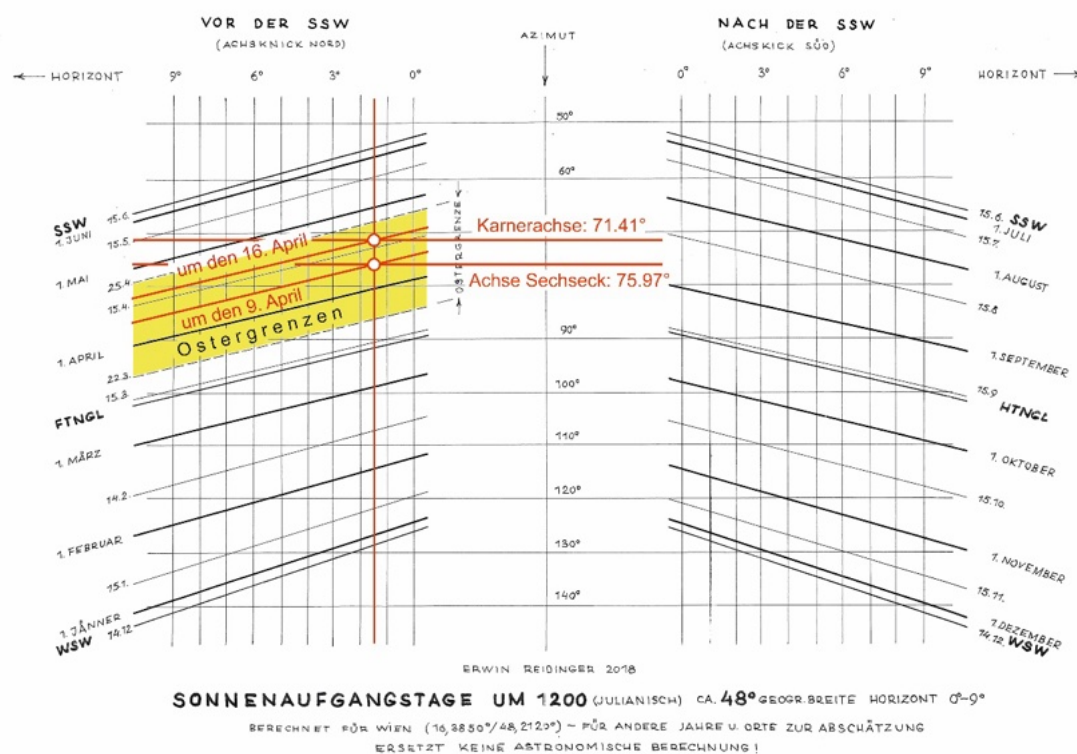


Abb.48: Tullner Karner, Obergeschoß, Abschätzung der Orientierungstage nach dem Diagramm des Verfassers
(Lösungen julianisch: Sechseck um den 8. April und Karnerachse um den 16. April)

Die Suche nach dem Orientierungsjahr erfolgt wieder im Zeitrahmen von 1239 bis 1246 unter Beachtung der Bedeutung der oben ermittelten Orientierungstage getrennt nach Sechseck und Karnerachse (**Tabelle 6**).

Jahr	Obergeschoß / Sechseck			Obergeschoß / Karnerachse		
	8. April	9. April	10. April	15. April	16. April	17. April
1	2	3	4	5	6	7
1239	Freitag	Samstag	Sonntag/2.n.O.	Freitag	Samstag	Sonntag/3.n.O.
1240	Palmsonntag	Montag	Dienstag	Ostersonntag	Montag	Dienstag
1241	Montag	Dienstag	Mittwoch	Montag	Dienstag	Mittwoch
1242	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Dienstag	Mittwoch	Gründonnerstag
1243	Mittwoch	Gründonnerstag	Karfreitag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1244	Freitag	Samstag	Sonntag/1.n.O.	Freitag	Samstag	Sonntag/2.n.O.
1245	Samstag	Palmsonntag	Montag	Samstag	Ostersonntag	Montag
1246	Ostersonntag	Montag	Dienstag	Sonntag/1.n.O.	Montag	Dienstag

Tabelle 6: Tullner Karner, Obergeschoß. Die Suche nach dem Orientierungsjahr im Zeitrahmen von 1239 bis 1246 ergibt das Jahr 1245 mit dem Palmsonntag für das Sechseck und den Ostersonntag für die Karnerachse.

Unter- und Obergeschoß

Aus der gemeinsamen Betrachtung der möglichen Orientierungsjahre von Unter- und Obergeschoß ergibt sich nach den **Tabellen 5** und **6** die Kombination:

Untergeschoß (Kreuzrippengewölbe): Sonntag Letare, am 13. März 1244

Obergeschoß (Sechseck Zentralbau): Palmsonntag, am 9. April 1245

Obergeschoß (Karnerachse): Ostersonntag, am 16. April 1245

Diese Kombination entspricht einer realistischen Bauabfolge, bei der die Bauzeit für das Untergeschoß (Baubeginn zeitig im Frühjahr) ein Jahr (1244) in Anspruch nahm und im folgenden Jahr mit dem Weiterbau des Obergeschoßes mit Apsis (ab 1245) fortgesetzt werden konnte.

Aus theologischer Sicht kann dieses Bauprogramm, wie bereits erwähnt, als „Auferstehungsprogramm“ verstanden werden, das mit dem Sonntag Letare

(„freuet euch“/auf Ostern) eingeleitet und über den Palmsonntag durch die ganze Karwoche bis zum Höhepunkt dem Ostersonntag zur Auferstehung führt.

Eine Untersuchung, die sich auf die gesamte Regierungszeit von Herzog Friedrich II. (1230 bis 1246) bezieht hat ergeben, dass die ermittelte Lösung (1244/45) als singulär gilt.

Astronomische Detailuntersuchung der Orientierungstage

Untergeschoß (Ossarium)

Die astronomische Berechnung ist in **Tabelle 7** wiedergegeben und das Ergebnis in **Abb.49** und **50** graphisch dargestellt.

Karner in Tulln Orientierungstage Untergeschoß 1244 geogr. Länge -16.0574°, geogr. Breite + 48.3314°, Seehöhe 180m		
Orientierungstage →	Kreuzrippen Sonntag Letare 13. März 1244	Karnerachse ca. wie Ostern 1245 Samstag, 16. April 1244
astronomische Daten		
Datum	1244/03/13	1244/04/16
Sonnenaufgang (MEZ)	6h 12m 06s	4h 57m 49s
geometrische Höhe	+ 1.45°	+ 0.45°
Refraktion	0.32°	0.42°
scheinbare Höhe	+ 1.78°	+ 0.87°
Azimut	91.56°	71.29°

Tabelle 7: Tullner Karner, Orientierungstag Untergeschoß 1244, Sonntag Letare
Astronomische Berechnung (Rechenprogramm UraniaStar, Release 1.1)

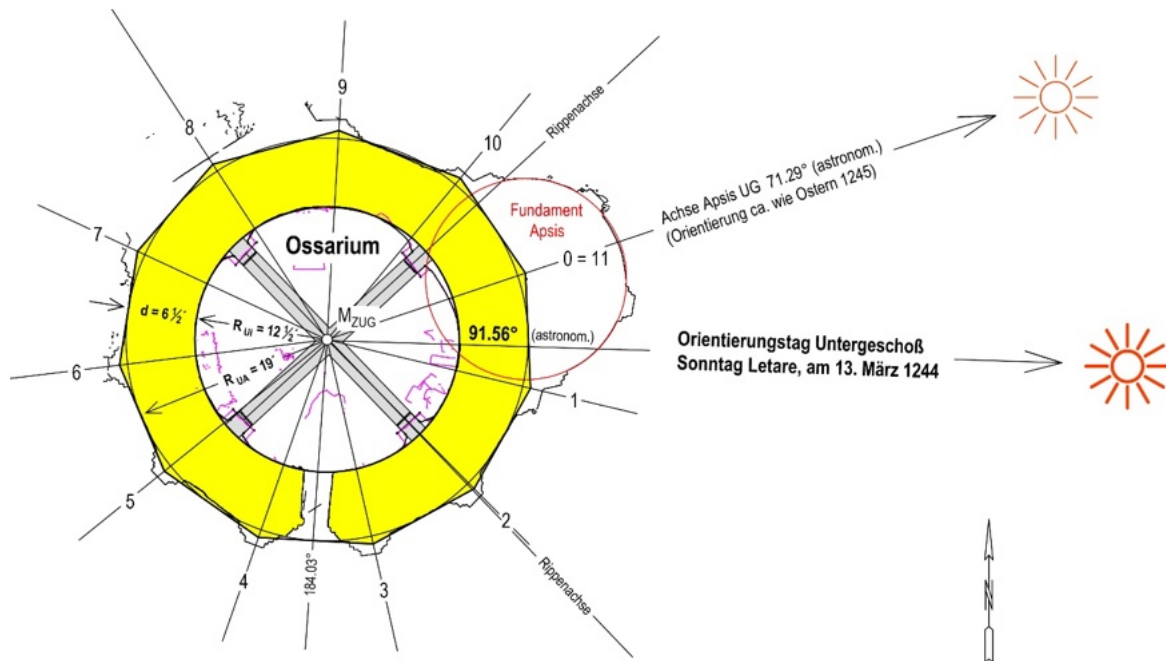


Abb.49: Tullner Karner, Untergeschoß. Grundriss mit Orientierungstag Sonntag Letare am 13. März 1244 und „Vororientierung“ Apsis (wie Ostern 1245)

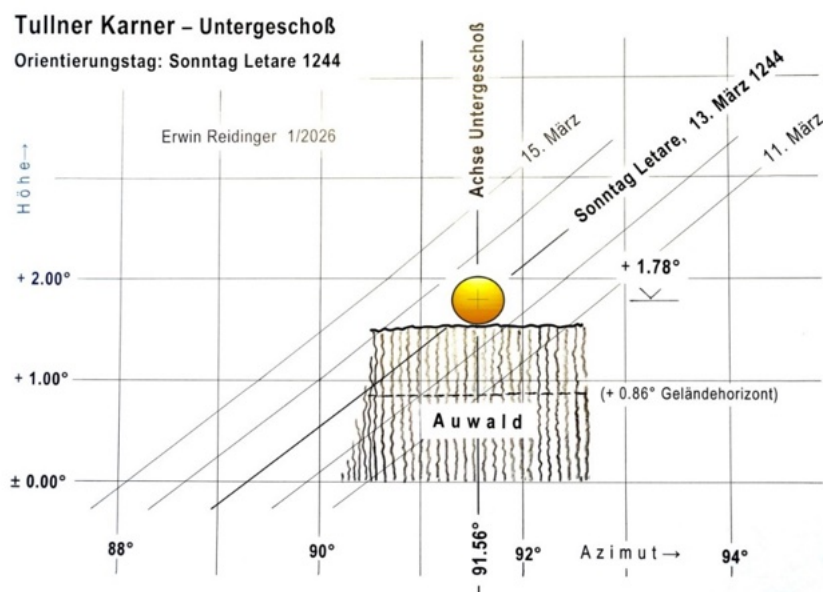


Abb.50: Tullner Karner, Untergeschoß. Graphische Darstellung des Sonnenaufganges am Sonntag Letare 1244.

