

Mödlinger Karner

Gründungsdatum

Bauanalytische und astronomische Untersuchung



Erwin Reidinger

(im Erscheinen)

Februar 2023

Titelblatt: (Quelle: BDA – LKNÖ – Planarchiv in Krems)

1181: Gründung des Mödlinger Karners

Erwin Reidinger

Die vorliegende Abhandlung beschreibt die Erforschung des Orientierungstages des Mödlinger Karners. Wenn ein solcher Tag nachgewiesen werden kann, dann ist es jener, an dem die Achse dieses Heiligtums nach der aufgehenden Sonne festgelegt wurde. Diese Vorgangsweise entspricht christlicher Bautradition, nach der die aufgehende Sonne als Metapher für Christus als „Licht der Welt“ und „Sonne der Gerechtigkeit“ zu verstehen ist.¹ Dabei handelt es sich um mittelalterliches Gedankengut, nach dem Leben und Glaube eine Einheit war.

Bei der Errichtung von nach der Sonne orientierten Heiligtümern sind drei Phasen zu unterscheiden. Die erste betrifft den Orientierungstag, gefolgt von den Tagen der Grundsteinlegung und Weihe. Unter ihnen hat der Orientierungstag den heiligsten Rang, weil an ihm das Heiligtum mit dem Kosmos (dem Himmel) verbunden wird. Dieser Tag stellt deshalb eine Zeitmarke dar, die im Bauwerk integriert ist und gelegentlich naturwissenschaftlich erforscht werden kann. Die Tage der Grundsteinlegung und der Weihe können in dieser Weise nicht erschlossen werden.

Die naturwissenschaftliche Untersuchung gliedert sich in die Erfassung des Baubestandes durch Vermessung, die Bauanalyse mit der Rekonstruktion von Planung und Orientierung sowie die astronomische Auswertung nach dem Datum des Orientierungstages. Dabei ist es nicht von Bedeutung, ob es sich um einen Dom, eine Dorfkirche, eine Burgkapelle oder einen Karner handelt, weil die Forschungsmethode dieselbe ist.

Das Tagesdatum der Orientierung ist durch die Ausrichtung des Heiligtums relativ einfach zu bestimmen, während dies beim Jahr nicht zutrifft. Deshalb ist für die Erforschung des Jahres

¹ GOTTESLOB: Katholisches Gebet- und Gesangbuch. Ausgabe für die (Erz-) Diözesen Österreichs, Nr.235, Salzburg 2013.

zumindest die Angabe eines Zeitrahmens erforderlich. Im Fall des Mödlinger Karners hat Mario Schwarz² zu seiner Gründung Folgendes ausgeführt:

„Die Herrschaft Mödling gehörte Herzog Heinrich dem Älteren von Babenberg, Sohn von Herzog Heinrich II Jasomirgott (+ 1177) und Bruder Herzog Leopolds V (reg. in Österreich 1177-1194, reg. in Steiermark 1192-1194, + 1194). Die Mutter Heinrichs des Älteren von Mödling war Theodora Komnena (+ 1183), Nichte des byzantinischen Kaisers Manuel I. Der Karner hatte das Patrozinium des heiligen Pantaleon (= Panteleimon), eines Arztes am frühchristlichen Kaiserhof in Konstantinopel (4.Jh.n.Chr.), der zu den 14 Nothelfern gehörte, sowie zur Gruppe der heiligen Anargyroi ("die das Geld verachten" = die Menschen aus Barmherzigkeit heilen). Die Stiftung des Karners neben der Pfarrkirche St. Othmar wird mit 1182 überliefert, das wäre im letzten Lebensjahr der byzantinischen Mutter Heinrichs des Älteren. Die Wahl des Patroziniums könnte auf die Herzoginmutter zurückgehen, da der Heilige in ihrer Heimat sehr stark verehrt wurde. Sein Gedenktag ist der 27. Juli. Im Jahr 1236 starb Heinrich der Jüngere, Sohn Heinrichs des Älteren, und der Besitz in Mödling fiel an das Oberhaupt der Familie der Babenberger, Herzog Friedrich II (den Streitbaren). Dieser ließ den Karner zwischen 1236 und 1246 (wahrscheinlich zwischen 1236 und 1240) umbauen, wobei das Portal mit Vorbau neu hinzugefügt und die Apsis erneuert wurde. [...]. 1896 wurde der Karner von Architekt Gustav von Neumann auf Kosten des Fürsten Johann von Liechtenstein nochmals restauriert und im Portalbereich teilweise neu gestaltet. Original ist am Portal der Bereich der Archivolten (Bogen), die mit ihren geometrischen Zackenmustern und dem Schlingenband genau mit dem Nordportal der Klosterkirche Kleinmariazell (NÖ) übereinstimmen. Auch in Kleinmariazell ist eine von Herzog Friedrich II unternommene Bautätigkeit zwischen 1236 und 1246 nachweisbar. Behauptungen, der Karner wäre nach 1252 von Gertrud, der Nichte Friedrichs des Streitbaren, umgebaut worden, sind nicht richtig.“

Das überlieferte Gründungsjahr 1182 stellt also die Basis für die astronomische Untersuchung dar. Es bezieht sich wahrscheinlich auf den bereits in Bau befindlichen Karner. Die Festlegung der Orientierung (Absteckung) geschieht aber vorher, sodass für die astronomische Untersuchung ein Zeitrahmen „um 1182“ festgelegt wird.

Grundlage dieser Arbeit sind einerseits die Vermessung des Baubestandes und andererseits die Angabe der Gründungszeit. Das ist alles was aus naturwissenschaftlicher Sicht zur Lösung der Frage nach dem Orientierungstag des Karners benötigt wird.

² Mario Schwarz, Ao. Univ.-Prof. für Kunstgeschichte an der Universität Wien. Ein Experte auf dem Gebiet der mittelalterlichen Baukunst.

Erfassung des Baubestandes

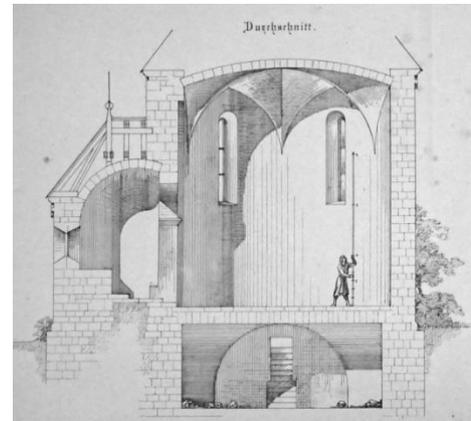
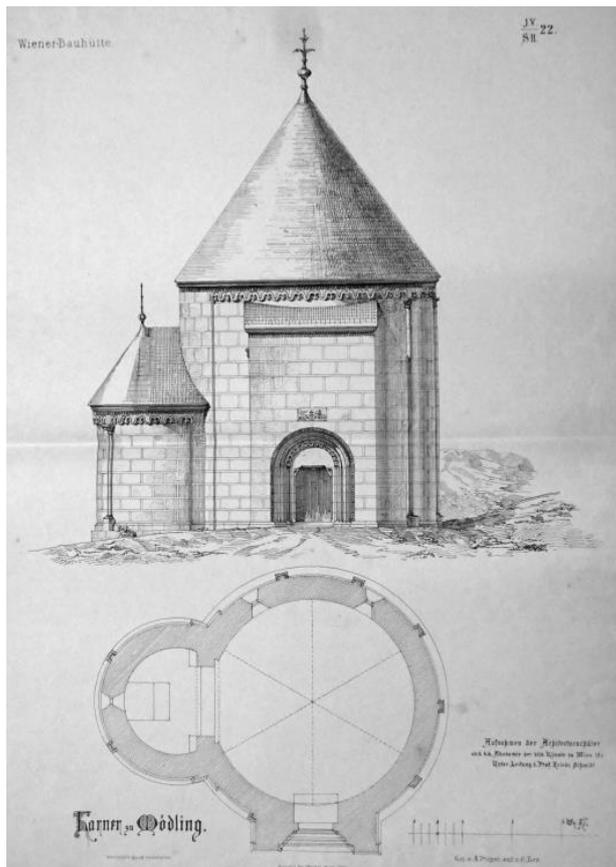


