

# Die Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794

Neue archäoastronomische Forschungsergebnisse

*Erwin Reidinger*



*Jürgen Krüger*

## Ostung und Achsknick im Kirchenbau

Ein Literaturbericht zur Archäoastronomie

Erwin Reidinger

Die Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794

Jürgen Krüger

Ostung und Achsknick im Kirchenbau

## **Die Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794**

Neue archäoastronomische Forschungsergebnisse

*Erwin Reidinger*



*Jürgen Krüger*

## **Ostung und Achsknick im Kirchenbau**

Ein Literaturbericht zur Archäoastronomie

**2026**

Copyright © 2026 Erwin Reidinger und Jürgen Krüger  
Alle Rechte vorbehalten

ISBN: 9798250984638

#### 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:** Es soll die symbolische Beziehung der Aachener Pfalzkapelle zur aufgehenden Sonne (Metapher für Christus) nach christlichem Glauben zum Ausdruck bringen.

## Inhaltsübersicht

(ein detailliertes Inhaltsverzeichnis bei den Beiträgen)

<b>Vorwort</b>	<b>6</b>
<b>Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794</b>	<b>9</b>
<i>Erwin Reidinger</i>	
Archäoastronomie (19)	
Vergleich mit dem bisherigen Stand der Forschung (33)	
Zusammenfassung (36)	
Anhang: Orientierungsbeispiele nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang (38)	
<b>Ostung und Achsknick im Kirchenbau</b>	<b>41</b>
<i>Jürgen Krüger</i>	
Die Orientierung der Kirche nach Osten (44)	
Archäoastronomie. Eine moderne internationale Wissenschaft (63)	
Der Achsknick (73)	
Lichteffekte (74)	
Die Forschungen Erwin Reidingers (77)	
Resümee und Ausblick (82)	
<b>Die Autoren</b>	<b>87</b>
Abbildungsnachweis (88)	

## Vorwort

Im Anschluss an seinen Vortrag am 18. Oktober 2018 an der Technischen Universität Wien über den Karlsthron in der Pfalzkapelle Karls des Großen in Aachen stellte ich an Prof. Dr. Jan Pieper (RWTH Aachen) die Frage, ob es zur Orientierung der Pfalzkapelle eine astronomische Untersuchung gäbe. Seine Antwort war: Nein. Für mich war das der Anlass zur Forschung, weil die Pfalzkapelle, wie der Kaiserdom zu Speyer, ein Heiligtum erster Rangordnung ist. In der mittelalterlichen Vorstellungswelt waren aber Heiligtümer traditionell in ein Gesamtgefüge eingebunden, das die Erde und den Himmel zusammenbindet, den Kosmos. Die Orientierung darin, so meine Erkenntnis, wurde durch einen Orientierungstag hergestellt. Dieser war für Aachen noch unbekannt.

Unterstützt vom für Aachen zuständigen Vermessungsamt wurden die Grundlagen für die astronomische Untersuchung geschaffen. Mit meinen Forschungen konnte ich den Palmsonntag 794 als Orientierungstag herausarbeiten. Er bezieht sich auf die Ausrichtung der Achse des Heiligtums nach der aufgehenden Sonne. Diese archäoastronomisch gewonnene Datierung steht in Einklang mit den historischen Forschungen, wie im Beitrag näher ausgeführt.

Prof. Dr. Jürgen Krüger aus Karlsruhe hatte ich um ein Grußwort zu diesem Buch ersucht, woraus ein eigener Beitrag über „Ostung und Achsknick im Kirchenbau“ geworden ist. Dadurch bietet dieses Buch eine interdisziplinäre Gesamtschau zum Thema Orientierung von Kirchen, wobei die Pfalzkapelle in Aachen als Beispiel einen besonderen Einblick gewährt.

\*\*\*

*Habent sua fata libelli* – dieses Sprichwort müsste in unserem Falle anders lauten: Zu unserem gemeinsamen Buch gehört eine Geschichte, nämlich die seiner Entstehung.

Vor etwa 15 Jahren erreichte mich eine Anfrage nach einer speziellen Ansicht der Grabeskirche im Stadtgefüge, die er für seine Veröffentlichung gerne hätte. Ich, als Autor eines aufwendigen Buches über die Hauptkirche der Christenheit bekannt, konnte tatsächlich dem mir noch unbekanntem Kollegen einen Baustein zu einem bislang im Dunkel liegenden Kapitel der Anastasis liefern,

nämlich über ihr Gründungsdatum. Auf diese Weise kam eine wissenschaftliche Internet-Bekanntheit zustande, welche die ganze Zeit virtuell blieb. Ein einziges Mal begegneten wir, der Kunsthistoriker und der Bauingenieur, uns, anlässlich eines Vortrages in Speyer. Die gegenseitige Wertschätzung blieb über all die Jahre konstant.

Die Wege von uns beiden waren in dieser Zeit nicht nur räumlich getrennt, auch von den Objekten und den äußeren Umständen her. Ich verließ die Wissenschaft, schlug den Weg in die Selbständigkeit ein und gründete 2005 das Kulturmanagementunternehmen *arte factum*. Erst spät beschäftigte ich mich wieder mit Bauten der Kreuzfahrerzeit und Kirchen des Heiligen Landes.

Erwin Reidinger hatte mit der Pensionierung den Öffentlichen Dienst verlassen und sich der weiteren Umsetzung seiner beruflichen Fähigkeiten in wissenschaftliche Projekte verschrieben, nämlich den Grundlagen der Orientierung von Kirchenbauten oder auch ganzen Städten nachzugehen.

An diesem Punkt trafen sich die Interessen von uns beiden wieder, so dass der Gedanke entstand, ein Buch gemeinsam zu verfassen. Auf diese Weise entstand das, was Sie nun in Händen halten, mit zwei ganz unterschiedlichen Beiträgen, die zwei Aspekte der modernen Arbeit mit Kirchenbauten und der Sonne betreffen, zwei Aspekte aber, die sich ergänzen.

Der Literaturbericht zu Ostung und Achsknick im Kirchenbau stellt eine erste Übersicht dar. Der Verfasser wird diesen Bericht in absehbarer Zeit in aktualisierter Form vertiefen.

\*\*\*

Für die Vorbereitung zum Buchdruck danken wir Martin Leitner und für die graphische Unterstützung/Bearbeitung Peter Neugebauer sehr herzlich.

Im Frühjahr 2026

Winzendorf

Erwin Reidinger

Karlsruhe

Jürgen Krüger

## Gründung der Aachener Pfalzkapelle am Palmsonntag 794

Neue Erkenntnisse durch Archäoastronomie



Erwin Reidinger

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>Die Pfalzkapelle Karls des Großen</b>	<b>11</b>
Allgemeines zum Thema Orientierung (11)	
<b>Die Pfalzkapelle</b>	<b>16</b>
Stand der Forschung (Zeitrahmen) (16)	
Grundlagen der Forschung (16)	
Geographische Lage und Seehöhe der Pfalzkapelle (16)	
Orientierung der Achse (Abschätzung) (17)	
Geländehorizont, natürlicher Horizont (18)	
<b>Archäoastronomie</b>	<b>19</b>
Suche nach dem Orientierungstag (19)	
Suche nach möglichen Orientierungsjahren (21)	
Astronomische Detailuntersuchung über die Entscheidung 783 oder 794 (26)	
Orientierungsvorgang und Absteckung der Achse (32)	
<b>Vergleich mit dem bisherigen Stand der Forschung</b>	<b>33</b>
Gegenüberstellung Datierung: Dendrochronologie – Archäoastronomie (33)	
Gegenüberstellung Kapellenachse: Ausrichtung – Orientierung (34)	
<b>Zusammenfassung</b>	<b>36</b>
<b>Astronomische Behelfe / Danksagung</b>	<b>37</b>
<b>Anhang</b>	<b>38</b>
Orientierungsbeispiele nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang (30 Beispiele)	

**Titelbild:** Rekonstruierte Ansicht des Gründungsbaus der Aachener Pfalzkapelle; Federzeichnung von Josef Buchkremer 1903.

## Die Pfalzkapelle Karls des Großen

Die Wissenschaft, die hier zur Anwendung kommt, heißt „Bautechnische Archäologie“<sup>1</sup>. Sie befasst sich mit historischen Anlagen und Gebäuden, die bautechnische Dokumente vergangener Epochen darstellen. Durch Rekonstruktion ihrer Planungen kann verlorenes Wissen wieder gewonnen werden. Sie ist zerstörungsfrei und geht in der Regel vom geodätisch erfassten Baubestand aus. Die Achsen von Heiligtümern können durch ihre Orientierungen nach der aufgehenden Sonne Zeitmarken enthalten, die gelegentlich naturwissenschaftlich erschließbar sind. Gelingt dies, dann ist es ein wesentlicher Beitrag zur Geschichtsforschung.

Wissen in Bauplanung, Geodäsie und Astronomie sind notwendig, um diese naturwissenschaftlichen Aufgaben zu lösen. Dabei ist es egal, ob es sich bei Heiligtümern um einen Tempel, einen Dom, eine Dorfkirche oder eine Burgkapelle handelt; die Methode ist dieselbe.

### Allgemeines zum Thema Orientierung

Die Beziehung zwischen der Orientierung eines christlichen Heiligtums und dem Sonnenaufgang versinnbildlicht die Auferstehung Christi, wobei die Sonne als Metapher für Christus, als „Licht der Welt“ und „Sonne der Gerechtigkeit“, zu verstehen ist.<sup>2</sup> Allgemein spricht man bei derartigen Orientierungen von Ostung.<sup>3</sup> Gemeint ist dabei aber nicht die geographische Ostrichtung, sondern die Ausrichtung nach dem „tatsächlichen“ Sonnenaufgang an einem bestimmten Tag (dem „Orientierungstag“) zwischen Sommer- und Wintersonnenwende.

<sup>1</sup> Der Begriff „Bautechnische Archäologie“ wurde 2002 eingeführt (Anm. 15). Bauforschung hat viele Facetten; durch das Wort Archäologie (allgemein Altertumsforschung) ist dieser bautechnische Bereich eingegrenzt. Es besteht ein deutlicher Unterschied zur „Grabungsarchäologie“, mit der man heute allgemein den Begriff Archäologie verbindet.

<sup>2</sup> GOTTESLOB, Katholisches Gebet- und Gesangsbuch. Ausgabe für die (Erz-) Diözesen Österreichs, Nr. 235, Salzburg 2013.

<sup>3</sup> Während bei frühchristlichen Kirchen die „Eingangsstung“ gebräuchlich war, hat sich im Mittelalter die „Apsisostung“ durchgesetzt.

Der Theologe Stephan HEID kommt aufgrund seiner Studien über die Gebetshaltung und Ostung frühchristlicher Kirchen zum selben Schluss in dem er formuliert<sup>4</sup>:

*„Gebetsorientierung hieß dabei nicht, geradeaus nach Osten zu schauen, sondern in Richtung der aufgehenden Sonne; d.h. zum Osthimmel aufzublicken.“*

Sollte eine Kirche genau nach geographisch Ost orientiert sein, wie etwa die Pfalzkapelle in Aachen, dann bedeutet das noch nicht, dass ihre Ausrichtung wegen der Tag- und Nachtgleiche so festgelegt wurde. Vielmehr ist hier nach christlichen Anlässen zu suchen. Bei dieser Betrachtung ist der jeweilige Kalender maßgebend, der bis 1582 durch die Julianische Zeitrechnung bestimmt war.<sup>5</sup>

Der Kunsthistoriker Günter BINDING, ein Kenner mittelalterlicher Schriftquellen, bringt zum Ausdruck, dass es keine Hinweise über die Richtungsbestimmung (Orientierung) von Kirchen und damit über den Beginn der Vermessung (Absteckung) gibt, die mit einem feierlichen Akt verbunden oder auf bestimmte Festtage gelegt waren.<sup>6</sup> Das bedeutet aber nicht, dass es solche Tage nicht gegeben haben könnte. Schriftquellen sind nur Stichproben, deren Verallgemeinerung stets zu prüfen ist. Keine Schriftquelle kann einen Bau so exakt beschreiben, wie es bei dem durch Vermessung erfassten Baubestand der Fall ist. Dieser ist stets Grundlage der naturwissenschaftlichen Untersuchung.

Ab dem 16. Jahrhundert (Konzil von Trient!) hat die Orientierung nach der aufgehenden Sonne (Gebetsostung) ihre Bedeutung eingebüßt. Seither entspricht jeder Altar, ganz gleich in welche Richtung er zeigt, den festgelegten kanonischen Erfordernissen.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> Stefan HEID, Gebetshaltung und Ostung in frühchristlicher Zeit. In: *Rivista di Archeologia Cristiana* 82, Rom 2006, S. 347-404, hier S. 377-378.

<sup>5</sup> Die Abweichungen vom Frühlingspunkt (21. März 325) betragen zwischen den Jahren 700 und 900 bereits 4 Tage.

<sup>6</sup> Günther BINDING, *Bauvermessung und Proportion im frühen und hohen Mittelalter*, Monographien zur Geschichte des Mittelalters, Band 61, Stuttgart 2015, S. 197. – Gelegentlich gibt es Hinweise auf Gründungsdaten, die für die Archäoastronomie wichtig sind. Die Ausführung von Heiligtümern kann nur durch Vermessung des Baubestandes erfasst werden; sie bildet die Grundlage für die Bauanalyse.

<sup>7</sup> Heinrich NISSEN, *Orientation. Studie zur Geschichte der Religionen*, Heft 3, Berlin 1910, S. 413.

Der „Orientierungstag“ ist strikt vom Tag der Grundsteinlegung zu unterscheiden, wie das bereits Heinrich NISSEN vor 100 Jahren erkannt hat.<sup>8</sup> Der Orientierungstag ist der heiligste Tag bei der Anlage einer Kirche, weil an ihm die Achse des Bauwerks mit dem Kosmos verknüpft wurde. Im Unterschied dazu geht es beim Tag der Grundsteinlegung um den göttlichen Schutz und Segen für die Ausführung. Als Orientierungstage wurden meist hohe und höchste Festtage ausgewählt. Das Wissen über die Orientierung ging im Laufe der Zeit verloren.

Die Symbolgehalte christlicher Kirchen liegen im sichtbaren und/oder unsichtbaren Bereich. Bei Domen ist es häufig das lateinische Kreuz, das durch die Anordnung von Langhaus und Querschiff, als Zeichen der Erlösung, im Grundriss eingeschrieben ist. Im Unterschied dazu ist es beim Zentralbau der Pfalzkapelle in Aachen das Oktagon, dem die Zahl 8 zugrunde liegt. Diese Zahl weist auf Christus hin, weil er am achten Tage auferstanden ist.<sup>9</sup> Während die Symbole in den Grundrissen als sichtbare Zeichen erkannt werden können, ist das bei den Orientierungstagen nicht der Fall, weil sie sich der augenscheinlichen Betrachtung entziehen.

Die Forschung gliedert sich stets in die Abschnitte Bauanalyse und astronomische Untersuchung (Archäoastronomie<sup>10</sup>).

Bei der Pfalzkapelle in Aachen ist diese Vorgangsweise, aufgrund fehlender geodätischer Unterlagen,<sup>11</sup> nur begrenzt möglich. Das bedeutet, dass auf eine umfassende Rekonstruktion des Grundrisses, aus dem die Achse abgeleitet wird, verzichtet werden muss.

Für die astronomische Untersuchung ist aber die Kenntnis über die Orientierung der Achse des Heiligtums eine notwendige Voraussetzung; daher ist ein anderer Weg zu suchen. Dieser besteht vorläufig in der Auswertung von Luftbildern, die jedoch kein exaktes Ergebnis über die Orientierung der

<sup>8</sup> Ebd., S. 406.

<sup>9</sup> Heinz MAYER/Rudolf SUNTRUP, *Lexikon der mittelalterlichen Zahlendeutung*, München 1987, Spalte 566. – Dass die Zahl 8 sich auf die Auferstehung Jesu bezieht, mag zunächst vielleicht überraschen. Weil aber die Auferstehung Jesu einen Neuanfang bedeutet und damit eine neue Schöpfung beginnt, stellt der 8. Tag eine Erneuerung des 1. Schöpfungstages dar. In diesem Sinne kann auch der Einzug Karls des Großen als Neuanfang gesehen werden.

<sup>10</sup> Die Archäoastronomie beschäftigt sich auf wissenschaftlicher Basis u.a. mit der astronomischen Orientierung historischer Bauwerke, mit deren Deutung und Interpretation.

<sup>11</sup> Mitteilung von Dombaumeister Jan RICHARZ (E-Mail vom 16. Juni 2023).

Pfalzkapelle erwarten lassen, sodass in der ersten Phase der Untersuchung von einer Näherung ausgegangen werden muss.

Dieser Umstand führt zu einem „**neuen Ansatz**“, der nach mittelalterlichem Planungsverständnis den gesuchten Orientierungstag als „**heiligen Tag**“ in den Fokus der Betrachtung stellt.

Dabei kann nach altertümlicher und mittelalterlicher Bautradition angenommen werden, dass es im Bauprogramm der Pfalzkapelle einen solchen Tag gab. Sollte so ein Tag gefunden werden, dann wäre die Frage nach dem Datum des Orientierungstages beantwortet und damit das Jahr der Gründung erschlossen. Wenn es sich bei dem gesuchten Orientierungstag um einen im Kalender beweglichen Festtag handeln sollte, dann könnte die Suche relativ einfach sein.<sup>12</sup> Dabei könnte es mehrere Lösungen geben, die im naturwissenschaftlichen und/oder historischen Kontext zu bewerten wären.

Der Mediävist Hans Martin SCHALLER hat sich mit dem Thema „Der heilige Tag als Termin mittelalterlicher Staatsakte“ befasst und auf diese Weise einen Einblick in die mittelalterliche Gedankenwelt vermittelt.<sup>13</sup> Dabei hat er Urkunden fränkischer und deutscher Kaiser und Könige untersucht. Als bevorzugte heilige Tage nennt er z. B.: Epiphantias, Mariä Lichtmess, Palmsonntag, Gründonnerstag, Karfreitag, Ostern, Pfingsten, Peter und Paul, Mariä Himmelfahrt, Mariä Geburt, Allerheiligen und Weihnachten.

Im Hintergrund steht der Gedanke:

***Was am heiligen Tag geschieht, ist in besonderem Maße teilhaft des göttlichen Schutzes, des himmlischen Segens.***<sup>14</sup>

Wenn diese Auffassung für die profane Welt gilt, dann muss sie erst recht im sakralen Bereich Gültigkeit haben.

Dass auch Karl der Große in dieser Tradition verhaftet war, geht aus dem Datum seiner Kaiserkrönung in Rom zu Weihnachten im Jahr 800 hervor. So gesehen

<sup>12</sup> Damit sind alle vom beweglichen Osterfest abhängigen Festtage gemeint, beginnend mit Aschermittwoch, alle Fastensonntage, Palmsonntag, Gründonnerstag, Karfreitag, Ostersonntag, Pfingsten und alle Sonntage nach Pfingsten.

<sup>13</sup> Hans Martin SCHALLER, Der heilige Tag als Termin mittelalterlicher Staatsakte. In: Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters 30, Köln/Wien 1974, S. 1-24, hier S. 4.

<sup>14</sup> Ebd., S. 23.

bestehen auch gute Aussichten auf Erfolg nach der Suche eines besonderen Orientierungstages seiner Pfalzkapelle in Aachen.

Es gibt auch Beispiele, die sich auf astronomisch erforschte Orientierungstage von Heiligtümern nach der aufgehenden Sonne beziehen. Dazu gehören der Tempel des Salomo in Jerusalem (Pessach 957. v. Chr.)<sup>15</sup>, Alt St. Peter in Rom (Ostern 319)<sup>16</sup>, die Grabeskirche in Jerusalem (Ostern 326)<sup>17</sup>, der Felsendom in Jerusalem (Oktogon Mi'radsch/Himmelfahrt Propheten und Rotunde Lailat al-Qadr/Nacht der Macht 66/686)<sup>18</sup>, der Kaiserdom zu Speyer (Erzengel Michael 1027)<sup>19</sup>, die Stiftskirche von Heiligenkreuz (Langhaus Palmsonntag und Chor Ostern 1133)<sup>20</sup> sowie der Stephansdom in Wien (hl. Stephanus 1137)<sup>21</sup>.

Durch die astronomische Untersuchung wird die Zeit als vierte Dimension in die Forschung eingeführt, was so viel wie Forschung in Raum und Zeit bedeutet. Die Lichtgestalt der Sonne, nach der orientiert wurde, ergibt sich durch die Berechnung. Sie zeigt deren sichtbare Lichtgestalt nach der damals beobachtet wurde, wobei die Frage der Blendung nicht berücksichtigt werden kann.<sup>22</sup>

<sup>15</sup> Erwin REIDINGER, Die Tempelanlage in Jerusalem von Salomo bis Herodes aus der Sicht der bautechnischen Archäologie. In: Biblische Notizen 114/115, München 2002, S. 89-150, hier S. 132-137. – Erwin F. REIDINGER, The Temple Mount Platform in Jerusalem from Solomon to Herod: An Re-Examination. In: Assaph 9, Tel Aviv 2004, S. 1-64, hier S. 44-49 – HOMEPAGE: B/12, B/14 und D/3.

<sup>16</sup> Erwin REIDINGER, Pasqua 319: fondazione della Basilika constantiniana di San Pietro a Roma. In: L'UNIVERSO 1, Firenze 2018, S. 329-355, hier S. 345-351. – HOMEPAGE: B/37, B/38 und D/17.

<sup>17</sup> Erwin REIDINGER, Ostern 326: Gründung der Grabeskirche in Jerusalem. In: Liber Annuus 62, Jerusalem 2012, S.371-403, hier S. 392-400. – HOMEPAGE: B/29.

<sup>18</sup> Erwin REIDINGER, Tempel Salomos-Felsendom-Templum Domini. In: Blätter Abrahams, Beiträge zum interreligiösen Dialog 9, München 2010, S. 13-78, hier S. 64-66. – Durch die getrennte Orientierung von Oktogon und Rotunde sind diese Teile des Zentralbaus verdreht (entspricht dem Achsknick von Kirchen mit Langhaus und Chor). – HOMEPAGE: B/21 und D/2.

<sup>19</sup> Erwin REIDINGER, 1027: Gründung des Speyerer Domes. Orientierung - Achsknick - Erzengel Michael. In: Archiv für mittelrheinische Kirchengeschichte 63, Mainz 2011, S. 9-37, hier S. 28-34. – Erwin REIDINGER, 1027: Gründung des Speyerer Domes. Sonne - Orientierung - Achsknick - Gründungsdatum - Erzengel Michael, Speyer 2014, S. 126-130. – HOMEPAGE: A/4, B/27 und D/9.

<sup>20</sup> Erwin REIDINGER, Die Stiftskirche von Heiligenkreuz. Achsknick und Orientierungstage, Antworten aus der Gründungsplanung. In: Sancta Crux 126, Heiligenkreuz 2009, S. 5-72, hier 57-63. – A/3 u. D/1.

<sup>21</sup> Erwin REIDINGER, St. Stephan: Lage, Orientierung und Achsknick. In: Der Stephansdom, Orientierung und Symbolik, Wien 2010, S. 83-89. – HOMEPAGE: B/24.

<sup>22</sup> Bei niedrigen Horizonten kann in der Regel die Lichtgestalt der Sonne ohne Blendung beobachtet werden. Erst bei höheren Horizonten kommt es zur Blendung, bei der die aufgehende Sonne den Horizont überstrahlt und so relativ rasch der Eindruck einer vollen Sonnenscheibe entsteht. In beiden Fällen sind die jeweiligen atmosphärischen Bedingungen von Einfluss.

Insgesamt erfolgt eine möglichst naturgetreue Nachvollziehung des Orientierungsvorganges.

Astronomische Untersuchungen über die Erforschung von Orientierungstagen funktionieren entweder genau oder gar nicht<sup>23</sup>; das jeweilige Ergebnis hat den Rang eines Befundes.

## Die Pfalzkapelle

### Stand der Forschung (Zeitrahmen)

In der Literatur gibt es unterschiedliche Angaben über das Gründungsjahr der Pfalzkapelle, die eines gemeinsam haben, nämlich: ungewiss. Nach dem derzeitigen Stand der Forschung wird davon ausgegangen, dass die Gründung im Zeitrahmen um  $798 \pm 5$  Jahre stattgefunden hat.<sup>24</sup> Diese Datierung beruht auf Holzaltersbestimmungen (Dendrochronologie).

Der angegebene Zeitrahmen ist deshalb wichtig, weil ohne Zeitangabe eine astronomische Berechnung zielführend nicht möglich ist. Ziel dieser Abhandlung ist es, ein genaues Gründungsdatum „ohne plus/minus“ zu finden.

### Grundlagen der Forschung

#### Geographische Lage und Seehöhe der Pfalzkapelle

Länge: - 6.0839°

Breite: + 50.7748°

Seehöhe: 173m

<sup>23</sup> Lösungen der Archäoastronomie ergeben ein Tagesdatum. Im Vergleich dazu sind es bei der Dendrochronologie Jahre.

<sup>24</sup> Ulrike HECKNER, Der Tempel Salomos in Aachen – Datierung und geometrischer Entwurf der karolingischen Pfalzkapelle, Eine neue/alte Datierung der Aachener Pfalzkapelle (um 795 – um 803). In: Die karolingische Pfalzkapelle in Aachen. Material, Bautechnik, Restaurierung, Köln 2012, S. 25-62, hier S. 40.

### Orientierung der Achse (Abschätzung)

Für die astronomische Untersuchung ist die Kenntnis über die Orientierung der Kapellenachse eine notwendige Voraussetzung. Weil aber über sie keine detaillierten geodätischen Unterlagen vorliegen<sup>25</sup>, wird vorerst auf das Luftbild der Pfalzkapelle in Google Earth<sup>26</sup> zurückgegriffen, um wenigstens eine Abschätzung vornehmen zu können. Dabei gibt es ein Problem, weil es bei diesem Zentralbau keine Firstlinie gibt, nach der man sich richten könnte (**Abb. 1**). Deshalb wird die gerade Flucht des Westbaus für die Abschätzung der Orientierung herangezogen und dabei angenommen, dass die Kapellenachse auf ihr senkrecht steht. Die so ermittelte Orientierung wird mit einem Azimut von  $91.0^\circ$  für die vorgesehene astronomische Abschätzung als Rechenwert herangezogen.<sup>27</sup>



**Abb. 1:** Aachen, Pfalzkapelle. Orientierung der Kapellenachse, die als Senkrechte auf die Westfront des Kapellenvorbaus angenommen wird (Azimut  $91^\circ$ ).

<sup>25</sup> Mitteilung von Dombaumeister Jan RICHARZ (E-Mail vom 16. Juni 2023).

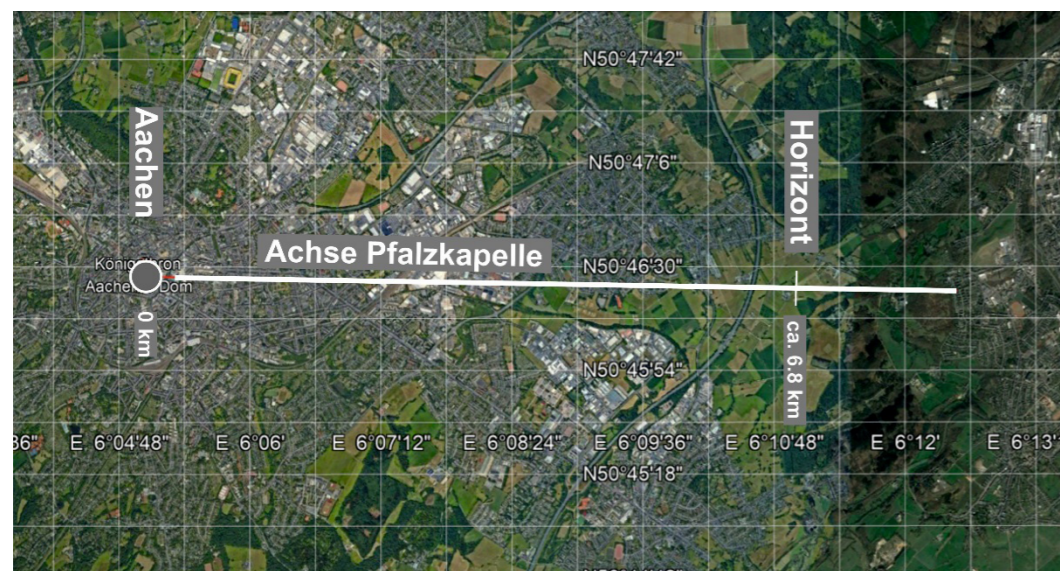
<sup>26</sup> Google Earth ist eine winkeltreue Abbildung, aus der geographische Richtungen abgerufen werden können. Um die Qualität dieser Google-Messungen zu bewerten, gibt es einige Vergleiche mit geodätisch bestimmten Werten anderer Projekte, wie z. B.: Kaiserdom zu Speyer ( $93.76^\circ$ /Google zu  $93.81^\circ$ /Abweichung  $0.05^\circ$ ), Dom zu Wiener Neustadt ( $55.93^\circ$  zu  $55.97^\circ$ /Abweichung  $0.04^\circ$ ), Stiftskirche von Heiligenkreuz ( $100.01^\circ$  zu  $99.87^\circ$ /Abweichung  $0.14^\circ$ ), St. Stephan in Wien ( $125.30^\circ$  zu  $125.56^\circ$ /Abweichung  $0.26^\circ$ ), Schottenkirche in Wien ( $87.44^\circ$  zu  $87.48^\circ$ /Abweichung  $0.08^\circ$ ). Diese Genauigkeit ist für die vorgesehene Abschätzung ausreichend.