Die oben gestellte Bedingung, dass die Sonne (Höhe + 1.78°) zumindest über dem Geländehorizont (+ 0.86°, vgl. **Tabelle 4**) stehen muss, ist erfüllt. Die Sonne (abgeplattet 0.48°) steht mit ihrer Unterkante (+ 1.54°) 0.68° über dem Geländehorizont.

Das bedeutet, dass der noch unbekannte Landschaftshorizont (Auwald der Donau) höher liegen muss, um von einem Sonnenaufgang sprechen zu können (Nachweis, **Tabelle 4**).

Obergeschoß (Kapelle), Sechseck und Karnerachse

Die astronomische Berechnung ist in **Tabelle 8** wiedergegeben und das Ergebnis in **Abb.51** und **52** graphisch dargestellt.

Die Horizontkontrolle für den Sonnenaufgang ist in beiden Achsen erfüllt (vgl. **Tabellen 3** und **4**). In der Achse Sechseck, weil die Sonne mit einer Höhe von + 1.54° (Unterkante + 1.30°) um 1.12° über dem Geländehorizont von + 0.18° steht. In der Karnerachse beträgt dieser Wert 0.43° (Höhe Sonne + 0.87°/ Unterkante + 0.63°, Geländehorizont + 0.20°). Bezüglich des Landschaftshorizonts ist für den Sonnenaufgang ebenfalls der Auwald der Donau maßgebend.

Karner in Tulln Orientierungstage Obergeschoß 1245 geogr. Länge -16.0574°, geogr. Breite + 48.3314°, Seehöhe 180m		
Orientierungstage →	Sechseck Palmsonntag 9. April 1245	Karnerachse Ostersonntag 16. April 1245
astronomische Daten		
Datum	1245/04/09	1245/04/16
Sonnenaufgang (MEZ)	5h 16m 03s	4h 58m 13s
geometrische Höhe	+ 1.20°	+ 0.44°
Refraktion	0.34°	0.42°
scheinbare Höhe	+ 1.54°	+ 0.87°
Azimut	75.97°	71.41°

Tabelle 8: Tullner Karner, Orientierungstage Obergeschoß 1245, Palmsonntag und Ostersonntag. Astronomische Berechnung (Rechenprogramm UraniaStar, Release 1.1)

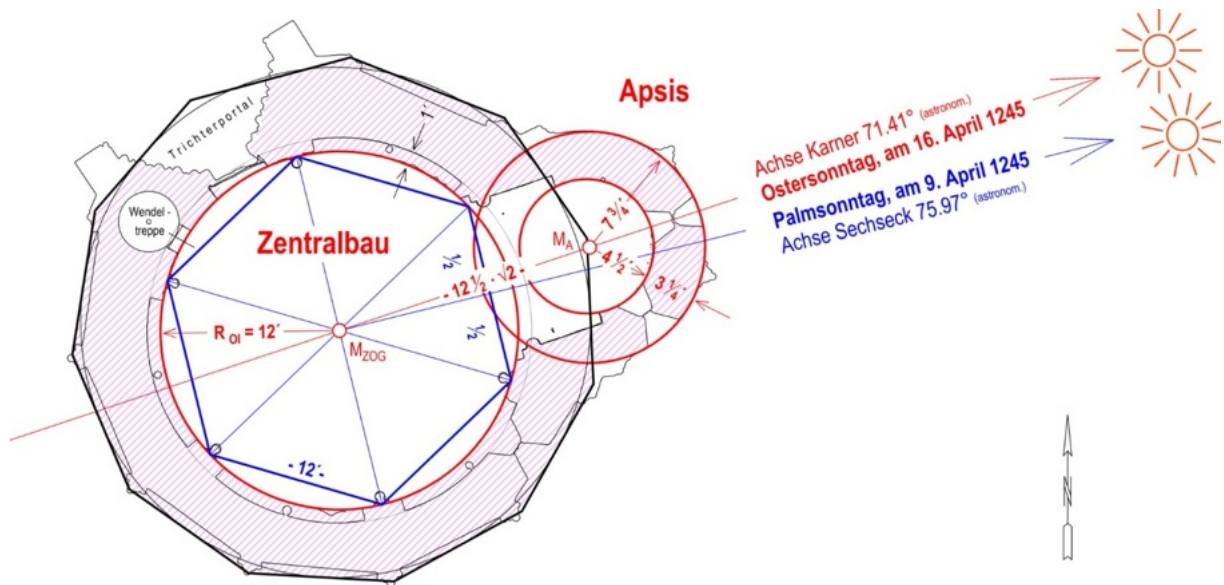


Abb.51: Tullner Karner, Obergeschoß. Graphische Darstellung der Sonnenaufgänge am Pfingstsonntag (Sechseck: Gewölbe und Wandgliederung) und Ostersonntag (Karnerachse) 1245.

Tullner Karner – Obergeschoß

Erwin Reidinger 1/2026

Orientierungstage:

Palmsonntag – Ostersonntag 1245

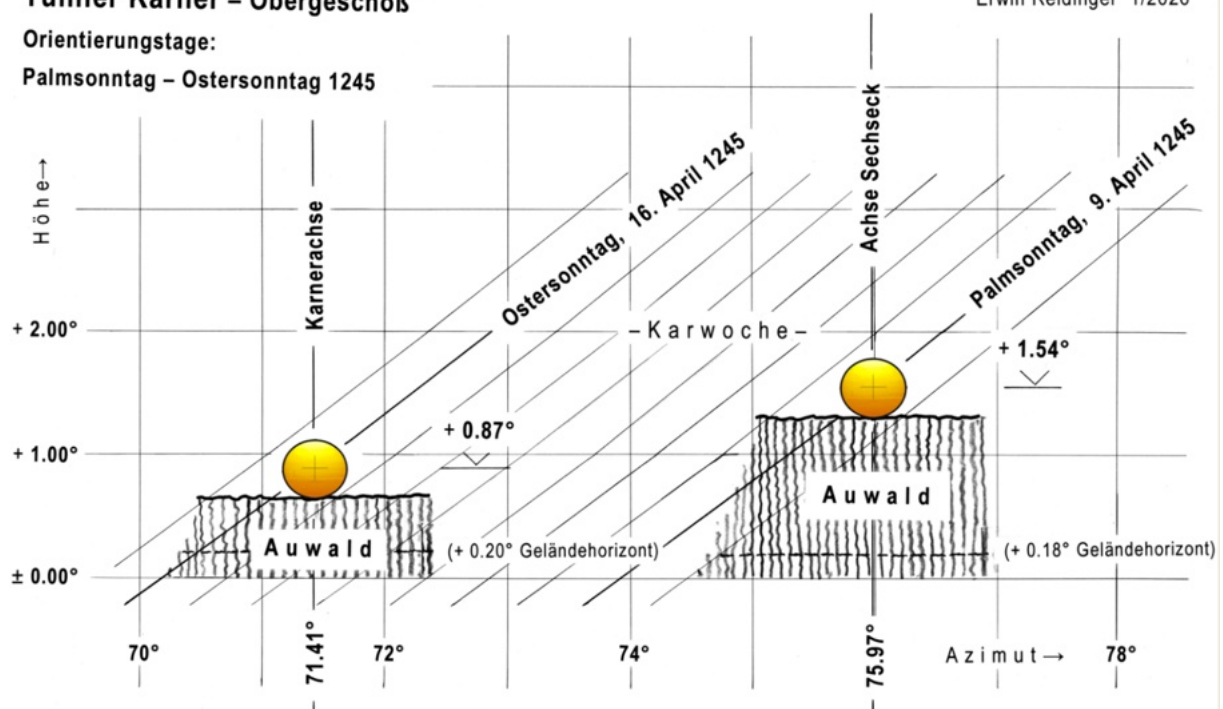


Abb.52: Tullner Karner, Obergeschoß. Graphische Darstellung der Sonnenaufgänge am Pfingstsonntag (Sechseck) und Ostersonntag (Karnerachse) 1245.

Allgemeines

Vergleichsbeispiel Orientierungstage (vgl. Tabelle 9)

Untergeschoß Karner: Sonntag Letare

1211: Pfarrkirche Schöngrabern/Chor

1244: Karner in Tulln/Ossarium

Obergeschoß Karner: Palmsonntag-Ostersonntag

1133: Stiftskirche Heiligenkreuz

1229: Pfarrkirche Laa an der Thaya

1245: Karner in Tulln/Kapelle

Vergleichsbeispiele Grundriss

*Zentralbauten mit Apsis (**Abb.53**, rechts oben)*

1071: Rundkirche in Petronell/Karfreitag

1159: Rundkapelle Starhemberg/Ostersonntag

1167: Karner in Hartberg/Ostersonntag

1181: Karner in Mödling/ Ostersonntag

1245: Karner in Tulln/Ostersonntag

*Zentralbauten ohne Apsis (**Abb.53**, rechts unten)*

326: Grabeskirche in Jerusalem/Rotunde/Ostersonntag

794: Pfalzkapelle in Aachen/Palmsonntag

Die Vergleichsbeispiele beziehen sich auf die Orientierungstage des Karners und seinen Grundriss. Daraus ist zu erkennen, dass die im Bauprogramm vorgesehenen Orientierungstage auch bei anderen Heiligtümern zur Anwendung kamen und es sich daher in Tulln um keinen Einzelfall handelt (vgl. **Tabelle 9**).

Zweifache Orientierung von Heiligtümern

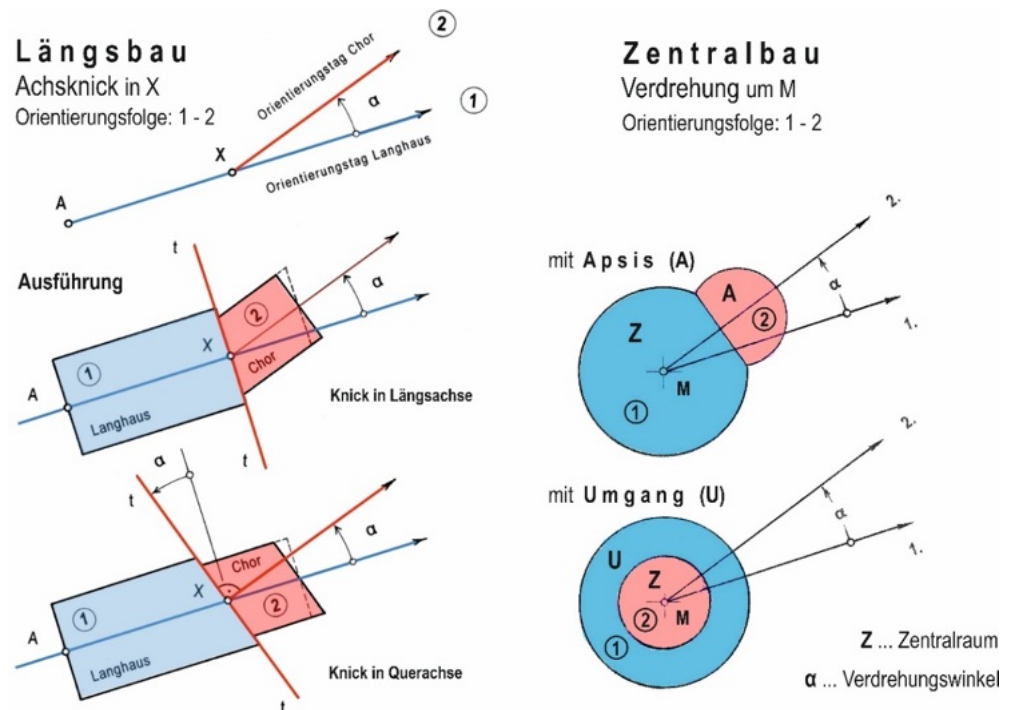


Abb.53: Heiligtümer mit zweifacher Orientierung nach der aufgehenden Sonne (schematische Darstellung)

links: Längsbau mit Langhaus und Chor, Orientierung von A und X („Achsknick“)

rechts: Zentralbau mit und ohne Apsis, Orientierung von M („Verdrehung“)

Die **Abb.53** bezieht sich auf die zweifache Orientierung von Heiligtümern nach der aufgehenden Sonne (Metapher für Christus), wie das bei Längs- und Zentralbauten zur Anwendung kam.³³ In beiden Fällen gibt es eine sakrale Rangordnung, die in der Steigerung der Heiligkeit der Orientierungstage in Richtung Chor bzw. Apsis zum Ausdruck kommt (z.B. Palmsonntag – Ostersonntag).

