

KUNST'CHRONIK

MONATSSCHRIFT FÜR KUNSTWISSENSCHAFT
MUSEUMSWESEN UND DENKMALPFLEGE

MITTEILUNGSBLATT DES VERBANDES DEUTSCHER KUNSTHISTORIKER E.V.
HERAUSGEGEBEN VOM ZENTRALINSTITUT FÜR KUNSTGESCHICHTE IN MÜNCHEN
IM VERLAG HANS CARL / NURNBERG

21. Jahrgang

Juni 1968

Heft 6

DENDROCHRONOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN OBJEKTEN MITTELALTERLICHER KUNST

Bericht über die vom Zentralinstitut für Kunstgeschichte und vom Forstbotanischen
Institut der Universität München veranstaltete wissenschaftliche Arbeitstagung
(1.-2. März 1968)

*Das nachfolgende Heft enthält die Résumés der während der Tagung gehaltenen
Vorträge und gibt eine zusammenfassende Übersicht über die Diskussionen. Die Ver-
anstaltungen des ersten Tages fanden im Forstbotanischen Institut, die des zweiten
Tages im Zentralinstitut für Kunstgeschichte statt.*

VORTRÄGE UND DISKUSSIONEN AM 1. MARZ 1968

ERÖFFNUNG VON LUDWIG H. HEYDENREICH

In jüngster Zeit wurde an das Zentralinstitut wiederholt der Wunsch herangetragen, einem ausgewählten Kreis interessierter Architektur- und Kunsthistoriker die Gelegenheit zu verschaffen, mit berufenen Vertretern der Dendrochronologie in Kontakt zu treten, um verschiedene Fragen grundsätzlicher und spezieller Natur zur Methode dieser verhältnismäßig jungen Forschungsdisziplin gemeinsam erörtern und die Anwendbarkeit bzw. Auswertbarkeit ihrer Resultate für bestimmte Bereiche der Kunstgeschichte prüfen zu können.

Wir sind Herrn Professor Bruno Huber zu aufrichtigem Dank verpflichtet, daß er sich mit Enthusiasmus bereiterklärte, an diesem Plane mitzuwirken und sein Institut für eine solche Gemeinschaftsveranstaltung zur Verfügung zu stellen. Die Tagung hat das Ziel, einerseits die hauptsächlichen Probleme der dendrochronologischen Forschungsmethode an ausgewählten Beispielen darzulegen, sowie andererseits - wiederum an Hand geeigneter Beispiele - die Anwendbarkeit dendrochronologischer Untersuchungen im Rahmen spezieller kunstgeschichtlicher Aufgaben zur Diskussion zu

stellen. Dank des Widerhalls, den unser Gedanke fand, konnte ein Programm aufgestellt werden, das eine anregungsreiche Tagung erwarten läßt. Wir sind froh und dankbar, daß sich dieser Kreis von Vertretern unserer beiden Fächer zusammengefunden hat; ich heiße Sie – zugleich im Namen des Forstbotanischen Instituts – auf das herzlichste willkommen.

VORTRAG VON BRUNO HUBER (München):
DENDROCHRONOLOGIE

Um die Jahrhundertwende untersuchte der amerikanische Astronom A. F. Douglas die 5 damals verfügbaren, über 3000 Jahresringe zählenden Stammscheiben des Mammutbaumes (*Sequoia gigantea*) auf Schwankungen ihrer Jahring-Breiten. Er wollte wissen, ob diese die Schwankungen der Sonnenflecken-Häufigkeit widerspiegeln. Mit den bekannten mathematischen Kniffen konnte er Perioden verschiedener Länge ausrechnen; weit auffälliger aber war für ihn die *geschichtliche Einmaligkeit gewisser Jahring-Breiten-Schwankungen*. Er folgerte daraus, daß solche einmaligen Ringfolgen – er nannte sie Signaturen – die Datierung von Holzproben unbekanntem Alters ermöglichen müßten.