Abb.1: Mödlinger Karner, Ansicht und Schnitt vor Aufstockung zum Glockenturm

(Quelle: BDA – LKNÖ – Planarchiv in Krems)

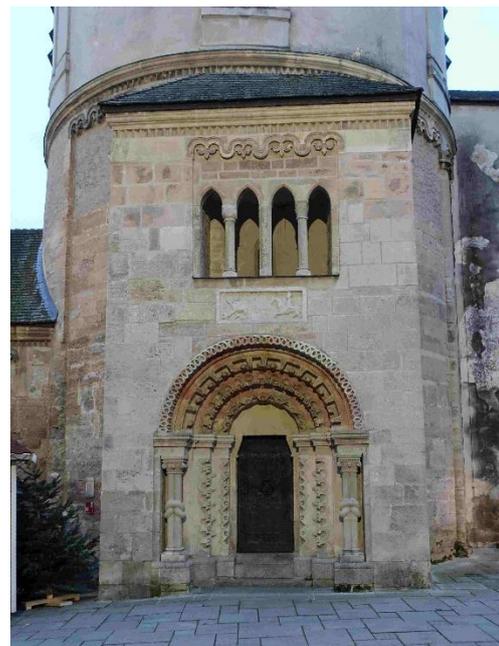


Abb.2: Mödlinger Karner, Ansicht von Osten (Apsis) und Norden (Portal und Vorbau), 2022



Abb.3: Mödlinger Karner, Innenansicht mit Blick nach Osten und Fresko (Stifter?), 2023

Der Karner hat im Laufe der Zeit verschiedene bauliche Veränderungen erfahren. Diese sind hier aber nicht von Bedeutung, weil die Absteckung aus der Gründungszeit dadurch nicht verändert wurde. **Abb.1** zeigt den Karner vor Aufstockung zum Glockenturm mit Ansicht und Schnitt. In **Abb.2** sind die heutigen Außenansichten von Osten (Apsis) und Norden (Portal mit Vorbau) wiedergegeben. **Abb.3.** enthält einen Blick ins Innere Richtung Apsis und Ostfenster sowie ein Fresko in der Apsiskuppel (Stifter?).



Abb.4: Mödlinger Karner, Detailvermessung zur Bestandsaufnahme

Basis der Forschung ist die geodätische Erfassung des Grundrisses durch Vermessung im Landeskoordinatensystem (GK M34), damit die Achse des Bauwerks astronomisch mit dem Kosmos verbunden werden kann.³ Durch die Aufnahme von 141 Detailpunkten⁴ konnte die Lage des Karners für diese Forschung ausreichend genau erfasst werden (**Abb.4**).

Bauanalyse

Bei der Vermessung wurde darauf geachtet, dass möglichst viele Punkte für die Bestimmung der Mittelpunkte von Zentralbau M_Z und Apsis M_A geeignet sind, die durch Kreisinterpolationen berechnet wurden (**Anhang, Abb.16**). Insgesamt kamen 10 Kreise zur Auswertung, wobei 4 die Apsis und 6 den Zentralbau betreffen. In **Tabelle 1** sind die Ergebnisse der Berechnungen mit den Koordinaten der beiden Mittelpunkte M_A und M_Z mit den jeweiligen Radien ausgewiesen.

Die Verbindungsgerade der Mittelpunkte soll der geodätischen Richtung der Achse Karner mit 76.8094° (Abstand 5.26m) entsprechen. Dabei ist zu bedenken, dass die Vermarkungen dieser Mittelpunkte im Zuge des Baus durch Ausheben der Baugrube nicht in ihrer abgesteckten Lage erhalten werden konnten, sondern seitlich versichert werden mussten. Erst bei der Anlage der Fundamente und des aufgehenden Mauerwerks konnten sie wieder an ihre ursprüngliche Lage zurückgeführt werden. Dass dabei allfällige Abweichungen aufgetreten sein könnten ist in der Folge noch zu beachten.

Theoretisch müssten die Mittelpunkte von Zentralbau M_Z , Apsis M_A und Mitte Ostfenster O auf einer Geraden (auf der Achse) liegen. Tatsächlich gibt es zwischen der Geraden $M_Z - M_A$ und $M_Z - O$ mit den Richtungen von 76.81° bzw. 76.64° eine geringfügige Abweichung von 0.17° . Unter der Annahme, dass das Ostfenster mit großer Sorgfalt in der Achse des Karners errichtet wurde, wird für die folgende astronomische Untersuchung die **Richtung der Achse Karner mit 76.64°** festgelegt.⁵ Ob diese Entscheidung richtig war, kann erst durch die

³ Die Vermessung wurde am 19. Jänner 2023 vom Amt der NÖ Landesregierung durchgeführt (Aufnahme: Heidemarie Zöchling, Herbert Kirschbaum, Feldskizze: Erwin Reidinger)

⁴ Koordinatenverzeichnis (KVZ) beim Verfasser

⁵ Die Genauigkeitsbetrachtung stützt sich auf den scheinbaren Durchmesser der aufgehenden Sonne mit 0.53° . Am Horizont in ca. 54 km Entfernung entsprechen 0.17° ca. 160 m und 0.53° ca. 500 m. Die Abweichung von M_A von der Geraden $M_Z - O$ beträgt 16 mm; ein vernachlässigbarer Wert.

Lichtgestalt der aufgehenden Sonne am Horizont in der Achse bestätigt werden (Abschnitt astronomische Untersuchung).

Kreismittelpunkt		Y [m]	X [m]	R [m]	S [cm]	n	Anhang Nr.
1	2	3	4	5	6	7	8
Apsis – Einzelwerte / 4 Kreise							
Außen Sockel	MAAS	-3 891.79	327 379.46	3.27	2	11	01
Außen Zwischensockel	MAAZ	-3 891.79	327 379.46	3.17	2	9	02
Außen Wand	MAAW	-3 891.80	327 379.46	3.06	2	10	03
Innen Wand	MAIW	-3 891.79	327 379.44	2.14	3	10	04
Zentralbau – Einzelwerte / 6 Kreise							
Außen Sockel	(MZAS)	-3 896.89	327 378.20	5.27	7	9	05
Außen Vorlagen	(MZAV)	-3 896.89	327 378.29	5.18	1	8	06
Außen Zwischensockel	MZAZ	-3 896.90	327 378.26	5.04	0	7	07
Außen Wand	MZAW	-3 896.92	327 378.27	4.94		2	08
Innen Sockel	MZIS	-3 896.91	327 378.25	3.72	1	12	09
Innen Wand	MZIW	-3 896.92	327 378.25	4.01	3	12	10
Apsis und Zentralbau, Ostfenster - Rechenwerte							
Mittelpunkt Apsis	MA	-3 891.79	327 379.46	--	--	--	--
Mittelpunkt Zentralbau	MZ	-3 896.91	327 378.26	--	--	--	--
Mitte Ostfenster	O	-3 889.27	327 380.07				

Spalte 5: R ... Radius des wahrscheinlichsten Kreises (Ergebnis der Kreisinterpolation, Anlage)

Spalte 6: S ... Abweichung der aufgenommenen Punkte vom wahrscheinlichsten Kreis (Spreizung)

Spalte 7: n ... Anzahl der Punkte, die der Kreisinterpolation zugrunde liegen

Spalte 8: Verweis auf die jeweiligen Abschnitte der Kreisinterpolationen im Anhang

(...) ... für Mittelbildung von M_z und M_A ausgeschrieben, Abwitterung (Spreizung zu groß)

Tabelle 1: Kreisinterpolation für die koordinative Bestimmung der Mittelpunkte von Apsis (M_A) und Zentralbau (M_z) mit Radien (Kreisinterpolationen, Anhang 1) sowie die Koordinaten von der Mitte des Ostfensters O.