Bei Längsbauten findet diese zweifache Orientierung durch einen „Achsknick“ und bei Zentralbauten durch eine „Verdrehung“ ihren Ausdruck.

³³ Es gibt auch mehr als zweifache Orientierungen. Ein Beispiel dazu ist die Pfarrkirche von Muthmannsdorf (Niederösterreich), die vierfach orientiert ist. – Erwin REIDINGER, 1136: St. Peter am Moos zu Muthmannsdorf: Eine Symphonie mit dem Kosmos. Independently published Amazon Media EU S.a.r.l., Luxembourg 2023.

Liste der vom Verfasser untersuchten Heiligtümer (33 Beispiele)

Heiligtümer Beispiele Erwin Reidinger	Jahr	Orientierungstag		Quelle / Website erwin-reidinger.at
		Langhaus	Chor	
1	2	4	5	6
Altertum / Judentum (Eingangs-Ostung)				
Tempel Salomo in Jerusalem	957 v.Chr.	Pessach	Pessach	A 2 / B 12 / D 11
Antike / Christentum (Eingangs -Ostung)				
Alt St. Peter in Rom	319	Ostersonntag	Ostersonntag	B 38 / D 17
Grabeskirche in Jerusalem	326	Karfreitag	Ostersonntag	B 29
Mittelalter / Christentum (Apsis-Ostung)				
Pfalzkapelle in Aachen	794	---	Palmsonntag	B 54
Passau Dom	982	Mittwoch	2. Fastensonntag	B 19
Speyer	1027	Montag	Erzengel Michael	A 4 / B 27 / D 9
Wildungsmauer Nikolausk.	1065	---	Aschermittwoch	A 13
Petronell Rundkirche	1071	---	Karfreitag	A 12
Göttweig	1072	Dienstag	4. Fastensonntag	B31 / D12
Rein Stiftskirche	1130	Mittwoch	Ostersonntag	A / B 55
Heiligenkreuz, Stiftskirche	1133	Palmsonntag	Ostersonntag	B 23 / D 1
Kl. Maria Zell	1136	Karfreitag	Ostersonntag	A 5
Muthmannsdorf	1136	Peter und Paul	9. Sonntag n. Pf.	A / B 47
St. Stephan Wien	1137	hl. Stephanus	Oktav hl. Stephanus	B / 24
Schottenkirche Wien	1155	hl. Patrick	Palmsonntag	B 17 / D 11
Starhemberg Burgkapelle	1159	---	Ostersonntag	A / B 48 / D 22
Emmerberg Burgkapelle	1165	Mittwoch	13. Sonntag n. Pf.	A / B 49 / D 27
Maiersdorf	1177	Karfreitag	Ostersonntag	D 23
Mödling Karner	1181	---	Ostersonntag	A 8 / B 52 / D 28
Wiener Neustadt Dom	1192	Pfingsten 1192	Pfingsten 1193	A 1
Friedberg Stadtpfarrkirche	1193	Karfreitag	Ostersonntag	B 46
Traiskirchen Nikolauskirche	1195	Quatember	Matthäus	B 56
Lilienfeld Stiftskirche	1201	---	Pfingsten	in Arbeit
Lanzenkirchen NÖ	1202	Freitag	Pfingsten	D 25
Vilshofen / Bayern	1205	Mittwoch	Ostersonntag	B 35

St. Lorenzen /Steinfeld NÖ	1206	Karfreitag	Ostersonntag	D 24
Schöngrabern	1211	Freitag	Sonntag Letare	A 10
Laa / Thaya Stadtpfarrkirche	1207	Palmsonntag	Ostersonntag	D 5
St. Egyden / Steinfeld NÖ	1234	Samstag	9. Sonntag n. Pf.	D 26
Karner Tulln, Untergeschoß	1244	---	Sonntag Letare	hier
Karner Tulln, Obergeschoß	1245	Palmsonntag	Ostersonntag	hier
Marchegg Stadtpfarrkirche	1268	Gründonnerstag	Ostersonntag	B 51 / D 29
Neuberg Stiftskirche	1329	hl. Juliana	hl. Juliana	B 45
Bruck/Mur Heiligengeistkirche	1494	---	Aschermittwoch	B 33

Tabelle 9: 33 Beispiele von orientierten Heiligtümern, die vom Verfasser untersucht und veröffentlicht sind. Der Achsknick ist der Regelfall!

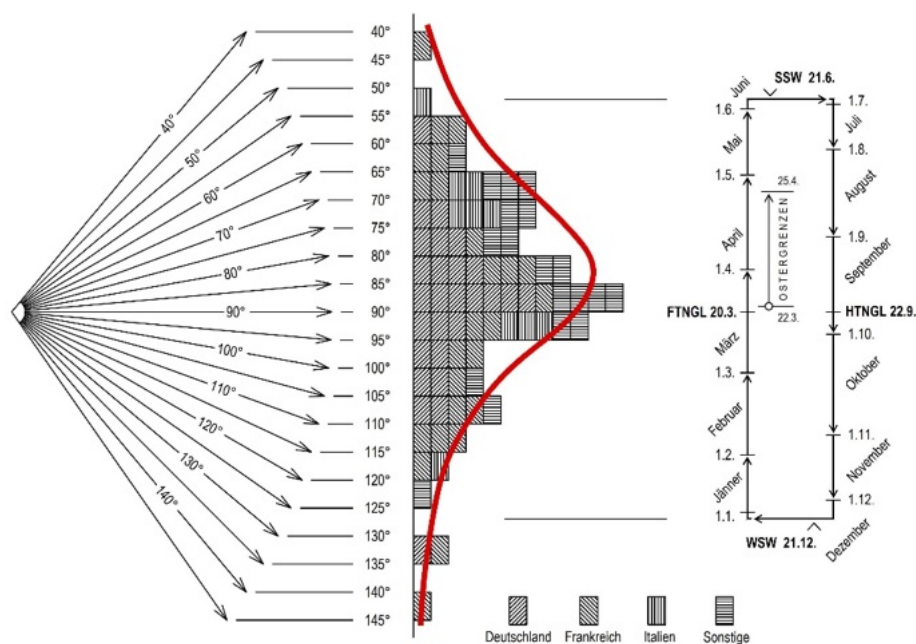


Abb.54: Häufigkeitsverteilung der Orientierungen von Heiligtümern nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang nach Stichproben

Die in **Abb.54** erstellte Häufigkeitsverteilung über die Orientierung von Heiligtümern zeigt deutlich, dass an den im jeweiligen Bauprogramm vorgegebenen Orientierungstagen nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang im Laufe des Jahres orientiert wurde.

Schriftquellen (Beispiele)

Schriftquellen über die Orientierung von Heiligtümern sind spärlich und zum Teil unverständlich (falsch übersetzt). Die erhaltenen sind nur Stichproben, die nicht verallgemeinert werden dürfen. Anders verhält es sich beim „Dokument Bauwerk“ mit seinen spirituellen und sakralen Inhalten, die naturwissenschaftlich erschlossen werden können.

Die Orientierung nach der aufgehenden Sonne (Metapher für Christus) steht nach den Schriftquellen aber außer Zweifel. Bei der Wahl der Orientierungstage gibt es jedoch unterschiedliche Auffassungen.

Dazu ein Zitat von Günther BINDING ³⁴:

„So überzeugend die Darlegungen von Erwin Reidinger [betreffend den Speyerer Dom] ³⁵ erscheinen und von Kollegen anerkannt werden, so muss angemerkt werden, dass in den Schriftquellen ausschließlich die Ausrichtung der Kirchenachse gen Sonnenaufgang zur Tag- und Nachtgleiche gefordert wird. Durandus von Mende [1286/96] lehnt ausdrücklich >die von gewissen Leuten< gewählte Ausrichtung auf den Sonnenaufgang am längsten Tag (21. Juni) ab. Für andere Orientierungen fehlen jegliche schriftliche Hinweise, auch für die Wahl einer geknickten Achse. Es gibt auch keine Hinweise darauf, dass die Richtungsbestimmung und damit der Beginn der Vermessung [die Absteckung] mit einem feierlichen Akt verbunden oder auf bestimmte Festtage gelegt waren.“

Dass es z.B. nach den Schriftquellen keine Hinweise auf die geknickte Achse (den Achsknick) gibt, ist kein Beweis dafür, dass es ihn nicht gibt. Durch die Bauforschung war es möglich, dazu den empirischen Nachweis zu erbringen (vgl. **Tabelle 9**).

Die vielfach zitierte Schriftquelle über die Orientierung eines Heiligtums nach dem „tatsächlichen“ Sonnenaufgang in Schildesche aus dem Jahr 939 ist

³⁴ Günther BINDING, Bauvermessung und Proportion im frühen und hohen Mittelalter, Monographien zur Geschichte des Mittelalters, Stuttgart 2015, S. 197.

³⁵ Erwin REIDINGER, 1027: Gründung des Speyerer Domes, Schriften des Diözesan-Archivs Speyer, Band 56, Annweiler 2014. – Die Forderung von Durandus von Mende hat es zur Gründungszeit des Speyerer Domes (1027) noch nicht gegeben, weil sie etwa 250 Jahre später aufgestellt wurde. Deshalb ist eine Verknüpfung mit dem Speyer Dom nicht zulässig.

offensichtlich mit einem Übersetzungsfehler behaftet und daher unverständlich. Der Text lautet:³⁶

„ [...] Als man nun den Segen der Messe empfangen hatte, da stellten verständige Kunstfertige des Maurerhandwerks, die sie aus Nordfrankreich herangerufen hatte, den Mittagspunkt fest, schlugen um diesen einen ebenmäßigen Kreis und legten den Punkt des tatsächlichen Sonnenaufganges fest.“ [...].