Ich nenne als Beispiel die berühmte „Early Pueblo Signature“, welche sich auf Kiefernbalcken früher Indianer-Siedlungen im Colorado-Becken fand, eine absolut unverwechselbare Folge breiter und schmaler, z. T. sogar mikroskopisch feiner Jahresringe. Die amerikanische Tree-Ring Society in Arizona führt ein Schema dieser Ringfolge auf ihrem Titelblatt. Erst nach 20jähriger Arbeit konnte die Signatur nach dem Überbrückungsverfahren absolut auf die Jahre 423-431 n. Chr. datiert werden. 1938 erhielt ich von der „Zeitschrift für Botanik“ Glock's „Principles and Methods of Tree-Ring Analysis“ zur Besprechung, erfuhr damit erstmals von dieser methodischen Möglichkeit und schrieb, was ihr Einsatz für die europäischen Holzkulturen, namentlich die Vorgeschichte, bedeuten müßte. Zur Erkundung ihrer Eignung für europäische Verhältnisse vergab ich noch im gleichen Jahre 1938 in Tharandt zwei einschlägige Diplomarbeiten (Zittwitz, Wittke). Zunächst konnte nämlich noch niemand voraussagen, ob unser viel ausgeglicheneres Klima die für eine Datierung unerläßlichen Signaturen liefern würde; doch lehrten bereits die erwähnten Diplomarbeiten, daß sich die Dürrejahre unseres Jahrhunderts wie 1911 und der strenge Winter 1928/29 als Weiserjahre eignen. Es war aber noch ein langer Weg, bis der Stand erreicht wurde, der uns heute hier zusammenführt.

Hindernisse gab es genug: Ich war noch nicht lange in München, als eine Entschließung der Ministerialforstabteilung verlangte, Personal und Mittel des Forstbotanischen Institutes schwerpunktmäßig für Schädlingsbekämpfung einzusetzen, womit unausgesprochen ein so weltfremdes Vorhaben wie die Jahringchronologie unterbunden werden sollte. Ich bin den forstlichen Kollegen heute noch dankbar, daß sie damals einstimmig einen solchen Eingriff in die Freiheit der Forschung ablehnten; aber tatsächlich mußte die Dendrochronologie seither über andere Stellen, vor allem die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziert werden.

Es gehörte aber auch ein starker Glaube an die Möglichkeiten der Dendrochronologie dazu, als in den 50er Jahren die Radiocarbon-Methode entdeckt und mit dem Nobel-Preis ausgezeichnet wurde. Über das Verhältnis dieser beiden scheinbar konkurrierenden naturwissenschaftlichen Methoden möchte ich am Schluß unseres heutigen Vormittags kurz berichten.

Für uns entscheidend war, daß sich *auch in Europa ausreichende Signaturen* für eindeutige Datierungen fanden. Dafür muß ein einziges Beispiel genügen: Die *Säge-Signatur* der Eiche in den Jahren 1530-40. In diesen Jahren wechseln aus heute noch unerklärlichen Gründen breite und enge Ringe jährlich miteinander ab. Wir hatten schon 1949 in unserer „Jahrring-Chronologie der Spessart-Eichen“ diese *Säge* abgebildet, im Text aber nicht erwähnt; denn an wenigen Proben kann zunächst niemand sagen, ob es sich um Zufall, vielleicht ein persönliches Schicksal wie Blitzschlag oder Wipfelbruch, handelt, oder ob die Folge allgemeiner gilt. Tatsächlich fand sich die *Säge* immer wieder; sie ist heute durch Hollsteins und unsere Proben vierzig- bis fünfzigfach belegt.

In ähnlicher Weise ist nun unsere Eichen-Chronologie der letzten 1000 Jahre Jahr für Jahr durchschnittlich 100fach belegt. Ähnliches gilt für Hollsteins noch längere Eichen-Chronologie des linksrheinischen Gebietes, über die er selbst berichten wird. Dankbar erinnern wollen wir uns bei dieser Gelegenheit der Pioniere, des Pfarrers a. D. Paulus, welcher meine früh verstorbene Mitarbeiterin Wita von Jazewitsch mit eigenhändig erbohrten Spänen aus Kirchen und Fachwerkbauten versorgte und damit die erste „Jahrringchronologie von Ziegenhainer Eichengebälken“ ermöglichte. Es folgten Oberforstmeister Dr. Walter Niess, Büdingen, der die „Jahrringchronologie hessischer Eichen“ beharrlich über die Schwelle des Jahrtausends zurücktrieb und schließlich, als Erfolgreichster, Oberstudienrat Ernst Hollstein, Trier, mit seiner bis in die Kelten- und Römerzeit zurückreichenden Chronologie. Beide werden morgen ihre Befunde selbst vortragen.