Um die Planung des Karners zu verstehen, sind die metrischen Abmessungen ins historische Maßsystem zu übertragen. Als Maßeinheit gilt die Längeneinheit Fuß, deren Wert um 0.30m liegt. Die Auswertung erfolgt in **Tabelle 2**, nach der sich anhand von 10 Abmessungen für den Fuß des Mödlinger Karners ein statistischer Mittelwert von $0.3069 \pm 0.002\text{m}$ (Rechenwert 0.307m) ergibt. Die Abweichungen zwischen den Soll- und Istwerten der Abmessungen (Tabelle 2, Spalte 7) sind gering und sprechen deshalb für eine hohe Qualität der Ausführung.

Abmessung	Meter Ist	Fuß	m/Fuß	statistischer Mittelwert	Meter Soll	Soll-Ist [m]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4 (2 : 3)</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7 (6 - 2)</i>
Apsis Innenradius	2.14	7	0.3057	n = 10 1 Fuß = 0.3069 ± 0.002m Rechenwert 1 Fuß = 0.307m	2.15	+0.01
Apsis außen Wand, R	3.06	10	0.3060		3.07	+0.01
Apsis außen Sockel, R	3.27	10 2/3	0.3066		3.27	+0.00
Zentralbau Innenradius	4.01	13	0.3085		3.99	-0.02
Zentralbau außen Wand R	4.94	16	0.3088		4.91	-0.03
Zentralbau außen Sockel, R	5.27	17 1/6	0.3070		5.27	+0.00
Abstand Mittelpunkte	5.26	17 1/6	0.3064		5.27	+0.01
Triumphpforte lichte W.	2.73	9	0.3033		2.76	+0.03
Wanddicke Apsis	0.92	3	0.3067		0.92	0.00
Wanddicke Zentralbau	0.93	3	0.3100		0.92	-0.01

Sockel Zentralbau = $1/3 + 1/2 + 1/3 = 1\ 1/6$ Fuß (0.36m)

Sockel Apsis $2/3$ Fuß (0.21 m) = $1/3 + 1/3 = 2/3$ Fuß (0.21m)

Tabelle 2: Erforschung der Maßeinheit im historischen Maßsystem Fuß anhand der geodätisch erfassten Abmessungen im metrischen System.

Anhand dieser Längeneinheit konnten die charakteristischen Abmessungen des Karners mit ihren runden Fuß-Werten berechnet werden. Sie sind Grundlage des rekonstruierten Planes (**Abb.5**). Die Mauerdicken der Wände des Zentralbaus und der Apsis sind einheitlich mit 3 Fuß festgelegt. Der Innen- und Außenradius der Apsis beträgt 7 Fuß bzw. 10 Fuß. Dazu kommt noch die Breite des Sockels mit einer Gliederung von $2 \times 1/3$ Fuß, sodass sich der Sockelradius – Apsis mit $10\ 2/3$ Fuß ergibt.

Auffallend ist auch die Tatsache, dass das Portal des Karners mit Vorbau, gegenüber der Senkrechten zum Mittelpunkt M_z um etwa 6° Richtung Osten verdreht ist. Wahrscheinlich eine Maßnahme, die im Zuge des Umbaus um 1240 vorgenommen wurde, um vom ehemaligen Kirchenplatz das baukünstlerisch gestaltete Portal mit Vorbau besser ins Gesichtsfeld der Betrachter zu rücken (vgl. **Abb.2**).

Astronomische Untersuchung (Archäoastronomie)

Bindeglied zwischen Bauanalyse und Archäoastronomie ist die Achse des Karners, die bereits ermittelt wurde. Für den Fall, dass der Kärner nach der aufgehenden Sonne orientiert wurde, ist der Tag zu suchen, an dem die Verknüpfung seiner Achse mit dem Kosmos (dem Himmel) erfolgte. Diesen noch unbekanntem Tag (der „Orientierungstag“) war Gegenstand des Bauprogramms. Seine Bestimmung ist astronomisch möglich, weil er als Zeitmarke in der Ausrichtung seiner Achse verewigt ist.

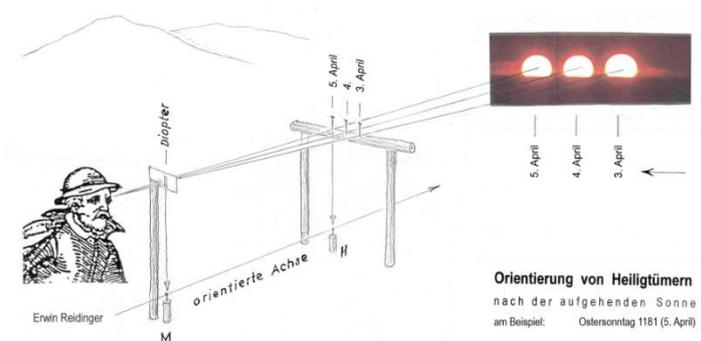


Abb.6: Vorgangsweise bei der Orientierung nach der aufgehenden Sonne nach den Vorstellungen des Verfassers. Festlegung der Achse durch Beobachtung vom Gründungspunkt „M“ (Mittelpunkt Zentralbau) und einem Achspunkt „H“ als Hilfspunkt.

Aufgrund der in der Bauanalyse festgestellten hohen Genauigkeit der Ausführung ist davon auszugehen, dass die Festlegung der Achse ebenfalls unter größter Sorgfalt erfolgte. Dazu kann angenommen werden, dass die Beobachtung vom Gründungspunkt aus mittels Visiereinrichtung (Diopter) vorgenommen und die Achse mit einem Hilfspunkt „H“ festgelegt wurde (**Abb.6**).

Um einem allfällig bedeckten Himmel am Orientierungstag vorzubeugen, könnte bereits Tage vorher beobachtet und markiert worden sein. Auf diese Weise wäre es möglich gewesen, den im Bauprogramm vorgesehenen Sonnenaufgang des Orientierungstages zu extrapolieren.

Achse Karner – astronomisch (76.60°)

Die in der Bauanalyse ermittelte Achse entspricht dem geodätischen und nicht dem für die astronomische Untersuchung erforderlichen astronomischen (geographischen) System der gekrümmten Erdoberfläche. Letzteres ist Voraussetzung für die Verknüpfung mit dem Kosmos. Die Abweichung zwischen beiden Systemen ist durch die Meridiankonvergenz γ ⁷ bestimmt; sie beträgt für den Standort des Karners: $\gamma = -0.04^\circ$.

Achse Karner geodätisch 76.64°

Meridiankonvergenz γ – 0.04°

Achse Karner astronomisch (Azimut) 76.60°

Zeitraumen der Gründung (um 1182)

Ohne einen plausiblen Zeitrahmen gibt es keine zielführende astronomische Lösung. Für die Gründung des Mödlinger Karners wird das eingangs von Mario Schwarz dargelegte Gründungsjahr 1182 als Grundlage herangezogen und die Untersuchung auf einen Zeitrahmen „um 1182“ ausgedehnt. Gerechnet wird nach dem damals gültigen Julianischen Kalender.

⁷ Berechnung der Meridiankonvergenz nach DV8 – 1975 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.

Lage und Höhe Karner - geographisch

Für die astronomische Verknüpfung des Karners mit dem Kosmos ist seine geographische Lage von wesentlicher Bedeutung. Sie ist durch die geographischen Koordinaten bestimmt.