<sup>27</sup> Nach dem Stand der Forschung wird davon ausgegangen, dass die Pfalzkapelle und Pfalzanlage nach den Haupthimmelsrichtungen ausgerichtet sind. Eine astronomische Untersuchung nach einem besonderen Orientierungstag hat es bisher noch nicht gegeben.

### Geländehorizont, natürlicher Horizont

Der Geländehorizont bildet die Basis für die Ermittlung der Höhe (des Höhenwinkels) des natürlichen Horizonts, der für den Sonnenaufgang maßgeblich ist. Er lässt sich im Unterschied zum natürlichen Horizont genau bestimmen.

Der maßgebliche Geländehorizont befindet sich etwa 6.8 km östlich der Pfalzkapelle im Bereich Eilendorf (**Abb. 2**). Seine Höhe (der Höhenwinkel) beträgt im Bereich der Achse unter Berücksichtigung der Erdkrümmung  $0.43^\circ$  (**Abb. 3**). In etwa 11.2 km gibt es einen höheren Geländehorizont, der aber durch die Bewaldung am näheren Horizont und die Erdkrümmung abgedeckt wird. Er ist daher für die Bestimmung des natürlichen Horizonts nicht maßgebend.<sup>28</sup>



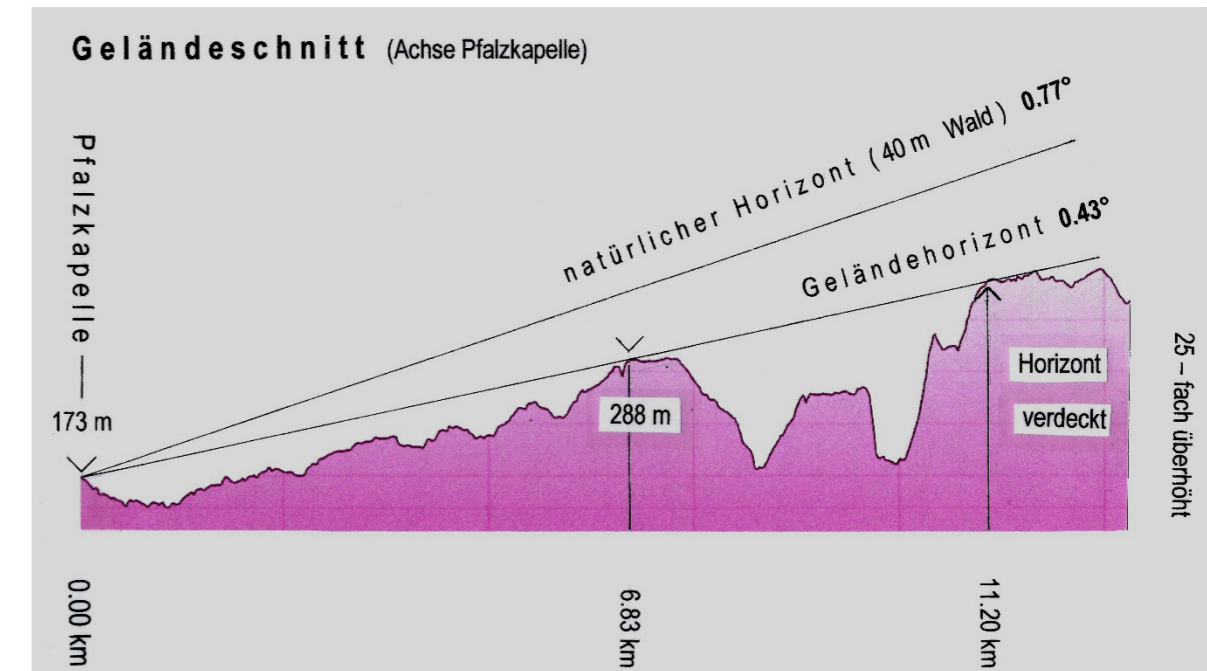
**Abb. 2:** Aachen, Pfalzkapelle. Lage des Geländeschnittes in der Achse Pfalzkapelle mit Bereich des Geländehorizonts der in etwa 6.8 km bei Eilendorf liegt.

Für die Bestimmung der Höhe des natürlichen Horizonts sind Informationen über den im 9. Jahrhundert bestehenden Wald erforderlich. Nach einer forsttechnischen Einschätzung ist von einem etwa 40 bis 50 m hohen Buchenwald auszugehen.<sup>29</sup> Das würde einem Zuschlag zum Geländehorizont

<sup>28</sup> Höhe bei 40 m Wald  $0.64^\circ$ .

<sup>29</sup> Dank für die Einschätzung ergeht an Ferdinand CARDUCK vom Forstamt Aachen. – Das bedeutet aber nicht, dass von einer exakten Höhe ausgegangen werden kann, weil im Unterschied zum heutigen Kulturwald der Horizont eines Urwaldes unregelmäßig verlief. Ebenso kann der Zeitpunkt des Blattaustriebes (etwa Mitte April) einen Einfluss auf die Höhe des Horizonts haben.

( $0.43^\circ$ ) von  $0.34$  bis  $0.42^\circ$  entsprechen. Daraus resultiert die Höhe des natürlichen Horizonts mit  $0.77^\circ$  bis  $0.85^\circ$ .



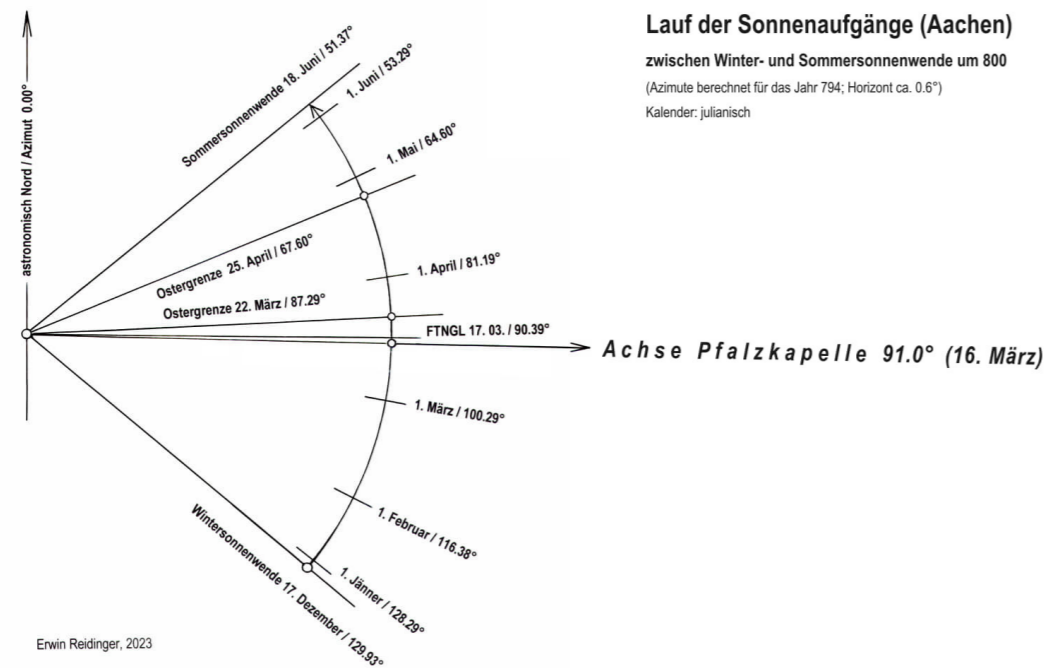
**Abb. 3:** Aachen, Pfalzkapelle. Die Höhe des Geländehorizonts in der Achse Pfalzkapelle beträgt unter Berücksichtigung der Erdkrümmung:  $0.46^\circ - 0.03^\circ = 0.43^\circ$ . Der natürliche Horizont (Annahme: 40 m hoher Wald) ergibt sich mit  $0.43^\circ + 0.34^\circ = 0.77^\circ$ .

### Archäoastronomie

#### Suche nach dem Orientierungstag (Lösung: Palmsonntag, 16. März)

Die Darstellung in (**Abb. 4**) zeigt einen Kalender für den Standort Aachen um das Jahr 800, der den Zeitraum zwischen Winter- und Sommersonnenwende erfasst.<sup>30</sup> Astronomisch berechnet sind die Azimute (Winkel von Nord) für die Sonnwendenden (Solstitien), für jeden 1. des Monats, die Frühlingstagundnachtgleiche (FTNGL) und die die Ostergrenzen am 22. März bzw. 25. April.

<sup>30</sup> Berechnet vom Verfasser. Die Azimute beziehen sich auf einen niedrigen natürlichen Horizont von ca.  $0.6^\circ$ .



**Abb. 4:** Aachen, Pfalzkapelle. Kalender zwischen Winter- und Sommersonnenwende (Azimut von 129.63° bis 51.37°, Horizont ca. 0.6°) in Beziehung zur Achse der Pfalzkapelle mit dem Näherungswert des Azimuts von 91.0°. Hier ist bereits ohne astronomische Berechnung die Lösung mit dem Tagesdatum 16. März (ohne Jahr) erkennbar.

Eingetragen ist die Achse der Pfalzkapelle mit dem Näherungswert von 91°. Bereits nach dieser einfachen Darstellung lässt sich das Tagesdatum in der Kapellenachse mit 16. März bestimmen, weil die Tagesschritte der Sonnenaufgänge zu dieser Jahreszeit 0.62°/Tag betragen.

Bekannt ist die Winkeldifferenz zwischen Kapellenachse und Ostergrenze am 22. März, sie entspricht 6 Tagen.<sup>31</sup> Damit ist das Datum für den Tag des Sonnenaufgangs in der Achse der Pfalzkapelle bereits mit 16. März gefunden.<sup>32</sup>

Unter der Annahme, dass dieser Tag dem gesuchten Orientierungstag entspricht, kann es aufgrund seiner Heiligkeit nur ein Palmsonntag gewesen sein. Dies trifft, aufgrund seines beweglichen Festcharakters, nicht jedes Jahr am gleichen Tag zu. Das bedeutet im nächsten Schritt: Bestimmung jener Jahre in denen der Palmsonntag auf einen 16. März fällt.

<sup>31</sup> Die Winkeldifferenz zwischen Kapellenachse und Ostergrenze beträgt:  $91.00^\circ - 87.29^\circ = 3.71^\circ$ . Bezogen auf die Tagesschritte der Sonnenaufgänge entspricht das:  $3.71^\circ : 0.62^\circ = 6$  Tage. Damit ist das Tagesdatum in der Achse der Pfalzkapelle mit 22. März - 6 Tage = 16. März bestimmt.

<sup>32</sup> Der 16. März (julianisch) gilt für alle Jahre im Untersuchungszeitraum. Unterschiedlich sind jedoch die Tage der Woche. Nach dem gregorianischen Kalender entspricht er dem 20. März, etwa dem Tag der Tagundnachtgleiche. An ihm geht, beim Horizont von 0°, die Sonne etwa in geographisch Ost auf. Das ist die astronomische Begründung für die Ausrichtung der Pfalzkapelle und der gesamten Pfalzanlage nach den Haupthimmelsrichtungen.

**Suche nach möglichen Orientierungsjahren (Lösung: 783 oder 794)**

Über die Jahre, an denen der Palmsonntag auf einen 16. März fiel, gibt **Tabelle 1** Auskunft. Sie wurde für den Zeitabschnitt von 780 bis 805 erstellt. Dabei hat sich herausgestellt, dass der 16. März nur in den Jahren 783 und 794 auf einen Palmsonntag fiel. Es sind die einzigen Übereinstimmungen, die in die Regierungszeit Karls des Großen (768 bis 814) fallen. Weitere Lösungen liegen außerhalb dieser Zeit, und zwar in den Jahren 699 und 878. Die Zeitabstände betragen 84, 11 und 84 Jahre.

Jahr	Ostersonntag	Palmsonntag
1	2	3
780*	26. März	19. März
781	15. April	8. April
782	7. April	31. März
783	23. März	16. März
784*	11. April	4. April
785	3. April	27. März
786	23. April	16. April
787	8. April	1. April
788*	30. März	23. März
789	19. April	12. April
790	11. April	4. April
791	27. März	20. März
792*	15. April	8. April

Jahr	Ostersonntag	Palmsonntag
1	2	3
793	7. April	31. März
794	23. März	16. März
795	12. April	5. April
796*	3. April	27. März
797	23. April	16. April
798	8. April	1. April
799	31. März	24. März
800*	19. April	12. April
801	4. April	28. März
802	27. März	20. März
803	16. April	9. April
804*	31. März	24. März
805	20. April	13. April

\* ) Schaltjahr; Datum: Julianisch (gregorianisch, 700 bis 900 + 4 Tage)

**Tabelle 1:** Aachen, Pfalzkapelle. Die Tage des 16. März im Zeitrahmen von 780 bis 805. Es gibt nur die Jahre 783 und 794, an denen der Palmsonntag auf einen 16. März fiel. Der dazugehörige Ostersonntag ist in diesen Jahren der 23. März.

Jahr/Tag	14. März	15. März	16. März	17. März	18. März
1	2	3	4	5	6
780*	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
781	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Oculi
782	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Letare	Montag
783	Freitag	Samstag	Palmsonntag	Montag	Dienstag
784*	Sonntag/Oculi	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
785	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
786	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
787	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Letare
788*	Freitag	Samstag	Sonntag/Judica	Montag	Dienstag
789	Samstag	Sonntag/Remin.	Montag	Dienstag	Mittwoch
790	Sonntag/Oculi	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
791	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
792*	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Oculi
793	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Letare	Montag
794	Freitag	Samstag	Palmsonntag	Montag	Dienstag
795	Samstag	Sonntag/Oculi	Montag	Dienstag	Mittwoch
796*	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
797	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
798	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Letare
799	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Judica	Montag
800*	Samstag	Sonntag/Remin.	Montag	Dienstag	Mittwoch
801	Sonntag/Letare	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
802	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
803	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
804*	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag/Judica	Montag
805	Freitag	Samstag	Sonntag/Remin.	Montag	Dienstag
<b>Sonne: Azimut und Horizont</b>					
Azimut	ca. 92.4°	ca. 91.2°	ca. 91.0°	ca. 90.4°	ca. 89.8°
Sonne	unter dem Horizont / zu tief		Sonnenaufgang	über dem Horizont / zu hoch	

\*) Schaltjahre; Datum: Julianisch (gregorianisch, 700 bis 900 + 4 Tage)

**Tabelle 2:** Aachen, Pfalzkapelle. Der 16. März (780 – 805) und seine Nachbartage 14./15. und 17./18. März mit Angabe der Wochentage. An den Nachbartagen gibt es keinen Palmsonntag am 16. März. Gelb hervorgehoben ist der vorige Stand der Forschung mit 789 ± 5 Jahre (reicht von 793 bis 803).

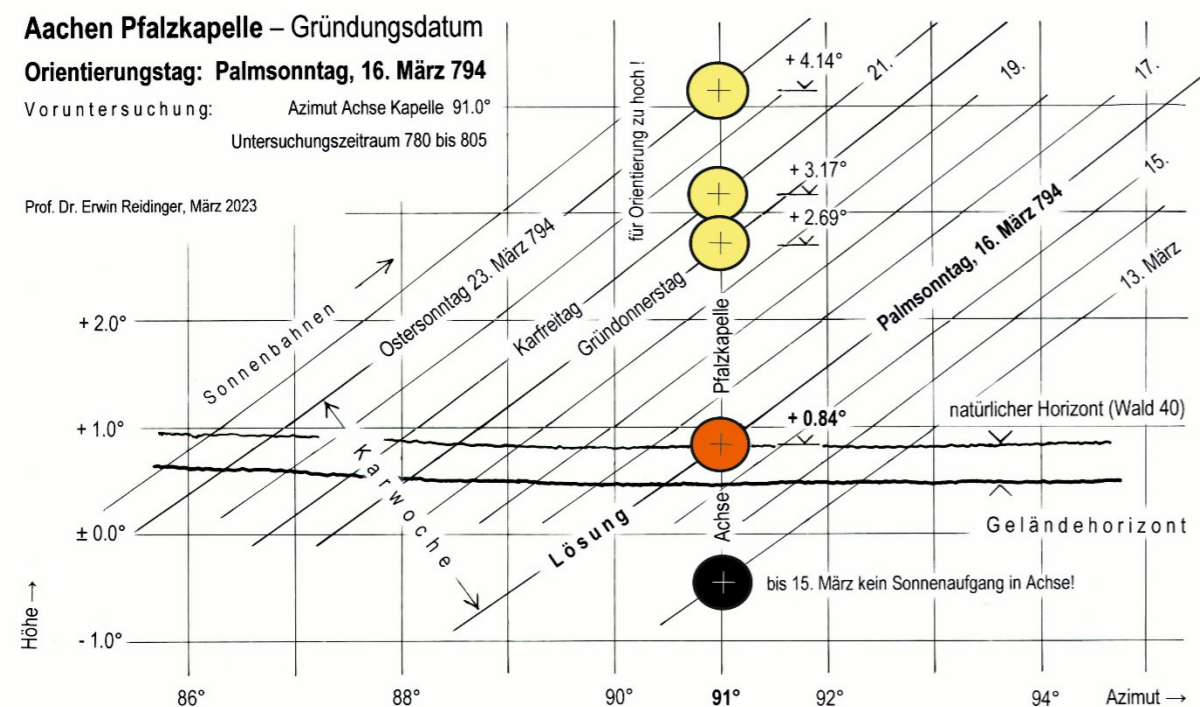
Bei erweiterter Betrachtung konnte unter Einbeziehung der Nachbartage (14./15. und 17./18. März) festgestellt werden, dass an diesen Tagen im o.a. Zeitrahmen keine weiteren Palmsonntage vorkommen (**Tabelle 2**). Das bedeutet, dass für die weiteren Untersuchungen am 16. März festgehalten werden kann. Es gibt zwar Fastensonntage im Untersuchungszeitraum, die aber an den liturgischen Rang des Palmsonntags nicht heranreichen und deshalb als Orientierungstage nicht weiter beachtet werden. Aus dieser Sicht bleibt es ebenfalls bei den Jahren 783 und 794.

<b>Aachen Pfalzkapelle</b> Astronomisch Abschätzung für 783 und 794 geogr. Länge -6.0839°, geogr. Breite + 50.7748°, Seehöhe 173m		
Mögliche → Orientierungsjahre	16. März 783 Palmsonntag	16. März 794 Palmsonntag
astronomische Daten		
Datum	783/03/16	794/03/16
Sonnenaufgang (MEZ)	6h 47m 42s	6h 48m 00s
geometrische Höhe	+ 0.24°	+ 0.41°
Refraktion	0.45°	0.43°
<b>scheinbare Höhe</b>	<b>+ 0.69°</b>	<b>+ 0.84°</b>
<b>Azimut</b>	<b>91.00°</b>	<b>91.00°</b>

**Tabelle 3:** Aachen Pfalzkapelle. Astronomische Abschätzung für die Jahre 783 und 794 beim Näherungswert des Azimuts von 91.0°. Die Tagesbahnen sind unterschiedlich; die von 794 liegt um 0.15° höher als jene von 783.

Um der Frage nachzugehen, ob es an den Palmsonntagen der Jahre 783 und 794 in der Achse der Pfalzkapelle tatsächlich einen Sonnenaufgang gegeben hat wurde eine astronomische Abschätzung durchgeführt (**Tabelle 3**). Darin kommt deutlich zum Ausdruck, dass die Tagesbahnen der aufgehenden Sonne unterschiedlich sind, weil jene des Jahres 794 um 0.15° höher liegt als die des Jahres 783. Dieser Umstand könnte bereits dazu führen, dass es 783 gar keinen Sonnenaufgang in der Achse gab.

Es ist noch zu beachten, dass es bei Heiligtümern ohne Achsknick zwei Lösungen pro Jahr gibt, die zu untersuchen sind. Hier ist es der 21. September (783, 794, Sonntag, Matthei), der in seiner Bedeutung mit dem 16. März (Palmsonntag) zu bewerten ist. Abgesehen davon, dass die Sonne am 21. September 794 mit einer Höhe von  $+ 0.47^\circ$  zu tief sitzt, ist der Palmsonntag in seiner Heiligkeit höher zu bewerten als der Sonntag im September, der deshalb ausgeschieden wird.



**Abb. 5:** Aachen, Pfalzkapelle. Graphische Darstellung des möglichen Orientierungstages am 16. März 794 mit Einbeziehung der Karwoche. Die Tagesbahn vom 16. März 783 ist nicht dargestellt; sie liegt um  $0.15^\circ$  tiefer.

Eine Veranschaulichung der Bedeutung des Palmsonntags ist in **Abb. 5** dargestellt. Sie zeigt den Sonnenaufgang in der Kapellenachse (Azimut  $91^\circ$ , Höhe  $0.84^\circ$ ) am Palmsonntag, dem 16. März 794. Es ist deutlich erkennbar, dass es vor dem 16. März in der Achse keinen Sonnenaufgang gab und nachher die Sonne für eine Orientierung schon zu hoch stand. Weit über dem natürlichen Horizont schneiden die Tagesbahnen des Gründonnerstags, Karfreitags und Ostersonntags die Kapellenachse und kommen deshalb für eine Orientierung nicht in Frage.

Nach diesen einfachen Betrachtungen, die dem mittelalterlichen Glaubensverständnis folgen, kann wiederholt bestätigt werden, dass es sich beim gesuchten Orientierungstag um einen Palmsonntag handelt. Er ist durch das Jerusalemer Einzugsmotiv ausgezeichnet:

**Wie Christus einst an diesem Tag in Jerusalem eingezogen war, so tat es ihm jetzt der Herrscher (Karl der Große) als Abbild Christi auf Erden nach.<sup>33</sup>**

Damit wäre auch die Frage beantwortet, warum nicht Ostern als Orientierungstag gewählt wurde. Offensichtlich war für Karl den Großen nicht die Auferstehung das Motiv, sondern der Einzug in seine Pfalz.

Das Ergebnis der Voruntersuchung ergab als Orientierungstag einen Palmsonntag. Weil es aber zwei Lösungen (Jahre 783 und 794) gibt, wird in der Folge eine genauere Untersuchung durchgeführt. Durch diese könnte es gelingen, von den zwei möglichen Jahren eines als das gesuchte Orientierungsjahr zu bestimmen.<sup>34</sup> Würde es diese zwei Jahre nicht geben, wäre durch die astronomische Abschätzung und die dazugehörigen Kalenderbetrachtungen (**Tabelle 3, Abb.5**) die Jahreslösung „Palmsonntag“ bereits gefunden.

<sup>33</sup> SCHALLER, Heiliger Tag (wie Anm. 13), S. 15. – Der Palmsonntag als Tag für den Einzug von Königen in Städte ist bisweilen belegt. In diesem Sinn könnte Karl der Große seinen Einzug in das (nach der Bezeichnung ALKUINs) „Jerusalem des ersehnten Vaterlandes“ (also in die Stadt Aachen) manifestiert haben. – HECKNER, Der Tempel Salomos in Aachen (wie Anm. 24), S. 43 sowie HECKNER, Der Tempel Salomos in Aachen. Neues zur Baugeschichte der Marienkirche. In: Frank POHLE (Hrsg.): Karl der Große – Charlemagne. Orte der Macht. Essays, Dresden 2014, S. 354-363, hier S. 357. ALKUIN, erster Brief an Karl den Großen, (ep. 145, Juni 798, MGH Epp. 4 S. 235, 5-8): „Möge es euch gefallen und mir gestattet sein, zum Triumph eures Ruhmes mit Palmzweigen und singenden Knaben entgegenzueilen und in dem Jerusalem des ersehnten Vaterlandes, wo mit Geschick für Gott der Tempel des weisesten Salomon errichtet wird ...“

<sup>34</sup> Das Jahr 783 liegt außerhalb des Zeitrahmens  $798 \pm 5$  Jahre und könnte deshalb bereits ausgeschlossen werden. Trotzdem wir dafür auch der naturwissenschaftliche Beweis erbracht. – Anlass dafür ist der Brief von Papst Hadrian I. von 787 (?), der Karl erlaubte Mosaik und Marmor aus dem Palast in Ravenna zu entnehmen. Diese Erlaubnis wird meist mit dem Bau der Aachener Pfalzkapelle in Verbindung gebracht, auch wenn diese in dem Schreiben nicht ausdrücklich genannt ist. – Dazu hat mir Jürgen KRÜGER mitgeteilt: „Vita Karoli Magni: In Kap. 17 wird die Bautätigkeit Karls des Großen behandelt, aber nur sehr allgemein. Daraus lässt sich kein Datum ablesen oder Zeitfenster eingrenzen.“

**Astronomische Detailuntersuchung über die Entscheidung 783 oder 794**  
**(Lösung: Palmsonntag 794)**

Versucht soll nun werden, die fehlende Detailvermessung vom Inneren der Pfalzkapelle durch geodätische Daten von außen möglichst genau zu ersetzen. Ziel ist es, die Achse der Pfalzkapelle besser bestimmen zu können, als dies nach der vorigen Abschätzung mit einem Azimut von 91° der Fall war. Zu diesem Zweck wurde das Projekt vom Vermessungsamt Städteregion Aachen (Kataster- und Vermessungsamt) durch die Bereitstellung von geodätischen Koordinaten unterstützt.<sup>35</sup>

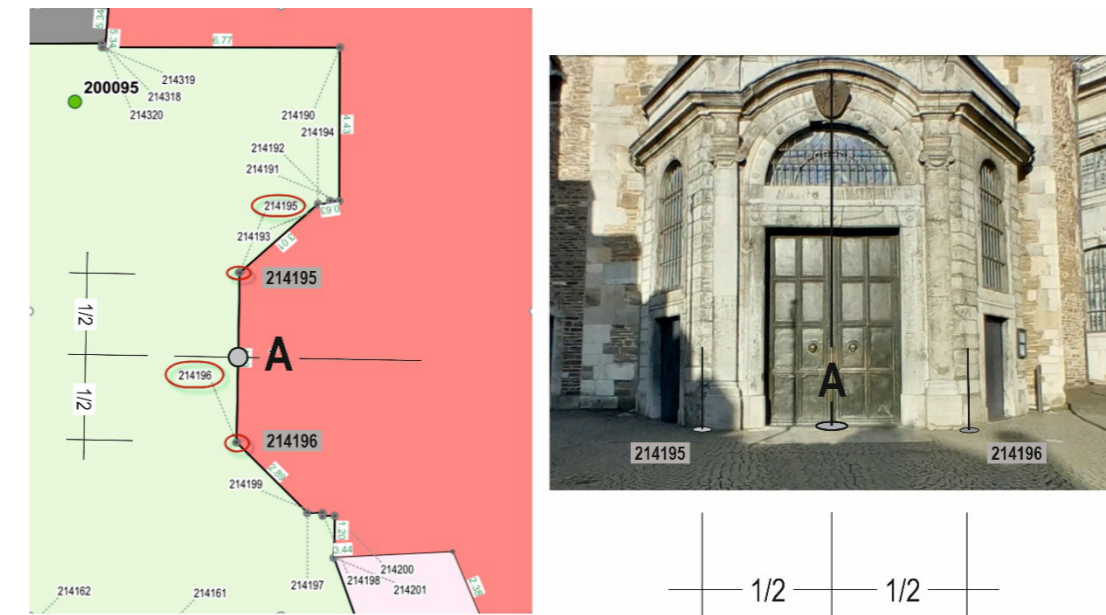


**Abb.6:** Aachen, Pfalzkapelle Westfront („erster Ansatz“). Es wird angenommen, dass die Achse der Pfalzkapelle darauf senkrecht steht (Berechnung **Tabelle 4**, Azimut 90.72°)

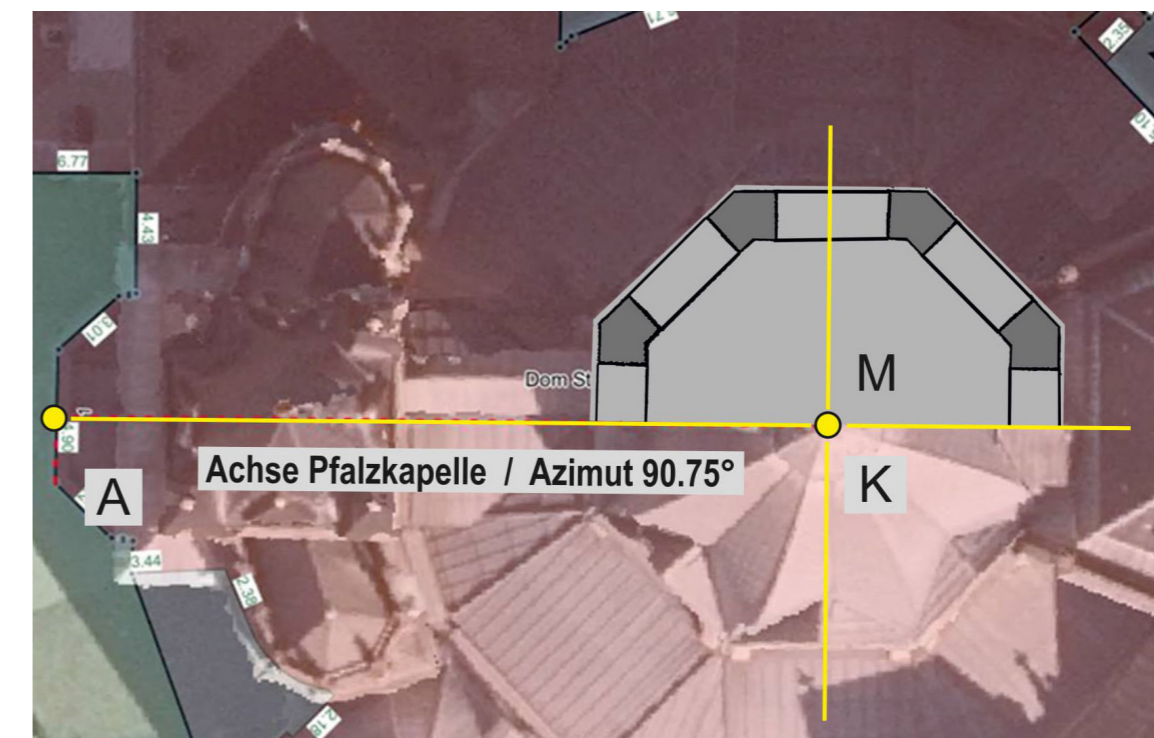
Der „erste Ansatz“ zur genaueren Bestimmung der Kapellenachse bezieht sich auf die Flucht der Westfront, mit der Annahme, dass sie auf ihr senkrecht steht (**Abb. 6**). Der „zweite Ansatz“ geht davon aus, dass die Verbindungsgerade zwischen Mitte Eingang (**Abb. 7**, Punkt A) und Mitte Kuppel (Punkt K), jener der

<sup>35</sup> Ohne diese Unterlagen hätte das Projekt nicht weiterverfolgt werden können. Für das Verständnis und die Zustimmung zum Datengebrauch (Auszug aus der Liegenschaftskarte – Flurplan) gilt der Dank Amtsleiter David ARZDORF und für die vorbildliche Detailbearbeitung Ralf MEUTHEN vom Geodatenmanagement der GIS-Administration Städteregion Aachen.