Meinerseits zum Schlusse nur noch eine grundsätzliche Bemerkung: Die heute erreichte Sicherheit jahrringchronologischer Datierungen verdanken wir nicht einem intuitiven „Götterblick“, sondern dem allmählichen Zusammenwachsen zahlreicher Einzelbefunde, die sich gegenseitig immer wieder überprüfen und absichern. Das „Rückgrat“ jeder Chronologie sind dabei Proben mit über hundert, möglichst sogar mehreren hundert Jahresringen; das „Fleisch“ an diesem Rückgrat sind aber dann die vielen Parallelproben, welche unsere Mittelkurven absichern. Die Datierung von Einzelstücken mit wenigen Ringen bleibt demgegenüber stets fraglich. Das muß den Kunstgeschichtlern gleich anfangs gesagt werden, wenn wir ihre Erwartungen nicht enttäuschen wollen. (Die beim Vortrag gezeigten Bilder erscheinen in meinem Beitrag „Dendrochronologie“ in der 2. Auflage von Friends Handbuch der Mikroskopie in der Technik, Band V, Umschauverlag Frankfurt)

VORTRAG VON JOSEF BAUCH (Hamburg):
DIE PROBLEMATIK DER GEOGRAPHISCHEN REICHWEITE VON
JAHRRINGDATIERUNGEN, DARGESTELLT AN BEISPIELEN AUS DER
NORDDEUTSCHEN TIEFEBENE

(Kurzfassung)

In Süddeutschland wird die Jahrringbreite vor allem bei Eiche klimatisch determiniert. Daher ist es möglich, für den süddeutschen Raum eine vieljährige einheitlich gültige Standardjahrringkurve zu erstellen.

Eine gleichermaßen einheitliche Jahrringausbildung läßt sich jedoch bei Eichen des norddeutschen Tieflandes nicht nachweisen. Das Jahrringgefüge weist hier grundsätzlich keine Ähnlichkeit mit demjenigen süddeutscher Bäume auf. Überdies kann man die Jahrringkurven von Bäumen verschiedener norddeutscher Standorte auch in sich nicht synchronisieren.

Auf Grund wiederholter Anfragen von Archäologen, Kunst- und Baugeschichtlern wurde dennoch versucht, Grundlagen für dendrochronologische Datierungsmöglichkeiten zu schaffen.

Zunächst gelang es, durch umfangreiche Jahrringvergleiche die Reichweite der für Süddeutschland einheitlich gültigen Jahrringcharakteristik in nördlicher Richtung abzugrenzen. In einer anschließenden Untersuchung wurden rezente Eichenstammstüben mehrerer Standorte des norddeutschen Tieflandes entlang einer geographischen Nord-Süd-Linie hinsichtlich ihrer Synchronisierbarkeit verglichen. Daraus ergab sich, daß die Synchronisierungsmöglichkeiten für Jahrringkurven von Eichenholz verschiedener Standorte sehr begrenzt sind. Lediglich innerhalb des gleichen Standortes passen die Jahrringkurven von Einzelbäumen zueinander. Demzufolge muß man bei Datierungen von altem Eichenholz fast ausschließlich auf Vergleichskurven des gleichen Standortes zurückgreifen. Bei dem erforderlichen intensiven Arbeitsaufwand ist es zweckmäßig, zunächst nur einige Schwerpunkte zu bilden und auf Einzeldatierungen zu verzichten.

Die folgenden vier Altersbestimmungen zeigen, inwieweit sich trotz der genannten erheblichen Einschränkungen großräumiger Synchronisierungsmöglichkeiten von Jahrringkurven in Norddeutschland dennoch Datierungserfolge erzielen lassen.

Datierung der Siedlung Haithabu

Dieser zur Wikingerzeit berühmte Handelsplatz befindet sich am Südufer der Schlei gegenüber der heutigen Stadt Schleswig. Die größte Bedeutung der etwa 24 ha großen Siedlung fällt in die Zeit von 800-1050 n. Chr.