Geographische Länge: $- 16.2799^\circ$

Geographische Breite: $+ 48.0849^\circ$

Höhe: 246 m

Natürlicher Horizont



Abb.7: Mödlinger Karner, natürlicher Horizont (Kleine Karpaten im Bereich des Thebener Kogels). Angegeben sind die Richtungen zum Tower des Flughafens Schwechat und zum Sender Bratislava (Grundlage zur Eintragung des Himmelskoordinatengitter, vgl. Abb.12).

Der natürliche Horizont ist für die Höhe (den Höhenwinkel) des Sonnenaufgangs von entscheidender Bedeutung. Seine Ermittlung kann durch Berechnung oder geodätische Messungen erfolgen. Zur Kontrolle wurden beide Möglichkeiten herangezogen. Grundsätzlich liegen sehr gute Horizontbedingungen vor, weil der natürliche Horizont vom erhöhten Standpunkt des Karners aus gut zu beobachten war. Er wird in einer Entfernung von etwa 54 km von den Kleinen Karpaten gebildet. Als Bezugspunkt für Berechnung und Messung wird der Thebener Kogel (Höhe 514m) herangezogen, weil er in der Nähe der Achse liegt und sich klar am Horizont ausmachen lässt (**Abb.7**). Seine Horizonthöhe wird als „Referenzhöhe“ herangezogen und dient nach exakter Bestimmung des Horizontpunktes als Bezugswert.

Berechnung Geländehorizont Thebener Kogel (Referenzhöhe + 0.07°)

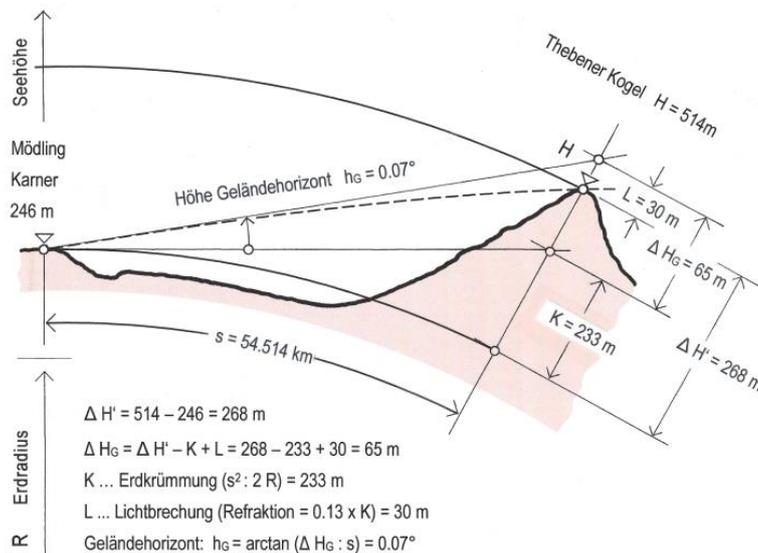


Abb.8: Mödlinger Karner, Berechnung der Höhe des Geländehorizonts für den Thebener Kogel als „Referenzhöhe“

Für die Berechnung der „Referenzhöhe“ des Geländehorizonts am Thebener Kogel (**Abb.8**) ist aufgrund seiner Entfernung von 54 514 m der Einfluss der Erdkrümmung mit einem Anteil von 233 m von entscheidender Bedeutung. Das heißt, dass von der Höhendifferenz zwischen Karner (246 m) und Thebener Kogel (514 m) in Bezug auf die Horizontale rechnerisch nur noch $(514 - 246) - 233 = 35 \text{ m}$ verbleiben. Durch die Refraktion (Lichtbrechung) erhöht sich dieser Wert um 30m, sodass für die Berechnung der Höhe des Geländehorizonts $35 + 30 = 65 \text{ m}$ maßgeblich sind. Die nach diesen Grundlagen berechnete Höhe des Geländehorizonts beträgt $+ 0.07^\circ$. Ein geringer Zuschlag für die Bewaldung mit 0.01° bis 0.02° ergibt die Höhe des natürlichen Horizonts.

Messung natürlicher Horizont Thebener Kogel (Referenzhöhe + 0.08°)

Die Messung mit einem Theodolit hat gegenüber der Berechnung den Vorteil, dass keine Annahmen zu treffen sind. Sie ergibt direkt die Höhe des natürlichen Horizonts, bei dem im Unterschied zum Geländehorizont, die Bewaldung erfasst ist. Einen Nachteil gibt es

allerdings, weil der Horizont vom Standort des Karners durch die heute vorhandene Bebauung nicht eingesehen werden kann. Deshalb musste auf einen um ca. 30 m höheren Standort ausgewichen werden (vgl. **Abb.7**). Das Ergebnis der Messung beträgt $+0.05^\circ$ und mit Höhenkorrektur von $+0.03^\circ$ (steiler wegen tieferer Lage) einen Wert für den natürlichen Horizont von $+0.08^\circ$. Damit ist die Übereinstimmung mit dem Rechenwert gegeben und der Referenzwert Thebener Kogel von $+0.08^\circ$ für die weitere Untersuchung verbindlich.

Natürlicher Horizont in der Achse Karner (-0.06°)

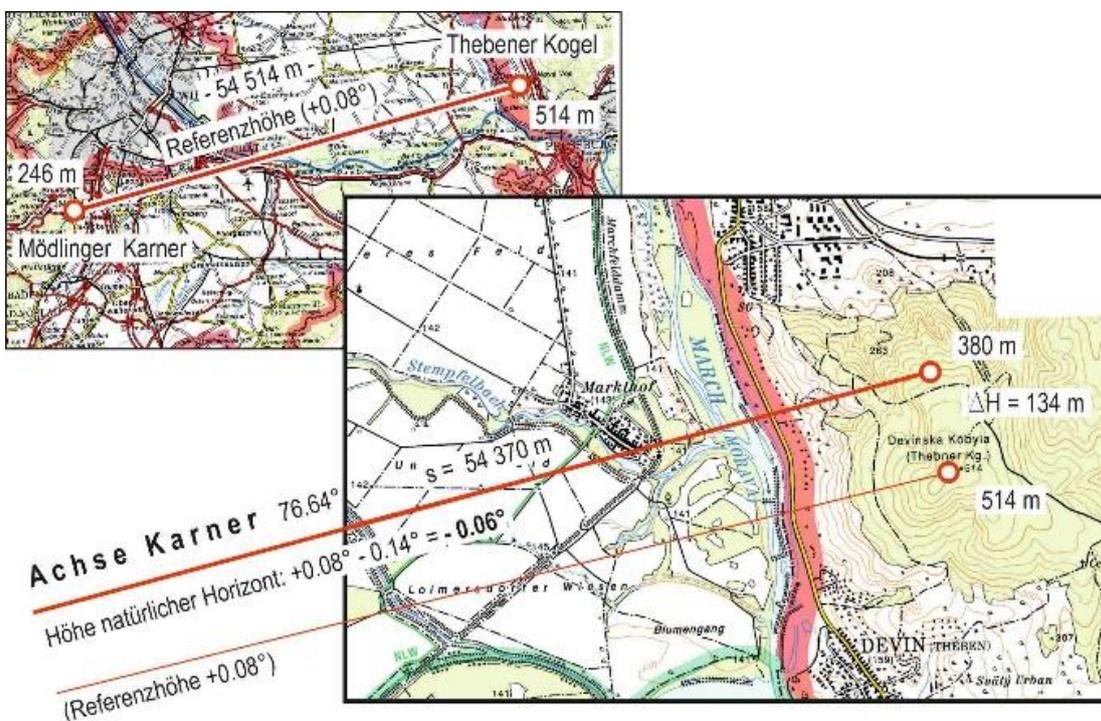


Abb.9: Mödlinger Karner, Bestimmung der Höhe des natürlichen Horizonts mittels Referenzwert zum Thebener ($+0.08^\circ$) Kogel und Anpassung an den Horizontpunkt in der Achse Karner (-0.06°).