Achse entspricht (**Abb. 8**). Der Punkt K wird mit dem Mittelpunkt des Oktogons M gleichgesetzt; er ist mit der Ungenauigkeit der Ausführung behaftet.



**Abb.7:** Aachen, Pfalzkapelle Achse („zweiter Ansatz“), Gerade Mitte Eingang Punkt A.



**Abb.8:** Aachen, Pfalzkapelle Achse („zweiter Ansatz“), Berechnung **Tabelle 4**, Azimut 90.75°).

Punkt	Koordinaten GK		$\Delta Y$	$\Delta X$	Richtung geodätisch	Orientierung astronomisch
	X – Rechtswert	Y – Hochwert				
1	2	3	4	5	6	7
Westflucht ( <b>Abb. 6</b> )						
214 190	2 505 934.935	5 626 584 520	14.739	0.168	90.653°	90.72°
214 201	2 505 935.103	5 626 599.259				
Achse: A – K ( <b>Abb. 8</b> )						
A	2 505 932.169	5 626 590.299	28.327	0.339	90.686	<b>90.75°</b> (Rechenwert)
K (M)	2 505 960.496	5 626 589.960				

Die GK (Gauß-Krüger) – Koordinaten sind aus den derzeitigen UTM - Koordinaten der Liegenschaftskarte (Flurkarte) abgeleitet. Es sind Grenzpunkte, die auch Gebäudeecken sein können.

Spalte 1: Punkte 214 190 und 214 201 sind amtliche Koordinaten

A ... Halbierungspunkt der amtlichen Punkte 214 196 und 214 195

K ... Pointing auf das georeferenzierte Luftbild (kein amtlicher Punkt)

Spalte 2: 2 500 000 („false Easting“), damit es nur positive Rechtswerte gibt.

Spalte 7: Werte der Spalte 6, vermehrt um die Meridiankonvergenz in Aachen von + 0.065°

**Tabelle 4:** Aachen, Pfalzkapelle. Berechnung der Achse Pfalzkapelle im geodätischen und geographischen/astronomischen System. Als Rechenwert für die astronomische Untersuchung gilt das Azimut von 90.75°.

Die Berechnung nach **Tabelle 4** gliedert sich in die zwei Ansätze (Westflucht und Achse). Berechnet werden die geodätischen Richtungen der Achse (*Spalte 6*), die durch Addition der Meridiankonvergenz (+ 0.065°)<sup>36</sup> die für die astronomische Untersuchung erforderliche Orientierung mit 90.75° als Rechenwert ergibt (*Spalte 7*).<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Dank an Gerhard BERG (Geodät, Lehrbeauftragter an der Universität Trier) für die Berechnung der Meridiankonvergenz für den Standort der Pfalzkapelle. Bezugsmeridian ist der 2. Gauß-Krüger-Streifen, von dem die Pfalzkapelle ca. 5.9 km östlich entfernt liegt. – Der geodätische Wert bezieht sich auf Gitternord (rechtwinkliges Koordinatensystem), während der geographische/astronomische Wert die gekrümmte Erdoberfläche betrifft.

<sup>37</sup> Das Azimut von 90.75° wurde deshalb als Rechenwert gewählt, weil es aus der angenommenen Achse A-K abgeleitet wurde. Die beiden Werte von 90.72° und 90.97° sind fast identisch und dürften deshalb dem wahren Wert der Kapellenachse sehr nahe kommen. Dieser lässt sich aber nur durch die Auswertung einer exakten Vermessung bestimmen (vgl. Anm. 42).

<b>Aachen Pfalzkapelle</b> <b>mögliche Orientierungsjahre am Palmsonntag 783 oder 794</b> geogr. Länge -6.0839°, geogr. Breite + 50.7748°, Seehöhe 173m		
Mögliche → Orientierungsjahre	16. März 783 Palmsonntag	16. März 794 Palmsonntag
astronomische Daten		
Datum	783/03/16	794/03/16
Sonnenaufgang (MEZ)	6h 46m 25s	6h 46m 44s
geometrische Höhe	+ 0.04°	+ 0.21°
Refraktion	0.48°	0.45°
<b>scheinbare Höhe</b>	<b>+ 0.51°</b>	<b>+ 0.66°</b>
<b>Azimut</b>	<b>90.75°</b>	<b>90.75°</b>

**Tabelle 5:** Aachen, Pfalzkapelle. Astronomische Berechnung für das geodätisch bestimmte Azimut von 90.75° (**Tabelle 4**) für Palmsonntag, den 16. März der Jahre 783 und 794. Im Vergleich zum Näherungswert von 91° (**Tabelle 3**) gibt es eine Verbesserung im Azimut von 91.00° - 90.75° = 0.25°; das bedeutet, dass die Sonne im Jahr 794 um 0.84° - 0.66° = 0.18° tiefer sitzt.

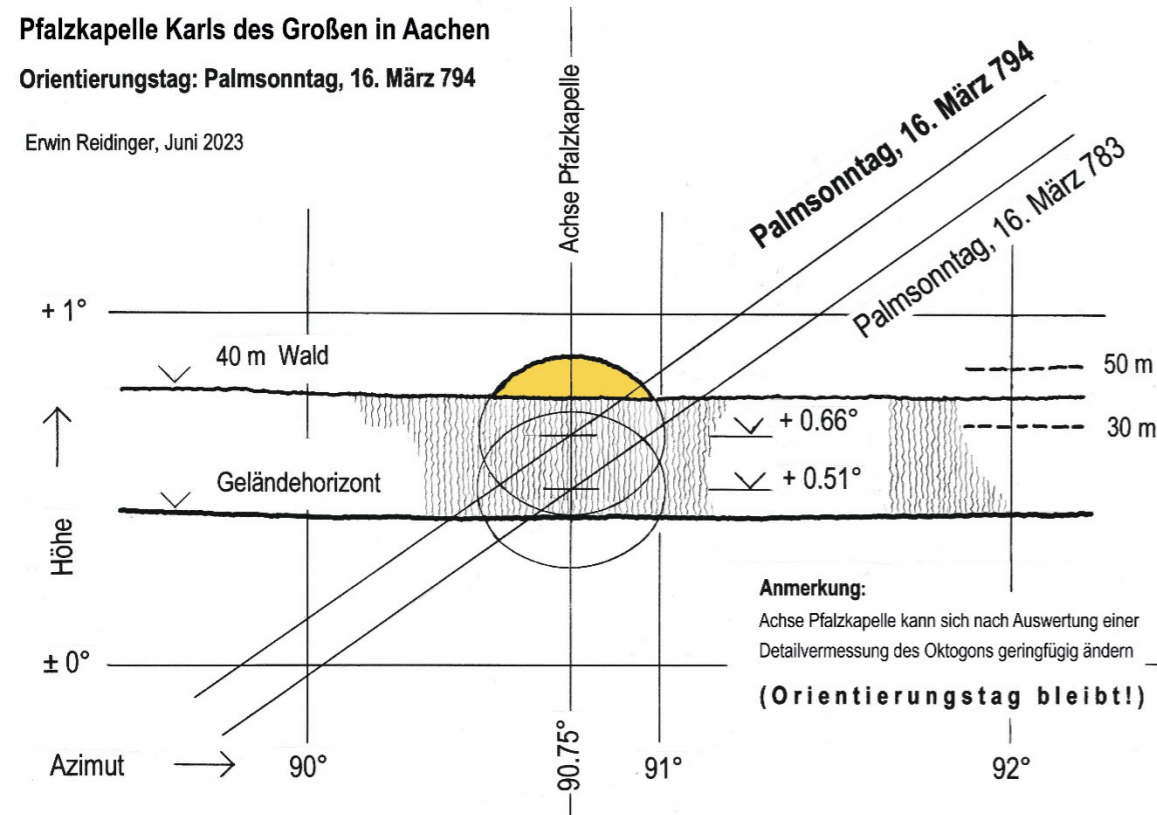
Das Ergebnis der astronomischen Berechnung der Sonnenaufgänge in der Achse der Pfalzkapelle am Palmsonntag (16. März) der Jahre 783 bzw. 794 ist in **Tabelle 5** ausgewiesen und in **Abb. 9** anschaulich dargestellt. Dabei zeigt sich, dass es bei einer Höhe des natürlichen Horizonts von 0.77° (40m Wald)<sup>38</sup> im Jahr 783 in der Kapellenachse keinen Sonnenaufgang gegeben hat. Entscheidend dafür ist die Tagesbahn der Sonne des Jahres 783, die um 0.15° tiefer verläuft als jene des Jahres 794.<sup>39</sup>

Dadurch ist das Orientierungsjahr 794 gefunden. Das genaue Datum lautet:

**Sonnenaufgang am Palmsonntag, dem 16. März 794.**

<sup>38</sup> Trifft auch für einen Wald mit 30 m oder 50 m Höhe zu. Im Vergleich dazu beträgt der vertikale scheinbare Durchmesser der abgeplatteten Sonnenscheibe am Horizont 54 m.

<sup>39</sup> Das ist eine Folge der Schaltjahre, deren Tagesbahnen sich alle 4 Jahre wiederholen.



(Abplattung Sonne 783/85% bzw. 794/86%)

**Abb. 9:** Aachen, Pfalzkapelle. Graphische Darstellung des Sonnenaufganges am Palmsonntag, dem 16. März 794. Es ist deutlich erkennbar, dass es am Palmsonntag dem 16. März 783 keinen Sonnenaufgang in der Achse der Pfalzkapelle gab und deshalb dieses Jahr als Orientierungsjahr ausscheidet.

Die Lichtgestalt der aufgehenden Sonne am Orientierungstag ergibt sich durch den Abstand zwischen Oberkante Sonne und natürlichem Horizont (**Abb. 9**).

Unter Berücksichtigung der Abplattung<sup>40</sup> ergibt sich für das sichtbare Segment der aufgehenden Sonne ein Stich von 0,11°. Das entspricht bei der angenommenen Höhe des damaligen Waldes von 40 m etwa 1/4 des vertikalen Durchmessers der Sonnenscheibe.

<sup>40</sup> Dank an Wolfgang VOLLMANN für die Berechnung der Abplattung mit 85% des vertikalen Durchmessers. Oberkante Sonne: Mitte Sonne + 0,66° + 1/2 x (0,85 x 0,53°) = 0,88°. Abzüglich der Höhe des natürlichen Horizonts mit 0,77° ergibt für das sichtbare Segment einen Stich von 0,11° (ca. 1/4 des vertikalen Durchmessers).

Wald Höhe	erster Strahl Azimut	volle Scheibe Azimut	Schwankung	Abweichung von 90,75° (Rechenwert)	Anmerkung
50 m	90,7°	91,3°	0,60°	- 0,05° / + 0,55°	
40 m	90,6°	91,2°		- 0,15° / + 0,45°	Mittelwert ( <b>Abb. 9</b> )
30 m	90,5°	91,1°		- 0,25° / + 0,35°	

**Tabelle 6:** Aachen, Pfalzkapelle. Grenzwerte für das Azimut zwischen erstem Sonnenstrahl und voller Sonnenscheibe in Abhängigkeit von der Höhe des Waldes am Horizont. Die Achse könnte nach Auswertung einer Detailvermessung noch um die Werte der Tabelle schwanken, um einen Sonnenaufgang am 16. März 794 zu ergeben.

Das Ergebnis der astronomischen Untersuchung des Orientierungstages am Palmsonntag, dem 16. März 794, wird noch auf die Auswirkungen von Veränderlichen (Variablen) untersucht, um das Datum des Orientierungstages abzusichern (**Tabelle 6**).

Unveränderliche (Konstante) sind die Tagesbahn der Sonne und der Gelände-horizont. Zu den Veränderlichen zählen die Achse der Pfalzkapelle mit 90,75° ± ?° und die Höhe des natürlichen Horizonts, der mit 40 m Wald angenommen wurde. Unter Berücksichtigung der Lichtgestalt der Sonne vom ersten Strahl bis zur vollen Sonnenscheibe ergeben sich Grenzwerte für das Azimut, innerhalb derer das Azimut der Kapellenachse liegen muss (**Tabelle 6**).

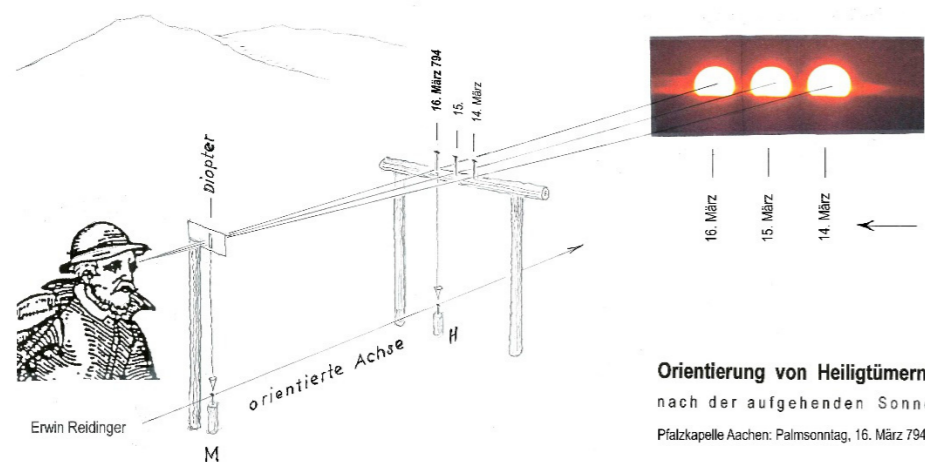
Das Ergebnis dieser Diskussion hat ergeben, dass die Achse der Kapelle mit 90,75° zwischen den Werten von 90,6° bis 91,2° (**Tabelle 6**, 40 m Wald) schwanken könnte.<sup>41</sup> Ganz gleich, welche Kombination sich durch die Veränderlichen (Kapellenachse und natürlicher Horizont) ergibt, kann der Palmsonntag als Orientierungstag nicht verdrängt werden. Aus dieser Sicht ist eine Detailvermessung des Oktogons entbehrlich.<sup>42</sup> Sie hätte zwar schneller und

<sup>41</sup> Unter der Annahme, dass die Höhe des Waldes zwischen 30 m und 50 m betragen haben könnte, wäre der Schwankungsbereich des Azimuts zwischen erstem Sonnenstrahl und der vollen Sonnenscheibe ein relativ großer Wert von 0,8° (Abweichung auf 30 m: 0,42 m). Im Vergleich dazu beträgt die Differenz des Azimuts zwischen Abschätzung (**Tabelle 3**, 91,0°) und genauerer Untersuchung (**Tabelle 5**, 90,75°) nur 0,25°. Das bedeutet, dass auch das Ergebnis der Abschätzung im Bereich einer möglichen Lösung liegen könnte.

<sup>42</sup> Sollte in Zukunft eine Detailvermessung zur exakten Bestimmung der Achse der Pfalzkapelle angedacht werden, dann wird Folgendes empfohlen: Aufnahme möglichst vieler symmetrisch zur Achse liegender Punkte und Berechnung ihrer Halbierungspunkte, die Achspunkte sind. Bestimmung der Achse durch Berechnung einer ausgeglichenen Geraden aller Halbierungspunkte (Regressionsgerade). Die Aufnahme von lediglich zwei Achspunkten wird als zu wenig erachtet. Es ist anzunehmen, dass sich dabei die Achse der Kapelle geringfügig ändern würde und damit gegenüber **Abb. 9** auch die Lichtgestalt der aufgehenden Sonne, nach der orientiert wurde. Das ist aber bedeutungslos, weil der Palmsonntag den Orientierungstag bestimmt.

einfacher zum Ziel geführt, aber am Ergebnis nichts geändert, weil der Palmsonntag 794 als Datum des Orientierungstages bestimmt wurde. Dieser heilige Tag ist die auf Bestandsdauer des Bauwerks eingeschriebene Zeitmarke, die naturwissenschaftlich erschlossen werden konnte.

### Orientierungsvorgang und Absteckung der Achse



**Abb.10:** Orientierungsvorgang und Absteckung der Achse nach den Vorstellungen des Verfassers.

Die Absteckung der Kapellenachse nach dem Sonnenaufgang war Grundlage für die Bauausführung. Der Absteckvorgang war eine große Herausforderung, weil er in kürzester Zeit, zwischen dem ersten Sonnenstrahl und der vollen Sonnenscheibe<sup>43</sup>, vollzogen werden musste. Es war ein einmaliger Prozess, bei dem es keine Wiederholung gab. Dafür war eine gute Vorbereitung erforderlich, um die orientierte Achse auf dem Bauplatz vermarken zu können (**Abb. 10**).

Selbst im Fall eines bedeckten oder verregneten Himmels am festgelegten Orientierungstag konnte diesem Umstand entgegengewirkt werden, indem schon Tage vorher beobachtet wurde, um extrapolieren zu können. Die so vermarkte Achse war für die Absteckung des Zentralbaus, den Aushub der

<sup>43</sup> Beim Sonnenaufgang beträgt die Zeit zwischen dem ersten Strahl und der vollen Sonnenscheibe 3 Minuten 14 Sekunden, was der korrekten Genauigkeitsangabe entspricht. Beobachtet wurde offensichtlich mit direktem Blick zur aufgehenden Sonne, die bei niedrigem Horizont blendfrei war. Eine Orientierung mittels Schattenstab wäre nicht geeignet, weil der Schattenwurf bei der aufgehenden Sonne zu schwach und seine Länge zu kurz ist.

Fundamente und das aufgehende Mauerwerk verbindlich.<sup>44</sup> Ganz gleich, nach welcher Methode orientiert wurde, auf das Ergebnis der astronomischen Untersuchung hat sie keinen Einfluss.

### Vergleich mit dem bisherigen Stand der Forschung

#### Gegenüberstellung Datierung: Dendrochronologie – Archäoastronomie

Wenn man sich näher mit dem Stand der Forschung ( $798 \pm 5$  Jahre) befasst, dann wird klar, dass es sich beim angegebenen Zeitrahmen von 10 Jahren (793 bis 803), um eine grobe Schätzung handelt. Dieses Datum beruht auf Ergebnissen von Holzaltersbestimmungen.<sup>45</sup>

Für die Datierung wurden Eichenpfähle der Fundamentgründung herangezogen. Von den drei gefundenen Exemplaren erlaubte nur eine Probe eine „zweifelsfreie“ Altersbestimmung.<sup>46</sup> Ein weiterer Hinweis zur Gründung ist durch den Fund eines nach 794 geprägten karolingischen Denars gegeben. Dieser wurde unter dem Estrich des Erdgeschoßfußbodens gefunden, der deshalb erst nach 794 hergestellt worden sein kann. Weiters gibt es im „Alkuin-Brief“ für die Aufstellung der Säulen im Oktogon ein konkretes Datum mit 22. Juli 798. Bei einer bis zum Obergeschoß angenommenen Bauzeit von 3 Jahren wird angenommen, dass ein Baubeginn nach 795 praktisch ausscheidet. Damit ist die Datierung des Baubeginns besser erfasst als mit  $798 \pm 5$  Jahren.

<sup>44</sup> Bei mehrfacher Versicherung der Achspunkte (Vermarkung), die im Zuge der Bauausführung notwendig gewesen sein könnten, wäre ein Einfluss auf die Richtung der ausgeführten Achse möglich. So ergäbe sich z. B. für eine seitliche Abweichung von 1 Daumen (ca. 2.5 cm) auf eine Länge von 30 m eine Winkelabweichung von  $0.05^\circ$ . Das würde bedeuten, dass die Orientierung der Achse mit  $90.75^\circ$  auch  $90.80^\circ$  betragen könnte.

<sup>45</sup> Burghart SCHMIDT, Ulrike HECKNER u.a., Die Hölzer aus dem karolingischen Oktogon der Aachener Pfalzkapelle – Möglichkeiten einer dendrochronologischen Datierung. In: Jahrbuch der Rheinischen Denkmalpflege 40/41, 2009, S. 220-235. – Ulrike HECKNER, Die Bauzeit der Aachener Pfalzkapelle. In: Die Denkmalpflege 67 (2009), S. 195-196.

<sup>46</sup> Gezählt wurden 57 Kernholzringe (jüngster Jahresring 781), dazu kommen noch die Jahre des Splintholzanteiles, der mit  $17 \pm 5$  Jahre bewertet wurde. Daraus wird auf eine Fällzeit um  $798 \pm 5$  Jahre geschlossen.

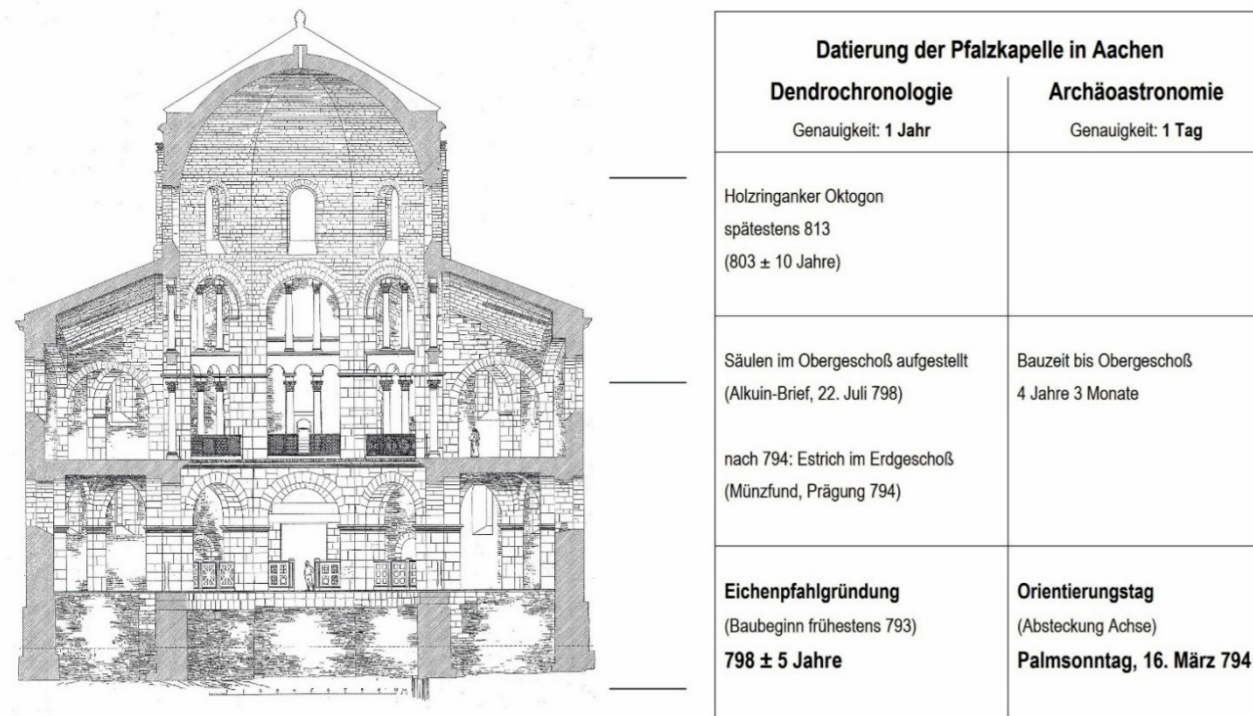


Abb. 11: Aachen, Pfalzkapelle. Chronologische Abfolge der Baudaten nach den Forschungsergebnissen der Dendrochronologie und Archäoastronomie.

Im Vergleich dazu stellt das astronomisch erschlossene Orientierungsdatum mit Palmsonntag, dem 16. März 794, eine exakte Zeitangabe dar, die Grundlage für den Baubeginn und die Grundsteinlegung war (Abb. 11). Die Zeitdifferenz zwischen dem Orientierungstag und dem Datum im Alkuin-Brief beträgt 4 Jahre und 3 Monate; sie entspricht somit der Bauzeit bis zum Obergeschoß.

### Gegenüberstellung Kapellenachse: Ausrichtung – Orientierung

Bei baulichen Anlagen und Gebäuden, insbesondere von Heiligtümern, wurde bei der Festlegung ihrer Achsen in der Regel nach einem Konzept, das im jeweiligen Bauprogramm verankert war, vorgegangen. Dabei kann es sich um „Ausrichtung“ oder „Orientierung“ handeln.

Wenn hier die „Ausrichtung“<sup>47</sup> als profane Handlung definiert wird, steht im Gegensatz dazu für die „Orientierung“<sup>48</sup> ein sakraler Inhalt. Die Abweichung der Achse von der Nordrichtung kann in beiden Fällen dieselbe sein, wie das z.B. bei der Pfalzkapelle in Aachen<sup>49</sup> oder bei Alt St. Peter in Rom<sup>50</sup> der Fall ist. Trotzdem besteht ein gewaltiger Unterschied, der im Irdischen<sup>51</sup> oder Himmlischen verborgen ist.

Bei der Festlegung der Achse der Pfalzkapelle in Aachen, die scheinbar nach den Haupthimmelsrichtungen angelegt ist, wurde bisher davon ausgegangen, dass dies die Begründung für diese Ausführung sei.<sup>52</sup> Das würde einer „Ausrichtung“ ohne einen sakralen Inhalt (einer Entheiligung) entsprechen. Im Unterschied dazu steht das vorliegende Forschungsergebnis mit dem Orientierungstag am Palmsonntag, dem 16. März 794. Es entspricht daher die bisher angenommene „profane Ausrichtung“ einer „sakralen Orientierung“, weil die Achse der Pfalzkapelle durch diesen heiligen Tag mit dem Kosmos (der aufgehenden Sonne als Metapher für Christus) verknüpft wurde.

Während eine „Ausrichtung“ nach den Haupthimmelsrichtungen zeitlos ist (alle Jahre führen zum selben Ergebnis), ist die „Orientierung“ im maßgeblichen Zeitrahmen ein singuläres Ereignis (eine Zeitmarke), weil sie vom beweglichen Osterfest abhängig ist. Eine scheinbare Übereinstimmung zwischen Ausrichtung und Orientierung gibt es im Sonderfall der Pfalzkapelle in Aachen nur im Jahr

<sup>47</sup> Ein Beispiel für die „Ausrichtung“ einer baulichen Anlage ist das Heidentor in Carnuntum. Ein Quadrifrons, der nach den Haupthimmelsrichtungen angelegt wurde. – Erwin REIDINGER (Werner JOBST u.a.), Das Heidentor in Carnuntum und der Janus Quadrifrons in Rom. Bautechnische Analyse und Vergleich. In: Carnuntum Jahrbuch 2007, S. 121-174, hier S. 145 f. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien 2007.

<sup>48</sup> Orientierung deshalb, weil es von Orient kommt, dem Land der aufgehenden Sonne (Ex oriente lux). Orientiert wurde von der Steinzeit (Stonehenge) über das Altertum (Abu Simbel, Tempel Salomo), die Antike (Alt St. Peter in Rom, Grabeskirche in Jerusalem) bis ins Mittelalter (Pfalzkapelle in Aachen, Kaiserdom zu Speyer).

<sup>49</sup> Vgl. Anm. 32.

<sup>50</sup> REIDINGER, Basilika San Pietro a Roma (wie Anm. 16), S. 348-351. – Das Azimut beträgt 90.05° (etwa geographisch Ost); der Orientierungstag für die Festlegung der Achse entspricht dem 22. März, der im Jahr 319 auf einen Ostersonntag fiel (entspricht, wie in Aachen, etwa der Frühlingstagundnachtgleiche). – Ein Fall für „Orientierung“ (Petrusgrab und Auferstehung ist das Programm!).