Weil der Mittagspunkt mit dem tatsächlichen Sonnenaufgang nicht verträglich ist, wurde der Wiener Astronom Georg ZOTTI um Auslegung des Textes ersucht. Dazu hat er mitgeteilt:³⁷

„Der als Übersetzung von "punctum veri orientis" genannte "tatsächliche Sonnenaufgang" sollte besser als "wahrer Sonnenaufgang" im Sinne der mathematischen Wahrheit verstanden werden, also idealisiert, ohne Berücksichtigung des beobachtbaren Horizontverlaufs. Nur dieser kann in den dort offenbar konstruierten Indischen Kreis eingetragen werden. Der beobachtbare Aufgang im Gelände wird im Gegensatz als "oriens apparens" geführt, "scheinbar" oder "augenscheinlich". In der heutigen Begriffswelt bezeichnen wir den idealisierten eher als "mathematischen Sonnenaufgang", während heute der im Gelände beobachtbare zwar traditionell immer noch als "scheinbar" bezeichnet werden kann, aber in der Alltagssprache besser als "tatsächlicher Aufgang" bezeichnet wird.“

Durch diese Ausführungen wird der Text verständlich. Er entspricht einer anderen Methode,³⁸ die sich auf den mathematischen und nicht auf den beobachteten, tatsächlichen Sonnenaufgang bezieht.

³⁶ Günther BINDING/Susanne LINSCHIED-BURDICH, Planen und Bauen im frühen und hohen Mittelalter, Darmstadt 2002, S. 153.

³⁷ E-Mail vom 19. Februar 2025. – Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg ZOTTI, Bakk. Astr. ist Informatiker und Astronom mit Spezialgebiet Kulturastronomie. Er ist seit 2010 Mitentwickler des bekannten Open-Source-Desktop-Planetariums Stellarium (<https://stellarium.org>) und hat damit die virtuelle Archäoastronomie allgemein zugänglich gemacht. Er ist zweiter Vorsitzender der Gesellschaft für Archäoastronomie (2008 in Berlin gegründet), deren Mitglieder sich mit Spuren astronomischer Tätigkeiten im Laufe der Kulturgeschichte beschäftigen.

³⁸ Dieser Methode liegt die Konstruktion des Indischen Kreises zugrunde (Animation: https://de.wikipedia.org/wiki/Indischer_Kreis)

Der Theologe Martin WALLRAFF befasst sich in seinem Werk „CHRISTUS VERUS SOL. Sonnenverehrung und Christentum in der Spätantike“ ausführlich mit diesem Thema. Dass die Ausrichtungen von Kirchen erheblich von der geographischen Ostrichtung abweichen können, bringt ihn auf den Gedanken:³⁹

„Man könnte zur Erklärung vermuten, dass die Bauten auf die aufgehende Sonne an einem bestimmten Tag gerichtet sind. Doch ist bisher eine überzeugende Erklärung in dieser Art nicht gelungen.“

Die Vermutung von Wallraff deckt sich mit den naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen des Verfassers, der an mindestens 33 Beispielen die Orientierung von Heiligtümern nach der aufgehenden Sonne an bestimmten Tagen (den Orientierungstagen) nachgewiesen hat (**Tabelle 9**). Mangels aussagekräftiger Schriftquellen handelt es sich hier um eine empirische Beweisführung, die vom Baubestand ausgeht und als Befund zu werten ist.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Aufgabenstellung über die bauanalytische und astronomische Erschließung des Tullner Karners konnte erfolgreich gelöst werden. Es ist die Antwort des Bauwerks, die Einblick in das Wissen und Können der Baumeister und Bauherren gewährt, die von der mittelalterlichen Glaubenswelt und deren sakraler Baukunst geprägt ist.

Die Bauanalyse betrifft die Rekonstruktion des Bauplanes im historischen Maßsystem, die Archäoastronomie die Datierung der drei orientierten Achsen. **Abb.55** zeigt das Ergebnis der Rekonstruktion, in der die Grundrisse von Unter- und Obergeschoß mit ihren Orientierungsachsen überlagert dargestellt sind.

³⁹ Martin WALLRAFF, CHRISTUS VERUS SOL. Sonnenverehrung und Christentum in der Spätantike, Jahrbuch für Antike und Christentum, Ergänzungsband 32, Münster Westfalen 2001, S. 76.

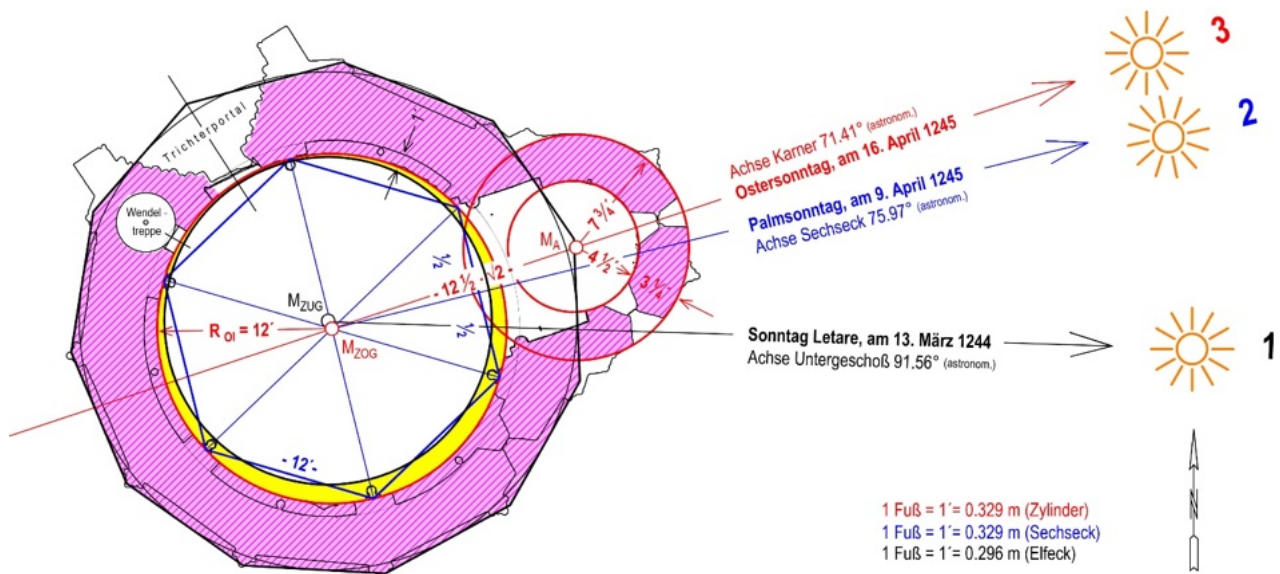


Abb.55: Tullner Karner, Rekonstruktion der Gründungsplanung mit überlagerter Darstellung von Unter- und Obergeschoß mit den drei datierten Orientierungsachsen (Orientierungsfolge: 1, 2 und 3) und Angabe der unterschiedlichen historischen Maßsysteme.

Bauanalyse

Die Bauanalyse gliedert sich in die Bauabschnitte Untergeschoß (Ossarium) und Obergeschoß (Kapelle). Bemerkenswert ist die Tatsache, dass bei der Errichtung des Karners zwei unterschiedliche Maßeinheiten für den „Fuß“ angewendet wurden.

Die erste mit 1 Fuß = 0.296 m stammt von einer „einheimischen Bauhütte“ und die zweite mit 1 Fuß = 0.329 m von einer „ungarischen“, die zuletzt in Ják tätig war (**Anlage Ják**). Demzufolge gibt es im Gebäude eine Zäsur, die im ersten Fall das Untergeschoß und die elfeckige Außenhülle des Zentralbaus und im zweiten Fall die Absteckung des Obergeschoßes (Kapelle mit Zentralbau und Apsis) betrifft. Bei den Maurer- und Steinmetzarbeiten in Obergeschoß (Wendeltreppe, Trichterportal) wurde die erste Maßeinheit beibehalten.

Im Untergeschoß gibt es zwei konzentrische Kreise. Den Innenkreis (Durchmesser 25 Fuß/7.40 m) für den zylindrischen Raum des Ossariums und den Außenkreis (Durchmesser 38 Fuß/11.24 m) als Hilfskonstruktion für das unregelmäßige Elfeck, das sich sektorenweise tangential an diesen Kreis anschmiegt. Neun Sektoren sind mit dem Zentriwinkel von 5: 8 angelegt, die restlichen zwei davon abweichend, aber gleich. Diese Konstruktion gilt für die gesamte Höhe des Zentralbaus.

Im Zentralraum des Obergeschoßes (der Kapelle) wurde der Mittelpunkt des Innenkreises M_{ZOG} gegenüber jenem des Untergeschoßes M_{ZUG} nach Südosten verschoben, um Platz für die Wendeltreppe innerhalb der Außenmauer zu schaffen. Diese Verschiebung geht aber nur so weit, dass das aufgehende Mauerwerk des Obergeschoßes (Durchmesser 24 Fuß/7.90m) noch vollflächig auf jenem des Untergeschoßes aufsitzt. Die architektonische Gliederung des Innenraumes (Wandvorlagen und Gewölbe) entspricht einem regelmäßigen Sechseck, das gegenüber der Karnerachse um 4.56° nach Süden verdreht ist.

Der Mittelpunkt der Apsis M_A wurde auf der Karnerachse vom Mittelpunkt der Kapelle M_{ZOG} mit der irrationalen Abmessung von $12 \frac{1}{2}$ Fuß x $\sqrt{2}$ (5.82 m) festgelegt. Die Apsis weist innen einen Durchmesser von 9 Fuß und außen von $15 \frac{1}{2}$ Fuß (ohne Sockel) auf.

Archäoastronomie

Es konnte nachgewiesen werden, dass der Tullner Karner dreifach nach der aufgehenden Sonne (Metapher für Christus) orientiert ist (**Abb.55**). Es ist die Umsetzung des vom Bauherrn festgelegten Bauprogramms, das aufgrund der gewählten Orientierungstage als „Auferstehungsprogramm“ verstanden werden kann.

Die erste Orientierung bezieht sich auf das Untergeschoß (Ossarium) mit dem Orientierungstag „Sonntag Letare“ des Jahres 1244. Dieser Tag ist durch die Vorfriede auf Ostern gekennzeichnet. Die Orientierungsachse entspricht der Winkelhalbierenden des Kreuzrippengewölbes.

Die zweite und dritte Orientierung betreffen das Obergeschoß (Kapelle mit Apsis). Die Orientierungstage sind der „Palmsonntag“ und der „Ostersonntag“ des Jahres 1245. Auf diese Weise ist die Karwoche mit dem Höhepunkt der Auferstehung von den Toten im Gebäude integriert. Diese zweifache Orientierung entspricht dem sogenannten „Achsknick“ bei Längsbauten, die bei Zentralbauten durch „Verdrehung“ zum Ausdruck kommt.

Der Orientierungstag am Palmsonntag 1245 wurde durch die Geometrie des regelmäßigen Sechsecks von Wandgliederung und Kuppel des Zentralraumes (der Kapelle) erschlossen. Jener am Ostersonntag 1245 ist durch die Karnerachse definiert, die durch das Ostfenster verläuft. Dass beide Orientierungsachsen in unterschiedliche Richtungen zeigen, kommt beim Blick in die Apsis durch die Asymmetrie der Wandgliederung zum Ausdruck (die linke Wandsäule wurde nicht vollständig ausgeführt).