(Hintergrundbild: AMap Fly – BEV)

Der natürliche Horizont in der Achse Karner bezieht sich auf den tatsächlichen Horizontpunkt, der am nördlichen Abhang des Thebener Kogel bestimmt werden konnte (**Abb.9**). Er liegt um etwa 134 m tiefer, was einem Höhenwinkel von 0.14° entspricht.⁸ Vom Referenzwert mit $+0.08^\circ$ abgezogen ergibt sich die Höhe des natürlichen Horizonts in der Achse Karner mit: $0.08 - 0.14 = -0.06^\circ$ als weiterer Bezugswert.

⁸ $\arctan(\Delta H : s) = \arctan(134 : 54370) = 0.14^\circ$

Astronomische Abschätzungen (Orientierungstag)

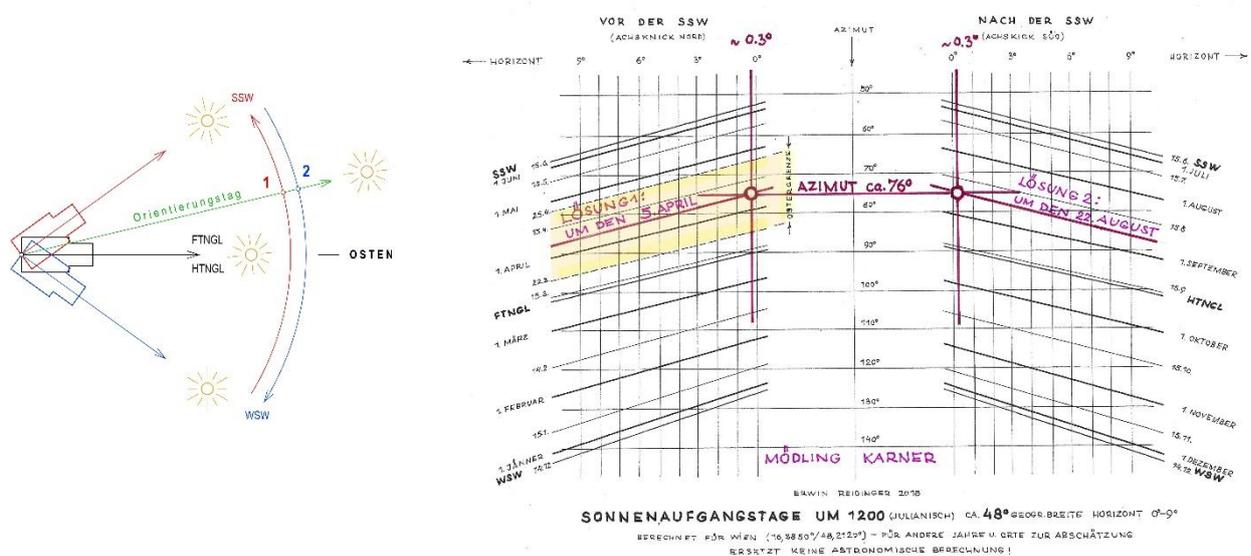


Abb.10: Mödlinger Kärner, Datum des Orientierungstages, Abschätzung nach Diagramm

Im Vorfeld der detaillierten astronomischen Untersuchung ist eine Abschätzung des Datums für den Orientierungstag erforderlich, um sich dem tatsächlichen Orientierungstag annähern zu können. Das Azimut mit 76.60° liegt jedenfalls im Bereich eines Sonnenaufganges zwischen Sommer- und Wintersonnenwende (**Abb.10**). Weil es im Unterschied zu geknickten Kirchenachsen (einem Achsknick) beim Mödlinger Kärner nur eine Achse gibt, ist das ein Hinweis, dass es pro Jahr zwei Sonnendurchgänge gibt, die zu bewerten sind.

Nach dem Diagramm⁹ in **Abb. 10** folgen zur Zeit der Gründung mögliche Orientierungstage um den 5. April oder 22. August. Weil es aber nur einen Orientierungstag geben kann, wird vorläufig die Entscheidung für die Zeit um den 5. April getroffen. Maßgebend dafür ist der Kalender, nach dem der 5. April innerhalb der Ostergrenzen¹⁰ liegt. Deshalb wird vermutet, dass es sich beim Orientierungstag des Mödlinger Karners um einen Ostersonntag handeln könnte, der wegen der Auferstehung von den Toten gut zum Bauprogramm des Karners passen würde. Durch den beweglichen Charakter des Osterfestes besteht gut Aussicht auf Erfolg zur Lösung der Frage nach dem gesuchten Orientierungstag.

⁹ Erwin REIDINGER, <http://erwin-reidinger.heimat.eu/> Abhandlungen Nr. 41

¹⁰ Die Ostergrenzen liegen zwischen dem 22. März und 25. April.

Astronomische Detailuntersuchung

Aufgrund der Überlegungen in der Abschätzung wird unter Beachtung des beweglichen Osterfestes, das im Zeitrahmen um den 5. April nur im Jahre 1181 zutrifft, dieses Datum im Detail untersucht. Wenn das Ergebnis mit dem natürlichen Horizont verträglich ist, ist die Lösung gefunden. Die astronomische Lösung zeigt den Sonnenaufgang so, wie er damals gehen wurde.

Karner Mödling		
Orientierung Achse: Sonnenaufgang Ostersonntag, 5. April 1181		
Geographische Daten:	Länge	- 16.2799°
	Breite	+ 48.0849°
	Seehöhe	246m
Datum MEZ:	1181/04/05	5h 14m 04s Sonntag
Sonne:	geometrische Höhe	- 0.46°
	Refraktion	0.60°
	scheinbare Höhe	+ 0.15°
	Azimut	76.60°

Tabelle 3: Mödlinger Karner, astronomische Berechnung für den 5. April 1181 (Ostersonntag)

Das in **Tabelle 3** ausgewiesene Ergebnis der astronomischen Berechnung ergibt am Ostersonntag, dem 5. April 1181, in der Achse Karner (Azimut 76.60°) eine Höhe der Sonne von + 0.15°. Diese Werte sind in **Abb.11** und **Abb.12** graphisch dargestellt und geben im Hinblick auf die Höhe des natürlichen Horizonts mit – 0.06° eine perfekte Übereinstimmung. Die abgeplattete Sonne¹¹ sitzt am Horizont auf, ein Hinweis auf die Orientierung nach der vollen Scheibe, die in dieser Höhe noch nicht blendet. Die Lösung kann als Idealfall gedeutet werden, weil sie mit der vollen Sonnenscheibe als Metapher für Christus vereinbar ist.

¹¹ Wolfgang VOLLMANN. Die Abplattung der Sonnenscheibe bei einer Höhe von + 0.15° beträgt nach seinen Berechnungen 83% (vertikal 0.44°, horizontal 0.53°).