<sup>51</sup> Die Topographie des Geländes am Bauplatz kann es wohl nicht gewesen sein, weil die römische Anlage an dieser Stelle anders ausgerichtet war.

<sup>52</sup> Jan PIEPER/Bruno SCHINDLER, Thron und Altar, Oktogon und Sechzehneck. Herrschaftsikonographie der karolingischen Pfalzkapelle in Aachen, Aachen-Berlin 2017, S. 136 (Bruno Schindler). – Bildtext zu Abb. 251: Die beiden Haupthimmelsrichtungen NS und OW wurden in Aachen mit dem Schattenwurf nach dem Sonnenstand am Mittag orientiert. Nach der Lokalzeit ist Mittag um 12:36 MEZ. – Eindeutig eine „profane Ausrichtung“ (ohne sakralen Inhalt!).

794, die nach mittelalterlichem Glaubensverständnis und Bautradition als Lösung für die Gründung<sup>53</sup> hervorgeht. Die Botschaft der Orientierung ist das „Einzugsmotiv“, das einen Vergleich mit dem Einzug von Jesus in Jerusalem am Palmsonntag zum Inhalt hat. Ein prominentes Beispiel aus Österreich betrifft die Orientierung des Chores der Schottenkirche in Wien am Palmsonntag, dem 20. März 1155.<sup>54</sup>

### **Zusammenfassung**

Aufgrund der vorgelegten naturwissenschaftlichen Untersuchung ist es gelungen, den Orientierungstag der Pfalzkapelle in Aachen exakt zu bestimmen. Dabei wurde nach mittelalterlichem Glaubensverständnis für Planen und Bauen vorgegangen, bei dem die Achse der Kapelle an einem bestimmten heiligen Tag nach der aufgehenden Sonne (Metapher für Christus) orientiert und auf diese Weise mit dem Kosmos verknüpft wurde.

### **Orientierungstag: Palmsonntag, 16. März 794**

Dieser Tag ist durch das Jerusalemer Einzugsmotiv gekennzeichnet:

***Wie Christus einst an diesem Tag in Jerusalem eingezogen war, so tat es ihm jetzt der Herrscher als Abbild Christi auf Erden nach.***<sup>55</sup>

Das astronomisch erschlossene Orientierungsjahr 794 stellt zum bisherigen Stand der Forschung mit der Gründung um 798 ± 5 Jahre (Baubeginn frühestens 793 bzw. vor 795), keinen Widerspruch dar. Vielmehr wird die Lücke der fehlenden exakten Datierung über die Gründung der Pfalzkapelle Karls des Großen zu Aachen geschlossen.

<sup>53</sup> Als Gründung wird hier die erste konstruktive Handlung auf dem Bauplatz verstanden. Sie entspricht dem Orientierungstag an dem die Achse der Kapelle nach der aufgehenden Sonne am Palmsonntag 794 festgelegt wurde.

<sup>54</sup> Erwin REIDINGER (Peter CSENDES, Helmut FLACHENECKER), Die Schottenkirche in Wien. Lage-Orientierung-Achsknick-Gründungsdatum. In: Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege Heft 2/3, Wien 2007, S. 181-213, hier 204-212. – Der historische Hintergrund für diese spezielle Orientierung bezieht sich auf den Babenberger Markgraf Heinrich II. (*Jasomirgott*), der mit Bayern belehnt war. Der Staufenkaiser Friedrich I. machte die Belehnung einvernehmlich rückgängig. Als Entschädigung dafür wurde u.a. die Ostmark von Bayern abgelöst und zum Herzogtum erhoben (*Privilegium minus*). Heinrich II. verlegte seine Residenz nach Wien und gründete 1155 das Wiener Schottenstift mit dem Orientierungstag am Palmsonntag zum Zeichen seines Einzugs in Wien.

<sup>55</sup> SCHALLER, Heiliger Tag (wie Anm. 13), S. 15. „Der Palmsonntag als Tag für den Einzugs von Königen in Städte ist bisweilen belegt.“ – S. 24: „Die moderne Welt ist entzaubert und entheiligt [...] ein ungeheurer Bewusstseinswandel trennt uns vom Mittelalter [...] wir haben mehr Wissen, sie hatten mehr Weisheit.“ Mit dieser Aussage dürfte SCHALLER wohl Recht behalten.

### **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 1995/2023

### **Danksagung**

*Der Autor dankt für ihre Unterstützung: David Atzdorf und Ralf Meuthen (StädteRegion Aachen, Kataster und Vermessungsamt, GeoService), Gerhard Berg (Geodät, Lehrbeauftragter an der Universität Trier und ehemals Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland Pfalz), Ferdinand Carduck (Forstamt Aachen), Alfred Friedl (Bibliothek, UNI Wien), Leopold Grüner (Beratungen, Korrekturlesung), Peter Neugebauer (geodätische und graphische Unterstützung, St. Pölten), Klaus Porstner (Theologie), Jan Richarz (Dombaumeister, Dombauhütte Aachen), Wolfgang Vollmann (Astronomie, Wien) und Georg Zotti (Astronom, Wien).*

## Anhang

### Orientierungsbeispiele nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang (vgl. Abb.10)

In **Tabelle 7** sind 30 veröffentlichte Beispiele (bis 2024) angeführt, nach denen das jeweilige Heiligtum nach der aufgehenden Sonne (dem tatsächlichen Sonnenaufgang) an einem bestimmten Tag orientiert wurde.

In diesem Zusammenhang wird auf die Ausführungen von Martin WALLRAFF hingewiesen, der sich ausführlich mit der Ostung von Kirchen befasste.<sup>56</sup> Er führt dazu aus:

*„Man könnte zur Erklärung vermuten, dass die Bauten auf die aufgehende Sonne an einem bestimmten Tag gerichtet sind. Doch ist bisher [2001] eine überzeugende Erklärung dieser Art nicht gelungen.“*

Die Vermutung von Wallraff deckt sich mit den naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen des Verfassers, der die Orientierung von Heiligtümern nach der aufgehenden Sonne an bestimmten Tagen (den Orientierungstagen) nachgewiesen hat (**Tabelle 7**). Mangels aussagekräftiger Schriftquellen handelt es sich hier um eine empirische Beweisführung, die vom Baubestand ausgeht und als Befund zu werten ist.

Bei statistischer Betrachtung von **Tabelle 7** zeigt sich für das Mittelalter, dass von den 27 Beispielen 20 mit einem Achsknick ausgeführt wurden. Das bedeutet, das der Achsknick ein Regelfall war. Ebenso hat der Ostersonntag mit 12 Beispielen die Mehrheit gegenüber anderen Orientierungstagen. Hier steht die Auferstehung im Vordergrund. Kirchenpatrone als Orientierungsheilige gibt es; sie sind aber weniger häufig. Marienstage als Orientierungstage kommen nicht vor; sie betreffen viele Patrozinien.

In der Tabelle sind die Pfalzkapelle in Aachen (794) und die Schottenkirche in Wien (1155) gelb hervorgehoben, weil beide Fälle durch den Palmsonntag als Einzugsmotiv (wie Jesus in Jerusalem) ausgezeichnet sind.<sup>57</sup>

<sup>56</sup> Martin WALLRAFF: Christus verus Sol. Sonnenverehrung und Christentum in der Spätantike (Jahrbuch für Antike und Christentum, Ergänzungsband 32); Münster Westfalen 2001, S.76.

<sup>57</sup> In Aachen betrifft es Karl den Großen und in Wien den Babenberger Markgraf Heinrich II., Jasomirgott.

Heiligtümer Beispiele	Jahr	Orientierungstag		Quelle / Homepage erwin-reidinger.at
		Langhaus	Chor	
Erwin Reidinger				
1	2	4	5	6
<b>Altertum / Judentum (Eingangs-Ostung)</b>				
Tempel Salomo in Jerusalem	957 v.Chr.	Pessach	Pessach	A 2 / B 12 / D 11
<b>Antike / Christentum (Eingangs -Ostung)</b>				
Alt St. Peter in Rom	319	Ostersonntag	Ostersonntag	B 38 / D 17
Grabeskirche in Jerusalem	326	Karfreitag	Ostersonntag	B 29
<b>Mittelalter / Christentum (Apsis-Ostung)</b>				
<b>Pfalzkapelle in Aachen</b>	<b>794</b>	<b>---</b>	<b>Palmsonntag</b>	<b>B 54</b>
Passau Dom	982	Mittwoch	2. Fastensonntag	B 19
Speyer	1027	Montag	Erzengel Michael	A 4 / B 27 / D 9
Petronell Rundkirche	1071	---	Karfreitag	(A 12)
Göttweig	1072	Dienstag	4. Fastensonntag	B31 / D12
Rein Stiftskirche	1130	Mittwoch	Ostersonntag	A 9 / B 55
Heiligenkreuz	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
<b>Schottenkirche Wien</b>	<b>1155</b>	<b>hl. Patrick</b>	<b>Palmsonntag</b>	<b>B 17 / D 11</b>
Starhemberg Burgkapelle	1159	---	Ostersonntag	A / B 48 / D 22
Emmerberg Burgkapelle	1165	Mittwoch	13. Sonntag n. Pf.	A / B 49 / D 27
Hartberg Karner	1167	---	Ostersonntag	A 11
Maiersdorf	1177	Karfreitag	Ostersonntag	D 23
Mödling Karner	1181	---	Ostersonntag	A / B 52 / D 28
Wiener Neustadt Dom	1192	Pfingsten 1192	Pfingsten 1193	A 1
Friedberg Stadtpfarrkirche	1193	Karfreitag	Ostersonntag	B 46
Lanzenkirchen NÖ	1202	Freitag	Pfingsten	D 25
Vilshofen / Bayern	1205	Mittwoch	Ostersonntag	B 35
St. Lorenzen /Steinfeld NÖ	1206	Karfreitag	Ostersonntag	D 24
Laa / Thaya Stadtpfarrkirche	1207	Palmsonntag	Ostersonntag	D 5
Schöngrabern	1211	Freitag	4. Fastensonntag	A 10
St. Egyden / Steinfeld NÖ	1234	Samstag	9. Sonntag n. Pf.	D 26
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 7:** 30 Beispiel für Heiligtümer, die nach dem tatsächlichen Sonnenaufgang orientiert wurden (mit Einzugsmotiv gelb).

## Ostung und Achsknick im Kirchenbau

Ein Literaturbericht zur Archäoastronomie



Jürgen Krüger

## Inhaltsverzeichnis

<b>Die Orientierung der Kirche nach Osten</b>	<b>44</b>
Status quaestionis – 200 Jahre Lexikonwissen von 1800 bis Wikipedia (47)	
Die Ausgangslage (51)	
Erste Fragen (55)	
Abweichungen von der exakten Ostung (58)	
Verschiedene Vermessungsverfahren (60)	
<b>Archäoastronomie. Eine moderne internationale Wissenschaft</b>	<b>63</b>
Kirchenbau und Astronomie. Einige Beispiele (65)	
Genauigkeit (67)	
Wie groß ist die Materialbasis? (69)	
Spezialfälle (71)	
<b>Der Achsknick</b>	<b>73</b>
<b>Lichteffekte</b>	<b>74</b>
<b>Die Forschungen Erwin Reidingers</b>	<b>77</b>
<b>Resümee und Ausblick</b>	<b>82</b>

**Titelbild:** Sog. Sphaera von St. Emmeram; Regensburg, Stadtmuseum, 11. Jh.



**Abb. 12:** Bautzen, Dom St. Petri. Der Innenraum zeigt einen deutlichen Achsknick.

## Die Orientierung der Kirche nach Osten

Eine weit verbreitete Meinung, und zwar unter Laien, Theologen und Kulturhistorikern gleichermaßen, besagt, dass Kirchengebäude nach Osten ausgerichtet sind, und zwar exakt. Das klingt auf den ersten Blick einsichtig. Doch was hat es dann mit Kirchen auf sich, die von der Ostrichtung abweichen oder einen Knick in ihrer Ost-West-Achse aufweisen? Ein bekanntes Beispiel bildet der Dom St. Petri in Bautzen, bei dem die spätgotischen Pfeilerhallen von Langhaus und Chor eine deutlich unterschiedliche Ausrichtung aufweisen, was sowohl im Innenraum als auch von außen jedem Betrachter sofort auffällt (Abb. 12).

In einem kleinen Beitrag der weit verbreiteten Zeitschrift „Monumente“, dem Magazin der Deutschen Stiftung Denkmalschutz, machte Gottfried Kiesow im Jahr 1999 in seiner Rubrik „Kulturgeschichte sehen lernen“ unter der Überschrift „Die Sonne und der Achsenknick“ breite Bevölkerungsschichten auf dieses Problem aufmerksam. Suggestiv fragt er nach den Gründen für diesen starken Achsknick. Ein Messfehler in der Ausführung könne es nicht sein, weil die ganze Kirche doch sehr virtuos gestaltet ist. Kiesow schlug drei mögliche Erklärungen für das Erscheinungsbild vor: Eine geplante Neuausrichtung des ganzen Doms blieb auf halbem Wege stecken; Schwierigkeiten bei der Fundamentierung, weil nicht überall tragfähiger Boden vorhanden war; oder ein Wechsel im Titelheiligen, der eine Neuausrichtung des Chores bedingte. Eine vierte Möglichkeit, nämlich den Knick symbolisch mit dem geneigten Haupt des Erlösers am Kreuz zu deuten, möchte Kiesow nicht in Erwägung ziehen. Der Autor bat die Leserschaft um ihre Meinung, was dann, nach Onlinestellung des Beitrags, im Internet zu einigen Kommentaren führte, die weitere (!) Lösungsmöglichkeiten vorschlugen. Man kann gespannt sein, ob der Einsatz der Künstlichen Intelligenz zu noch mehr Vorschlägen sorgen wird<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Wieder abgedruckt in: Gottfried KIESOW: Die Sonne und der Achsenknick, in: DERS.: Kulturgeschichte sehen lernen; Bd. 2, 5. Aufl. Bonn 2007, S. 37-39. – Die jüngste Darstellung plädiert aus praktischen Gründen dafür, dass auf bestehende Gebäude Rücksicht genommen würde und durch den Knick alle Bedürfnisse am einfachsten zu befriedigen wären; Kai WENZEL u. a.: Der Dom St. Petri zu Bautzen (Schriftenreihe des Archivverbundes, Nr. 4; Bautzen 2016, S. 51-59.

Doch theologisch gilt: „Christus das Licht!“ Hinter diesem knappen Ausruf, der wie ein sonntägliches Glaubensbekenntnis klingt, steckt mehr als bloße religiöse Rhetorik. Es gehört zum allgemeinen Grundwissen, dass Kirchenbauten „geostet“ sind, also mit ihrem Altarbereich nach Osten in Richtung des Lichts, der aufgehenden Sonne, ausgerichtet sind.

Die religionswissenschaftliche Ausgangslage scheint absolut klar zu sein. Kirchenbauten werden exakt nach Osten ausgerichtet – *versus orientem*. Das ist die Formulierung, die so oder in ähnlicher Form – *ortum solis aequinoctialem, orientem aequinoctialem*, also in Ostrichtung bei der Tagundnachtgleiche – in allen historischen liturgischen Texten zu finden ist.<sup>2</sup> Dieser liturgisch notwendige Akt lässt sich in historischen Texten nur äußerst selten belegen. Ein solcher – gern zitierter – Beleg scheint für die Stiftskirche Schildesche (im Stadtbezirk Bielefeld), die von der adeligen Witwe Marswildis im Jahr 939 gegründet worden war, zu existieren, doch ist dieser Fall bislang nicht mit der benötigten Sorgfalt untersucht worden.<sup>3</sup>

Außer der exakten Ausrichtung nach Osten, wie sie theologisch gefordert wurde, spielt Licht im Kirchenraum insgesamt eine wichtige Rolle. Jeder Besucher einer Kirche macht die Erfahrung, dass das einfallende Licht beim Erleben des Kirchenraums eine große Rolle spielt. Bestimmte Teile des Innenraums werden in Licht getaucht, andere bleiben im Halbschatten. Einzelne Gegenstände erstrahlen in einem Lichtkegel, Lichtachsen wandern durch den Raum: Der Kirchenraum als Lichtinszenierung ist vielerorts erlebbar, doch kann dieses Phänomen hier nicht behandelt werden.

Mit dieser Grundwahrheit der Ostung des Kirchengebäudes, die so selbstverständlich klingt, ist es in Wirklichkeit jedoch komplizierter bestellt als es scheint. Astronomisches und bauhistorisches Wissen gehören zu der theologischen Aussage unbedingt dazu.

<sup>2</sup> Handlich zusammengestellt zum Beispiel bei Günther BINDING: Bauvermessung und Proportion im frühen und hohen Mittelalter (Monographien zur Geschichte des Mittelalters, 61); Stuttgart 2015, S. 194. Das wird weiter unten noch ausgeführt werden.

<sup>3</sup> Der lateinische Originaltext wird wiedergegeben von Günther BINDING, Susanne LINSCHIED-BURDICH: Planen und Bauen im frühen und hohen Mittelalter nach den Schriftquellen bis 1250. In Zusammenarbeit mit Julia Wippermann; Darmstadt 2002, S. 155. Eine Übersetzung bietet an BINDING, Bauvermessung 2015 (wie Anm. 2), S. 195. – Eine interdisziplinäre Untersuchung wollen Erwin Reidinger und der Autor unternehmen.

Die Archäoastronomie hat sich in den letzten vierzig Jahren zu einer vielbeachteten Disziplin entwickelt, die für wichtige Ergebnisse gesorgt hat. Mit ihr können alle archäologisch und bauhistorisch relevanten Bauwerke behandelt werden. Die Baugeschichte wiederum ist eine Disziplin, die sich als ingenieurwissenschaftliches Fach innerhalb des Fachbereichs Architektur entwickelt hat. Gerade das Fach Baugeschichte hat an den deutschsprachigen technischen Universitäten seit dem 19. Jahrhundert eine gewichtige Rolle gespielt. Gehören doch zum Beispiel die archäologischen Ausgrabungswissenschaften dazu; im Jahr 1829 wurde in Rom mit dem „Istituto di Corrispondenza“ das erste archäologische Institut der Welt begründet, das heute als Mutter des Deutschen Archäologischen Instituts zu bezeichnen ist, einer der weltweit agierenden archäologischen Institutionen.

Die archäologischen Disziplinen kommen ohne modernste Techniken schon lange nicht mehr aus, und so hat auch die Archäoastronomie Einzug in die archäologische Methodenlehre gefunden. Doch wie steht es mit dem Kirchenbau? Auch im Bereich der Kirchenarchäologie hat sich, vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg, ein breites Betätigungsfeld aufgetan. Kirchen und Klöster, von denen viele durch verschiedene Umstände zerstört oder umgebaut oder wüst gefallen sind, werden intensiv untersucht.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit dem Problem der Ausrichtung der Kirchen in den beiden Disziplinen der Baugeschichte und der Archäoastronomie. Dass in diesem speziellen Bereich beide Fächer gefordert sind, steht außer Frage. Die Ausführungen verstehen sich als eine Einführung in das Problem und wollen eine Übersicht über wesentliche Ansätze und Literaturnachweise liefern, um auf diese Weise offene Probleme anzusprechen. Dabei geht es um zwei spezielle Aspekte des Kirchenbaus der alten Zeit, d. h. des frühen Christentums und des Mittelalters: sehr viele Kirchengebäude sind nicht exakt nach Osten ausgerichtet, im Gegensatz zu Aussagen kirchlicher Schriften jener Zeit. Und außerdem weisen überraschend viele Kirchen einen Achsknick auf, d. h. dass das Langhaus eine leicht andere Ausrichtung aufweist als das Chorhaupt. Erklärungen sind für diese Phänomene zu finden, welche mit den althergebrachten Methoden der Baugeschichte und der Theologie nicht zu finden sind, wofür aber die Archäoastronomie Lösungsmöglichkeiten anbietet.

Nicht ausführlich in diesen Beitrag sind die historischen Hilfswissenschaften einbezogen. Einerseits hätte es den Rahmen gesprengt, andererseits ist es fast selbstverständlich, dass die Geschichtswissenschaften mit ihren verschiedenen Teildisziplinen Grundlegendes geleistet haben, was auch bei unserem Thema relevant ist. Einen wichtigen Aspekt, teilweise sogar die Grundlage von allem, bildet die hochkomplizierte Osterfestberechnung, die schon im frühen Christentum aktuell war und bis heute ist.<sup>4</sup> Grundlage aller wissenschaftlichen Arbeit über mittelalterliche Themen ist außerdem die Arbeit mit den damaligen Zeitangaben.<sup>5</sup> Berechnungen der Osterfeste und Heiligtage ziehen sich wie ein roter Faden durch die benachbarten Wissenschaften, so auch die Archäoastronomie und Baugeschichte.

#### **Status quaestionis. 200 Jahre Lexikonwissen von 1800 bis Wikipedia**

In romantisch verklärender Rückbesinnung auf das frühe Christentum und auf das Mittelalter wurden Kirchenbauten der römisch-katholischen Kirche<sup>6</sup> und vieler Kirchen der Reformation<sup>7</sup> seit dem 19. Jahrhundert häufig wieder nach Osten ausgerichtet, nachdem dies in den Jahrhunderten zuvor kaum noch praktiziert worden war. Vielmehr waren sie in dem meist städtischen Umfeld, wie es sich in der frühen Neuzeit entwickelte, nach praktischen Gegebenheiten, urbanistischen Konzepten oder sogar in bewusster Abkehrung von althergebrachten Sitten in ganz verschiedener Ausrichtung gebaut worden. Die Teilnehmer des Konzils von Trient (1545-63) hatten die große Reform der katholischen Kirche in zahlreichen Dekreten niedergelegt, wozu auch eine Reform der Bilder und des Kirchenbaus selbst gehörten. Sehr klar formulierte

<sup>4</sup> Aus der reichen Literatur wird zum Beispiel genannt Arno BORST: *Computus. Zeit und Zahl in der Geschichte Europas*; 3., durchgeseh. u. erweiter. Aufl. Berlin 2004.

<sup>5</sup> Grundlegend bis heute: Hermann GROTEFEND: *Taschenbuch der Zeitrechnung des deutschen Mittelalters und der Neuzeit*; 11. verb. Aufl. hrsg. von Dr. Th. Ulrich; Hannover 1971 (erste Auflage 1898, Vorläuferausgaben ab 1872).

<sup>6</sup> Georg JAKOB: *Die Kunst im Dienst der Kirche. Ein Handbuch für Freunde der kirchlichen Kunst*; 5., verbess. Aufl. Landshut 1908 (Erstauflage 1857). – Jakob spricht auf S. 16 davon, dass die Richtung der Kirche „in der Regel“ die nach Osten bleibt. Damit geht er weiteren Konflikten aus dem Weg. Die Literatur, die er zitiert, gibt er wörtlich wieder, aber nur in den Hauptaussagen.

<sup>7</sup> Paul KAISER: Das sogenannte Eisenacher Regulativ von 1861. Ein kirchenrechtliches Phänomen, in: Klaus RASCHZOCK, Reiner SÖRRIES (Hrsg.): *Geschichte des protestantischen Kirchenbaues. Festschrift für Peter Poscharsky zum 60. Geburtstag*; Erlangen 1994, S. 115-118.

über einhundert Jahre später Bischof Pompeo Sarnelli (1649-1724), der sich für den zeitgenössischen Kirchenbau interessierte, das Problem der Ausrichtung der Kirchen unter Berufung auf Kardinal Carlo Borromeo (1538-1584), einen der wichtigsten Teilnehmer am Konzil von Trient:

*Der glorreiche Kardinalerzbischof S. Carlo, ein hartnäckiger Verfechter der alten kirchlichen Lehre, ordnete in seiner Anweisung zum Kirchenbau in Bezug auf die Lage [einer Hauptkirche und seines Hochaltars; erg. JK] Folgendes an: Der Standort des Hochaltars muss daher an der prominentesten Stelle der Kirche, im Chorhaupt, gewählt werden. Seine Rückseite muss in einer geraden Linie nach Osten ausgerichtet sein, auch wenn sich dahinter [private] Häuser befinden, und zwar nicht in Richtung der Sonnenwende, sondern genau in Richtung Osten während der Tagundnachtgleiche. Wenn eine solche Lage jedoch in keiner Weise erreicht werden kann, darf das Gebäude nach Ermessen des Bischofs und mit seiner Genehmigung nach einer anderen Seite ausgerichtet werden.<sup>8</sup>*

Im Zeitalter des Barocks war damit einer fast beliebigen Ausrichtung des Kirchengebäudes Genüge getan. Es waren städtebauliche Gründe, um Kirchenbauten in den wachsenden Städten und in Konkurrenz zu Palästen und Schlössern, welche diese Zeit prägten, überhaupt noch erkennbar werden zu lassen. Erst der kritische Blick zurück auf die Quellen, der so typisch für das 19. Jahrhundert ist, ließ die Forderung aufkommen, neue Kirchenbauten wieder nach Osten auszurichten, und das waren in der Epoche der Industrialisierung und des nunmehr explosiven Städtewachstums viel mehr kirchliche Bauten als in allen Jahrhunderten zuvor.

Gleichzeitig setzte die Forschung zu diesem Thema ein. Den theologischen Grundforderungen, dass ein Kirchengebäude nach Osten ausgerichtet sein sollte, entsprach die gebaute Wirklichkeit nur sehr eingeschränkt, was nun

<sup>8</sup> „Il glorioso Cardinale Arcivescovo S. Carlo, tenacissimo dell'antica Ecclesiastica disciplina, nella istruzione, che promulgò della fabbrica della Chiesa, così ordina intorno al sito: *Situs igitur Cappellae majoris in capite Ecclesiae loco eminentiori ... deligi debet. Ejus pars posterior in orientem versus recta spectet, etiamsi à tergo illius domicilia populi sint, nec verò ad solstitialem, sed ad aequinoctialem orientem omninò vergat. ... Si verò positio hujusmodi esse nullo modo potest, Episcopi judicio, facultateque ab eo impetrata, ad aliam partem illius exaedificatio verti poterit.*“ Pompeo SARNELLI: Antica Basilicografia; Neapel 1686, S. 15.

erstmalig auch Laien auffiel. Der englische Dichter William Wordsworth kommentierte im Jahr 1822 ein Gedicht folgendermaßen:

*Unsere Kirchen stehen, vielleicht unvermeidlich, nach Osten und Westen, aber warum ist das nur wenigen Personen genau bekannt; der Grad der Abweichung vom genauen Osten, der bei den alten Kirchen oft zu bemerken ist, wurde in jedem Einzelfall durch den Punkt am Horizont bestimmt, an dem die Sonne am Tag des Heiligen, dem die Kirche gewidmet war, aufging.<sup>9</sup>*

In den folgenden Jahren vorgenommene Untersuchungen konnten seine Theorie jedoch nicht bestätigen.<sup>10</sup> Aber es wurden viele Beobachtungen an den Kirchengebäuden durchgeführt; man stellte fest, dass Kirchen nicht genau nach Osten ausgerichtet waren, dass auch etliche Kirchen einen Achsenknick aufwiesen, dass also der östliche Teil mit dem Altarhaus eine andere Ausrichtung besaß als der westliche. Sogar mehrfache Achsknicke wurden beobachtet. Aus solchen Beobachtungen heraus entstanden im Lauf des 19. Jahrhunderts die ersten Publikationen, die sich mit dem Problem der Orientierung bei Sakralgebäuden beschäftigten, von denen manche auch heute noch als Grundlagenwerke zu nutzen sind.<sup>11</sup>

Seit dieser Zeit wird das Thema unter verschiedenen Stichworten in den Lexika der unterschiedlichsten Fächer behandelt, bis hin zu Wikipedia-Artikeln, welche das Problem mit sehr unterschiedlicher Qualität behandeln. Die üblichen Stichworte sind „Ostung“, „Orientierung“, „Himmelsrichtung“; aber auch „Achsknick“ und weitere Begriffe, die in den verschiedenen Sprachräumen variieren und damit zeigen, dass eine angestrebte Einheit der Wissenschaft

<sup>9</sup> Übersetzung Krüger. Originaltext: „*Our churches, invariably perhaps, stand east and west, but why is by few persons exactly known; not for the degree of deviation from due east often noticeable in the ancient ones was determined, in each particular case, by the point in the horizon at which the sun rose upon the day of the saint to whom the church was dedicated.*“ Zitat nach: Heinrich NISSEN: Orientation. Studien zur Geschichte der Religion; 3 Bde. Berlin 1906-1910; hier Bd. 1, S. 8.

<sup>10</sup> Jason R. ALI, Peter CUNICH: The Orientation of Churches: Some New Evidence, in: The Antiquaries Journal 81, 2001, S. 155-193, hier S. 156.

<sup>11</sup> Heinrich NISSEN: Das Templum. Antiquarische Untersuchungen; Berlin 1869, darin bes. S. 162-192: Die Orientierung des Templum. – Joseph SAUER: Symbolik des Kirchengebäudes und seiner Ausstattung in der Auffassung des Mittelalters. Mit besonderer Berücksichtigung von Honorius Augustodunensis, Sicardus und Durandus; 2., verm. Aufl. Freiburg 1924, bes. S. 294-296, 390 f., 432 f. – Franz Joseph DÖLGER: Sol salutis. Gebet und Ostung im christlichen Altertum (Liturgiewissenschaftliche Studien, 4/5); 2., umgearb. u. verm. Aufl. Münster i. W. 1925.