Bei einer derzeitigen Ausgrabungskampagne werden zahlreiche Rundhölzer und Spaltbohlen aus Eiche geborgen.

Bis zu 400 Jahrringe zählende Proben ermöglichen es, die Entwicklung der Siedlung, die Zuordnung der Grabungspartellen bzw. Siedlungsteile mit Hilfe der dendrochronologischen Methode zu entschlüsseln. Für die Siedlung Haithabu kommt den Relativbestimmungen weitaus größere Bedeutung zu als der ebenfalls angestrebten Absolutdatierung. Da vor allem bei Spaltbohlen bisweilen noch der gesamte Splint erhalten

ist, gelang mit mehr als einhundert Proben eine exakte relative Festlegung der Bau-
folge. Neben den erfolgreichen Relativbestimmungen ist die Absolutdatierung nur
mehr eine Frage der Zeit, da die erforderliche Standortskurve bereits bis 1300 n. Chr.
zurückreicht.

Absolutdatierung der Bremer Kogge

Die Kogge ist das einzige erhaltene Holzschiff aus dem Mittelalter zur Zeit der
hansischen Großschiffahrt.

Mit der jahringanalytischen Methode ließ sich für einige verbaute Eichenstämmen
das Fällungsdatum 1378 ermitteln. Auf Grund der Jahrringcharakteristik kann man ab-
leiten, daß das Holz aus dem Weserbergland stammt und nach Bremen gefloßt worden
sein muß. Wenn man die Flößzeit von dort nach Bremen und eine damals übliche
kurze Lagerzeit berücksichtigt, dürfte der Bau der Kogge etwa um 1380 erfolgt sein.

Die Absolutdatierung dieses mittelalterlichen Holzschiffes ist ein Beispiel dafür,
daß man in Norddeutschland gelegentlich auch mit der Südkurve datieren kann, wenn
ein Einzugsbereich für Holz aus dem Süden gegeben war.

Datierung der Klosteranlage Wienhausen/Celle

Im Amt des Landeskonservators in Hannover wird seit einigen Jahren die Zister-
zienserinnen-Abtei Wienhausen bearbeitet. Es war bis dahin nicht eindeutig zu
klären, wann der Westflügel – das heutige Hauptgebäude – und der Nonnenchor
gebaut worden sind.

Die Auswertung der Jahrringkurven von Bohrkernen und Stammscheiben ergab,
daß der Westflügel etwa um 1310 entstand und der Nonnenchor rund 20 Jahre später
angebaut wurde. Die zeitliche Einordnung weiterer Bauabschnitte des Klosters wird
fortgeführt.

Datierung von Bildtafeln holländischer Meister des 16. und 17. Jahrhunderts

Die Herstellung der Eichenplatten erfolgte mit streng radial orientierter Schnitt- oder
Beilführung am Stamm, wodurch eine Eichentafel bis 200 Jahrringe umfassen kann.

Für die bearbeiteten fünf Bildtafeln wurde bisher noch keine Standardkurve für
Vergleichszwecke aufgebaut. Es war aber für 2 Bilder eine Relativ- bzw. indirekte
Absolutbestimmung möglich. Hierfür diente die Jahrringkurve eines sicher datierten
Bildes von W. Heusch († 1692) als Bezugsbasis. Ein Bild „Bildnis eines Herrn“, das mit
1648 signiert ist und ein Bild „Bacchus“, bei dem zweifelhaft ist, ob es sich um ein
Werk Jakob Jordaens' handelt, ließen sich in sich sowie mit dem Bild von Heusch
synchronisieren. Das spricht dafür, daß die Signatur „1648“ des ersten Bildes echt ist.
Das Ergebnis für das Bild „Bacchus“ gibt einen zusätzlichen Hinweis auf die Echtheit
dieses Bildes.

Mit den verschiedenen geglückten Relativ- und Absolutdatierungen an Eichenholz
konnte gezeigt werden, daß auch für Norddeutschland dendrochronologische Alters-
bestimmungen möglich sind. Es ist anzunehmen, daß in Zukunft der bisherige Bei-
trag an Datierungen für die Bau- und Kunstgeschichte und die Vor- und Frühgeschichte
ansehnlich vergrößert werden kann.