Mödlinger Karner

Orientierungstag nach der aufgehenden Sonne
Ostersonntag, 5. April 1181

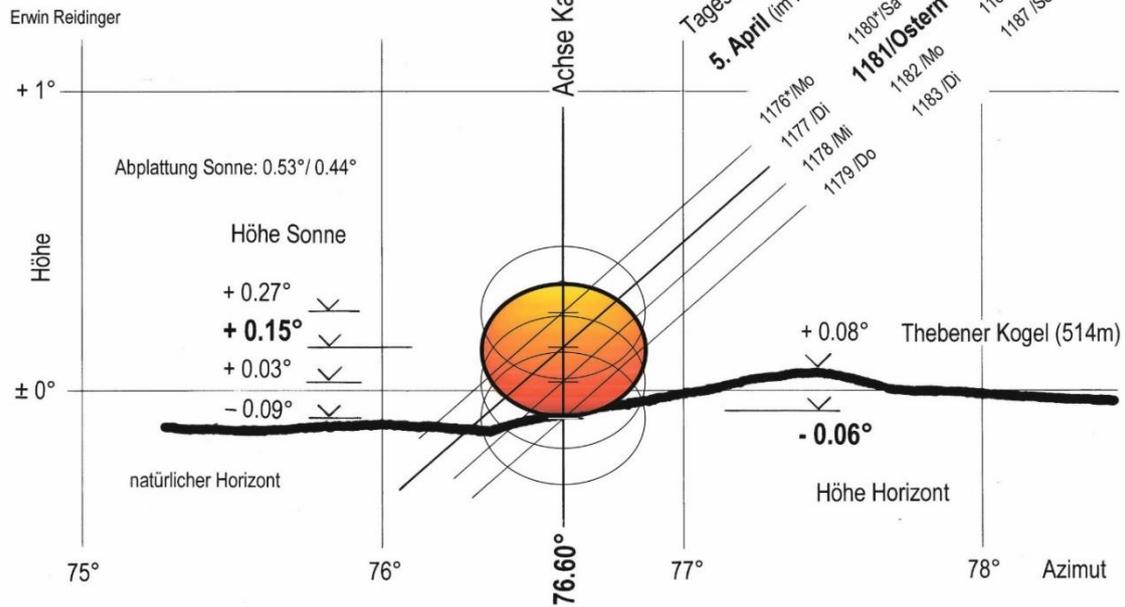


Abb.11: Mödlinger Karner, Orientierungstag am Ostersonntag, dem 5. April 1181 im Vergleich zum 5. April anderer Jahre

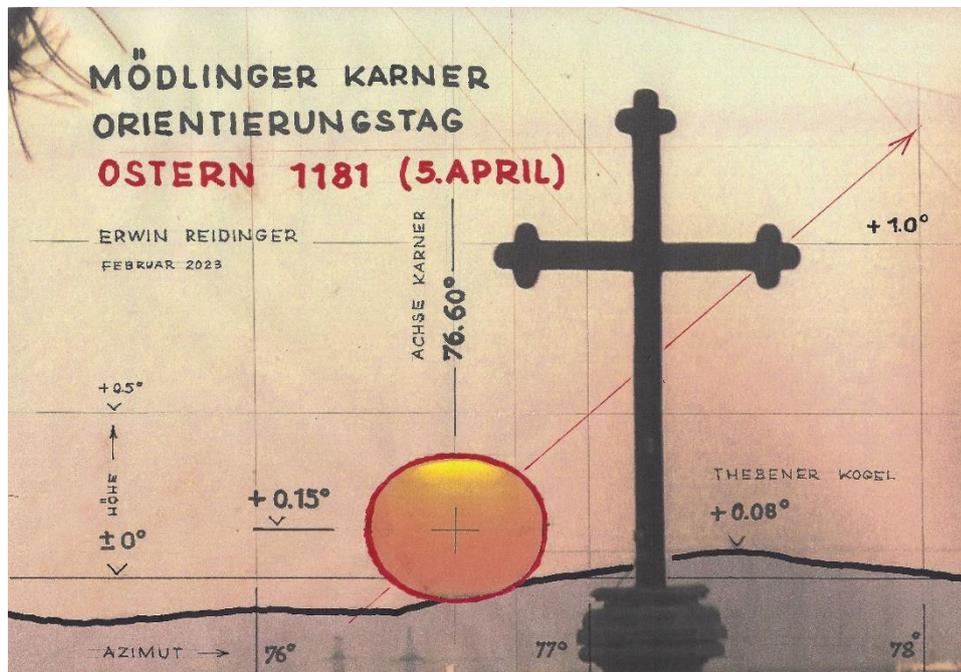


Abb.12: Mödlinger Karner, Orientierungstag am Ostersonntag, dem 5. April 1181. Montage mit rekonstruiertem Himmelskoordinatengitter (Grundlage: Foto Abb.7). Entspricht nach dem Gregorianischen Kalender dem Sonnenaufgang am 12. April jeden Jahres (möglicher Tag für die Nachvollziehung des historischen Sonnenaufganges).

In **Abb.11** sind auch die Sonnendurchgänge in der Achse Karner am 5. April anderer Jahre ausgewiesen, um aufzuzeigen, dass nur der 5. April 1181 als Lösung in Frage kommt. Dafür sind die unterschiedlichen Tagesbahnen der Sonne eingetragen, die im Rhythmus der Schaltjahre schwanken und sich alle vier Jahre wiederholen. Zwischen 1176 und 1187 gibt es nur den Ostersonntag 1181, in den anderen Jahren fällt der 5. April auf Wochentage bzw. auf einen gewöhnlichen Sonntag, die als Orientierungstag ausscheiden.

Jahr/ Monat	Tag April	Mitte [°] Sonne	UK [°] Sonne	OK [°] Sonne	Horizont - 0.06 [°]	Prozent zu 0.44°	Bewertung
1	2	3	4	5	6	7	8
1176*/04	4.	- 0.24	- 0.46	- 0.02	OK + 0.04	9	ausgeschieden
1238 /04		- 0.24	- 0.46	- 0.02	OK + 0.04	9	
1170 /04	5.	- 0.02	- 0.24	+ 0.20	OK + 0.26	59	Lösung
1181 /04		+ 0.15	- 0.07	+ 0.37	OK + 0.43	98	
1192*/04		+ 0.31	+ 0.09	+ 0.53	UK + 0.15	34	
1197 /04	6.	+ 0.69	+ 0.47	+ 0.91	UK + 0.53	120	ausgeschieden
1203 /04		+ 0.47	+ 0.25	+ 0.69	UK + 0.31	70	
1208*/04		+ 0.85	+ 0.63	+ 1.07	UK + 0.69	157	

* Schaltjahr

Spalten 4 und 5: Unter- und Oberkante Sonne unter Berücksichtigung der Abplattung (vertikale Achse 0.44°).

Spalte 6: Sonnenscheibe in Bezug zur Höhe des natürlichen Horizonts (- 0.06°). OK bedeutet Sonnenscheibe teilweise sichtbar (noch keine volle Scheibe), UK Abstand der vollen Scheibe über Horizont.

Tabelle 4: Alle Ostersonntage am 4., 5. und 6. April im Vergleich zur Lösung 5. April 1181 im Zeitrahmen von 1170 bis 1240.

Um einer allfälligen Diskussion über andere Orientierungsjahre vorzubeugen, sind in **Tabelle 4** für einen Zeitrahmen von 1170 bis 1240 alle für den 4., 5. und 6. April in Frage kommenden Ostersonntage der Lösung 1181 gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, dass es in keinem Jahr Ostersonntage gibt, die an die Lösung 5. April 1181 heranreichen, weil ihre Sonnendurchgänge in der Achse Karner in Bezug zum natürlichen Horizont entweder zu hoch oder zu tief liegen.

Karner und Pfarrkirche St. Othmar – Lagebeziehung

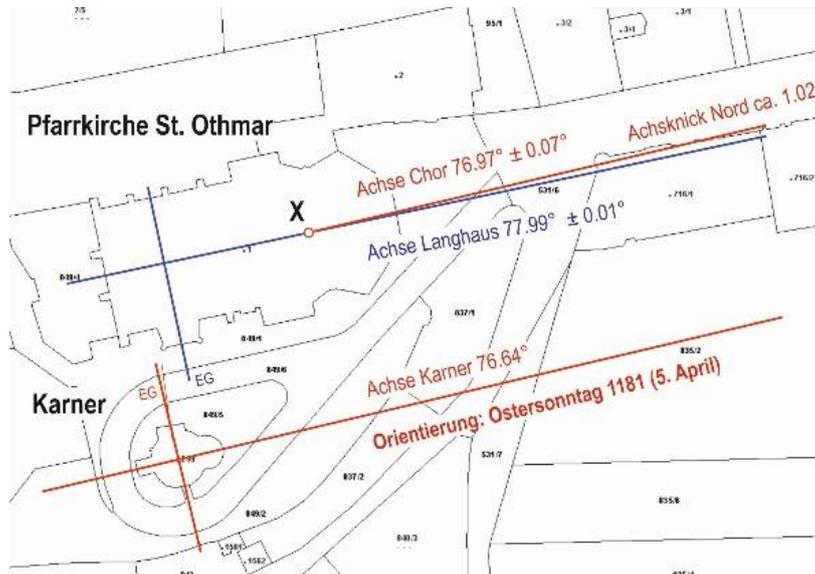


Abb.13: Mödling, Lage und Richtung von Pfarrkirche und Karner



Abb.14: Mödling, Pfarrkirche St. Othmar mit Achsknick nach Norden (Knickwinkel ca. 1.02°)