über Fächer und Sprachen hinweg längst nicht mehr existiert.<sup>12</sup> Überblickt man die Beiträge, die in den Fachlexika zum Thema der Kirchenorientierung publiziert worden sind, muss man feststellen, dass das Thema vor allem für die Religionswissenschaften von Bedeutung ist. Für Architektur- oder Kunstwissenschaften bieten die facheigenen Lexika nur eine minimale Hinführung zum Thema.<sup>13</sup>

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Frage der Ostung für den Kirchenbau über die historische Fragestellung hinaus nochmals aktuell, als beim II. Vatikanischen Konzil (1962-1965) Kirchbaufragen und, damit verbunden, auch die Stellung des Liturgen am Altar behandelt wurden.<sup>14</sup> Anliegen war, die moderne Liturgie wieder auf historische, und das bedeutet für die Kirche, auf biblische oder frühchristliche Traditionen zu beziehen. Damit wurde nach fast fünf Jahrhunderten die Ausrichtung des Kirchengebäudes nach Osten wieder aktuell. Viel weniger bekannt ist, dass auch in den Kirchen der Reformation diese das Thema insofern relevant war, als auch bei diesen Kircheninnenräume und besonders Altarräume stark umgestaltet wurden.

<sup>12</sup> Als wichtigste Nachschlagewerke sind zu nennen: RE = Realencyklopädie für protestantische Theologie und Kirche Bd. 10, 1901, S. 792 s. v. ‚Orientierung Mittelalter‘ und Bd. 19, 1907, S. 490 s. v. ‚Tempel von Jerusalem, Orientierung‘. – DACL= Dictionnaire d’Archéologie chrétienne et de Liturgie 12, 2, 1936, Sp. 2665-2669 s. v. Ostung. – LThK = Lexikon für Theologie und Kirche, 2. Aufl. Bd. 7, 1962, Sp. 1294 s. v. Ostung. – LThK 3. Aufl. 1997, Sp. 1212-1213 s. v. Ostung. – RAC = Reallexikon für Antike und Christentum Bd. 15, 1991, S. 233-286 s. v. Himmelsrichtung, bes. 277-280. – RGG = Religion in Geschichte und Gegenwart, 4. Aufl. Bd. 6, 2003, Sp. 749 s. v. Ostung. – Architektur: WIKIPEDIA-Artikel deutsch: ‚Ostung‘, ‚Achsknick‘; englisch: ‚Orientation of churches‘; französisch: ‚Orientation (architecture)‘; spanisch: ‚orientación (arquitectura)‘.

<sup>13</sup> Es handelt sich jeweils nur um kurze und wenig aussagekräftige Einträge: Eugène-Emmanuel VIOLLET-LE-DUC: Dictionnaire raisonné de l’architecture française du XI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle, 10 Bde. Paris 1854-1868 (ND Paris 1979), hier Bd. 2 S. 58-59 s. v. ‚axe‘. – James Stevens CURL (ed.): Oxford Dictionary of Architecture, Oxford 1999, S. 466 s. v. ‚Orientation‘. – Hans KOEPF, Günther BINDING: Bildwörterbuch der Architektur; 5. Aufl. Stuttgart 2016, S. 357 s. v. ‚Ostung‘.

<sup>14</sup> Otto NUSSBAUM: Der Standort des Liturgen am christlichen Altar vor dem Jahre 1000. Eine archäologische und liturgiegeschichtliche Untersuchung (Theophaneia, 18); 2 Bde. Bonn 1965.

## Die Ausgangslage

Tatsächlich wurde das Problem der Orientierung des Kirchenbaus traditionell von der schriftlichen Überlieferung her gesehen, wobei die meisten Texte von der Gebetsrichtung des Gläubigen oder des Priesters ausgehen und die frühesten Quellen auch älter sind als die Kirchengebäude. Für die historische Forschung bietet diese Situation den Vorteil, dass die Texte in ihrer ursprünglichen Form überliefert sind oder rekonstruierbar waren. Die Gebäude dagegen waren im Laufe ihrer Geschichte vielfach verändert und erweitert worden waren, und dieser Prozess war noch nicht einmal in den Ansätzen erforscht. Vorstufen zur christlichen Ausrichtung der Gebete und Gottesdiensthandlungen finden sich sowohl im jüdischen Bereich, nämlich in der Ausrichtung des Tempels von Jerusalem, als auch im heidnischen Bereich, denn auch die griechischen und römischen Tempel waren „gerichtet“; Griechenland und Rom setzten diesbezüglich nur lange Traditionen fort, die in den meisten früheren Gesellschaften ausgebildet worden waren. In der spätrömischen Zeit war der Sonnenkult, der die strikte Ausrichtung nach Osten direkt implizierte, favorisiert worden, Kaiser Konstantin (Kaiser 306 – 337) war wohl der prominenteste Vertreter dieser Bewegung. Im 4. Jahrhundert, als unter ebendiesem Kaiser der monumentale Kirchenbau einsetzte, existierten zwei Varianten, wie Kirchenbauten auszurichten seien: die einen Kirchen besaßen den Eingang im Osten und die Apsis im Westen, bei anderen erfolgte die Orientierung umgekehrt. Im Laufe des frühen und hohen Mittelalters wurde der zweiten Variante, der Ostung, immer mehr Vorrang eingeräumt.<sup>15</sup> Aber schon bald setzte eine andere Differenzierung ein, denn längst nicht alle Kirchen wurden streng nach Osten ausgerichtet, vielmehr wich die Ausrichtung teilweise erheblich ab.

Das Dilemma, dass zwischen Textüberlieferung und Baubefund eine erhebliche Differenz besteht, löst sich freilich auf, wenn die Texte nicht apodiktisch verstanden und vor allem in ihrem gesamten Zusammenhang gelesen werden. In allen Lexika wird das Rationale des Durandus von Mende zitiert, der gleich am Beginn seiner Abhandlung auf den Kirchenbau eingeht:

<sup>15</sup> Die Bauten dieser Zeit werden mit Quellen relativ breit im RAC (wie Anm. 12) vorgestellt.

*Man muss die Fundamente so legen, dass das Chorhaupt genau nach Osten blickt, nämlich zum Sonnenaufgang an der Tag- und Nachtgleiche, ..., und nicht gegen das Solstitium [der Sommer- oder Wintersonnenwende], wie einige es tun.*<sup>16</sup>

Der Autor, Bischof Durandus von Mende (um 1230 – 1296), weilte als päpstlicher Dekan seit 1265 meist in Rom.<sup>17</sup> Mit seinem theologischen Hauptwerk, dem *Rationale Divinorum Officiorum* lieferte er eine allegorische Erläuterung der Messe, die bis ins 19. Jahrhundert in der katholischen Kirche benutzt wurde. Sie baute auf den scholastischen Lehren des 12. und 13. Jahrhunderts auf, besonders auf der *Summa de ecclesiasticis officiis* des Johannes Belet (ca. 1135 – 1182), die er teilweise wörtlich übernahm.<sup>18</sup> Er gibt damit eine symbolische Erläuterung des Kirchengebäudes nach dem Verständnis seiner Zeit; vor allem ist das *Rationale* keineswegs ein kirchliches Gesetzwerk. Was die bestehenden Kirchen angeht, stellt er eben fest, dass zwar Kirchengebäude eigentlich nach Osten ausgerichtet sein sollen, dass sich aber nicht alle (Bauherren) daran gehalten haben.

Die zweite Feststellung, die mit dem Text von Durandus in Verbindung gebracht und immer wieder in Lexika aufgegriffen wird, betrifft den Achsenknick, was bedeutet, dass der Chor und das Langhaus eine geknickte Achse bilden. Davon ist allerdings in dem Text mit keinem Wort die Rede, sondern nur bei Joseph Sauer, der die „Brechung der Longitudinalachse“ im Zusammenhang mit

<sup>16</sup> „*Debet quoque sic fundari: ut caput recte inspiciat versus orientem, de quo dicitur in prohemio partis, videlicet versus ortum solis equinoctialem, ..., et non versus solsticialem, ut faciunt quidam.*“ A. DAVRIL, T. M. THIBODEAU (ed.): *Guillelmi Duranti Rationale divinorum officiorum I-IV* (CCCM, 140, 140A, 140B); 3 Bde. Turnhout 1995, hier Bd. 1, S. 15 (Lib. I, I, 8, Z. 107-111). – Das *Rationale* des Durandus von Mende gehört zu den einflussreichsten Werken des Mittelalters, das in einer Vielzahl von Manuskripten und Druckausgaben bekannt ist. Erstaunlicherweise wurde es erst spät kritisch ediert; auch existieren relativ wenige Übersetzungen in moderne Sprachen.

<sup>17</sup> Zu Durandus und seinem Werk, dem *Rationale*, vgl. Rudolf SUNTRUP: *Das Kirchengebäude in der allegorischen Liturgieerklärung des Durandus von Mende*, in: Daniela WAGNER, Hanna WIMMER (Hrsg.): *Heilige. Bücher – Leiber – Orte. Festschrift für Bruno Reudenbach*; Berlin 2018, S. 299-309. – Hinzuweisen ist auch auf Joseph Sauer, der für Theologie und Kunstwissenschaften das Werk verfasst hat, das auch heute noch Grundlage für weitere Forschungen ist: SAUER, *Symbolik* 1924 (wie Anm. 11). – Als weitere wichtige Studie ist das Werk Günter Bandmanns zu nennen, der damit für die Forschungen nach dem Zweiten Weltkrieg die Grundlagen legte: Günter BANDMANN: *Mittelalterliche Architektur als Bedeutungsträger*; Berlin 1951.

<sup>18</sup> Auf diesen Autoren machte vor Sauer schon Heinrich Otte aufmerksam. Die entsprechende Stelle ist noch etwas deutlicher formuliert als bei Durandus: „*Ut aedificetur versus Orientem, hoc est versus solis ortum aequinoctialem, nec vero contra aestivale solstitium, ut nonnulli et volunt et faciunt.*“ ... und nicht zur Sommersonnenwende hin, wie es manche wollen und sogar ausführen. – Heinrich OTTE: *Handbuch der Kunst-Archäologie des deutschen Mittelalters*; 5. Aufl., 2 Bde. Leipzig 1883-1884, hier Bd. 1, S. 11-12.

Durandus behandelt.<sup>19</sup> Das mussten schon um 1900 viele Forscher feststellen, die sich im 19. Jahrhundert mit Kirchenbauten und ihren Grundrissen beschäftigt hatten. Der französische Historiker und Politiker Robert de Lasteyrie (1849-1921) publizierte 1906 eine Art Resümee, das er aus den Forschungen der letzten Jahrzehnte gezogen hatte.<sup>20</sup>

Damit bleibt zunächst einmal festzustellen, dass zwischen der Textüberlieferung und den Baubefunden, was die Ostausrichtung angeht, eine unüberwindliche Differenz besteht. In einem der jüngsten Lexikonartikel brachte der evangelische Theologe Klaus Raschzock diesen Sachverhalt auf das folgende Resümee: „Bei der als Regel und nicht als Gesetz verstandenen Ostung kam es zu Abweichungen von der geographischen Achse, die durch Geländebeschaffenheit, städtebauliche Gegebenheiten, Rücksichtnahme auf Vorgängerbauten oder die Lage herausgehobener Grabstätten sowie möglicherweise durch den Sonnenaufgang am Jahrestag der Titularheiligen des Kirchengebäudes bedingt sein konnten.“<sup>21</sup> Der Bauhistoriker Günther Binding, der für seine besonders quellennahe Arbeit bekannt ist, resümierte im Lexikon des Mittelalters, dass die Orientierung eines Kirchenbaus nur in Ausnahmefällen genau eingehalten worden sei, die beträchtlichen Abweichungen durch Gelände, Vorgängerbebauung oder kaum nachweisbare Ausrichtung nach dem Sonnenaufgang bedingt wären. In der Kirchenachse zu beobachtende Knicke wären durch Meßfehler zu erklären.<sup>22</sup>

Am klarsten hat wohl Friedrich Möbius, ehemals als Professor für Kunstgeschichte an der Universität Jena tätig, die Forschung zusammengefasst, was das Stichwort „Ostung“ angeht. Zum einen zeigte er die Quellen auf, aus denen sich die christliche Forderung nach Ostung speist, indem er ausführlich alttestamentliche Quellen sowie die weiteren altorientalischen Kulte im Orient und die griechisch-römischen Wurzeln benannte, die sämtlich eine exakte Ostung forderten. Zum anderen formulierte er deutlicher als viele vor ihm die Abweichungen von dieser Regel im Mittelalter: Selbst räumlich eng

<sup>19</sup> SAUER, *Symbolik* 1924 (wie Anm. 11), S. 293. Auf den S. 291-295 und 431-433 behandelt Sauer die bisher zum Thema Achsenknick erschienene Literatur. Auf welche Stelle er sich bei Durandus beruft, bleibt unklar.

<sup>20</sup> Robert de LASTEYRIE: *La déviation de l'axe des Églises est-elle symbolique?*, in: *Mémoires de l'Institut national de France* 37, 1906, S. 277-308.

<sup>21</sup> Vgl. RASCHZOCK in RGG 2003 (wie Anm. 12).

<sup>22</sup> *Lexikon des Mittelalters* (= LMA), Bd. 5, 1991, Sp. 1168-1170 s. v. ‚Kirchenbau‘ (Günther BINDING).

benachbarte Kirchen würden meist keine Achsenparallelität aufweisen; die Annahme, dass der Sonnenaufgang am Tag des Titelheiligen die Anlage der Längsachse bestimmt habe, sei weit verbreitet; die auf unterschiedlichen Prämissen beruhenden Berechnungen hätten jedoch der Hypothese, die Kirchen seien nach dem Sonnenaufgang ausgerichtet, nicht zur allgemeinen Anerkennung verholfen, obwohl es nicht unmitttelalterlich gedacht wäre.<sup>23</sup> Außerdem stellt Möbius die interessante Überlegung an, ob eine unterschiedliche Gewichtung von Räumen innerhalb des Kirchengebäudes dazu beigetragen habe, das Sanktuarium in eine andere Richtung zu orientieren. Denn nach einem Sermo, der Hugo von St. Viktor (um 1097 – 1141) zugeschrieben wird, ist der Kirchenraum hierarchisiert:

*Das Sanktuarium, also der Dienstraum der Priester, ist heiliger als der Chor, der Gebetsort der Mönche; der Chor wiederum ist heiliger als das Kirchenschiff, in dem sich die Laien aufhalten.*<sup>24</sup>

Auch in den letzten Jahrzehnten der Forschung wurde dieses Lexikonwissen kaum weiterentwickelt. Da praktisch keine herkömmlichen Lexika mehr produziert werden, werden inzwischen entsprechende Lemmata bei Wikipedia geführt, wobei die Einträge je nach Ausgangssprache stark variieren.<sup>25</sup> Das Reallexikon für Kunstgeschichte, das einzige noch verbliebene Lexikon mit enzyklopädischem Anspruch, hat das Stichwort Ostung gar nicht vorgesehen.

Von theologischer Seite war es vor allem Martin Wallraff, der wie viele vor ihm darauf aufmerksam machte und vielfältig nachwies, dass die ersten Kirchenbauten, die unter Kaiser Konstantin dem Großen entstanden waren, die alte heidnische und jüdische Tradition der Ostung fortgeführt hatten.<sup>26</sup> Er stellte aber zur Debatte, dass es doch interessant wäre, „zu wissen, ob die Kirchen nur allgemein nach Osten ausgerichtet waren oder ob dabei die Sonne eine konkrete Rolle spielte. Für diese Frage könnte es von Bedeutung sein, dass die Ostung keineswegs überall sehr präzise durchgeführt ist. Abweichungen sind

<sup>23</sup> Lexikon der Kunst (= LdK), Bd. 5, 1993, S. 343-345 s. v. ‚Ostung, Orientation‘ (Friedrich MÖBIUS).

<sup>24</sup> LdK (wie Anm. 23), ebda. Originaltext: „*Strictius namque est sanctuarium quam chorus, et chorus quam navis ...*“ Appendix ad Hugonis Opera Mystica. Sermones Centum. Sermo primus, in: Patrologia Latina 177, Sp. 902. – Der sermo primus handelt von der Weihe der Kirche. – Vgl. dazu Friedrich MÖBIUS: Zur Anthropologie des mittelalterlichen Kirchenraums, in: Mediaevistik 6, 1993, S. 189-199.

<sup>25</sup> Vgl. die in Anm. 12 genannten WIKIPEDIA-Artikel.

<sup>26</sup> Martin WALLRAFF: Christus versus Sol. Sonnenverehrung und Christentum in der Spätantike (Jahrbuch für Antike und Christentum, Erg.bd. 32); Münster i. W. 2001.

häufig und teilweise beträchtlich [...]“.<sup>27</sup> Mit dieser kritischen Frage setzte sich Wallraff über die Forschungen hinweg, die gerade für Rom, die Hauptstadt des Römischen Reiches, wo im vierten Jahrhundert mehr Kirchen als in jeder anderen Stadt des Mittelmeerraumes errichtet wurden, der postulierte Befund, dass Kirchen orientiert wurden, sich nicht zu bestätigen schienen. Eine Lösung konnte er dafür nicht anbieten.<sup>28</sup>

So bleibt das Dilemma bestehen, dass zwischen der Forderung, Kirchenbauten nach Osten auszurichten, und der Realität, dass eine große Anzahl der Kirchengebäude dieser Forderung nicht entspricht, ein unüberbrückbarer Gegensatz besteht, der in den zuständigen Wissenschaften kaum wahrgenommen wird.

### Erste Fragen

Ist die Frage, inwieweit Kirchengebäude geostet sind, überhaupt wichtig? Betrifft sie eine nennenswerte Zahl von Bauten? Welche Auswirkungen hat es, wenn ein Kirchengebäude nicht geostet ist? Abgesehen von Aspekten des Glaubens, die damit verbunden sind und um die es hier gar nicht geht, ist das Problem rein zahlenmäßig immens und deswegen von einer Lösung weit entfernt. Es gibt keine Statistik, welche die Zahl der Kirchen kennt, die bis heute errichtet worden sind, und bislang keine Schätzung, die den Anteil der exakt geosteten Kirchen bemisst.

Das Problem der Ostung eines Kirchenbaus ist nur interdisziplinär anzugehen. Die Architektur der Kirchengebäude kann nicht ohne Kenntnisse der Geographie, der Astronomie und der Zeitrechnung behandelt werden. Nicht zuletzt gehören natürlich auch die historischen, politischen wie kirchenpolitischen Geschehnisse dazu. Und in allen Bereichen spielen die Grundlagen eine wesentliche Rolle, ohne die der gesamte Prozess der Problemlösung nicht zu begreifen ist. Wie wurden in den verschiedenen Bauepochen die Himmelsrichtungen oder der Sonnenlauf festgestellt? Wie war

<sup>27</sup> WALLRAFF, Christus 2001 (wie Anm. 22), S. 76.

<sup>28</sup> Vgl. zur Entwicklung in Rom Sible DE BLAAUW: En vue de la lumière: Un principe oublié dans l'orientation de l'édifice de culte paleochrétien, in: Paolo PIVA (ed.): Art médiéval. Les voies de l'espace liturgique; Paris 2010, S. 14-45, 262-263, 273-274, hier Karten S. 20-21, Fig. 7-9.

der Bauvorgang, bevor der erste Stein gesetzt wurde, also der allererste Planungsvorgang von der Idee zur Ausführung? Welche Instrumente hat die Wissenschaft in den letzten 200 Jahren einsetzen können, um die Bauten in Bezug auf ihre Ausrichtung zu erforschen? Das sind nur einige der wichtigsten Fragen rund um den Bezug von Kirchenbau und Ausrichtung.

Wenn man nur die wichtigsten Publikationen zum Kirchenbau aus dem 19. Jahrhundert durchschaut, wird einem bewusst, wie häufig die Frage nach der Ostung damals gestellt wurde; immer wieder wurden Beispiele für nicht geostete oder achsgeknickte Kirchbauten angeführt, freilich, ohne schon eine die Gesamtheit überblickende Lösung anbieten zu können, die über eine Vermutung hinausging. Um nur ein Beispiel anzuführen: Im Jahr 1899 machte der Ingenieur Heinrich Wehner<sup>29</sup>, der sich schon einige Jahre mit dem Problem befasste, darauf aufmerksam, dass die Ostrichtung von Kirchen in gewissen Epochen des Mittelalters wohl mithilfe eines Kompasses bestimmt wurde,<sup>30</sup> für den er zumindest einen schriftlichen Nachweis beim Hüttenmeister Lorenz Lacher fand. Er selbst habe etwa 200 Kirchen, Burgen und Paläste mit dem Kompass untersucht. Er hielt es für außerordentlich wichtig, dass bei dem „Dunkel, das theilweise noch über diesem Gegenstand [der Ausrichtung; JK] schwebt“, Licht gebracht werden könne, wenn die Frage der Kirchenostung allgemein in das Programm der Inventarisierung der Baudenkmäler eingefügt und genauestens beantwortet und bearbeitet wird. Bei der Generalversammlung der deutschen Geschichtsvereine desselben Jahres stellte er einen entsprechenden Antrag – und dieser wurde angenommen.<sup>31</sup> Dass diese Empfehlungen wirklich umgesetzt wurden, lässt sich bezweifeln. Denn bis lange nach dem Zweiten Weltkrieg wurden Nordpfeile in vielen Fällen nicht in die publizierten Pläne der Denkmalinventarisierung aufgenommen. Üblich ist es bis heute außerdem, Grundrisse von Kirchen als exakt geostet zu publizieren, entsprechend von Texten begleitet, in welchen allenfalls vom „Liturgischen

<sup>29</sup> Heinrich Wehner, geb. 1858 in Warmbrunn in Schlesien, arbeitete 1882-1905 als städtischer Ingenieur in Frankfurt a. M.; er beschäftigte sich u. a. mit Erdmagnetismus, Astrophysik, Chemie, publizierte auch zu archäologischen Themen; vgl. WER IST'S Bd. 5, 1911, S. 1571.

<sup>30</sup> Heinrich WEHNER: Die Ostung mittelalterlicher christlicher Kirchen, in: Die Denkmalpflege 1899, Nr. 12, S. 97-98.

<sup>31</sup> NISSEN, ORIENTATION 1906-1910 (wie Anm. 9), Bd. 1, S. 1-5. – Vgl. Rudolf ECKSTEIN: Die Ostung unserer mittelalterlichen Kirchen bis zur Reformation Luthers (Versuch einer Deutung); St. Ottilien 1990, hier S. 9.

Osten“ gesprochen wird (wie es vor allem in Großbritannien gepflegt wird<sup>32</sup>), wenn der Bau sehr deutlich von der Ostrichtung abweicht. Meist belässt man es bei der einfachen Bezeichnung der Himmelsrichtungen. Auf diese Weise wird generell seit über einhundert Jahren versäumt, das entsprechende Problembewusstsein zu schaffen.

Von bauhistorischer Seite greift Günther Binding in seiner jüngsten großen Publikation über Bauvermessung und Proportion im frühen und hohen Mittelalter das Thema der Ostung nochmals auf.<sup>33</sup> Bindings Publikation stellt vor allem eine hervorragende Sammlung bildlicher Darstellungen und schriftlicher Quellen dar, mit der er seine jahrzehntelange Beschäftigung mit dem Thema abschloss und bei dieser Gelegenheit frühere Interpretationen korrigierte. Im Kapitel über Bauvermessung behandelt der siebte Abschnitt „Ostung/Orientierung“ das hier interessierende Problem. Nach der bekannten Quellenlage kann Binding mit den historischen Autoren nur die reine Ostung behandeln, für alle anderen Fälle bleibt ihm nur übrig, zwei Abschnitte einzufügen; der eine weist auf die Lexikonartikel mit ihren Begründungen für die Abweichung hin, der andere auf Erwin Reidingers Ansatz, auf den weiter unten eingegangen wird; eine Diskussion von dessen Thesen findet nicht statt, er behauptet schlicht, seine Erklärung sei wenig überzeugend. Mit diesen Sätzen kehrt Binding zu der Aussage zurück, dass „in den Schriftquellen die Ausrichtung der Kirchenachse gen Sonnenaufgang zur Tag- und Nachtgleiche gefordert wird.“<sup>34</sup> Damit dreht sich die Argumentation im Kreise.

„Der zweifelnde Leser mag bedenken, daß es zu den schwierigsten Aufgaben gehört, Bauabsichten jener Zeit im Bauwerk selbst aufzustöbern.“ So formulierte Paul Sellmann im Jahr 1973 die Aufgabe, einen Bau aus sich selbst zu erklären, angesichts der Abtei Corvey.<sup>35</sup> Im Hinblick auf die Disziplin der Bauforschung ist es unstrittig, dass das Bauwerk selbst die Quelle ist und dieses

<sup>32</sup> Die Bezeichnung „Liturgical East“ auf Plänen nimmt Bezug auf die liturgische Orientierung; vgl. CURL, Dictionary of Architecture 1999 (wie Anm. 13), S. 386 s. v. ‚liturgical orientation‘, mit Verweis auf S. 466 s. v. ‚orientation‘. In anderssprachigen Lexika wird dieser Unterschied nicht gemacht. – Ich danke Gaby Lindenmann-Merz für den Hinweis auf diese Besonderheit der Architekturbeschreibung im englischen Sprachraum.

<sup>33</sup> BINDING, Bauvermessung 2015 (wie Anm. 2).

<sup>34</sup> BINDING, Bauvermessung 2015 (wie Anm. 2), S. 193-198, Zitat S. 197. – S. a. die kritische Besprechung von Uta LINDGREN in: Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters 73, 2017, S. 469-470.

<sup>35</sup> Zitiert bei ECKSTEIN, Ostung 1990 (wie Anm. 31), S. 8.

genauso sorgfältig und vielschichtig interpretiert werden muss wie eine schriftliche Quelle. Genau dieser Schritt muss auch in Bezug auf das Problem der Bauausrichtung unternommen werden. Die weitaus meiste Bauforschung widmet sich allerdings anderen Phänomenen, wie Bauformen, Baufugen, Mörtelanalysen und ähnlichen weiteren Material- und Methodenfragen. Das Bauwerk selbst ist die Quelle.<sup>36</sup> Erstaunlich ist jedoch, dass die Gründungsprozesse bei den Untersuchungen nur wenig beachtet werden; Fragen nach der Grundrissdisposition, im Sinne der Frage nach der grundlegenden Ausrichtung des Baus, werden zumeist nicht gestellt.<sup>37</sup>

### Abweichungen von der exakten Ostung

In den letzten 200 Jahren wurden aber bei unzähligen Kirchenbauten „Fehler“ in ihrer Orientierung festgestellt. Als Erklärung wurden ganz unterschiedliche Begründungen gegeben, deren wichtigste hier genannt werden.

Auffällig waren von Anfang an die stadtrömischen päpstlichen Basiliken. Ausgerechnet die programmatischen großen Kirchen, deren Bau von Kaisern und Päpsten in Auftrag gegeben worden waren, ließen die Ausrichtung nach Osten vermissen, wobei es nicht um ihre umgekehrte Orientierung ging. Denn etliche Kirchen Roms haben ihre Eingangsseite im Osten und den Altarbereich im Westen. Auch bei diesem Phänomen lässt sich mit der Ausrichtung auf die Sonne beziehungsweise nach Osten argumentieren, weil die Sonne bei Sonnenaufgang durch die anfangs offene Eingangsfassade zum Altar hin scheint. Die bekanntesten Beispiele sind St. Peter im Vatikan, die Lateranbasilika und S. Maria Maggiore. Viele weitere Kirchen sind weder nach Osten noch nach Westen ausgerichtet. Ihre „Querstellung“ zur Sakralrichtung kann oft damit erklärt werden, dass die Kirchengebäude auf alte Bauten Rücksicht nehmen mussten oder in (profane) Vorgängerbauten eingebaut worden sind.<sup>38</sup>

<sup>36</sup> So heißt auch der programmatische Titel der Festschrift für den verdienten Bauforscher Walter Haas: Wulf SCHIRMER (Hrsg.): Das Bauwerk als Quelle: Beiträge zur Bauforschung [Walter Haas zum 65. Geburtstag am 4.10.1993 von Kollegen, Freunden und Schülern] (= architectura 24, 1994); München 1995.

<sup>37</sup> Im soeben genannten Buch ist immerhin ein Beitrag zu nennen, der explizit Vermessungsarbeiten und Astronomie miteinbezieht: Wulf SCHIRMER mit G. HELL, U. HESS, D. SACK und W. ZICK: Castel del Monte, in: SCHIRMER, Bauwerk 1995 (wie Anm. 36), S. 185-224, hier speziell S. 217-220.

<sup>38</sup> Vgl. DE BLAAUW, En vue 2010 (wie Anm. 28).

Mangelnde Präzision bei der Ausführung ist eine weitere, regelmäßig vorgebrachte Begründung für die Abweichung einer Kirche aus der exakten Ostrichtung. Doch diese scheint eher eine Ausrede zu sein, wenn andere Begründungen nicht gefunden wurden.