Aus theologischer Sicht hat sich Maximilian HEIM, Abt des Stifts Heiligenkreuz im Wienerwald, zu den Forschungsergebnissen des Verfassers wie folgt allgemein geäußert:⁴⁰

„Das ist so ein wertvolles kulturelles und religiöses Gut, das heute schon fast in Vergessenheit gerät. Man könnte auch sagen, die Ostung [von Heiligtümern] ist Stein gewordener Glaube, der sich am Licht orientiert.“

Astronomische Behelfe

Hermann GROTEFEND, Taschenbuch der Zeitrechnung, 13. Auflage, Hannover 1991

Erwin REIDINGER, Sonnenaufgangsdiagramm zur Abschätzung der Sonnenaufgangstage um 1200, erwin-reidinger.at/Abhandlungen Nr. 41

Michael PIETSCHNIG/Wolfgang VOLLMANN, astronomisches Rechenprogramm UraniaStar, Release 1.1, Wien 1995 (wurde von W. VOLLMANN 2023 an die speziellen Anforderungen des Verfassers erweitert).

⁴⁰ E-Mail vom 30. 11. 25

Der Autor

Erwin Reidinger



- 1942 in Wiener Neustadt geboren; aufgewachsen und wohnhaft in Winzendorf, Niederösterreich;
- Studium des Bauingenieurwesens an der
• TU Wien (Dipl.-Ing.);
- 1968-1974: Projektverfasser in einem Zivilingenieurbüro (Bau- und Vermessungswesen);
- 1974-2002: Amtssachverständiger für Bauwesen und ab 1992 Abteilungsleiter im Amt der Niederösterreichischen Landesregierung;
- 1996: Dr. techn. an der TU Graz;
- 2008: Ernennung zum Professor.

Ehrungen und Orden:

- 1996: Kulturpreis des Landes Niederösterreich
- 2002: Silbernes Komturkreuz des Landes Niederösterreich
- 2020: Goldenes Ingenieurdiplom der Technischen Universität Wien
- 2021: Ritter des päpstliche Silvesterordens
- 2025: Österreichisches Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst 1. Klasse

Publikationen:

Seit 1990 zahlreiche Publikationen zur bautechnischen Rekonstruktion und astronomischen Datierung historischer Anlagen und Gebäude (Gründungsstädte und Kirchen), beispielsweise:

- Planung oder Zufall – Wiener Neustadt 1192
- The Temple Mount Platform in Jerusalem from Solomon to Herod: An Archäological Re-Examination
- 1027: Gründung des Speyerer Domes
- Pasqua 319: fondazione della Basilica constantiniana di San Pietro a Roma
- Die Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794 mit einem Literaturbericht zur Archäoastronomie über Ostung und Achsknick im Kirchenbau von Jürgen Krüger.

Mehr in Website: „erwin-reidinger.at“

(Im Webarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek langfristigarchiviert)

Anlage Ják

Ehemalige Klosterkirche St. Georg zu Ják, Westungarn

Eine metrologische Untersuchung zur Bestimmung der
Maßeinheit Fuß mit Fotodokumentation

Erwin Reidinger

Ehemalige Klosterkirche St. Georg zu Ják, Westungarn

Gründungsbau und Maßeinheit

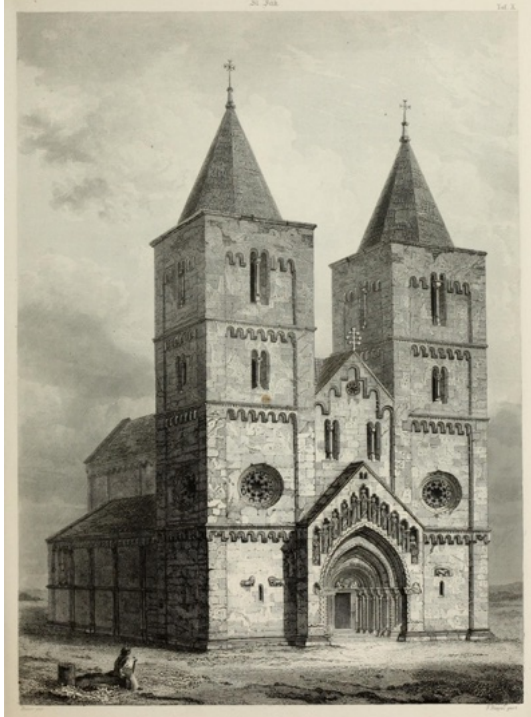


Abb. 1: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Westansicht 1858 und 2025 (Gründungsbau)

Quelle (links): *Mittelalterliche Kunstdenkmale des österreichischen Kaiserstaates*, 1. Bd., Tafel X, Stuttgart 1858.

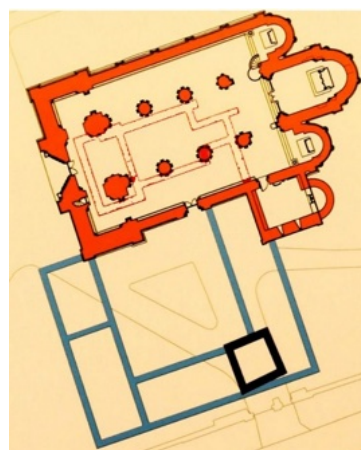


Abb.2: Ják, ehemalige Klosteranlage (Klosterkirche St. Georg erhalten)

Quelle: <https://www.zaol.hu/helyi-eletstilus/2024/05/jaki-templom-epen-megorzott-kozepkori-emlekunk-fotogaleria-> vereinfachte Darstellung durch den Verfasser

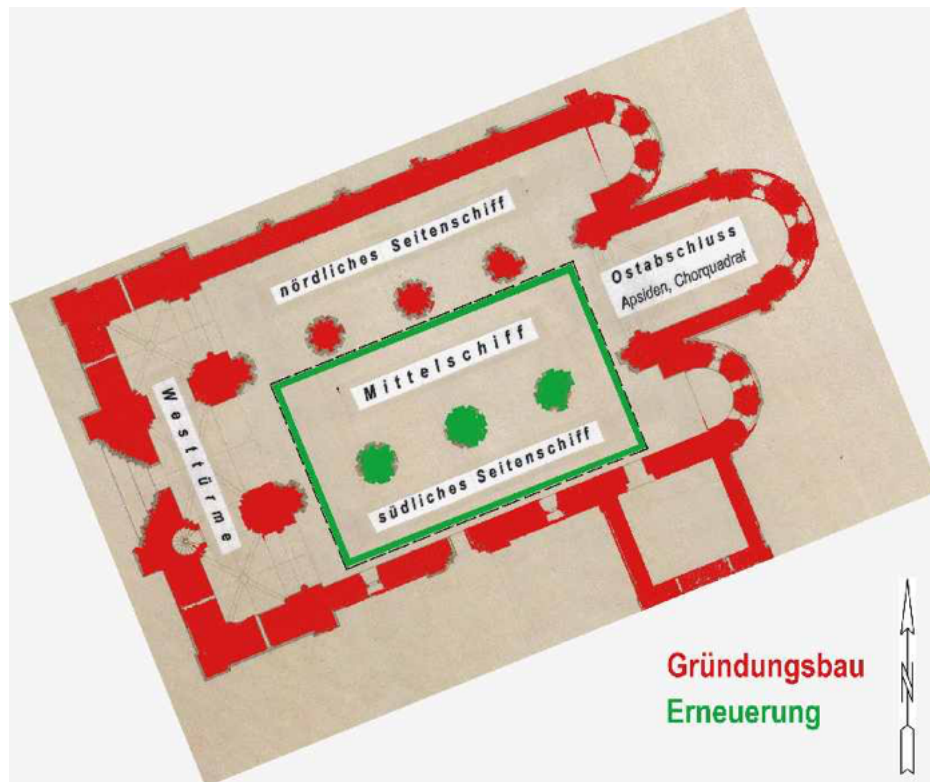


Abb.3: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Grundriss 1858 mit Begriffen und Baustufen nach Lokalausweis durch den Verfasser am 17. August 2025. Gliederung in: **Grundungsbau** und **Erneuerung** (ersetzt keinen Baualtersplan!).

Quelle: wie zu Abb. 1, hier Tafel IX.

Thema dieser Forschung ist die Frage, ob der am Tullner Karner ermittelte Fuß von 32.9 ± 0.1 cm mit jenem der ehemaligen Klosterkirche in Ják identisch ist. Sollte dies der Fall sein, dann wäre zur bereits bekannten kunsthistorischen Beziehung ein weiteres Indiz für dieselbe Bauhütte gefunden.

Die Untersuchung beruht auf der statistischen Auswertung charakteristischer Abmessungen. Diese beziehen sich einerseits auf den „**Grundungsbau**“ und andererseits auf spätere „**Erneuerungen**“. Im ersten Fall betreffen sie die Gründungszeit mit angenommener einheitlicher Maßeinheit und im zweiten Fall spätere Veränderungen, die für die Maßforschung mit Vorsicht zu bewerten sind. Am Bauwerk ist diese Differenzierung gut ablesbar, im Grundriss (**Abb. 3**) dargestellt und in der Fotodokumentation wird darauf hingewiesen (**Abb. 4 bis 12**).

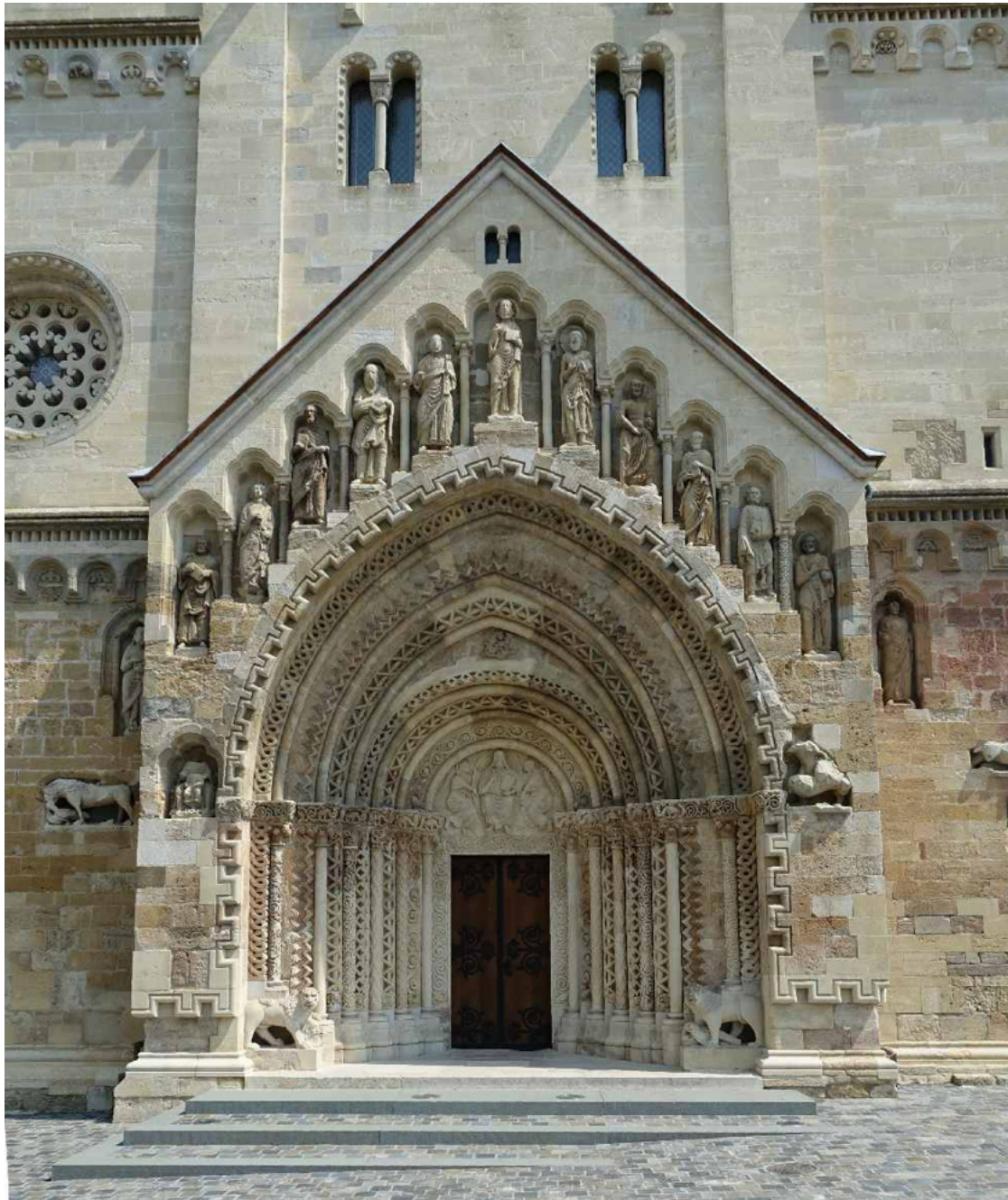


Abb. 4: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Westportal mit Detail (Gründungsbau)