SCHWIERIGKEITEN BEI DER JAHRRINGANALYSE ZERSTREUTPORIGER
HOLZARTEN
(Kurzfassung)

Nach ihren auf dem Querschnitt durch den Stamm eines Baumes erkennbaren Merkmalen gliedern sich die einheimischen Laubhölzer in ringporige und zerstreutporige. Bei den ringporigen Hölzern (Eiche, Esche, Ulme) wird die Bildung des Holzzuwachses alljährlich durch einen Ring sehr weiter Wasserleitungsgefäße begonnen; diese bilden im Querschnitt einen bereits mit bloßem Auge gut sichtbaren Porenring. Bei den zerstreutporigen Laubhölzern (z. B. Buche, Linde, Ahorn, Birke, Erle, Pappel) sind die Wasserleitgefäße ziemlich gleichmäßig über die ganze Breite des Jahresrings verteilt; sie sind meist – wegen ihres viel geringeren Durchmessers – dem unbewaffneten Auge nicht erkennbar.

Zwei Gruppen von Schwierigkeiten tauchen bei der Jahrringanalyse zerstreutporiger Hölzer auf:

A) Schwierigkeiten, die mit dem zerstreutporigen Bau der Hölzer zusammenhängen:

1. *Abgrenzung der Jahresringe.* Da die Jahresringe auf einem geglätteten Querschnitt meist nicht eindeutig abzugrenzen sind, bedarf es hierzu einer weiteren Vorbehandlung durch Einreiben von Kreide (bei weißen Hölzern wenig wirksam) oder Anfertigen von Dünnschnitten (bei Kunstwerken meist unmöglich).

2. *Doppelringe.* Wie bei Nadelhölzern treten auch bei zerstreutporigen Laubhölzern, z. B. der Erle, Doppelringe auf, wenn das Wachstum während der Vegetationsperiode durch Dürre o. dgl. vorübergehend gehemmt wird. Sie unterscheiden sich von wirklichen Jahresringen darin, daß die Hemmung des Wachstums nicht – wie die winterliche Vegetationsruhe – zu einer scharfen Grenze im Zellbau führt.

3. *Falsche Jahrringgrenzen.* Durch die Ausheilung von Fraßgängen gewisser Minierfliegenlarven in der Kambialregion entstehen im Holz der Erle die sog. Markflecken und in deren Umgebung – etwa 10 mm weit reichend – Bildungen, die Jahrringgrenzen täuschend ähnlich sehen können (Elling 1966). Da die falschen Jahrringgrenzen von wirklichen nicht immer zuverlässig zu unterscheiden sind, muß bei der Erle für Jahrringanalysen stets ein umfangreicheres Probenmaterial zur Verfügung stehen, damit durch Vergleiche Fehler infolge nicht erkannter falscher Ringgrenzen ausgeschaltet werden können.

4. *Jahrringausfälle.* Wie bei den meisten Nadelbäumen sind auch bei zerstreutporigen Laubhölzern Jahrringausfälle nachgewiesen, so bei der Buche (Müller-Stoll 1951, Holmsgaard 1955), der Erle (Elling 1966) und der Linde (Höfler und Elling 1966).

Jahresringe fehlen meist nur an bestimmten Partien eines Stammes; sie können daher meist an anderen Stellen des Umfangs oder in anderen Höhen nachgewiesen werden. Bei der Erle können in extremen Fällen – bei unterdrückten Bäumen mit verkümmerter Krone – auf einem vermessenen Radius bis zu 40% der Jahresringe

ausfallen. Beobachtungen ergaben, daß Jahrringausfälle häufig werden, wenn bei der Erle die Ringbreite unter 0,5 mm absinkt. Solches Material ist für Jahrringanalysen unbrauchbar. Sind die Jahresringe breiter als etwa 0,5 mm, so treten nur vereinzelt Ringausfälle auf, die in einem umfangreicheren Material durch Vergleich erkannt werden können.

Die untersuchten zerstreutporigen Laubhölzer verhalten sich hierin also völlig anders als die Eiche, bei der noch nie ein Ringausfall nachgewiesen worden ist (Huber, Siebenlist und Niess 1964) und offenbar auch physiologisch nicht möglich ist (Huber 1935).