Immer wieder wird ferner das Argument genannt, dass Veränderungen im Kalender im Verband mit einer neuen Bauphase zu einem Knick in der Bauachse geführt hätten. Das ist so zu erklären, dass ein Ursprungsbau orientiert war. Später wurde eine Erweiterung des Hochchores vorgenommen, der wieder ausgerichtet sein musste. In der Zwischenzeit jedoch – zwischen erstem und zweitem Bau – lieferte der Julianische Kalender ein falsches Kalenderdatum, so dass der Anbau an einem falschen Zeitpunkt ausgerichtet wurde. Im Mittelalter war die Tatsache, dass der von Julius Caesar eingeführte und nach ihm benannte Kalender im Laufe der Zeit zu immer größeren Abweichungen führte, bekannt; die Lösung dieses Kalenderproblems erfolgte allerdings erst 1582 mit der Einführung des Gregorianischen Kalenders.<sup>39</sup> Die mittelalterlichen Mathematiker konnten das berechnen. Für das 11. Jahrhundert haben wir klare Zeugnisse, wie man mit einem falschen Kalender benutzen und dennoch korrekte Ergebnisse erhalten konnte. Die Personen, die so etwas konnten, gehörten zur damaligen Bildungselite, waren Priester und vor allem Mönche. Bekanntester Vertreter war Wilhelm von Hirsau (um 1030 – 1091), Abt des Klosters Hirsau, der astronomische Beobachtungen durchführte und sich mit dem Osterdatum beschäftigte.<sup>40</sup>

Weiterhin konnte es einen Patrozinienwechsel geben, wenn eine Kirche, die einem bestimmten Heiligen gewidmet war, nach einem Anbau oder Umbau einem neuen bzw. weiteren Heiligen geweiht wurde. Dann hätte das zur Folge,

<sup>39</sup> Dirk STEINMETZ: Die Gregorianische Kalenderreform von 1582. Korrektur der christlichen Zeitrechnung in der Frühen Neuzeit; Ostersheim 2011.

<sup>40</sup> Joachim WIESENBACH: Wilhelm von Hirsau. Astrolab und Astronomie im 11. Jahrhundert, in: Klaus SCHREINER (Hrsg.): Hirsau St. Peter und Paul 1091-1991; 2 Bde. Stuttgart 1991, hier Bd. 2, S. 109-156. – Michael HEDENUS: Zur Deutung der Sphaera des Wilhelm von Hirsau, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg 155, 2015, S. 9-18.

dass die Kirche nun nach dem Heiligenfest eines neuen Heiligen ausgerichtet wird.<sup>41</sup>

Ob es im Mittelalter auch symbolische Gründe haben konnte, wenn der Chor an den Hauptbau mit einem gewissen Winkel angebaut wurde, ist in der Forschung umstritten. Die Symbolik würde darin liegen, dass bei einem Kirchenbau mit Querarmen und Chorhaupt der Gesamtbau die Form eines Kruzifixes aufwies. Der Kirchenbau symbolisiert also den toten Christus am Kreuz mit Körper = Langhaus, ausgetreckten Armen = Querhaus und verwinkelt angebaute Chor = geneigtes Haupt Christi. Diese Vorstellung, die von zahlreichen Forschern des 19. Jahrhunderts gegeben wurde, geht davon aus, dass ein gotisches Kruzifix auf den Kirchengrundriss projiziert wird. Ganz abgesehen davon, dass diese Vorstellung nur aus der Vogelperspektive und in Kenntnis des exakten Grundrisses zu gewinnen ist, also modern erstellte Sehweisen voraussetzt, ist aber auch der Vergleich selbst zu hinterfragen. Denn das Haupt Christi ist – im Anblick des Kruzifixes – immer zur Seite der Brustwunde, vom Betrachter aus nach links geneigt. Das würde bedeuten, dass im Kirchengrundriss das Chorhaupt nach Norden abweichen muss, was aber nur in einem kleinen Teil der Fälle zutrifft.<sup>42</sup>

### Verschiedene Vermessungsverfahren

Man kann davon ausgehen, dass die antiken Verfahren der Geländevermessung in der nachantiken mittelalterlichen Zeit noch lange fortgesetzt wurden.<sup>43</sup> Diese sind in antiken Lehrwerken formuliert worden, die in vielen Handschriften zur Verfügung standen. Dabei handelt es sich vor allem um das wichtigste

<sup>41</sup> Vgl. einführend Helmut FLACHENECKER: Patrozinienforschung in Deutschland, in: *Concilium medii aevi* 2, 1999, S. 145-163 (online). – Fragestellungen der Patrozinienkunde konnten vor allem für das frühe und hohe Mittelalter fruchtbar gemacht werden. Vgl. etwa Karlheinz BLASCHE, Uwe K. JÄSCHKE: *Nikolaikirchen und Stadtentstehung in Europa. Von der Kaufmannssiedlung zur Stadt*; Berlin 2013. – Darüber hinaus sei auf eine neuere Arbeit hingewiesen: Kerstin GESSNER: *Die Vermessung des Kosmos. Zur geometrischen Konstruktion von urbanem Raum im europäischen Mittelalter*; Köln 2020, die diese Fragestellungen ebenfalls aufgreift.

<sup>42</sup> So stellte es bereits SAUER, *Symbolik* 1924 (wie Anm. 11), S. 293 resümierend fest. – Die symbolische Gleichsetzung eines kreuzförmigen Kirchengrundrisses (mit gerade angesetztem Chorhaupt) mit dem Kreuz Christi ist nur ein Mal in der theologischen Literatur überliefert, und zwar bei der Kirche S. Croce in Ravenna (5. Jahrhundert); der Vergleich stammt aber aus dem 14. Jahrhundert; vgl. Engelbert KIRSCHBAUM (Hrsg.): *Lexikon der Christlichen Ikonographie*, 8 Bde. Freiburg 1970, hier Bd. 2, Sp. 588 (s. v. Kreuz).

<sup>43</sup> GESSNER, *Vermessung* 2020 (wie Anm. 41), z. B. S. 60-75, 156-164 und s. v. 'Vitruv' oder 'Hyginus'.

Architekturtraktat der Antike, das im zweiten Jahrzehnt vor Christi Geburt publiziert wurde, die „Zehn Bücher Architektur“ des Baumeisters Vitruv<sup>44</sup>, sodann um die Agrimensoren-Literatur<sup>45</sup>. Die von den Feldmessern – Agrimensoren – verwendeten Instrumente wie Groma und Torquetum wurden auch im Mittelalter genutzt. Sie konnten genauso zum Abstecken und Ausrichten der Kirchengrundrisse verwendet werden.

Als Instrument für die Erkundung und Vermessung des Himmels und der Erde wurden seit dem späten 10. oder frühen 11. Jahrhundert in Europa Astrolabien verwendet, die ebenso für terrestrische Vermessungsaufgaben einsetzbar waren.<sup>46</sup> Die Kenntnis von Astrolabien, die vor dieser Zeit schon im arabischen Raum verwendet wurden, wurde aus dem Mittelmeerraum vor allem durch die Benediktiner vermittelt. Als wichtige Person in diesem Umfeld ist Gerbert von Aurillac zu nennen, der spätere Papst Silvester II. (Papst 999-1003).<sup>47</sup> Im späten 11. Jahrhundert entstand in Regensburg die einzigartige Skulptur der Sphaera von St. Emmeram, die einen Mönch bei Sternbeobachtungen zeigt.<sup>48</sup> (vgl. das Titelbild des Beitrags)

<sup>44</sup> VITRUV: *Zehn Bücher über Architektur*, übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Curt Fensterbusch (lat. u. deutsch); Darmstadt 1964. – Stefan SCHULER: *Vitruv im Mittelalter (Pictura et Poesis 12)*; Köln 1999.

<sup>45</sup> HYGINUS. *Das Feldmesserbuch. Ein Meisterwerk der spätantiken Buchkunst*; hrsg., übersetzt, kommentiert v. Jens-Olaf LINDERMANN, Eberhad KNOBLOCH, Cosina MÖLLER; Darmstadt 2018.

<sup>46</sup> Die Literatur zu Astrolabien ist sehr reichhaltig. Die hier genannten Publikationen wollen nur einen ersten Eindruck vermitteln und für Nicht-Naturwissenschaftler verständliche Literatur nennen. – David A. KING: *Über historische Modelle des Universums in drei und zwei Dimensionen – die Armillarsphäre und das Astrolab*, in: Uwe MÜLLER (Red.): *450 Jahre Copernicus „De revolutionibus“*. *Astronomische und mathematische Bücher aus Schweinfurter Bibliotheken*. (Veröffentlichungen des Stadtarchivs Schweinfurt, 9); Schweinfurt 1998, S. 123-140 u. Kat. S. 361-381. – Der Zusammenhang von Astrologie und Astronomie und ihr starkes Aufkommen im Hochmittelalter wird dargestellt bei der kunsthistorischen Arbeit von Dieter BLUME: *Regenten des Himmels. Astrologische Bilder in Mittelalter und Renaissance*; Berlin 2000, hier bes. S. 8-17, mit Anm. S. 236-238. – Die Verwendung von Astrolabien wird auch erwähnt von dem Historiker Hanns BACHMANN: *Studien zur Entstehung der in der Notitia Arnonis genannten Kirchen Tirols*, in: *Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung (=MIÖG)* 81, 1973, S. 241-303; 82, 1974, S. 30-84, hier Teil 2, S. 72 f.

<sup>47</sup> Einführend: Franz Adrian DREIER: *Winkelmessinstrumente. Vom 16. bis zum frühen 19. Jahrhundert*; Berlin 1979, bes. S. 21-26 und 80-90. – Mein Dank für wichtige Literaturhinweise im Bereich der Astrolabien gilt Frau Dr. Irmgard Müsch, Stuttgart.

<sup>48</sup> Die Steinskulptur wird im Stadtmuseum Regensburg aufbewahrt. Vgl. auch oben S. 59, betr. das zu Wilhelm von Hirsau Gesagte. – Vgl. die neue wichtige Studie von Michael SCHONHARDT: *Mit Sphaera und Astrolab. „Die Entdeckung der Natur“ in südostdeutschen Klöstern im hohen Mittelalter (Knowledge, Scholarship, and Science in the Middle Ages, 2)*; Turnhout 2022; dazu die Besprechung von Günther OESTMANN, in: *Le Moyen Age* 131, 2025, H. 2, S. 594-596.

Historisch folgte in Europa die Verwendung des Kompasses, vielleicht schon seit dem 12. Jahrhundert. Der Kompass war für die Schifffahrt von allergrößter Bedeutung, weshalb er zunächst im Mittelmeerraum Verbreitung fand. Im Spätmittelalter wurde er mit Sicherheit auch für die Bestimmung der Himmelsrichtungen im Bauwesen eingesetzt, wie aus einem Traktat aus dem Jahr 1516 hervorgeht.<sup>49</sup> Da die Kompassnadel mithilfe des Erdmagnetismus nur grob nach Norden ausgerichtet ist, ergaben sich auch größere Missweisungen.<sup>50</sup>

Nicht nur um diese Übersicht zu komplettieren, sei auf die modernen Instrumentarien hingewiesen, die inzwischen in allen Bereichen des Vermessungswesens Einzug gehalten haben, das GPS, wobei das Global Positioning System nur als *ein* System – neben vielen weiteren möglichen – der globalen Satellitennavigationssysteme anzusprechen ist.<sup>51</sup> Die Digitalisierung und die Datenmengen, die inzwischen im Internet zur Verfügung gestellt werden, haben zu einer Revolutionierung der Arbeiten auch im hier interessierenden Bereich geführt. Ein Teil der Arbeit des Geodäten ist inzwischen Schreibtischarbeit geworden. Am PC lassen sich Ortslagen und die Ausrichtung der Kirchengebäude prüfen und Hunderte von Gebäuden vergleichen, ohne dass der Geodät sie besuchen und vermessen müsste – zumindest in einem ersten Schritt. Denn präzise Arbeit am Bau selbst ist nach wie vor vonnöten.

<sup>49</sup> Gemeint ist das Baumeistertraktat des Lorenz Lacher von 1516; OTTE, Handbuch 1883 (wie Anm. 18), S. 12. – WEHNER, Ostung 1899 (wie Anm. 30). – ECKSTEIN, Ostung 1990 (wie Anm. 31), S. 16-21. – ALI/CUNICH, Orientation 2001 (wie Anm. 10), S. 156-158.

<sup>50</sup> Uwe SCHNALL: Navigationstechniken, in: Uta LINDGREN (Hrsg.): Europäische Technik im Mittelalter 800 bis 1400. Tradition und Innovation; Berlin 1997, S. 373-380, hier S. 376-377.

<sup>51</sup> Bertold WITTE, Hubert SCHMIDT: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen; 6., überarb. Aufl. Heidelberg 2006, s. v. GPS.

## Archäoastronomie. Eine moderne internationale Wissenschaft

Den Stand der Sterne – allen voran Sonne und Mond – zu untersuchen und mit Ereignissen auf der Erde in Verbindung zu bringen, ist keine neue Wissenschaft, vielmehr uralte. Freilich sind in früheren Zeiten die Grenzen zwischen Astronomie und Astrologie oft kaum voneinander zu trennen, weswegen für die heutigen Menschen Bereiche, die mit Astrologie zusammenhängen können, von vornherein suspekt sind. Das ist aber durchaus unhistorisch, wenn man zum Beispiel an historische Gemäldezyklen denkt, in denen der Sternenhimmel als Horoskop für berühmte Herrscher dargestellt wurde; das allgemein wohl bekannteste Beispiel stellt die Himmelsdarstellung in der Alten Sakristei von S. Lorenzo in Florenz dar.<sup>52</sup>

Für die moderne Wissenschaft, die entsprechend auch einen modern gebildeten Namen trägt, markiert das 1980 erschienene populärwissenschaftliche Buch von Edwin C. Krupp den Beginn.<sup>53</sup> Die behandelten Monumente entstammen „vorzeitlichen Kulturen“ der Alten und der Neuen Welt; Europa wird nur am Rande behandelt, es werden lediglich megalithische Steinkreise (Stonehenge) vorgestellt, klassische griechische oder römische Tempel und Kirchen des Mittelalters sucht man vergebens. Eine weitere ursprünglich englischsprachige Publikation über „erste Astronomen“ von James Cornell kommt unserer Fragestellung schon näher.<sup>54</sup> Er weist u. a. nach, dass Stonehenge nach den Auf- und Untergangspunkten von Sonne und Mond ausgerichtet war, und wie mit Solstizien und Äquinoktien gerechnet wurde. Das betrifft Fragestellungen, die im Mittelalter weiterhin aktuell waren.

In einem gemeinsamen Buch machten der Astronom Wolfhard Schlosser, der für das Fach der Archäoastronomie in Deutschland die Grundlagen legte,<sup>55</sup> und der Prähistoriker Jan Cierny Grundlagen der Archäoastronomie in Deutschland

<sup>52</sup> BLUME, Regenten 2000 (wie Anm. 46), S. 126-138, mit Anm. S. 264-267 u. Taf. 35.

<sup>53</sup> Edwin C. KRUPP (Hrsg.): Astronomen, Priester, Pyramiden. Das Abenteuer Archäoastronomie; München 1980.

<sup>54</sup> James CORNELL: Die ersten Astronomen. Eine Einführung in die Ursprünge der Astronomie; Basel/Stuttgart 1983.

<sup>55</sup> Harald MELLER, Alfred REICHENBERGER: In memoriam Prof. Dr. Wolfhard Schlosser (21. Juni 1940 – 14. Juli 2022), in: Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 99, 2003, S. 9-13.

bekannt.<sup>56</sup> Das Buch verbindet allgemeinverständliche Einführungen in die astronomischen Grundlagen und in die Praxis archäoastronomischer Arbeit mit prähistorischen Monumenten und, für das deutsche Publikum erstmals, mit den die Vorgeschichte weiterführenden Techniken der Sonnenbeobachtung und architektonische Denkmäler, zumindest mit einem kleinen Ausblick auf den Kirchenbau. In jener Zeit waren die Kenntnisse über astronomische Phänomene an Kirchen noch sehr rudimentär; doch konnte zum Beispiel Dieter Kestermann schon auf eine Datenbank mit 519 Kirchen in Europa hinweisen, deren Ausrichtung er bestimmt hatte. Nur am Rande wurden erstmals mittelalterliche Monumente gestreift, die Externsteine und die Lage christlicher Kirchen. Ein weiterer wichtiger Aspekt betrifft die Praxis archäoastronomischer Feldarbeit. In jüngster Zeit hat die Archäoastronomie in Deutschland durch den spektakulären Fund der Himmelscheibe von Nebra einen ungeahnten Aufschwung erhalten.<sup>57</sup> Mit einem Mal war ein Monument der Vorzeit in Deutschland vorhanden, das es von seiner Bedeutung her mit Stonehenge aufnehmen konnte. Die museale Präsentation der tellergroßen Bronzescheibe in Halle a. d. Saale, verbunden mit publikumswirksamen Ausstellungen, und die gleichzeitige Rekonstruktion der vorzeitlichen Kreisgrabenanlage von Goseck (Sachsen-Anhalt) haben die Aufmerksamkeit größerer Bevölkerungskreise nicht nur auf eine bisher unbekannte Kultur der Vorzeit im Herzen Europas, sondern auch auf die astronomische Geschichtsforschung aufmerksam gemacht.

Damit ist das Forschungsfeld der Archäoastronomie auch in Deutschland bekannter geworden, ist aber immer noch ein Randphänomen. Um das Fach stärker zu konsolidieren, waren Vereinigungen und Tagungen unabdingbar, die sich meist national gebildet haben. Die Tagungen bilden gute Plattformen, bei denen die verschiedensten Themen präsentiert wurden, und bei denen immer wieder Forschungen zu Kirchenbauten vorgestellt wurden. Als europäische Dachorganisation wurde 1992 „The European Society for Astronomy in Culture (SEAC)“ gegründet, unter den nationalen Vereinigungen sind die „Società italiana di Archeoastronomia“ (SIA; seit 2001), die „Gesellschaft für

<sup>56</sup> Wolfhard SCHLOSSER, Jan CIERNY: *Sterne und Steine. Eine praktische Astronomie der Vorzeit*; Darmstadt 1996, darin S. 93-95 Externsteine, S. 119-122 die Architektur christlicher Kirchen und S. 123 ff. Praxis archäoastronomischer Feldarbeit.

<sup>57</sup> Aus der Fülle der Literatur zur Himmelscheibe sei verwiesen auf Harald MELLER, Kai MICHEL: *Griff nach den Sternen. Nebra, Stonehenge, Babylon. Reise ins Universum der Himmelscheibe*; Berlin 2021.

Archäoastronomie“, welche mit Georg Zotti auch an der Entwicklung der Stellarium App, eines freien Astronomie-Programms beteiligt ist, (seit 2008) und die „Archaeoastronomy and Ancient Technologies“ (AaATec; seit 2013) zu nennen.<sup>58</sup> Eine wichtige Rolle spielen bei diesen Vereinigungen die in ihnen organisierten Astronomen oder astronomischen Einrichtungen. So findet sich auf der Homepage der „Westfälischen Volkssternwarte und Planetarium Recklinghausen“ eine eigene Seite für Archäoastronomie.<sup>59</sup>

### **Kirchenbau und Astronomie. Einige Beispiele**

Um die oben dargelegten theoretischen Überlegungen etwas anschaulicher zu machen, werden im Folgenden einige Beispiele dargestellt und kurz erörtert. Zunächst werden Einzelfälle präsentiert, mit denen die Bandbreite der Methodik aufgezeigt wird. Sodann folgen Arbeiten einzelner Forscherinnen und Forscher, die sich mit größeren Gruppen von Bauten beschäftigt haben. Zwei Aspekte der historischen Kirchengebäude stehen sodann im Mittelpunkt: Kirchen mit dem bekannten Achsknick und Bauten mit besonderen Lichteffekten. Außerdem wird der Frage nachgegangen, inwieweit archäoastronomische Untersuchungen zu Datierungszwecken herangezogen werden können.

#### **Der Fall Meschede**

In der Ortsmitte des westfälischen Meschede befindet sich die Stiftskirche St. Walburga, eine spätkarolingische Gründung. Die heute barocke und in Teilen ganz moderne Kirche besitzt in wesentlichen Teilen romanische Bausubstanz und als ältestes Bauteil eine vorromanische Stollenkrypta, die in die Gründungszeit um 900 gehört; ein genaues Gründungsdatum ist nicht überliefert. Der Astronom der Sternwarte Recklinghausen, Burkard Steinrücken, hat sich mit der Frage beschäftigt, ob in der Krypta, die in der Mittelachse einen Stollen mit einem Reliquiar und im Apsisscheitel ein Fenster aufweist, das Licht der aufgehenden Sonne genau durch diesen Stollen auf das Reliquiar fallen

<sup>58</sup> SEAC: <https://www.archeoastronomy.org/> SIA: <http://archeoastronomia.altervista.org/> Gesellschaft für Archäoastronomie: <https://www.archaeoastronomie.org/> AaATec: <https://aaatec.org/>  
<sup>59</sup> Auf der Homepage der Sternwarte Recklinghausen sind zahlreiche archäoastronomische Fallbeispiele als PDF downloadbar; z. B. Archäoastronomische, topographische und geometrische Untersuchung der Drüggelter Kapelle in Möhnesee-Delecke/Westfalen, 2 Teile.

konnte.<sup>60</sup> Der Autor möchte mit diesem Beispiel zeigen, wie eine archäoastronomische Untersuchung angelegt werden kann und wie viele methodische Probleme einer sicheren Interpretation im Wege stehen. Ein eher zufälliger Fund, der bei der Restaurierung der Krypta gemacht wurde, half auch dem Astronomen weiter, nämlich eine große Anzahl von Schalltöpfen. Diese waren wohl zur Verbesserung der Akustik im Kirchenraum verwendet worden, eine Methode, die im Mittelalter noch von der Lektüre des antiken Architekten Vitruv und seinem Lehrbuch her bekannt war. Es war also anzunehmen, dass die Schriften des antiken Baumeisters auch außerhalb der römischen Reichsgrenzen noch benutzt wurden.<sup>61</sup> Daraufhin setzte Steinrücken ein anderes Hilfsmittel ein, das von Vitruv beschrieben worden war, das Analemma, eine zeichnerische Technik zur Konstruktion des Liniennetzes auf Horizontalsonnenuhren mit einem Gnomon als Schattenwerfer. Damit gelang es ihm, die Richtung der Mescheder Kirchenachse zu berechnen. Der erste Schritt bestand darin, die Ausrichtung der Kirchenachse in Richtung des Sonnenaufgangs für ein wahrscheinliches Datum zu berechnen, nämlich für den Festtag der Geburt Mariä (8. September). Doch diese Möglichkeit erwies sich als falsch, weil an diesem Datum die Sonne noch unter dem realen Landschaftshorizont war und deswegen nicht durch den fraglichen Stollen scheinen konnte. Trotzdem ergab diese exemplarische Untersuchung neben dem negativen astronomischen Ergebnis auch andere, positive Ergebnisse: nämlich, dass die Schriften des Vitruv noch bekannt waren, dass der Lichteinfall für historische Daten nicht auf den Tag genau zu berechnen ist, sondern dass am besten ein Triduum anzugeben ist (Tag x plus/minus 1 Tag), und dass Berechnungsergebnisse mit nur 1 % Abweichung vom postulierten exakten Wert erreicht wurden. Auch mit modernen Geräten, mit denen erheblich präziser gemessen werden kann, bleibt letztendlich die Genauigkeit bei plus/minus 1 Grad.

<sup>60</sup> Burkard STEINRÜCKEN: Auf die Sonne ausgerichtet? – Zur Problematik einer möglichen solaren Ausrichtung von Kirchen am Beispiel der spätkarolingischen Stiftskirche in Meschede, in: Gudrun WOLFSCHMIDT (Hrsg.): Baudenkmäler des Himmels. Astronomie in gebautem Raum und gestalteter Landschaft. Proceedings der Tagung der Gesellschaft für Archäoastronomie (Nuncius Hamburgensis, 35); Hamburg 2018, S. 166-189. Der Beitrag ist auch als PDF auf der Homepage der Sternwarte downloadbar.

<sup>61</sup> Ausführlich beschäftigt sich Stefan Schuler damit. Die Manuskripte der Zehn Bücher Vitruvs überlebten vor allem durch Abschriften in Benediktinerklöstern; vgl. SCHULER, Vitruv 1999 (wie Anm. 44).

### Genauigkeit

Die meisten eingangs genannten Lexikoneinträge halten an der prinzipiellen Ostung fest und gestanden dem Bauherren oder der Bauhütte sogar wesentlich größere Abweichungen zu, weil es im Mittelalter eben nicht besser gehen würde. Schaut man sich die jeweiligen Bauten unbefangen an, kann man diesen Eindruck nicht teilen. Auch im Mittelalter verstand man sich auf präzise Bauausführung. So ist ein kleiner Seitenblick auf dieses Thema doch nützlich.

Die historische Überlieferung dazu ist gering. Dietrich Conrad, gelernter Zimmermann und Bauingenieur, geht in seinem Buch über Kirchenbau im Mittelalter in einem Kapitel auf Vermessungs- und Ausschachtungsarbeiten ein. Zunächst betont auch er, dass die mittelalterlichen Bauleute sich weiter an Vitruv und an die Technik der Feldmesser, also der römischen Agrimensoren, gehalten hätten. Bei der Ausrichtung der Bauten kann er sich große Messfehler nur schwer vorstellen. Ein Fehler von etwa einem Prozent (entspricht knapp einem Grad) sei normal. Freilich gab es auch bessere Baustellen. So galt auf der Baustelle des Mailänder Doms um 1400 eine Abweichung von fünf bis zehn Zentimeter, gemessen auf eine Jochbreite von etwa 12 m, als schlecht.<sup>62</sup> Ob sich der Zeitgeist später verändert hat? Jedenfalls erzählt Johann Friedrich Penther in seinem Buch über Messinstrumente aller Art in der Mitte des 18. Jahrhunderts folgende Episode:

*Der Modus mit den Maas-Stäben zu messen wäre wohl gut, wenn gehörig verfahren würde, allein wegen vieler Bückung und Mühe geschiehet der Accuratesse grosser Abbruch. Vornehmlich sieht mans, wenn man Bauers-Leute zu Feld-Messern braucht, diese weichen bald zu rechten, bald zur Lincken von der wahren geraden Linie ab, und bringen eine grössere Anzahl von Ruthen und Fuss heraus als in der That vorhanden, und wer es nicht untersucht, sollte nicht glauben, dass die Abweichung so viel thut. ... Der zweyte Fehler ist noch viel stärker, ... indem sich nicht jeder die Mühe gibt, dass er sich bis zur Erde bücke, und den Stab gantz auf der Erde niederlege, sondern er kipt mit dem Stabe auf und nieder ...<sup>63</sup>*

<sup>62</sup> Dietrich CONRAD: Kirchenbau im Mittelalter. Bauplanung und Bauausführung. Unter beratender Mitwirkung von Klaus Mertens; 6. Aufl. Leipzig 2011, Kap. Vermessungsarbeiten, S. 126-149, zu Messfehlern S. 130.

<sup>63</sup> Johann Friedrich Penthers (1693–1749) Buch war erstmals 1732 erschienen. Hier zitiert aus der Aufl. 1752 nach Kurt BÄNTELL: Beispiele zur Planung und Vermessung im mittelalterlichen Schaffhausen, in: Die vermessene Stadt. Mittelalterliche Stadtplanung zwischen Mythos und Befund (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, 15); Paderborn 2004, S. 117-122, hier S. 122.

Seit einigen Jahren gibt es eine weitere Möglichkeit, die Prozesse des Planabsteckens zu beobachten, und zwar auf den sog. Mittelalter-Baustellen, die bei Projekten der experimentellen Archäologie eingerichtet wurden. In Treigny (Dep. Yonne, Burgund) wird seit 1997 eine Burg namens „Guédelon“ im Stil und mit Mitteln des 13. Jahrhunderts errichtet.<sup>64</sup> Ein ähnliches Projekt wurde 2013 in der Nähe von Meßkirch (Landkreis Sigmaringen) begonnen, wo mit „Campus Galli“ ein Kloster im Stil und mit Mitteln des 9. Jahrhunderts gebaut wird. Vorbild ist in diesem Falle das Kloster St. Gallen, genauer der St. Galler Klosterplan. Die Bauvorgänge, die wissenschaftlich begleitet werden, können dazu beitragen, die historische Überlieferung zu bestätigen, zu erweitern oder zu korrigieren. Im Sommer 2013 wurden der Gebäudegrundriss der Klosterkirche und des Klosters abgesteckt.

Mit der Aufgabe war Martin Kieß (1949-2025) betraut, damals Mathematik-Lehrer am Ludwig-Uhland-Gymnasium in Kirchheim unter Teck, der mit seinen Schülern diese Aufgabe intensiv vorbereitet hatte. Dazu gehörte als erstes, am vorherbestimmten Tag den Sonnenaufgang zu beobachten und auf diese direkte Weise die Ausrichtung der Kirchenachse festzulegen.<sup>65</sup> Anschließend konnte das Abstecken der Kirche mit Schnüren an einem Tag bewältigt werden.<sup>66</sup> Ähnliche Erfahrungen sammelten Klaus Humpert und Martin Schenk, die im Rahmen ihres Projektes über die Stadtplanung mittelalterlicher Städte in zwei Versuchen die Zähringerstadt Freiburg im Breisgau mit zehn Personen an fünf Tagen im Gelände absteckten, dann auch dasselbe mit der Stadt Offenburg unternahmen. Mit modernen Messgeräten ging es kaum schneller.<sup>67</sup>

Ein kleines, aber wichtiges Problem ist allgegenwärtig, nämlich wie eine Kirchenachse exakt in der West-Ost-Richtung ausgelegt werden konnte. Es zielt

<sup>64</sup> Der Burgenbau von Guédelon hat inzwischen viel Publizität erreicht und viele Publikationen beschäftigen sich mit ihm. Der eigentliche Gründungsprozess der Burg scheint dabei nicht behandelt zu werden. Aus der Literatur genannt sei Julia HÄUSSLER: Guédelon. Experimentelle Archäologie und touristische Attraktion, in: Henner von HESBERG, Jürgen KUNOW, Thomas OTTEN (Hrsg.): Trauminseln der Archäologie. Hindert die Wissenschaft am Träumen? (Archäologisches Gedächtnis der Städte, 6); Regensburg 2024, S. 137-146. In diesem Band werden etliche Baustellen der Experimentellen Archäologie vorgestellt.