Abb. 5: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Ostabschluss mit Mittelschiff- und Seitenschiffapsiden (Gründungsbau)



Abb. 6: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, apsidiale Ostabschlüsse der Seitenschiffe und des Mittelschiffes mit vorgelagertem Chorquadrat (Gründungsbau)

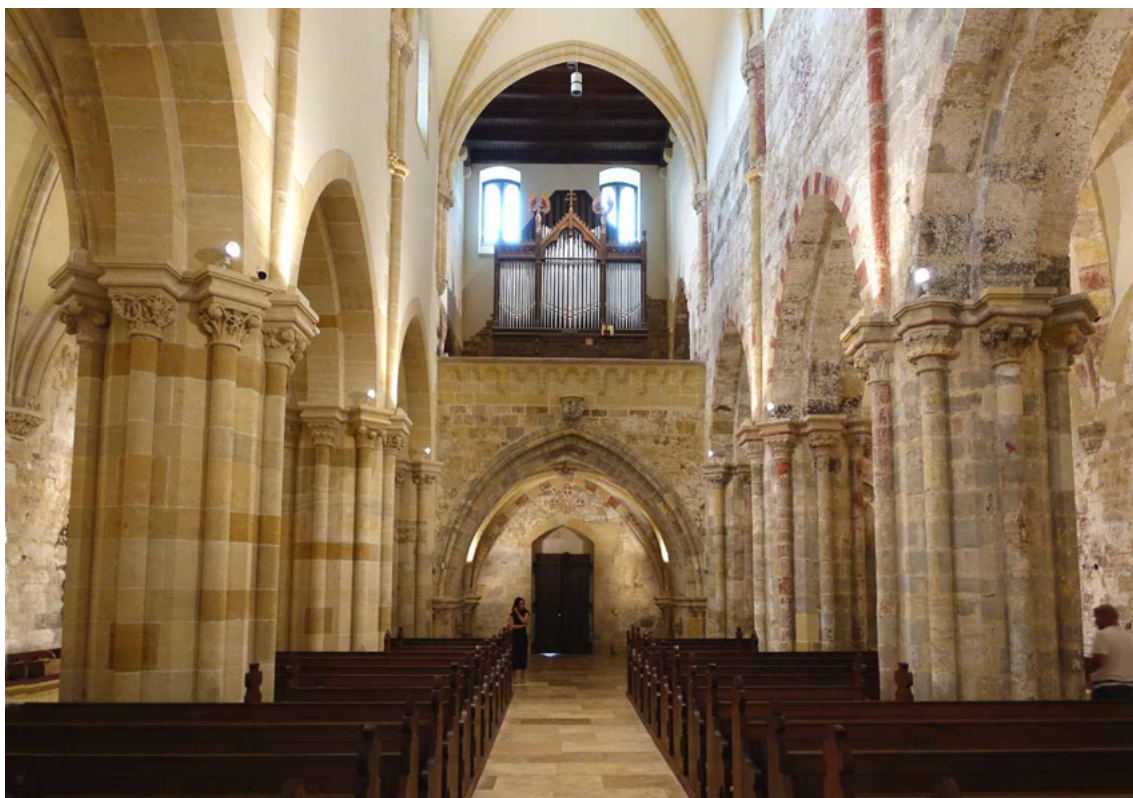


Abb. 7: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Mittelschiff mit Blick nach Westen, Pfeiler: links/südlich Erneuerung, rechts/nördlich Gründungsbau



Abb. 8: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Mittelschiffpfeiler 2. Querachse: links/nördlich Gründungsbau, rechts/südlich Erneuerung



Abb. 9: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, 2. Joch: links/nördlich Gründungsbau, rechts/südlich Erneuerung



Abb. 10: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Außenwände: links/nördlich und rechts/südlich (Gründungsbau).



Abb. 11: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, nördliches Seitenschiff, Blick Richtung Westen und Bandrippengewölbe (Gründungsbau)



Abb. 12: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Gewölbe Mittel- und Seitenschiff (Erneuerung)

Auswertung:¹

a) Nach der lichten Weite der Kirche – Lösung!

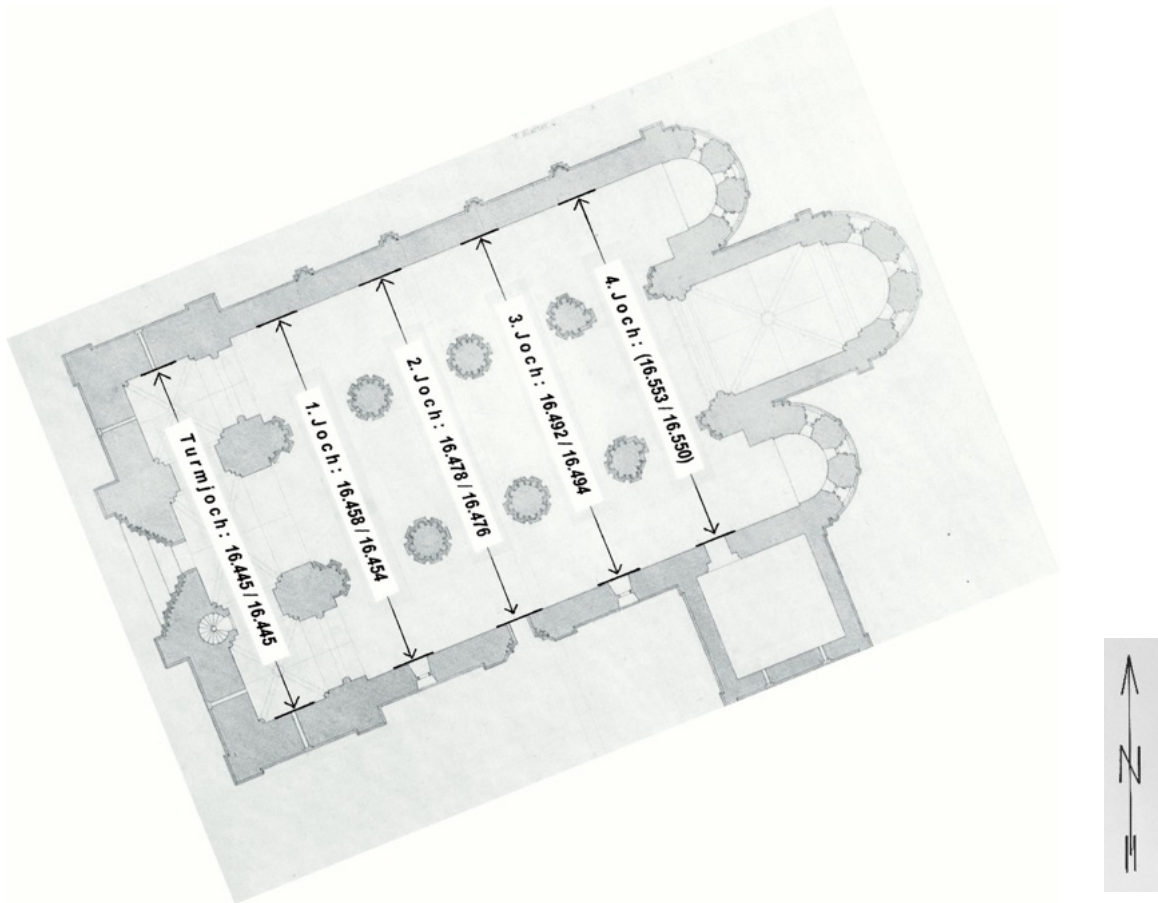


Abb. 13: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, lichte Abmessungen zwischen den Außenwänden des Gründungsbaus (entspricht 50 Fuß zu 32.9 cm)

Die Abmessungen zwischen den Außenwänden des Kirchenschiffes beziehen sich auf den Gründungsbau (**Abb. 10** und **13**). Sie sind deshalb zuverlässige Werte für die Bestimmung der Maßeinheit. Die lichten Weiten wurden in jedem Joch zweimal gemessen, um die Qualität des wahrscheinlichsten Wertes zu erhöhen. Nach statistischer Auswertung nach **Tabelle 1** ergibt sich:

$$1 \text{ Fuß/Ják} = 0.329 \pm 0.000 \text{ m} = 32.9 \text{ cm}$$

¹ Die Auswertung ist nachvollziehbar und stützt sich auf die Abmessungen, die in den **Abb. 13, 14** und **15** eingetragen sind. Sie wurden mit einem „Leica DISTO™ D2“ (Laser) gemessen. Durch die Angabe der Messwerte in Millimeter soll keine übermäßige Genauigkeit vorgetäuscht werden; sie ist für die statische Auswertung notwendig (gerundet wird am Schluss).

Abschnitt	Abmessungen [m]		stat. Mittel n = 8	1 Fuß in Ják [m]
	Messwert 1	Messwert 2		
1	2	3	4	5 (Wert von Spalte 4 : 50)
Turmjoch	16.445	16.445	16.4680 ± 0.0200 entspricht 50 Fuß	0.3294 ± 0.0004
1. Joch	16.458	16.454		gerundet auf mm 1 Fuß = 0.329 ± 0.000 m
2. Joch	16.478	16.476		
3. Joch	16.492	16.494		
(4. Joch)	(16.553)	(16.550)		

Für die statistische Berechnung des „Jáker Fußes“ wurde die Werte des 4. Joches ausgeschieden, weil sich die Differenz zwischen 3. und 4. Joch mit ca. 60 mm deutlich von den anderen Differenzen (10 bis 20 mm) unterscheidet (daher Anzahl der Werte: n = 8)

Tabelle 1: Statistische Auswertung des Jáker Fußes

b) Nach den Jochabständen - Kontrolle!