B) Sonstige Schwierigkeiten

1. *Verbreitung.* Manche zerstreutporigen Baumarten (Erle, Pappel) sind in ihrem Vorkommen auf feuchte Sonderstandorte beschränkt. Da solche Standorte sich in ihrem Wasserhaushalt häufig stark voneinander unterscheiden, liefern sie mehr oder minder deutlich voneinander abweichende Jahrringkurven. Eine Synchronisierung von Standort zu Standort ist daher nur bei langen Kurven mit hinreichender Sicherheit möglich.

2. *Raschwüchsigkeit.* Bei sehr raschwüchsigen zerstreutporigen Holzarten hat in Werkstücken der üblichen Dimensionen oft nur eine geringe Anzahl der breiten Jahresringe Platz, die für eine Datierung nicht ausreichen würde.

3. *Geringe Dauerhaftigkeit des Holzes.* Da die meisten zerstreutporigen Holzarten gegenüber der Eiche ein wenig fäulnisbeständiges Holz haben, erreichen sie nur geringe Alter oder faulen frühzeitig innerlich aus; die Buche macht hiervon eine Ausnahme (v. Jazewitsch 1953). Die Gewinnung langer Jahrringfolgen ist dadurch sehr erschwert. Die Hinfälligkeit der Hölzer hat außerdem zur Folge, daß diese im Bauwesen nur selten verwendet wurden und deshalb von ihnen nur selten Material zu erhalten ist.

Aus all dem geht hervor, daß die zerstreutporigen Laubhölzer nur beschränkt für Jahrringanalysen brauchbar sind und daß bei ihnen die Aufstellung langjähriger Chronologien stark erschwert ist; sie können deshalb am ehesten für relative Datierungen verwendet werden, sofern es sich um geeignetes Material handelt.

VORTRAG VON VERONIKA GIERTZ-SIEBENLIST (München):

JAHRRINGCHRONOLOGIE IN NORDAMERIKA

(Kurzfassung)

Im Oktober 1967 wurde an der Universität von Los Angeles eine internationale Konferenz mit dem Thema „Applications of Science to Medieval Archaeology“ abgehalten, über die ich kurz berichten möchte. Die Sprecher waren Prof. Ferguson, der seit zwanzig Jahren Jahrringchronologie betreibt, und der Archäologe Prof. Bannister, beide von der University of Tucson (Arizona), dem Zentrum der amerikanischen Dendrochronologie, das 1901 von A. E. Douglass begründet wurde.

Der relative Mangel an archäologischen Funden einerseits und die Langlebigkeit der Bäume andererseits haben eine Umkehrung des methodischen Vorgehens zur Folge: In

Europa dienen historische Hölzer zur Verlängerung der Kurven. In den USA entsteht zuerst die Chronologie aus rezenten Bäumen, nach der dann die gefundenen Hölzer datiert werden.

Bei der Auswahl der Baumbestände und der Holzarten für jahrringchronologische Untersuchungen ist entscheidend, daß sie gute, bewegte Kurven liefern. Von der *Pinus aristata*, der Borstenkiefer, wurde in den letzten Jahren mit Hilfe abgestorbener Bäume eine mehr als 7100 Jahre umfassende Chronologie erstellt, die bis zum Jahre 5150 v. Chr. zurückreicht.

Archäologische Objekte sind hauptsächlich die Pueblo-Siedlungen im Norden Arizonas und Neu-Mexikos. Die rechteckigen, zellenförmig aneinander gereihten Steinhäuser dienten vom 10.-13. Jahrhundert vielen Generationen als Wohnstätte. Mit Hilfe der Jahrringchronologie ließ sich dort das Wachstum der Siedlungen verfolgen und die Besiedlungsdauer sowie Wiederbesiedlungen bestimmen.