Zwischen der Lage der Pfarrkirche und jener des Karners konnte keine geometrische Beziehung festgestellt werden (**Abb.13**). Der Karner liegt - wie bei anderen Beispielen - üblicherweise an der Südseite der Pfarrkirche. Ihre Achsen verlaufen mit 76.64° (Karner) und 77.99° (Kirche) etwa parallel.¹² Im Unterschied zum Karner weist die Kirche einen geringen Achsknick von etwa 1.02° nach Norden auf (**Abb.14**). Wahrscheinlich ist in der Orientierung der Pfarrkirche, wie beim Karner, ebenfalls ein Ostersonntag verborgen. Eine astronomische Auswertung dürfte sich wegen der zahlreichen Baustufen der Kirche schwierig gestalten; sie könnte sich wahrscheinlich nur auf den heutigen Bau beziehen.

Zusammenfassung

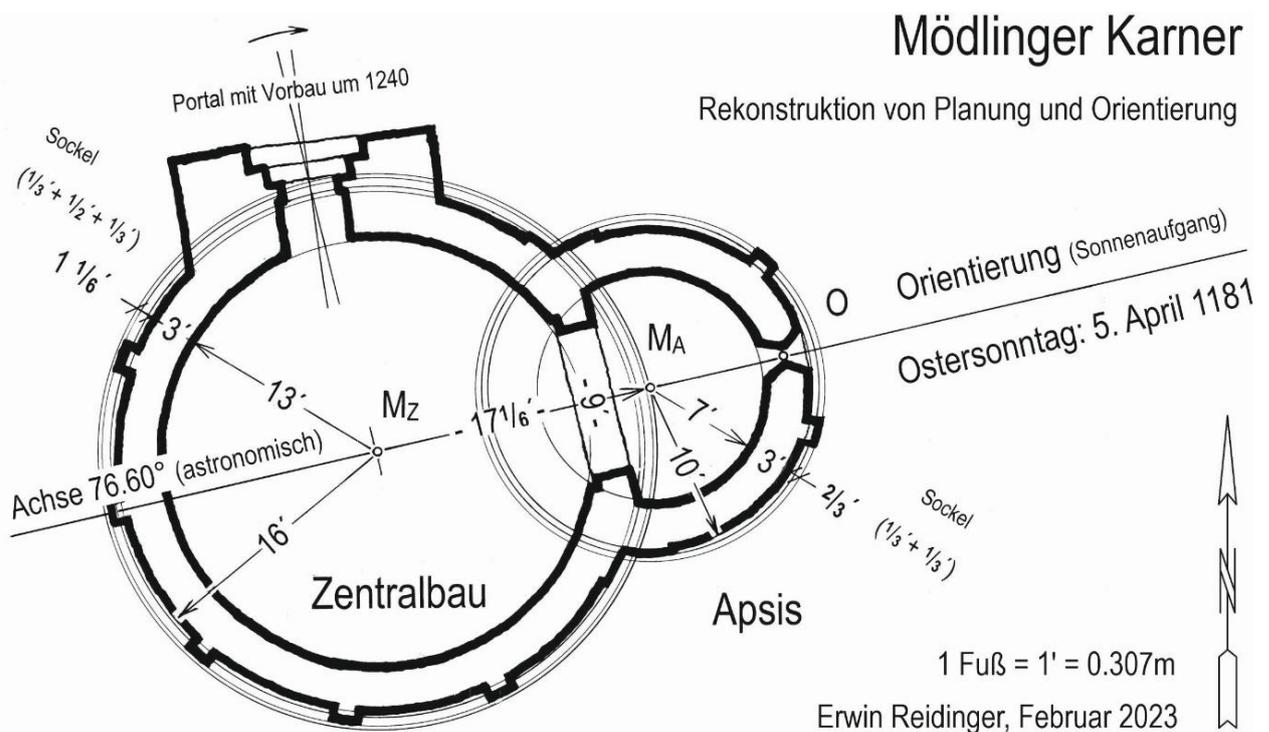


Abb.15: Mödling Karner, Rekonstruktion von Planung und Orientierung

¹² Die Richtung der Achse Karner konnte exakt erfasst werden. Für die Achsen der Kirche (mit Achsknick) wurde der statische Mittelwert der Richtungen ihrer Mittelschiffpfeiler herangezogen. Der Winkel des Achsknicks beträgt ca. 1.02° . Die Flucht der Südwand folgt den Richtungen des Achsknicks, während jene der Nordwand keinen Knick weist. Demzufolge konvergieren die Richtungen der Achsen von Karner und Kirche (Langhaus) mit einem Winkel von 1.35° nach Osten.

Die bauanalytische und astronomische Untersuchung des Mödlinger Karners hat ein klares Bild ergeben (**Abb.15**). Dieses kommt einerseits durch die runden Abmessungen im historischen Maßsystem und andererseits durch den Orientierungstag am Ostersonntag, dem 5. April 1181 deutlich zum Ausdruck.

Anhang (Geodätische Auswertung der Vermessungsergebnisse)

Verwendete Unterlagen und weiterführende Literatur:

Tabellenwerke

Hermann GROTEFEND, Taschenbuch der Zeitrechnung des deutschen Mittelalters und der Neuzeit. 13. Auflage, Hannover 1991.

F.K. GINZEL, Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie. Das Zeitrechnungswesen der Völker, Leipzig 1914.

Rechenprogramme

Geodätische: rmGEO4

Astronomisch: Urania Star/Release 1.1, Wien 1998 (Wolfgang VOLLMANN/ Michael PIETSCHNIG)

Weiterführende Literatur

<http://erwin-reidinger.heimat.eu> /z.B. Abhandlungen: Nr.15, 25, 31, 39, 45 und 49; Pläne: Nr.21 bis 27.

Danksagung: Amt der NÖ Landesregierung (Vermessung, Heidemarie Zöchling, Herbert Kirschbaum), Peter Neugebauer (graphische und geodätische Unterstützung), Helmut Scharsching (Organisation in Mödling), Patrick Schicht (Unterlagen), Mario Schwarz (Baugeschichte, Gründungszeit), Wolfgang Vollmann (Abplattung der Sonne).