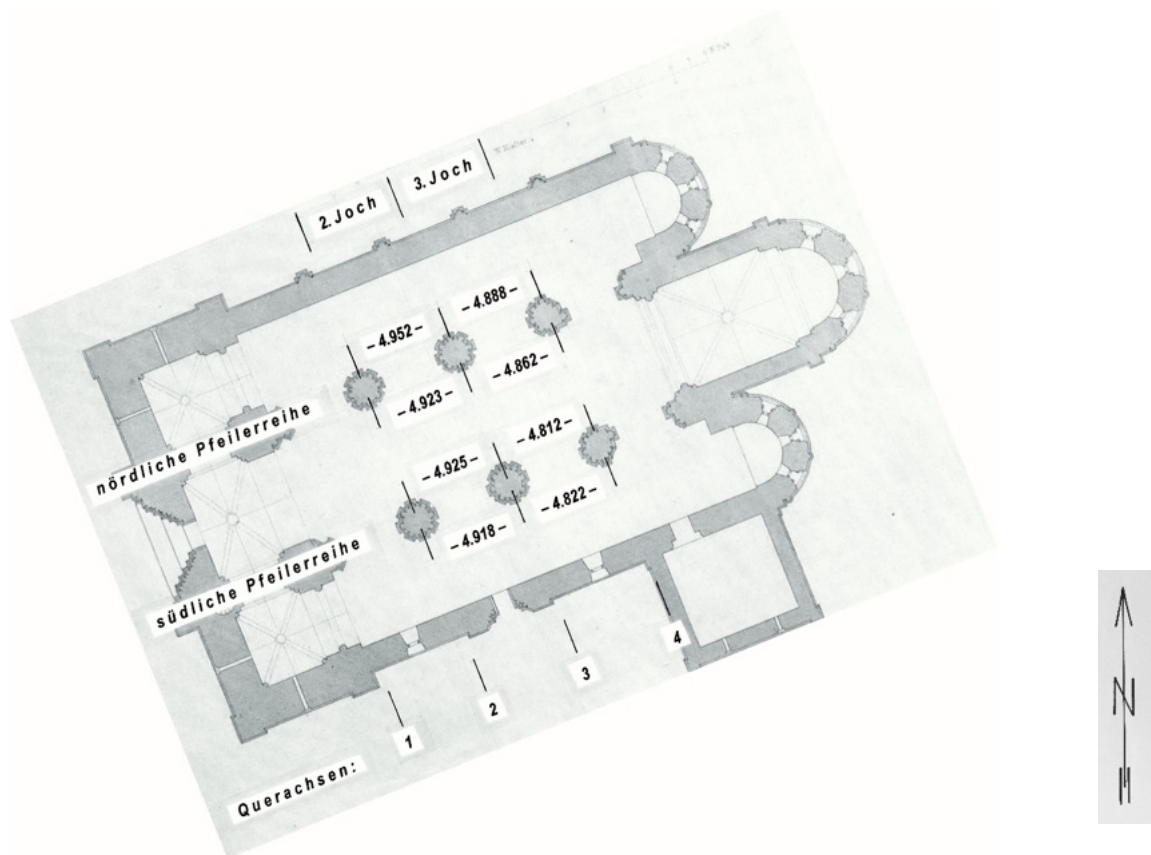


Abb. 14: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Abstände im 2. und 3. Joch (entspricht 15 Fuß zu 32.9 cm)

Diese Auswertung ist als Kontrolle gegenüber den Werten zwischen den Außenwänden zu verstehen, weil die Bestimmung der Pfeilerachsen nur näherungsweise erfolgen konnte. Sie wurden durch die Mitte der jeweiligen vorgelagerten Halbsäulen an den achteckigen Pfeilern gemessen. Diese Punkte wurden als Bezugspunkte durch Aufkleber definiert und ihre Werte in **Abb. 14** für das 2. und 3. Joch eingetragen.

Für das **2. Joch** allein mit den Werten an der Nordseite (Gründungsbau) von 4.952 m/außen und 4.923 m/ innen sowie an der Südseite (Erneuerung, Annahme auf alten Fundamenten) mit 4.952/innen und 4.918/außen ergibt sich als statistischer Mittelwert 4.936 ± 0.018 m. Daraus folgt bei einem Sollabstand von 15 Fuß:

1 Fuß (2.Joch, $n = 4$) = $0.329 \text{ m} \pm 0.001 \text{ m}$ (Übereinstimmung)

Für die gemeinsame Auswertung des **2. und 3. Joches** kommen in gleicher Reihenfolge noch die Werte des 3. Joches an der Nordseite mit 4.888/außen und 4.862/innen sowie an der Südseite mit 4.812/innen und 4.822/außen hinzu. Der statistische Mittelwert ($n = 8$) der Jochabstände berechnet sich mit 4.891 ± 0.055 . Das ergibt bei dem gleichem Sollabstand der Joche von 15 Fuß:

1 Fuß (2. und 3. Joch, $n = 8$) = $0.326 \pm 0.004 \text{ m}$ (gute Annäherung)

Bei der Auswertung des 3. Joches ($n = 4$) besteht eine exakte Übereinstimmung mit dem Wert, der zwischen den Außenwänden ermittelt wurde. Bei gemeinsamer Auswertung des 2. und 3. Joches ($n = 8$) gibt es unter Berücksichtigung der relativ größeren Abweichung von $\pm 0.004 \text{ m}$ eine gute Annäherung an den Idealwert von $0.329 \pm 0.000 \text{ m}$ (**Tabelle 1**).

Eine weitere Möglichkeit zur Kontrolle besteht in der Bewertung kurzer Abmessungen, wie z.B. bei der lichten Weite von Türportalen (Aufgang Turmstiege 67 cm (Sollwert 66 cm) = 2 Fuß, Sakristeitüre 82.5 cm = $2 \frac{1}{2}$ Fuß).

Abgesehen von den ermittelten Fußwerten, die den Wert nach Abschnitt a) bestätigen, ist der Jochabstand von 15 Fuß ein weiteres, klares Forschungsergebnis.

c) Nach der Wandflucht und den Pfeilerachsen – Rekonstruktion!

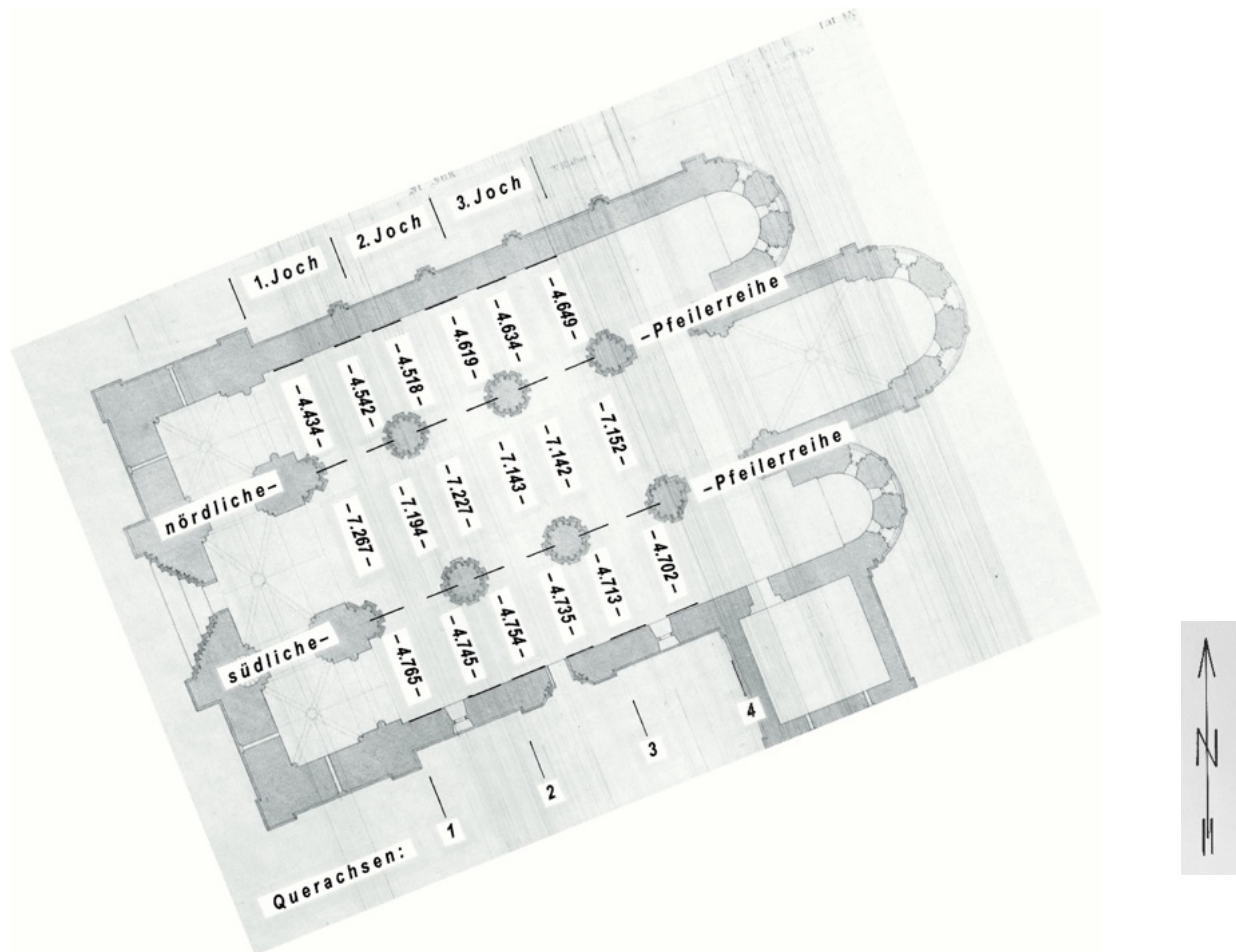


Abb. 15: Ják, ehemalige Klosterkirche St. Georg, Breite Mittelschiff (Achsabstände) und Abstände zu den Wänden der Seitenschiffe.

Diese Abmessungen eignen sich nicht für die Ermittlung des gesuchten „Ják Fußes“, weil die Pfeilerabstände unregelmäßig sind. Dies könnte eine Folge der Erneuerung der südlichen Mittelschiffpfeiler sein, die nicht exakt nach der Lage der Gründungspfeiler situiert wurden.

Unter der Annahme, dass beim Gründungsbau die beiden Seitenschiffe symmetrisch zur Mittelschiffachse angeordnet waren, lassen sich die Sollwerte der Abstände der Mittelschiffpfeiler in den jeweiligen Querachsen berechnen.

Wenn man diese Überlegung z. B. für die 2. Querachse anstellt (**Abb.15**), ergibt sich ein Sollwert von 7.41m (statt 7.21 m).² Dieser Wert entspricht 22 ½ Fuß (1 Fuß = 0.329 m, Übereinstimmung), was im Verhältnis zum Jochabstand mit 15 Fuß im 2. Joch einer Proportion von 2 : 3 entspricht.

Nachdem sich die Sollabstände der Mittelschiffpfeiler in den Querachsen nach Osten von der 2. bis zur 4. Querachse um 0.16 m verjüngen,³ wird angenommen, dass es sich dabei um einen Kunstgriff der Planung handelt, der eine größere (perspektivische) Tiefenwirkung im Mittelschiff vortäuschen soll. Ein ähnlicher Fall ist in der Stadtpfarrkirche von Laa an der Thaya (1.H.13. Jh.) zu beobachten.⁴

Spurensuche nach der Herkunft des JáK-Tullner-Fußes

Nachdem festgestellt wurde, dass bei der Errichtung der St. Georg - Kirche im ungarischen JáK⁵ und dem Karner in Tulln⁶ dieselbe Maßeinheit von 1 Fuß = ca. 33cm zur Anwendung kam, stellt sich die Frage über dessen Herkunft. Im Vergleich zu den in den Herzogtümern Steiermark und Österreich verbreiteten Maßeinheiten stellt dieser Fuß einen Sonderfall dar.