<sup>65</sup> Dieses Verfahren nutzt auch Erwin Reidinger, für ihn die beste und einfachste Form, die anderen vorzuziehen sei.

<sup>66</sup> Martin KIESS: Die Orientierung auf der Baulinie der Basilika und der Klosterstadt, in: Stefan BLANZ (Hrsg.): Karolingische Klosterstadt Meßkirch. Chronik 1, 2013; Meßkirch 2013, S. 36-43.

<sup>67</sup> GESSNER, Vermessung 2020 (wie Anm. 43), S. 111.

auf die anfangs erwähnte theologische Formulierung *punctum veri orientis*. Aus der Literatur ist es als das Verfahren des sog. „Indischen Kreises“ bekannt; dafür wird in der Mitte einer ebenen Fläche ein Pfahl aufgestellt, mit dessen Schattenwurf – gemeint ist die Messung der Schattenlänge – zunächst eine Linie in Nord-Süd-Richtung bestimmt wird, aus der sich dann die anderen Himmelsrichtungen ableiten lassen.<sup>68</sup> Der Begriff weist darauf hin, dass die Lösung dieses Problems im Mittelalter über den Nahen Osten aus dem Fernen Osten nach Europa gelangte, doch gibt es Beschreibungen dieses Verfahrens genauso aus der antiken Traktatliteratur, nämlich der Feldmesser und von Vitruv.<sup>69</sup> Dem Geodäten Klaus Krack und dem Vermessungsingenieur Gustav Oberholzer gelang es 2013 in Neubiberg, bei einem praktischen Versuch eine Richtungsgenauigkeit von plus/minus 1° zu erreichen. Die Genauigkeit dieses Experiments entspricht damit den anderen aufgeführten Fragestellungen.<sup>70</sup>

### Wie groß ist die Materialbasis?

Ob eine Kirche durch Zufall eine bestimmte Richtung aufweist oder bewusst so geplant wurde, diesem Problem könnte man sich wesentlich leichter widmen und es vielleicht sogar lösen, wenn eine große Anzahl Kirchen schon entsprechend aufbereitet wären und als Vergleichsbeispiele zur Verfügung stünden. In diesem Sinne dachte auch Heinrich Wehner, als er 1899 bei der Sitzung der Geschichtsvereine Deutschlands die Forderung erhob, die Grundrisszeichnungen aller relevanten historischen Gebäude mit einem Nordpfeil zu versehen. Er selbst hatte bereits über 200 Objekte gesichtet.<sup>71</sup> Diese Idee wurde als Gesamtaufgabe leider nicht wahrgenommen und nur vereinzelt realisiert.

<sup>68</sup> Fritz SCHMIDT: Geschichte der geodätischen Instrumente im Altertum und Mittelalter; 1. Aufl. Kaiserslautern 1935; unveränderter Nachdruck (Schriftenreihe des Förderkreises Vermessungstechnisches Museum, 14); Stuttgart 1988, S. 197-202.

<sup>69</sup> VITRUV, Zehn Bücher (1964) (wie Anm. 44), Lib. I, VI, 6 (= S. 6).

<sup>70</sup> Klaus KRACK, Gustav OBERHOLZER: Die Ostausrichtung der mittelalterlichen Kirchen und Gräber (Institut für Geodäsie. Universität der Bundeswehr München, Schriftenreihe, 90); Neubiberg 2015, S. 43-44.

<sup>71</sup> WEHNER, Ostung 1899 (wie Anm. 30).

Einer solchen Aufgabe hat sich Christian Wiltsh in Aachen unterzogen, in dem er über 1000 Kirchen in Nordrhein-Westfalen und zusätzlich 400 weitere Kirchen in Europa (davon 200 in Belgien) nach ihrer Ausrichtung und ihrer Lage im Ortsplan untersucht hat.<sup>72</sup> Als ein wesentliches Ergebnis, so sieht es der Autor selbst, sei festzuhalten, dass die dörflichen Kirchengebäude oft auf den Sonnenaufgang am Kirchweihstag hin orientiert wurden; der Besuch der Kirche an diesem Tag war auf der Aachener Synode von 805 unter Karl dem Großen verpflichtend vorgeschrieben worden. Klosterkirchen wurden vermehrt nach dem Ordensheiligen, St. Benedikt oder St. Augustin, orientiert. Weiterhin scheint typisch zu sein, dass die Dorfkirchen nicht mitten im Dorf, sondern eher an ihrem Rand stehen. Eigenwillig nennt er das beschriebene Verfahren „Heliometrie“, obwohl es sich im Grunde nicht von den traditionellen Untersuchungsmethoden unterscheidet.

Eine ähnlich große Zahl an Kirchen hat der oben erwähnte Martin Kieß im Projektunterricht mit seinen Schülerinnen und Schülern untersucht, der im März 2025 überraschend früh verstorben ist. Es ist anzunehmen, dass es sich um Kirchen im württembergischen Raum handelt; damit wäre dieser geographische Raum ebenso dicht untersucht wie Nordrhein-Westfalen. Doch leider ist der Verbleib dieses statistischen Schatzes bislang ungeklärt.<sup>73</sup>

Klaus Krack, der bereits erwähnte Geodät, hatte sich die Dorfkirchen Mecklenburg-Vorpommerns vorgenommen, um ihre Ausrichtung zu untersuchen. Die Dorfkirchen waren im Zuge der mittelalterlichen Landnahme und gleichzeitigen Christianisierung entstanden und stellen insofern ein interessantes, kompaktes Corpus von über 330 Kirchen dar, die größtenteils erhalten geblieben sind. Man nimmt an, dass die ursprünglichen Kirchen in Holzbauweise in einer zweiten Phase mit Feldsteinen ummantelt wurden. Ihre Orientierung, die der Autor allein am Schreibtisch mit Online-Diensten

<sup>72</sup> Christian WILTSCHE: Das Prinzip der Heliometrie im Lageplan mittelalterlicher Kirchen. Nachweis der Ausrichtung von Kirchenachsen nach Sonnenständen an Kirchweih und Patronatsfest und den Folgen für die Stadtplanung; Aachen 2014. – Vgl. dazu die kritische Besprechung von Günther OESTMANN in: Wolfgang R. DICK u. Jürgen HAMEL (Hrsg.): Beiträge zur Astronomiegeschichte 14, Leipzig 2019, S. 201-203, der etliche Hinweise auf ältere Literatur gibt.

<sup>73</sup> S. die Literatur in Anm. 66. – Außer diesem Aufsatz hat Kieß noch einzelne Beiträge in württembergischen Zeitschriften publiziert sowie Vorträge gehalten. Nach seiner Arbeit in Kirchheim/Teck wechselte Kieß an das Gymnasium in Schwäbisch-Gmünd, bevor er in Ruhestand ging.

ausmessen konnte, ergab kein eindeutiges Bild; ihm fehlten aussagkräftige Quellen anderer Fachgebiete, wie Krack betont. Auch wenn die Studie damit wenig definitive Ergebnisse liefern kann, zeigt sich doch, dass archäoastronomische Untersuchungen Hilfestellung für weitere Recherchen bieten können.<sup>74</sup>

Einen anderen Weg schlägt Eva Spinazzè (zurzeit Universität Fribourg, Schweiz) mit ihren Untersuchungen vornehmlich italienischer Kirchen ein. Mit zwei umfangreichen Arbeiten hat sie Kirchen zweier spezifischer Gruppen analysiert, wobei die Kirchen jeweils ausführlich mit Planmaterial, Fotos, Tabellen und Berechnungen vorgestellt werden. Die erste Untersuchung behandelt 23 Benediktinerklöster im Veneto,<sup>75</sup> wobei die frühchristlichen Ruinen des Klosters San Giovanni Evangelista auf Torcello im Mittelpunkt stehen. In der zweiten Arbeit untersucht die Autorin 63 Kirchengebäude entlang des Pilgerwegs nach Rom, der Via Francigena, konkret von Romainmôtier in der Schweiz bis zur Abbadia San Salvatore in der südlichen Toscana.<sup>76</sup> Es ergibt sich ein umfangreiches Corpus an untersuchten Kirchen, die sämtlich gut dokumentiert werden, und noch weiter ausgewertet werden können. Unterdessen legte die Autorin bereits weitere Beiträge mit Kirchenuntersuchungen vor und bereitet größere Projekte in der Schweiz vor.

### Spezialfälle

Die als nächstes geschilderten Fälle gehören bereits zur Geschichte der Archäoastronomie, die Beiträge stammen aus den 1970er-Jahren. Sie stellen ein respektables Kapitel dar, denn diese Arbeiten fanden in der Gedankenwelt der Historiker besondere Aufmerksamkeit, unter anderem in der Patrozinienforschung.

<sup>74</sup> Klaus KRACK: Die Ostausrichtung mittelalterlicher Dorfkirchen in Mecklenburg-Vorpommern, in: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 145, 2020, H. 1, S. 43-48 (online zugänglich).

<sup>75</sup> Eva SPINAZZÈ: Luce e canto incisi nelle pietre. Allineamenti astronomici delle chiese monastiche benedettine medioevali nel Veneto; Padua 2015.

<sup>76</sup> Eva SPINAZZÈ: La luce nell'architettura sacra: Spazio e orientazione nelle chiese del X-XI secolo tra Romandia e Toscana (Beihefte zur Mediaevistik, 20); Frankfurt am Main 2016. (= Dissertation Venedig, Ca' Foscari; Università di Verona und Universität Zürich).

In einer größeren Untersuchung beschäftigte sich Hanns Bachmann mit den frühen Kirchenbauten in Tirol.<sup>77</sup> Von Rom erobert, waren die Täler Tirols von römischen Agrimensoren vermessen und das Land entsprechend aufgeteilt worden. Die Spuren römischer Landvermessung zeichneten sich nach wie vor in der historischen Kartographie ab. Ihm fiel auf, dass die Kirchen, die bis zum Ende des 8. Jahrhunderts gegründet wurden, bei den Siedlungskernen nicht den vorgezeichneten Grenzlinien der Agrimensoren folgten, sondern eine eigene Richtung aufwiesen, die auch nicht genau der West-Ost-Ausrichtung entsprachen, sondern mehr oder weniger stark davon abwichen. Bevorzugt war, wie es scheint, das Maria-Himmelfahrt-Patrozinium, also der 15. August. Ein weiterer bemerkenswerter Befund ergab sich darin, dass die Kirchen nicht nach der aufgehenden Sonne ausgerichtet worden waren, weil in den steilen Tälern der reale Sonnenaufgang eine ganz andere Ausrichtung ergeben hätte. Die Bauleute haben den Bau nicht auf den natürlichen Sonnenaufgangspunkt, sondern den „mathematischen“ Horizont (wie in einer Ebene) ausgerichtet. Diesen Punkt konnte niemand sehen, er musste errechnet werden, was mit den römischen Instrumenten, einer Armillarsphäre oder einem Astrolabium, möglich war.

Diese Gedanken, die Hanns Bachmann beim 11. Österreichischen Historikertag 1971 in Innsbruck erstmals vortrug, haben offensichtlich in der Zunft der Historiker für Aufsehen gesorgt, denn es folgten mit Bezug auf ihn ähnliche Forschungen. Jürgen Sydow fragte nach der Ausrichtung der Stiftskirche in Tübingen.<sup>78</sup> Er kam mithilfe des Denkmalpflegeamts, welches die Ausrichtung der Mauerzüge untersuchte, und des Astronomischen Instituts, welches die erforderlichen Berechnungen anstellte, darauf, dass der erste Tübinger Kirchenbau im 11. Jahrhundert auf den 24./25. April ausgerichtet war, auf das Fest des hl. Georg, das Fest ihres alten Patrons.

<sup>77</sup> BACHMANN, Studien 1973 (wie Anm. 46), bes. Teil 2, S. 66-74.

<sup>78</sup> Jürgen SYDOW: Beobachtungen zur Ostung alter Kirchen, in: Beiträge zur Landeskunde. Regelmäßige Beilage zum Staatsanzeiger für Baden-Württemberg 1977, Nr. 6, S. 12-14.

## Der Achsknick

Besondere Aufmerksamkeit erregten schon früh Kirchen mit einem Achsknick. Ein sehr markantes Beispiel aus Mitteleuropa dafür bildet der Dom St. Petri in Bautzen, bei dem die spätgotischen Pfeilerhallen von Langhaus und Chor einen deutlich sichtbaren Knick bilden.<sup>79</sup> In nahezu allen Ländern Europas lassen sich derartige Bauten finden, einen wirklichen Überblick hat die Forschung noch lange nicht.<sup>80</sup>

Ein weiterer Fall ist ebenfalls in der Literatur altbekannt, und zwar die Stiftskirche in Gernrode, die sogar über zwei Achsenknicke verfügt. Hier sind das Ostquerhaus mit Chor gegenüber dem Langhaus verändert ausgerichtet, und der Westchor wiederum leicht verdreht angebaut worden. Jost Schäffer gab sich mit den früher erwogenen Erklärungen, nämlich Messfehler oder geplante Neuorientierung, nicht zufrieden, sondern errechnete aus Heiligenfesten und aus dem astronomischen Kalender, dass die jeweilige exakte Ausrichtung nach den Patronatstagen zu den Knicken im Bauverlauf geführt habe.<sup>81</sup>

Ein weiterer Fall, in den letzten Jahren näher untersucht, muss hier kurz vorgestellt werden, weil er einen weiteren besonderen Befund bietet. Beim Dom S. Maria Maggiore von Spilimbergo im Friaul handelt es sich um eine Kirche, die im Stil italienischer Gotik, stark unter dem Einfluss der Bettelordensarchitektur, errichtet wurde, eine dreischiffige Kirche mit weiten Arkaden, deren Presbyterium aber nur wenig nach Osten vorspringt, vielmehr in den gotischen Raum hineinragt. Presbyterium und Kirchenlanghaus sind leicht zueinander verdreht, was bisher mit Rücksicht auf die naheliegende Stadtmauer erklärt wurde.<sup>82</sup> Am 4. Oktober 1284, dem Festtag des hl. Franziskus, wurde der Grundstein gelegt, im Beisein von Bischof Fulcherius

<sup>79</sup> Siehe die einleitenden Gedanken am Beginn des Beitrags.

<sup>80</sup> Auf der deutschen Wikipedia-Seite befinden sich zurzeit zwei Seiten mit unterschiedlichen Einträgen: ‚Achsknick‘ und ‚Liste von Kirchengebäuden mit Achsknick‘ (gesichtet: 18.02.2026). Beide Einträge ohne Verlinkung auf andere Sprachen.

<sup>81</sup> Jost SCHÄFFER: Beitrag zum Problem der Achsenverschiebung im Grundriss der Stiftskirche Gernrode, in: Das Münster 6, 1953, S. 282-283.

<sup>82</sup> Vgl. Eintrag auf der deutschsprachigen Wikipedia-Seite: Dom Santa Maria Maggiore (Spilimbergo) (abgerufen 12.6.2025). – Die betreffende Unregelmäßigkeit betrifft jedoch nur einen seitlich angebauten Turm.

von Concordia, in dessen Diözese Spilimbergo liegt, der selbst dem Franziskanerorden angehörte. Wie die Berechnungen ergaben, wurde das Presbyterium auf den Sonnenuntergang dieses Tages hin ausgelegt. Daran schließt sich das Langhaus an, dessen Bau sich lange hinzog, dessen Ausrichtung auf den Sonnenaufgang des 25. März, den Tag Mariä Verkündigung, erfolgte. Weitere Daten sollen in dem Bauwerk ablesbar sein. So verschränken sich in diesem Bau zwei Festtage auf ungewöhnliche Weise.<sup>83</sup>

Spilimbergo liegt in einer weiten Ebene. Die Ausrichtung nach der Sonne entsprach hier dem Idealfall, indem mathematischer und realer Horizont praktisch identisch sind. Bei der Kathedrale von Chur scheint ein ähnlicher Fall vorzuliegen, was die Verschachtelung und Ausrichtung von Langhaus und Presbyterium angeht, es scheint aber eine andere Lösung gefunden worden zu sein. Wie die Analyse des Planmaterials und des Sonnenlaufs ergab, sind Vorder- und Rückseite der Kirche jeweils auf den 15. August, den Tag Mariä Himmelfahrt, ausgerichtet, und zwar die Chorseite zum realen Aufgangspunkt der Sonne über einem steilen Bergrücken und die Eingangsseite zum realen Sonnenuntergangspunkt, ebenfalls über einem Bergrücken.<sup>84</sup>

### Lichteffekte

Die soeben genannten Beispiele zeigen, wie wichtig offensichtlich der Lichteinfall im Kirchenbau war. Es waren jeweils die ganzen Kirchengebäude mit ihrer Ausrichtung auf den Lichteinfall ausgerichtet worden. Lichteffekte konnten aber auch in kleineren Gebäudeteilen eines größeren Kirchenbaus inszeniert werden.

Im ersten Obergeschoss des Nordturms des Erfurter Doms befindet sich eine Kapelle, die nur über eine enge und steile Treppe zugänglich ist. In einer Wandnische dieser Kapelle war ursprünglich die romanische Stuckmadonna

<sup>83</sup> Eva SPINAZZÈ: L'inclinazione dell'abside del Duomo di Santa Maria a Spilimbergo. Tracciamento svelato dalla pianta dell'edificio sacro, in: Atti dell'Accademia „San Marco“ di Pordenone 24, 2022, S. 279-338.

<sup>84</sup> So Helen WIDER, Wettingen (Schweiz), in einem Vortrag im Jahr 2016. Meines Wissens sind diese Untersuchungen bislang unpubliziert.

aufgestellt, die seit vielen Jahren im Hauptschiff des Doms gezeigt wird und ein wichtiges Werk der thüringischen Romanik darstellt. Hinter dem Kopf der Madonna (an ihrem ursprünglichen Standort) befindet sich eine kreisrunde Öffnung in der Nischenrückwand, die sich nach außen trichterförmig erweitert. Die Messungen ergaben, dass in der Zeit der Erbauung des Turmes, um 1160, am 16. August Sonnenstrahlen durch die Röhre drangen und den Hinterkopf der Maria beleuchteten und die Maria mit einem weichen Licht umgaben. Dieses Schauspiel war zweimal jährlich zu erleben, am Hochfest der Maria, und am 20. April, wenn in Erfurt das Fest des hl. Adelar, eines Gefährten des hl. Bonifatius, besonders gefeiert wird. Burkard Steinrücken konnte die Arbeiten aus der DDR-Zeit insoweit ergänzen, als er sich fragte, auf welche Weise die Lichtröhre ausgerichtet werden konnte; in der Position der Kapelle kam eine Beobachtung der Sonne kaum in Frage, also muss ihre Position und ihr Verlauf berechnet worden sein.<sup>85</sup> Ähnliche Lichteffekte wurden im Prämonstratenserkloster Veßra festgestellt.<sup>86</sup> So scheint sich vor allem für das 12. Jahrhundert eine ganze Gruppe von Heiligtümern zu ergeben, bei denen das Sonnenlicht in der beschriebenen Weise eingesetzt wurde; auch die Externsteine mit ihrer möglichen Heiliggrabanlage gehören wohl dazu.<sup>87</sup>

In Erfurt soll in nächster Zeit die Kapelle nach langwieriger Restaurierung wieder zugänglich gemacht werden und sogar die Stuckmadonna wieder ins rechte Licht gesetzt werden, allerdings künstlich, denn dass der direkte Sonnenstrahl die Madonna trifft, wird durch einen DDR-Hochhausbau, der sinnigerweise „DDR-Interkosmos-Hotel“ hieß, genau in der Sichtachse

<sup>85</sup> Roland MÖLLER: Das Stuckretabel im Dom zu Erfurt. Ein Vorbericht, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunstwerken, hrsg. v. d. Sektion Restauratoren im Verband Bildender Künstler der DDR, Bd. 3, 1988, S. 4-22. – Die alten Forschungen sind jetzt zu korrigieren bzw. präzisieren: Burkard STEINRÜCKEN: Die Nordturmkapelle im Erfurter Dom, in: Gudrun WOLFSCHMIDT (Hrsg.): Der Mensch im Kosmos – Lebenswelten und Kosmologien – Man within the Cosmos. Lifeworlds and Cosmologies. Proceedings der Tagung der Gesellschaft für Archäoastronomie in Weimar 2023 (Nuncius Hamburgensis, 53); Hamburg 2024, S. 288-293. – Die hoch gelegene Kapelle soll nach langwieriger Restaurierung wieder öffentlich zugänglich gemacht werden (Informationsstand Sommer 2025).

<sup>86</sup> Udo SAREIK: Angewandte Astronomie im Mittelalter. Die Lichtöffnungen am Erfurter Dom und an der Klosterkirche zu Veßra, in: Die Sterne 62, 1986, Nr. 5, S. 284-292. – Erwähnt bei SCHLOSSER/CIERNY, Sterne 1996 (wie Anm. 56), S. 120-121.

<sup>87</sup> Burkard STEINRÜCKEN: Archäoastronomie der Externsteine. Neuuntersuchung der mutmaßlichen astronomischen Peilungen, Analyse der Forschungsliteratur und archäoastronomische Deutungsmöglichkeiten, in: Larissa EIKERMANN u.a. (Hrsg.): Die Externsteine. Zwischen wissenschaftlicher Forschung und völkischer Deutung (Veröffentlichung der Historischen Kommission für Westfalen, N. F. 31); Münster 2018, S. 223-266.

verhindert.<sup>88</sup> Die Lichtinszenierung als solche ist aber überzeugend und nicht abzustreiten. Wie weit heute noch auf vor langer Zeit konzipierte Lichteffekte Rücksicht genommen wird, ist wohl besser im Fall des Kölner Domes zu sehen, bei dem der Einfall des Sonnenlichts am Domweihtag ebenfalls eine wichtige Rolle spielt. In diesem Falle wurden schon bestehende Pläne für ein Hochhaus in Köln-Deutz verändert, um die Sichtachse zum Sonnenaufgang zu gewährleisten.<sup>89</sup>

Einem speziellen Thema widmet sich die Schweizer Kulturgeographin Helen Wider. Sie zeigt, welche Rolle die Sonne bei der Auswahl von Plätzen für Kirchenbauten in den Alpenregionen hatte. Die hohen Berge schufen eigene Bedingungen: Die Sonne konnte kurzzeitig durch Felsspalten scheinen oder bestimmte Schatten werfen; daraus ergaben sich Positionen für Kirchbauten, die unter „normalen“ Umständen als abseitig disqualifiziert worden wären. Immer wieder stieß sie auf Felsen, auf welche die Kirchbauten aufgesetzt worden waren, Felsen, die sich als Menhire herausstellten und damit wieder auf Zusammenhänge zwischen vorzeitlichen Kulturen und dem Christentum hinwiesen.<sup>90</sup>

Das Benediktinerinnenkloster St. Johann in Müstair gehört zu den wenigen Bauten der Karolingerzeit, die in der Gestalt ihrer Erbauungszeit mit relativ wenigen Veränderungen erhalten geblieben sind. Das ermöglichte im Rahmen der umfangreichen Restaurierungen der letzten Jahrzehnte eine ausführliche Studie der Lichtphänome. Ziel war, den Lichteinfall durch die großen Apsisfenster auf den Fußboden und die Wände der Klosterkirche zu dokumentieren, eine Langzeitstudie, die Grundlage für weitere Forschungen bildete. Unter den zahlreichen Ergebnissen soll an dieser Stelle festgehalten werden, dass die Fenstergröße der Apsisfenster offenbar mit Bedacht gewählt worden war. Denn diese unterscheiden sich in ihrer Größe, ihrer Position und in der Steilheit ihrer Gewände, die teilweise asymmetrisch gebildet sind. Die

<sup>88</sup> Mitteilung von Burkard Steinerücken.

<sup>89</sup> WILTSCHE, Heliometrie 2014 (wie Anm. 72), S. 135-136.

<sup>90</sup> Helen WIDER: Licht- und Schattenspiele in den Alpen und in deren Vorland, in: Gudrun WOLFSCHMIDT (Hrsg.): Baudenkmäler des Himmels. Astronomie in gebautem Raum und gestalteter Landschaft. Proceedings der Tagung der Gesellschaft für Archäoastronomie Kassel 2014 (Nuncius Hamburgensis, 35); Hamburg 2018, S. 84-105.

dokumentierte Lichtreihe zeigte, dass dies offenbar dem Umstand diene, die Lichtkegel genauer auf den Fußboden der Kirche laufen zu lassen.<sup>91</sup>

In diesen Zusammenhang gehören auch die schon erwähnten Arbeiten von Eva Spinazzè über die Kirchen entlang der Via Francigena sowie über die Benediktinerklöster im Veneto.<sup>92</sup>

### Die Forschungen Erwin Reidingers

In diesem weiten Rahmen sind die Forschungen von Erwin Reidinger einzuordnen, der sich intensiv der Erforschung der Gründungsphasen christlicher Kultbauten widmet. Seine Methoden sind dieselben wie die der anderen modernen Forscherinnen und Forscher. Das Bauwerk selbst ist die Quelle der Erkenntnis. Es muss möglichst exakt vermessen werden, natürlich mit der exakten Berechnung der Orientierung. Hinzu kommen die geographischen und historischen Aspekte sowie die zuverlässige Kalenderrechnung. Reidingers ureigenes Anliegen ist die archäoastronomische Beobachtung, Messung und Einordnung. Was Nachbardisziplinen angeht, zieht er regelmäßig entsprechende Wissenschaftler – Historiker, Theologen und, wenn nötig, andere – heran, um die Teilergebnisse aller Disziplinen miteinander zu diskutieren. Das Gesamtergebnis ist überzeugend – Reidingers Thesen wurden immer wieder bestätigt.

Ein Aspekt kommt hinzu, den Erwin Reidinger mit mehr Empathie erforscht als andere: Im Bauwerk stellt Reidinger Orientierungslinien fest; manchmal eine, die durch den ganzen Kirchenbau führt, manchmal zwei, nämlich eine für das Langhaus und eine für die Apsis. Diese Linien lassen sich mit Daten verbinden, entweder den Heiligenfesten des Mittelalters, den Tag des Erzengels Michael oder den Hauptfesten der Christenheit, wie auf Weihnachten fallen; diese Daten liefern feste Termine innerhalb eines beliebigen Jahreslaufs. Handelt es

<sup>91</sup> Gion Gieri CORAY-LAUER: Beobachtungen des Lichteinfalls in karolingischen Kirchen Graubündens, in: Hans Rudolf SENNHAUSER (Hrsg.): Müstair, Kloster St. Johann. Bd. 4: Naturwissenschaftliche und technische Beiträge; Zürich 2007, S. 273-315, hier S. 280.

<sup>92</sup> SPINAZZÈ, Luce e canto 2015 (wie Anm. 75). – SPINAZZÈ, La luce nell'architettura sacra 2016 (wie Anm. 74).

sich jedoch um die beweglichen Festtage, nämlich Ostern, Himmelfahrt, Pfingsten und Fronleichnam, kann unter günstigen Umständen ein bestimmtes Jahr fixiert werden.

Die errechneten Daten bezeichnet Reidinger als „Orientierungstage“, denn an diesen Tagen wurde der entsprechende Abschnitt des Kirchengrundrisses abgesteckt, während unabhängig davon zu einem späteren Zeitpunkt die Grundsteinlegung erfolgen konnte. Seine Methodik hat er mehrmals dargelegt, einmal auch übergreifend.<sup>93</sup> Irritierend für den Außenstehenden ist, dass der mehrstufige Gründungsvorgang bislang nicht in mittelalterlichen schriftlichen Quellen nachzuweisen ist. Dies hatte auch Günter Binding in seinem jüngsten großen Buch über Bauvermessung angemerkt und beharrt insofern deshalb – wie bereits angemerkt – auf seinem Ansatz, wie Kirchengründungen erfolgten.<sup>94</sup> In einem persönlichen Brief, den er nach dem Erscheinen dieses Buches Erwin Reidinger schrieb, forderte er den Autor jedoch auf, unbedingt mit seinen sorgfältigen Untersuchungen fortzufahren, wie er es in seinem Buch über die Gründung des Speyerer Doms so überzeugend getan habe.

Die Untersuchung des Doms von Speyer muss als exemplarisch bezeichnet werden. Wie so viele Kirchen des Mittelalters weist das Bauwerk im Grundriss offensichtlich einen deutlichen spürbaren Achsenknick auf, der sich bereits in den Fundamentierungen andeutet. Nach der üblichen Erklärung der Bauhistoriker sei das auf Absteckfehler bei der Gründung zurückzuführen. Mit dieser Erklärung wäre jedoch praktisch keine Kirche des Mittelalters sauber konstruiert worden. Eingedenk dessen erweist sich der Erfolg der Theorie und die Qualität der Methode Erwin Reidingers, gerade in diesem Fall eines hochrangigen Kirchenbaus, eines Kaiserdoms, denn er kann überzeugend darlegen, dass das Fundament des Domes tatsächlich planvoll und systematisch schiefwinklig verzogen angelegt wurde, um Langhaus und Hochchor auf die

<sup>93</sup> Erwin REIDINGER: Allgemeines zum Thema Kirchenorientierung. Achsknick und Orientierungstage, in: Caroline JÄGER-KLEIN, Andreas KOLBITSCH (Hrsg.): *Fabrica et ratiocinatio in Architektur, Bauforschung und Denkmalpflege*. Festschrift für Friedmund Hueber zum 70. Geburtstag; Wien 2011, S. 89-102.