Kreisinterpolationen

01. Mittelpunkt Apsis außen Sockel: MAAS

Kreis-Interpolation

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb
29	0	-3892.02	327376.18	Punkt 1	0.02
32	0	-3891.41	327376.23	Punkt 2	-0.02
35	0	-3889.77	327376.89	Punkt 3	0.01
38	0	-3888.80	327378.14	Punkt 4	0.01
51	0	-3888.68	327378.50	Punkt 5	-0.01
54	0	-3888.63	327380.22	Punkt 6	-0.02
57	0	-3889.45	327381.74	Punkt 7	0.00
60	0	-3889.79	327382.06	Punkt 8	0.02
63	0	-3891.45	327382.73	Punkt 9	0.02
66	0	-3892.85	327382.53	Punkt 10	-0.02
69	0	-3893.44	327382.28	Punkt 11	0.00

Max. Spannung im Punkt **29** 0.02 -> NICHT eliminiert

MAAS N 1 -3891.79 327379.46 3.27

02. Mittelpunkt Apsis außen Zwischensockel: MAAZ

Kreis-Interpolation

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb
31	0	-3891.38	327376.32	Punkt 1	0.00
34	0	-3889.84	327376.97	Punkt 2	0.00
37	0	-3888.86	327378.21	Punkt 3	0.02
50	0	-3888.76	327378.55	Punkt 4	-0.01
53	0	-3888.73	327380.22	Punkt 5	-0.02
56	0	-3889.52	327381.67	Punkt 6	0.00
59	0	-3889.85	327381.98	Punkt 7	0.01
62	0	-3891.46	327382.63	Punkt 8	0.02
65	0	-3892.84	327382.43	Punkt 9	-0.02

Max. Spannung im Punkt **62** 0.02 -> NICHT eliminiert

MAAZ N 1 -3891.79 327379.46 3.17

03. Mittelpunkt Apsis außen Wand: MAAW**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb
30	0	-3891.42	327376.43	Punkt 1	0.00
33	0	-3889.92	327377.05	Punkt 2	0.00
49	0	-3888.85	327378.60	Punkt 3	0.02
40	0	-3888.78	327379.81	Punkt 4	-0.02
52	0	-3888.84	327380.20	Punkt 5	-0.01
41	0	-3888.96	327380.52	Punkt 6	-0.02
55	0	-3889.59	327381.60	Punkt 7	0.02
58	0	-3889.88	327381.84	Punkt 8	0.00
61	0	-3891.47	327382.51	Punkt 9	0.01
64	0	-3892.86	327382.32	Punkt 10	-0.01

Max. Spannung im Punkt **55** 0.02 -> NICHT eliminiert

MAAW N 1 -3891.80 327379.46 3.06

04. Mittelpunkt Apsis innen Wand: MAIW**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb
138	0	-3892.98	327381.22	Punkt 1	0.00
139	0	-3891.81	327381.56	Punkt 2	-0.02
103	0	-3890.94	327381.40	Punkt 3	0.00
102	0	-3890.24	327380.92	Punkt 4	0.00
101	0	-3889.81	327380.32	Punkt 5	0.02
100	0	-3889.64	327379.57	Punkt 6	0.02
99	0	-3889.69	327379.09	Punkt 7	-0.01
98	0	-3890.13	327378.12	Punkt 8	-0.02
140	0	-3890.96	327377.50	Punkt 9	-0.03
141	0	-3892.02	327377.28	Punkt 10	0.03

Max. Spannung im Punkt **141** 0.03 -> NICHT eliminiert

MAIW N 1 -3891.79 327379.44 2.14

05. Mittelpunkt Zentralbau außen Sockel: MZAS**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb
5	0	-3900.48	327374.35	Punkt 1	-0.01
10	0	-3899.35	327373.48	Punkt 2	0.04
13	0	-3897.62	327372.99	Punkt 3	-0.02
20	0	-3894.46	327373.55	Punkt 4	-0.02
23	0	-3893.10	327374.52	Punkt 5	0.01
26	0	-3892.39	327375.48	Punkt 6	-0.01
29	0	-3892.02	327376.18	Punkt 7	0.01
69	0	-3893.44	327382.28	Punkt 8	0.07
72	0	-3893.94	327382.48	Punkt 9	-0.07

Max. Spannung im Punkt **69** 0.07 -> NICHT eliminiert

MZAS N 1 -3896.89 327378.20 5.27

06. Mittelpunkt Zentralbau außen Vorlage: MZAV**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb	
3	0	-3900.48	327374.56	Punkt 1	-0.01	
4	0	-3900.18	327374.28	Punkt 2	0.00	
11	0	-3897.77	327373.19	Punkt 3	0.00	
12	0	-3897.35	327373.13	Punkt 4	0.00	
18	0	-3894.77	327373.57	Punkt 5	0.00	
19	0	-3894.39	327373.76	Punkt 6	0.00	
93	0	-3901.69	327380.25	Punkt 7	0.00	
94	0	-3901.82	327379.86	Punkt 8	0.00	
Max. Spannung im Punkt		3			-0.01	-> NICHT eliminiert
MZAV	N 1	-3896.89	327378.29		5.18	

07. Mittelpunkt Zentralbau außen Zwischensockel: MZAZ**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb	
6	0	-3900.09	327374.36	Punkt 1	0.00	
9	0	-3899.05	327373.71	Punkt 2	0.00	
14	0	-3897.34	327373.24	Punkt 3	0.00	
17	0	-3895.90	327373.33	Punkt 4	0.00	
22	0	-3893.22	327374.82	Punkt 5	0.00	
74	0	-3894.81	327382.84	Punkt 6	0.00	
76	0	-3895.38	327383.06	Punkt 7	0.00	
Max. Spannung im Punkt		74			0.00	-> NICHT eliminiert
MZAZ	N 1	-3896.90	327378.26		5.04	

08. Mittelpunkt Zentralbau außen Wand: MZAW**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X		R/R-Verb	
2	0	-3901.09	327375.68	Punkt 1	-0.02	
7	0	-3900.02	327374.44	Punkt 2	-0.01	
8	0	-3898.98	327373.79	Punkt 3	-0.01	
15	0	-3897.33	327373.35	Punkt 4	0.00	
16	0	-3896.07	327373.41	Punkt 5	0.00	
21	0	-3893.16	327375.05	Punkt 6	0.01	
24	0	-3892.65	327375.73	Punkt 7	0.02	
70	0	-3894.11	327382.33	Punkt 8	-0.01	
73	0	-3894.86	327382.74	Punkt 9	-0.02	
75	0	-3895.44	327382.97	Punkt 10	-0.01	
90	0	-3900.48	327381.72	Punkt 11	0.02	
91	0	-3900.99	327381.09	Punkt 12	0.02	
92	0	-3901.48	327380.19	Punkt 13	0.01	
95	0	-3901.62	327379.78	Punkt 14	0.00	
96	0	-3901.84	327378.74	Punkt 15	0.00	
Max. Spannung im Punkt		24			0.02	-> NICHT eliminiert
MZAW	N 1	-3896.92	327378.27		4.94	

09. Mittelpunkt Zentralbau innen Sockel: MZIS**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X	R/R-Verb	
112	0	-3894.05	327380.64	Punkt 1	
114	0	-3895.21	327381.55	Punkt 2	
116	0	-3897.43	327381.95	Punkt 3	
118	0	-3898.53	327381.59	Punkt 4	
120	0	-3899.87	327380.49	Punkt 5	
122	0	-3900.61	327378.74	Punkt 6	
124	0	-3900.27	327376.68	Punkt 7	
126	0	-3899.23	327375.34	Punkt 8	
128	0	-3897.52	327374.59	Punkt 9	
130	0	-3895.66	327374.76	Punkt 10	
132	0	-3894.06	327375.88	Punkt 11	
134	0	-3893.27	327377.46	Punkt 12	
Max. Spannung im Punkt		122		0.01	-> NICHT eliminiert
MZIS	N 1	-3896.91	327378.25	3.72	

10. Mittelpunkt Zentralbau innen Wand: MZIW**Kreis-Interpolation**

Punkte	Code	Y	X	R/R-Verb	
111	0	-3893.79	327380.75	Punkt 1	
113	0	-3895.08	327381.79	Punkt 2	
115	0	-3897.47	327382.22	Punkt 3	
117	0	-3898.59	327381.92	Punkt 4	
119	0	-3900.11	327380.67	Punkt 5	
121	0	-3900.88	327378.69	Punkt 6	
123	0	-3900.55	327376.53	Punkt 7	
125	0	-3899.45	327375.14	Punkt 8	
127	0	-3897.61	327374.30	Punkt 9	
129	0	-3895.56	327374.48	Punkt 10	
131	0	-3893.84	327375.67	Punkt 11	
133	0	-3892.98	327377.49	Punkt 12	
Max. Spannung im Punkt		117		0.03	-> NICHT eliminiert
MZIW	N 1	-3896.92	327378.25	4.01	