Unter den steirischen Otakaren konnte ein „bevorzugtes“ Fuß von ca. 31 cm und unter den späten Babenbergern ein solches von ca. 29.5 cm beobachtet werden. Im ersten Fall betrifft das z. B. die Burgkapellen

² Der Sollwert des Abstandes zwischen den Achsen der Mittelschiffpfeile berechnet sich zufolge der Spiegelung in Querachse 2 wie folgt: Mittelwert lichte Weite zwischen den Außenwänden im 2. und 3. Joch = $\frac{1}{2} \times (16.478 + 16.458) = 16.47$ m, **Abb.13**), abzüglich des zweifachen Abstandes zwischen den Achsen der Mittelschiffpfeiler und der Außenwand in der 2. Querachse = $\frac{1}{2} \times (4.518 + 4.542) = 4.53$ m, **Abb.15**). Ergibt sich: $16.47 - 2 \times 4.53 = 7.41$ m.

³ Sollwert des Abstandes zwischen den Achsen der Mittelschiffpfeiler vor Chor (4. Querachse): $16.55 - 2 \times 4.65 = 7.25$ m. Die Verjüngung beträgt $7.41 - 7.25 = 0.16$ m.

⁴ Stadtpfarrkirche Laa an der Thaya, erwin-reidinger.at (Pläne Nr. 5)

⁵Dezső DERCSÉNYI, JÁK Sankt-Georg-Kirche (Kirchenführer, Baubeginn 1214, Weihe 1256), Budapest 1990.

⁶ Baubeginn nach Mongolensturm 1241 (Flucht der Bauhütte aus Ungarn und dem Tod des Stifters Herzog Friedrich II. im Jahre 1246).

von Starhemberg und Emmerberg⁷, sowie die Pfarrkirchen von Muthmannsdorf⁸ und Maiersdorf⁹. Im zweiten Fall kam er z.B. bei der Anlage der Gründungstädte von Wiener Neustadt (1192)¹⁰ und Friedberg (1193)¹¹ zur Anwendung.

Der Karner in Hartberg¹² gilt als Sonderfall, weil in ihm beide Maßeinheiten anzutreffen sind, die auf eine Bauunterbrechung hinweisen. Im Untergeschoß (Ossarium) ist der „otakarische“ und im Obergeschoß (Kapelle) der „babenbergische“ Fuß anzutreffen. Ein Hinweis auf den Herrschaftswechsel aus 1192¹³, der mit der jeweiligen Maßeinheit im Einklang stand. Das ist ein wesentlicher Unterschied zum Tullner Karner, weil dort der angewendete Fuß im Obergeschoß offensichtlich nicht vom Auftraggeber (Herzog Friedrich II.), sondern von der ausführenden Bauhütte aus Ják beibehalten wurde.

Um der Frage nach der Herkunft des „Ják-Tullner-Fußes“ von ca. 33 cm nachzugehen ist die Metrologie die Forschungsquelle. Sie befasst sich mit der Auswertung gefundener Maßstäbe aus vormetrischer Zeit. Nach Rolf C. A. ROTTLÄNDER gibt es nur ein Fuß, das mit einer Länge von

⁷ Erwin REIDINGER, Burgkapellen der Ruinen Starhemberg und Emmerberg. Datierung nach der aufgehenden Sonne. Independently published by Amazon, ISBN 978857872796, 2022. Abschnitt Starhemberg (1159), S.11 (1 Fuß= 31,2 cm), Abschnitt Emmerberg (1165), S. 14 (1 Fuß = 30.8 cm).

⁸ Erwin REIDINGER, 1136: St. Peter am Moos zu Muthmannsdorf. Eine Symphonie mit dem Kosmos. Independently published by Amazon, ISBN 9798392666041, 2023. S. 24(1 Fuß = 31.1 cm)

⁹ Erwin REIDINGER, Pfarrkirche Maiersdorf (1177), 2022. Website: erwin-reidinger.at, Abschnitt Pläne Nr. 23 (1 Fuß = 30.9 cm)

¹⁰ Erwin REIDINGER, Planung oder Zufall. Wiener Neustadt 1192, Wiener Neustadt¹ 1995/Wien² 2001. S. 85 und 294 (1 Fuß Stadt = 29.45 ± 0.02 cm, 1 Fuß Dom = 29.67 ± 0.06 cm).

¹¹ Erwin REIDINGER, 1193: Gründung von Friedberg. Mittelalterliche Stadt- und Kirchenplanung. In: Steinbeißer, Zeitschrift des Historischen Vereins Hartberg, 29. Jg./2022. S. 4-17, hier S.14 (1 Fuß Kirche = 0.30 cm). – Derselbe: Pfarrkirche Friedberg, Gründungsbau 1193. erwin-reidinger.at, Pläne Nr. 19.

¹² Erwin REIDINGER, 1167: Karner St. Michael in Hartberg. Bauanalytische und astronomische Untersuchung. Independently published by Amazon, ISBN 97983022491671, 2024. S. 18 und 22 (1 Fuß Unterbau = 31 cm, 1 Fuß Weiterbau/Oberbau = 29.7 cm).

¹³ Zu Pfingsten, am 24. Mai 1192 wurde Herzog Lepold V.am Hoftag des Kaisers Heinrich VI. in Worms am Rhein mit der Steiermark belehnt. Es ist die Umsetzung des Georgenberger Erbvertrages vom 17. August 1186, die nach dem Tod von Herzog Otakar am 8. Mai 1192 in Kraft getreten ist.

33.3 cm dem „Ják-Tullner Fuß“ am nächsten kommt.¹⁴ Diese Längeneinheit nennt er „pes Drusianus“. Der „Ják-Tullner-Fuß“ wurde vom jeweiligen Bau abgeleitet; daher sind Abweichungen gegenüber den genaueren aus den Maßstäben ermittelten Werten verständlich.

Der „pes Drusianus“ war eine römische Längeneinheit, deren Namen nach „Nero Claudius Drusus (Germanicus)“,¹⁵ der Feldzüge nach Germanien führte, benannt wurde. Diese Maßeinheit wurde bei der Planung und Ausführung von Bauwerken angewendet. Nach anderer Meinung soll er bereits in Gallien und Niedergermanien vor Ankunft der Römer verbreitet gewesen sein. Wichtig ist aber, dass Karl der Große ihn in seinem Reich zur Norm machte.¹⁶ Deshalb wird dieser Fuß auch „karolingischer Fuß“ genannt.

Aus dieser Erkenntnis kann geschlossen werden, dass dieser Fuß im Zuge der Awarenkriege auch im pannonischen Raum eingeführt und später von den Ungarn beibehalten wurde. Das könnte die Erklärung für den Sonderfall des „Ják-Tullner-Fußes“ sein.

Diese historische Betrachtung hat aber keinen Einfluss auf die Bauanalyse des Tullner Karners, weil die ermittelte Maßeinheit von 1 Fuß = 0.329 m einem Befund entspricht. Wichtig ist, dass durch dieselbe Maßeinheit in Ják und Tulln ein Beweis für dieselbe Bauhütte erbracht werden konnte. Thomas von BOGYAY hat nachgewiesen, dass die Bauhütte von Ják, wegen des Mongolensturmes, die Baustelle 1241/42 für immer verlassen hat.¹⁷

¹⁴ Rolf C. A. ROTTLÄNDER, Das neue Bild der antiken Metrologie. Alte Vorurteile - Neue Beweise. In: Jahresheft des Österreichischen Archäologischen Instituts in Wien, Band 63, 1994. S. 1 bis 16, hier S. 11, Tabelle 10 (G: pes Drusianus).

¹⁵ Nero Claudius Drusus (Germanicus) lebte 38 v. Chr. bis 9 v. Chr.

¹⁶ Derselbe: „vormetrische-längeneinheiten.de“. Verbreitung in Raum und Zeit (Abschnitt G, Drusianischer Fuß).

¹⁷ Mario SCHWARZ, Die Baukunst des 13. Jahrhunderts in Österreich, Wien-Köln-Weimar 2013. S. 289.

Zusammenfassung

Das Ergebnis der Maßforschung ist eindeutig, weil die am Anfang gestellte Frage, ob die an der ehemaligen Klosterkirche in Já und am Karner in Tulln verwendete Maßeinheit dieselbe ist, mit ja beantwortet werden kann. In beiden Fällen beträgt der Fuß 0.329 m. Eine Maßeinheit, die etwa dem karolingischen Fuß entspricht.

Danksagung:

Thomas Gruber (Archiv Forchtenstein/Empfehlungsschreiben Vermessung Já), Peter Neugebauer (graphische Unterstützung) und Michael Reidinger (Vermessung in Já)

Erwin Reidinger

Publikationen, die bei Amazon erschienen sind

1136: St. Peter am Moos zu Muthmannsdorf:
Eine Symphonie mit dem Kosmos. 2023

Burgkapellen der Ruinen Starhemberg und Emmerberg:
Datierung nach der aufgehenden Sonne. 2023

Mödling – Pfarrkirche St. Othmar und Karner:
Verknüpfung mit dem Kosmos. 2023

1130: Stiftskirche Rein: Himmlischer Code entschlüsselt.
Neue Erkenntnisse durch Archäoastronomie. 2024

1211: Pfarrkirche Schöngrabern:
Vorfreude auf Ostern. 2024

1167: Karner St. Michael in Hartberg:
Bauanalytische und astronomische Untersuchung. 2024

1071: Rundkirche St. Johannes in Petronell:
Verlorenes Wissen aufgedeckt. 2025

1065: Nikolauskirche zu Wildungsmauer.
Von der einfachen Dorfkirche zur repräsentativen Herrschaftskirche. 2025

1244: Tullner Karner „Dreikönigskapelle“:
Himmlisches Auferstehungsprogramm.
Sonntag Letare – Palmsonntag – Ostersonntag. 2026

Die Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794 mit
einem Literaturbericht zur Archäoastronomie über Ostung und Achsknick
im Kirchenbau von Jürgen Krüger. 2026

<https://www.amazon.com.be/Books-Erwin-Reidinger>



Erwin Reidinger

befasst sich erstmals mit der Orientierung und Datierung des Tullner Karners.

Auf Grundlage des geodätisch erfassten Baubestandes gelingt es ihm, durch Bauanalyse und Archäoastronomie verlorenes Wissen zu erschließen. Dadurch wird ein Einblick in die mittelalterliche Gedankenwelt eröffnet, die sich im Bauwerk widerspiegelt.

Entsprechend der Funktion des Gebäudes, ist die Auferstehung von den Toten das zentrale Thema des Bauprogramms. Die astronomische Datierung fügt sich lückenlos in die Regierungszeit Herzogs Friedrichs II. ein, der zwei Bauhöfen mit der Ausführung beauftragt hat.

Tulln ist der dritte Karner nach Hartberg (1167) und Mödling (1181), der vom Verfasser nach bauanalytischen und archäoastronomischen Kriterien veröffentlicht wurde. In allen drei Fällen ist der Ostersonntag, der Tag der Auferstehung, als Orientierungstag im Bauwerk verewigt.