<sup>94</sup> BINDING, *Bauvermessung 2015* (wie Anm. 2).

unterschiedlichen Sonnenaufgänge hin zu orientieren.<sup>95</sup> Erstaunlicherweise blieb seine Publikation ohne große Reaktion. Zwar erschien eine Besprechung durch einen Historiker (Stefan Weinfurter), der jedoch die Argumentation Reidingers nicht richtig verstand und infolgedessen nicht akzeptierte.<sup>96</sup> In einem weiteren Beitrag hat Reidinger seine Gedanken nochmals erläutert und ist dabei spezifisch auf die Besprechung Weinfurters eingegangen.<sup>97</sup> Dieser „Fall“ ist in wissenschaftlicher Hinsicht weiter offen, in Sicht Reidingers gelöst, da unwidersprochen. Es gehört zu den bedenklichen Seiten der Fachwissenschaften, dass wichtige Diskussionen nicht weitergeführt werden. Denn seit diesem Streitfall haben sich zwar etliche Publikationen mit der Bau- und Gründungsgeschichte des Speyerer Doms beschäftigt, aber sind mit keinem Wort auf die Publikation Reidingers eingegangen, haben sie noch nicht einmal erwähnt.<sup>98</sup>

Der Fall des Speyerer Doms wurde hier relativ ausführlich dargestellt, um zu zeigen, dass die Frage des Neubaus des Domes eigentlich nur durch eine Diskussion aller beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen weiterbewegt werden kann. Wenn die Nachbardisziplinen, hier die Geschichte und die Baugeschichte, diese Diskussion nicht führen bzw. führen wollen, ist der Wissenschaft am wenigsten gedient.

Abgesehen von diesem Fall muss betont werden, dass Reidinger, der inzwischen viele Kirchen untersucht hat, mit diesem Verfahren immer wieder überzeugende Datierungen gelingen, von denen manche bestehende historische Forschungen bestätigen und andere zu neuen Datierungsvorschlägen führen. Wichtig ist dabei zu erwähnen, dass sich unter den untersuchten Fällen auch die Gründungsbauten der Kirche befinden, also den ersten Kirchenbauten, die im 4. Jahrhundert, nach dem Toleranzedikt Kaiser Konstantins, errichtet wurden.

<sup>95</sup> Erwin REIDINGER: 1027: Gründung des Speyerer Domes. Sonne – Orientierung – Achsknick – Gründungsdatum – Erzengel Michael (Schriften des Diözesan-Archivs Speyer, 46); Speyer 2014.

<sup>96</sup> Rezension Stefan WEINFURTER in: *Mitteilungen des Historischen Vereins der Pfalz* 2016, Rezensionsteil (online = [www.hist-verein-pfalz.de/downloads/160106\\_Reidinger-1027.pdf](http://www.hist-verein-pfalz.de/downloads/160106_Reidinger-1027.pdf)).

<sup>97</sup> Erwin REIDINGER: *Der Kaiserdom zu Speyer (1027). Schiefwinkligkeit: Planung oder Absteckfehler.*

Eine bauanalytische und astronomische Rekapitulation, in: Heide BUSCHHAUSEN, Jadranka PROVOLIĆ: *Erforschen – Erkennen – Weitergeben. Gewidmet dem Gedenken an Helmut Buschhausen*; Lohmar 2021, S. 139-164.

<sup>98</sup> Vgl. die jüngste Publikation: Matthias UNTERMANN: *Kaiserin Gisela und Bischof Walther. Beobachtungen zu Weihe und Baubeginn des Speyerer Doms*, in: *In Situ* 16, 2024, H. 2, S. 179-188.

Es ist das große Verdienst von Erwin Reidinger, aus dem bestehenden Bau der Grabeskirche in Jerusalem und den gesicherten Überresten des ersten Kirchenbaus des 4. Jahrhunderts Einzelheiten berechnet zu haben, die bislang unbekannt waren, und vor allem solche, die einen Einblick in den Bau- bzw. Gründungsvorgang der Anastasis gewähren. So muss der Bau an zwei Tagen des Jahres 326, nämlich am Karfreitag und am Ostersonntag, in zwei Teilen abgesteckt worden sein; an jedem Tag ging die Sonne über dem Ölberg ein kleines Stück nach Norden versetzt auf, und jeder Bauabschnitt wurde auf den neuen Sonnenaufgangspunkt ausgerichtet.<sup>99</sup> Auch hinsichtlich der Gründung des Petersdoms in Rom konnte der Autor für Klarheit sorgen, indem er Ostern des Jahres 319 als Gründungstag des Kirchenbaus errechnete. Bislang war nur ein Datum nach 318 und vor 320 lediglich aus Indizien zu erschließen.<sup>100</sup>

Es lassen sich weitere bedeutende Erkenntnisse Reidingers für die Kultbaugeschichte anführen, wie etwa die genauere Datierung der Gründung des komplett verlorenen Salomonischen Tempels<sup>101</sup> oder die Gründungsgeschichte einer ganzen Stadt mitsamt ihrer Kirche, nämlich Wiener Neustadt.<sup>102</sup> Für das Mittelalter hat Reidinger inzwischen eine stattliche Zahl von Kirchen untersucht, die hier aufzuzählen nicht nötig ist.<sup>103</sup> Nur einzelne seien erwähnt. Das Zisterzienserkloster Rein gehört sicher zu den prominenten

<sup>99</sup> Erwin REIDINGER: Ostern 326: Gründung der Grabeskirche in Jerusalem, in: *Liber Annuus* 62, 2012, S. 371-403.

<sup>100</sup> Erwin REIDINGER: Ostern 319: Gründung von Alt-St. Peter in Rom; Google Books 2015. – Die bisherige Forschung wird zusammengefasst bei Hugo BRANDENBURG: Die konstantinische Petersbasilika am Vatikan in Rom. Anmerkungen zu ihrer Chronologie, Architektur und Ausstattung; Regensburg 2017. – Erwin REIDINGER: Pasqua 319: Fondazione della Basilica constantiniana di San Pietro a Roma, in: *L'UNIVERSO*, Istituto Geographico Militare Firenze, 2018, S. 328-355.

<sup>101</sup> Erwin Reidinger hat sich mehrmals mit dem Tempel in Jerusalem beschäftigt. Unter seinen diesbezüglichen Publikationen sind besonder zu nennen: Erwin REIDINGER: Die Tempelanlage in Jerusalem von Salomo bis Herodes aus der Sicht der bautechnischen Archäologie, in: *Biblische Notizen – Beiträge zur exegetischen Diskussion* Heft 114/115, 2002, S. 89-150. – DERS.: The Temple Mount Platform in Jerusalem from Solomon to Herod: An Archaeological Re-Examination, in: *Assaph. Studies in Art of History* 9, 2004, S. 1-64. – DERS.: The Temple in Jerusalem: Using the Sun to date its Origins, in: *Liber Annuus* 61, 2011, S. 319-346. – Vgl. zum Tempel aber auch: Joseph PATRICH: „Awake, why sleepest thou, O Lord? arise, cast us not off for ever“ (Ps 44:24). On Jerusalem Temple Orientation, Dedication and the Sun Rise, in: Joseph PATRICH: *The Jerusalem Temple and the Temple Mount. Collected Essays* (Wissenschaftliche Untersuchungen zum Neuen Testament, 514); Tübingen 2024, S. 129-160.

<sup>102</sup> Erwin REIDINGER: *Planung oder Zufall: Wiener Neustadt 1192*; 2., erw. Aufl. Wien 2001.

<sup>103</sup> Erwin Reidinger dokumentiert alle seine Untersuchungen auf seiner Homepage: <https://erwin-reidinger.at>.

Klöstern des Ordens. Mit seiner bekannten Methode gelingt es Reidinger, die Planung und Orientierung des Klosters auf Ostern 1130 einzukreisen. Die Historikerin Elisabeth Brenner ging gleichzeitig der Gründungsgeschichte von Seiten der Stifter und von Seiten des Ordens nach. Mit ihren Ausführungen kann sie bestätigen, dass das errechnete Datum genau im zeitlichen Gründungsablaufplan eines Zisterzienserklosters liegt.<sup>104</sup> Ähnlich präzise gelang die Arbeit zu Stift Göttweig, das nach Reidinger im Jahr 1072 gegründet wurde. Dank der liturgischen und historischen Untersuchung konnte auch das eher ungewöhnlich scheinende Tagesdatum mitten in der Fastenzeit erklärt werden.<sup>105</sup> Für die ehemalige Zisterzienserklosterkirche von Neuberg an der Mürz (Steiermark) ermittelte Reidinger den 16. Februar 1329 als wahrscheinlichstes Datum, an dem der Kirchbau orientiert wurde. Parallele Überlegungen des Historikers Gernot Peter Obersteiner bestätigen diesen Zeitansatz. Am genannten Datum geht die Sonne genau in der Fluchtlinie über der Kirche auf (Abb. 13).<sup>106</sup> Den Kirchen Wiens hat Reidinger mehrere Studien gewidmet. Unter ihnen ist hier die Schottenkirche zu nennen, deren romanische Bausubstanz unter der barocken Verkleidung in Resten vorhanden geblieben oder freigelegt worden ist. Hier gelingt ihm – in Diskussion mit Peter Csendes und Helmut Flachenecker – die Datierung der Gründungsphase auf den 17. März (hl. Patrick) und den Palmsonntag des Jahres 1155, was nicht nur im Einklang mit der schriftlichen Überlieferung steht, sondern auch mit dem Palmsonntag, also des Tages, als Jesus in Jerusalem einzog, besondere Implikationen für das Herzogtum Österreich wahrscheinlich macht, die Helmut Flachenecker behandelt.<sup>107</sup> Daneben sind aber unbedingt auch die inzwischen zahlreichen weniger prominenten Kirchen zu erwähnen, die Erwin Reidinger

<sup>104</sup> Erwin REIDINGER, mit einem Beitrag von Elisabeth BRENNER: Planung und Orientierung mittelalterlicher Kirchen und Dome am Beispiel der Stiftskirche Rein, in: *Zeitschrift des historischen Vereins für Steiermark* 114, 2023, S. 7-74.

<sup>105</sup> Erwin REIDINGER, mit Beiträgen von Heinz-Walter SCHMITZ und Herbert WURSTER: Stiftskirche Göttweig 1072. Orientierung – Achsknick – Gründungsdatum, in: *Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege* 67, 2013, S. 28-57.

<sup>106</sup> Erwin Franz REIDINGER und Gernot Peter OBERSTEINER: Stift Neuberg an der Mürz. Bauforschung – Astronomie – Geschichte, in: *Steine sprechen. Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Denkmal- und Ortsbildpflege* Jg. 61, 2022, Nr. 157, S. 4-30.

<sup>107</sup> Erwin REIDINGER, mit Peter CSENDES und Helmut FLACHENECKER: Die Schottenkirche in Wien. Lage – Orientierung – Achsknick – Gründungsdatum, in: *Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege* 61, 2007, S. 181-213.

untersucht hat.<sup>108</sup> Auch der Verfasser dieser Zeilen profitierte von seinen Untersuchungen.<sup>109</sup>

Zu seinen Erfolgen wird auch die vorliegende Abhandlung über die Orientierung der Pfalzkapelle Karls des Großen in Aachen am Palmsonntag des Jahres 794 gezählt werden. Dieser Tag wurde offensichtlich mit Blick auf das „Einzugsmotiv“ gewählt: wie Christus am Palmsonntag in Jerusalem eingezogen war, so tat es jetzt der Herrscher. Karl der Große sah sich durchaus in einer gewissen Christusnachfolge.<sup>110</sup>

### Resümee und Ausblick

Die Frage der Orientierung des Kirchenbaus nach Osten, kurz ihre Ostung, wurde viele Jahrzehnte lang, sogar manches Jahrhundert, von theologischen Texten bestimmt. Religiöse Vorschriften wurden wörtlich genommen, die Ausrichtung der Gebäude kaum in Zweifel gezogen, manchmal sogar gegen den Augenschein. Mitunter schon im 19., aber vor allem im letzten Jahrhundert, wurden Kirchengebäude auf einer präziseren Grundlage, besserem Planmaterial und vor allem intensiver untersucht. Dabei ergab sich eine Vielzahl von Beobachtungen, woraus sich zunächst einmal ein stark differenziertes Bild von der tatsächlichen Ausrichtung der Kirchen ergab. So differenziert, dass noch lange keine zusammenfassende Darstellung und Wertung möglich erscheint.

<sup>108</sup> Vgl. die Tabelle 7 im Anhang an Reidingers Aachen-Beitrag.

<sup>109</sup> Bei zwei Kirchen im heutigen Stadtgebiet von Karlsruhe konnte Erwin Reidinger bauhistorische Probleme lösen helfen: den evangelischen Kirchen von Knielingen und Grötzingen; vgl. Jürgen KRÜGER: Kirchen in Karlsruhe und die Synagoge; Ubstadt-Weiher 2015, bes. S. 126 u. 228-229.

<sup>110</sup> Hans Martin SCHALLER: Der heilige Tag als Termin mittelalterlicher Staatsakte, in: Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters 30, 1974, S. 1-24, hier bes. S. 15.

Es bleibt festzuhalten: Die Ostung eines Kirchengebäudes als *sine qua non*, als unabänderliche Voraussetzung des Kirchenbaus ist ein Phantom der (bau-)historischen, vor allem der alten theologischen Forschung. Forscher anderer Disziplinen haben mit ihren jeweiligen Fragestellungen und Untersuchungsmethoden ganz unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Insgesamt hat sich bewahrheitet, dass Kirchenbauten nach der tatsächlich aufgehenden Sonne orientiert wurden. Damit sind je nach Breitengrad des jeweiligen Kirchbauprojekts Ausrichtungen zwischen Südost und Nordost möglich, was dem Datum der Sommer- und Wintersonnenwende entspricht. Offensichtlich scheint zu sein, dass manche Ausrichtungen bevorzugt wurden. Einzelne Heiligenfeste konnten für die Ausrichtung größerer Gruppen von Kirchenbauten maßgeblich werden, wie zum Beispiel für Ordensfamilien. Beliebte war es, für die Orientierung die Hochfeste des Kirchenjahres zu verwenden, aber auch herausragende Heilige der Kirchengeschichte oder biblische Patrozinien wie der Erzengel Michael wurden gerne gewählt.

Für den viel diskutierten Achsknick können nunmehr einige Indizien über Ursache und Entstehung benannt werden. Während die Symbol-Theorie, dass der geknickte Kirchenbau als Allegorie für den toten Christus am Kreuz aufzufassen sei, sich bislang nicht bewahrheitet hat, gibt es aber mit Hugo von St. Viktor deutliche Hinweise darauf, dass den einzelnen Teilen des Kirchenbaus eine unterschiedliche Gewichtung gegeben wurde. Das haben mehrere Archäoastronomen mit ihren Ergebnissen deutlich machen können.

Unter den Hochfesten des Kirchenjahres kommt den beweglichen Festen – Ostern und den davon abhängigen Festen – eine besondere Bedeutung zu, weil ihr konkretes Datum mit der Osterfestberechnung zusammenhängt und dadurch häufig eine sehr konkrete Berechnung eines bestimmten Jahres möglich wird.

Die exakte Berechnung eines Sonnenaufgangspunktes für einen bestimmten Ort und ein konkretes Datum unter Einbeziehung der darauf zu beziehenden kulturhistorischen Fakten ist wiederum eine komplexe Aufgabe. Hier sind nicht nur Kenntnisse der Astronomie, sondern auch der Geographie und Geodäsie erforderlich, sowie der Kalenderrechnung, der Geschichte der kirchlichen Festtage und der Geschichte allgemein. Insbesondere die Methoden, welche

die naturwissenschaftlichen Grundlagen betreffen, wurden in den letzten Jahrzehnten wesentlich verbessert, so dass sich die eigene Disziplin der Archäoastronomie entwickelt hat. Diese hat sich innerhalb der letzten Jahrzehnte als eine eigenständige Disziplin zwischen den traditionellen Fächern der Religion, Geographie, Geschichte, Archäologie sowie Bau- und Kunstgeschichte etabliert. Sie hat in vielen Fällen für spektakuläre Ergebnisse sorgen können, Ergebnisse, die ohne sie nicht möglich gewesen wären. Ihre Methodik ist streng an naturwissenschaftlichen Berechnungen ausgerichtet. Für Kunst- und Baugeschichte gehört sie zum Instrumentarium der Wissenschaft genauso wie andere naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden wie zum Beispiel die Dendrochronologie, die C14-Altersbestimmung oder chemische Analyse von Farbpigmenten, Steinen oder Zement. Je nach Fragestellung der Kunst- und Bauhistoriker müssen diese Nachbardisziplinen einbezogen werden. Sie nicht zu berücksichtigen bedeutet, eine Quelle bewusst nicht wahrnehmen zu wollen.

Der Begriff Archäoastronomie ist eine moderne Wortschöpfung der 1960er-Jahre, seit 1981 gibt es internationale wissenschaftliche Konferenzen. Die Geschichte der Archäoastronomie reicht jedoch weiter bis ins 18. Jahrhundert zurück. Was den Kirchenbau angeht, wird seit etwa 200 Jahren geforscht. Mit den neuen Methoden des digitalen Zeitalters sind mehr und gründlichere Untersuchungen möglich geworden, auch Studien, die mehr Objekte miteinbeziehen. Die junge Disziplin bringt es außerdem mit sich, dass die Fachterminologie noch nicht in allen Bereichen fixiert worden ist. Ob Orientierungslinie oder Heliometrie, jeder Wissenschaftler vermag seine eigenen Begriffe gut zu definieren, doch für den außenstehenden Leser entsteht dadurch manche Verwirrung.

Während in den Fächern der vorgeschichtlichen und außereuropäischen Kulturen die Archäoastronomie fest verankert ist, wird sie in der Bau- und Kunstgeschichte immer noch nicht so wahrgenommen, wie es ihr gebührt. Das kann zum großen Teil damit erklärt werden, dass der Zugewinn an Erkenntnissen mithilfe der Archäoastronomie in den Fächern der schriftlosen Kulturen überaus groß ist, während der Erkenntnisgewinn in der europäischen Kulturgeschichte dank zahlreicher schriftlicher Quellen weniger groß ist und die junge Disziplin ihren Platz neben alteingesessenen Methoden erst durchsetzen muss.

Aber auch die Archäoastronomie nimmt die Denkmäler des jüdischen, christlichen und muslimischen Kultus nur am Rande wahr.<sup>111</sup> Auf den Fachtagungen spielen christliche Kultbauten kaum eine Rolle. Es besteht also ein Defizit der Wahrnehmung und Einbeziehung auf beiden Seiten, ein Defizit, das auszugleichen eine wichtige Aufgabe für die nähere Zukunft ist. Schon vor über einhundert Jahren gefordert, sollten es heute die modernen Instrumentarien ermöglichen, die historischen Kultbauten besser zu erforschen, und zwar einerseits in einheitlichen Überblicksrecherchen europaweit eine größtmögliche Anzahl von Kirchen am Bildschirm unter gleichmäßigen Kriterien zu erfassen und damit eine gesicherte Basis für weitere Fragestellungen zu entwickeln. Darüber hinaus ist es nach wie vor notwendig, sich mit einzelnen Kirchenbauten in aller Ausführlichkeit – mit Geometer und Spaten, mit Archivquellen und Baubefunden – und interdisziplinär zu beschäftigen. Der Gewinn ist groß, wie es einzelne Untersuchungen schon gezeigt haben.

Ein letzter, abschließender Gedanke muss hier formuliert werden. Lange schien es, dass die Ausrichtung eines Kirchenbaus eben auch eine rein kirchliche Angelegenheit sei, also nur theologischen Erfordernissen unterliege. Im Mittelalter sind aber sakraler und profaner Erlebens- und Erfahrungsraum kaum zu trennen; der Herrscher wurde sakral legitimiert. Die historische Forschung hat das mittlerweile in vielen Facetten herausgearbeitet. Kirchliche Feste wurden häufig für profane Anlässe genutzt. Am Pfingstfest, am Tag der Ausgießung des Heiligen Geistes also, wurden nicht nur klösterliche Generalkapitel abgehalten, sondern auch Reichs- und Rittertage. Diese Erfahrung führt zu der Frage, wer denn nun die eigentlichen Akteure des Kirchenbaus waren? Wer war überhaupt in der Lage, eine Kirche nach den Vorstellungen der Herrschenden zu planen und zu bauen? Die Herrscher verfügten kaum über die entsprechenden Fachkenntnisse, wo doch viele von ihnen zu den *Illiterati*, den Ungebildeten gehörten. Gefordert waren die Baumeister und Sternkundigen – „Astro-nomen“; sie brachten ihr Wissen, ihre Erfahrung ein. Die eingangs genannte Quelle zur Gründung der Stiftskirche Schildesche, heute im Stadtgebiet Bielefelds, im Jahr 939 bestätigt das eindrücklich. „... *hochverdiente Meister der Baukunst, die aus Gallien*

<sup>111</sup> Vgl. die WIKIPEDIA-Einträge zum Stichwort „Archäoastronomie“ in verschiedenen Sprachen. In keiner von mir kontrollierten Sprache (deutsch, englisch, französisch, italienisch und spanisch) werden entsprechende Kultbauten aufgeführt.

herangerufen worden waren, stellten den Mittagspunkt fest ...“<sup>112</sup> Der Aufwand, was das „Fachpersonal“ anging, muss also enorm gewesen sein! Oder, wie es einmal bezüglich der Aachener Pfalzkapelle formuliert wurde: „Denn es war tatsächlich nicht Karl der Große, der ‚das Gehäuse der Inszenierung seiner Herrschaft zur absoluten geometrischen Ordnung der Architektur steigerte‘, sondern es waren seine Baumeister und deren Bauleute, die das Gesamtgefüge der Pfalzkapelle planten und errichteten – und dies aufgrund höchst spezieller Erfahrungen und Kenntnisse, die den Wissenshorizont Karls und seiner Hofgesellschaft kategorial überstiegen haben und einem allgemeineren Publikum unzugänglich gewesen sein müssen.“<sup>113</sup> Über diese Fachleute, die für Ausrichtung und Bau zuständig waren, das sind in unserem Fall die Baumeister und Astronomen des Mittelalters, wissen wir immer noch zu wenig. Ihrem Wissen müssen wir auf die Spur kommen, um dann die Kirchenbauten besser zu verstehen.



**Abb. 13:** Die Stiftskirche Neuberg an der Mürz (Steiermark). Sonnenaufgang am 24. Februar 2021.

<sup>112</sup> Vgl. BINDING, Bauvermessung 2015 (wie Anm. 2), S. 195. Bereits oben ausführlicher dargelegt.

<sup>113</sup> Cord MECKSEPER: Besprechung zu: Jan PIEPER, Bruno SCHINDLER: Thron und Altar, Oktogon und Sechzehneck. Die Herrschaftsikonographie der karolingischen Pfalzkapelle zu Aachen; Aachen/Berlin 2017, in: Kunstchronik 71, 2018, S. 527-530, hier S. 530.

## Die Autoren



### Erwin Reidinger

Studium des Bauingenieurwesens an der TU Wien (Dipl.-Ing.); 1968-1974 Projektverfasser in einem Zivilingenieurbüro (Bau- und Vermessungswesen); 1974-2002 Amtssachverständiger und ab 1992 Abteilungsleiter im Amt der Niederösterreichischen Landesregierung; 1996 Dr. techn. an der TU Graz; 2008: Ernennung zum Professor. Ehrungen und Orden: 1966: Kulturpreis des Landes Niederösterreich 2002: Silbernes Komturkreuz des Landes Niederösterreich 2020: Goldenes Ingenieurdiplom der technischen Universität Wien 2021: Ritter des päpstliche Silvesterordens

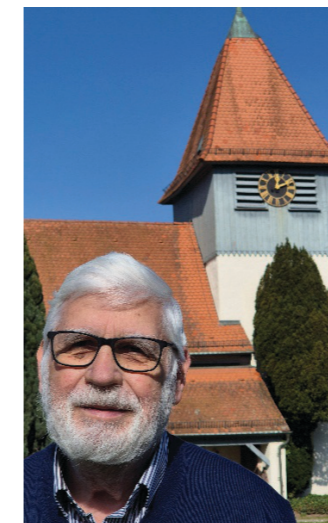
Publikationen: Seit 1990 zahlreiche Publikationen zur bautechnischen Rekonstruktion und astronomischer Datierung historischer Anlagen und Gebäude (Gründungsstädte und Kirchen), darunter:

Planung oder Zufall – Wiener Neustadt 1192

Die Tempelanlage in Jerusalem von Salomo bis Herodes

1027: Gründung des Speyerer Domes

Pasqua 319: fondazione della Basilica constantiniana di San Pietro a Roma



### Jürgen Krüger

Studium der Kunstgeschichte, Geschichte und Archäologie an der Universität Würzburg; Promotion über italienische Architektur des Mittelalters, Habilitation über preußische Architektur des 19. und 20. Jahrhunderts.

Berufliche Stationen:

Bibliotheca Hertziana Rom;

Gast- und Vertretungsprofessuren u. a. in Jena, Heidelberg, Würzburg, Bochum, Trier, Regensburg, Erlangen;

2000 Ernennung zum Professor an der Universität Karlsruhe (TH), jetzt KIT;

2005-2024 Leitung der Firma *arte factum* Verlag und Kulturmanagement.

Publikationen: Vornehmlich zum Kirchenbau in Deutschland, Italien und im Heiligen Land, darunter:

Die Grabeskirche zu Jerusalem; Regensburg 2000

(mit Martin Wallraff): Luthers Rom; Darmstadt 2011

Die Kirchen von Karlsruhe und die Synagoge; Ubstadt-Weiher 2015

## Abbildungsnachweis

**Coverbild:** Hintergrundfoto: Erwin Reidinger / Pfalzkapelle (Ausschnitt): [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Aachener\\_Pfalz](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Aachener_Pfalz) Lizenz CC BY-SA 4.0 / Montage Erwin Reidinger

**Titelbild Beitrag Reidinger:** Deutsche Digitale Bibliothek, Aachen: Pfalzkapelle, Rekonstruktion./51325

Abb. 1, 2: Hintergrundbild Google Earth; beschriftet von Erwin Reidinger

Abb. 3: Geländeschnitt/Google Earth; beschriftet von Erwin Reidinger

Abb. 4: Graphik Erwin Reidinger

Abb. 5: Graphik Erwin Reidinger

Abb. 6: Hintergrundbild Flurplan, StädteRegion Aachen (Kataster- und Vermessungsamt Aachen); Beschriftung Erwin Reidinger

Abb. 7: Hintergrundbild Flurplan, StädteRegion Aachen (Kataster- und Vermessungsamt Aachen); Beschriftung Erwin Reidinger / Rechts: Ansicht des Hauptportals: Google Earth, Street View

Abb. 8: Hintergrundbild Flurplan, StädteRegion Aachen (Kataster- und Vermessungsamt Aachen); Beschriftung und eingefügter schematischer Grundriss, Erwin Reidinger

Abb. 9: Graphik Erwin Reidinger

Abb. 10: Graphik Erwin Reidinger

Abb. 11: Albrecht HAUPT, Die Pfalzkapelle Karls des Großen zu Aachen, 1913, Tafel XV

**Titelbild Beitrag Krüger:** Wikimedia Commons, Nutzer ‚Zde‘; Lizenz CC BY-SA 4.0

Abb. 12. Bautzen, Dom St. Petri: Foto Erwin Reidinger

Abb. 13: Stiftskirche Neuberg an der Mürz: Foto Otmar Schöner

## 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 (im Erscheinen)

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

### **Erwin Reidinger**

beschäftigt sich erstmals mit der Ausrichtung der Aachener Pfalzkapelle, d. h. mit ihrer Ausrichtung nach Osten – ihrer Orientierung. Der Archäoastronom kommt dabei zu überraschenden Ergebnissen. Nicht nur gelingt es ihm, die Ausrichtung exakt festzustellen, sondern darüber hinaus ergibt sich für ihn ein neuer Mehrwert, nämlich ein Datum, an welchem die Achse des Heiligtums festgelegt worden sein muss. Sowohl das Tagesdatum, der Palmsonntag, als auch das Jahr – 794 – waren bislang in der Forschung nicht bekannt und verlangen eine neue Interpretation der Baugeschichte der Aachener Pfalzkapelle.

### **Jürgen Krüger**

interessiert sich für die Orientierung im Kirchenbau, mit der Ostung und dem Achsenknick. Trotz intensiver Forschung über mehrere Jahrhunderte hält sich hartnäckig die These, dass Kirchen genau nach Osten ausgerichtet seien. Mit der modernen Methode der Archäoastronomie sind viel präzisere und mehr Messungen als früher möglich. In seinem Literaturbericht plädiert er unter anderem dafür, dass die Fachdisziplinen der Archäoastronomie und der Baugeschichte stärker zusammenarbeiten und dass die Kirchengebäude europaweit nach denselben Standards untersucht werden.