VORTRAG VON BRUNO HUBER (München):

JAHRRING- UND RADIOCARBONDATIERUNG

veröffentlicht unter dem Titel *Neues von Radiocarbon- und Jahrringdatierung* in: Mitt. Staatsforstverwaltung Bayerns, 36. Heft, 1967; S. 97 - 104

DISKUSSION

Diskussionsleiter: Bruno Huber und Josef Bauch

Thümmler hebt hervor, daß die Vorträge des Vormittags auch den mit der dendrochronologischen Forschung nicht näher vertrauten Kunsthistoriker davon überzeugen konnten, daß die Dendrochronologie ein wichtiges Hilfsmittel zur Klärung oder endgültigen Lösung lange Zeit umstrittener Datierungsfragen darstellt. Die Vorträge von Huber und Bauch hätten zugleich aber erwiesen, daß die für Bayern und Süddeutschland erarbeitete Standortchronologie nicht mit den in Norddeutschland erzielten Ergebnissen in Einklang zu bringen sei. *Thümmler* äußert darum Zweifel, ob die Dendrochronologie gerade für die Übergangszone, in der sich die geographischen Bereiche von Nord- und Süddeutschland überlappen, sichere Datierungsmöglichkeiten bieten könne.

Bauch betont demgegenüber, daß eine solche Zwischenzone gar nicht existiere, da die bis etwa Göttingen geltende süddeutsche Jahrringcharakteristik, sobald man aus dem Bergland in das Flachland vordringe, ihre Synchronisierbarkeit verliere und an ihre Stelle die lokalisierbaren, in sich gültigen Standortcharakteristiken träten. - *Huber* versucht durch den Hinweis auf die forstlichen Begriffe der Au- und Hügeleiche das Problem näher zu erläutern. Die Eiche des Berglandes, die vom Niederschlagswasser aus dem sehr durchlässigen Buntsandsteinboden lebt, bildet in den niederschlagsreichen Jahren immer einen breiten und in trockenen Jahren einen engen Jahresring. Im Flachland entscheiden dagegen schon kleine Niveauunterschiede darüber, wie weit das Grundwasser für die Eiche erreichbar ist, und man kann in der Regel hier feststellen, daß ein warmes Jahr, das das Wasser besser erwärmt, durch einen breiten Jahresring

gekennzeichnet ist. Huber berichtet weiter, man habe in den frühen 50er Jahren, als sich in Reinbek ein weiteres Zentrum für dendrochronologische Untersuchungen bildete, erwartet, daß auf Grund des reichen norddeutschen Materials an historischen Hölzern, vor allem in den großen Eichenbauten in Feddersen und Viersen, sehr schnell eine Konkurrenz und ein Wettlauf mit den bayerischen Forschungen einsetzen würde; das sei jedoch nicht eingetroffen, weil sich eben im Norden im Gegensatz zu Süddeutschland die jeweiligen Standortkurven als nicht synchronisierbar erwiesen. *Bauch* bemerkt ergänzend, daß auch unter dem Gesichtspunkt der Dendroklimatologie die Verschiedenheit der Forschungsvoraussetzungen der nord- und süddeutschen Bereiche hervortrete, da in Norddeutschland das Klima nicht unbedingt als dominanter Faktor der Jahrringchronologie hervortrete, sondern die Standortbedingungen der Eichen eine weitaus stärkere Prägekraft ausübten, dergegenüber das Klima nur bisweilen dominant werde. – *Huber* stellt fest, daß seit *Dassler*, der in der Türkei Jahrringuntersuchungen durchgeführt und dabei die Bedeutung von Dürreperioden auf die Jahrringbreite festgestellt hatte, eine Begriffsteilung in Dendrochronologie, wenn nur die Zeit interessiert, und Dendroklimatologie, wenn Klimafragen behandelt werden, vorliege. Er habe vor Beginn der Tagung gebeten, die Dendroklimatologie, ein umfangreiches Sondergebiet, über das eigene Tagungsbände vorliegen, auszuklammern. Die Fragestellung der Dendroklimatologie verdeutlicht *Huber* an zwei historischen Beispielen: *Leonardo da Vinci* habe die Jahrringbreiten der Pineta von Ravenna untersucht und erkannt, daß im Mittelmeerklima ein trockenes Jahr einen engen Jahrring, ein feuchtes einen breiten Jahrring hervorruft. *Linné* habe in Skandinavien dagegen festgestellt, daß hier nicht das Wasser, sondern die Temperatur den entscheidenden Minimumfaktor darstellt, so daß in warmen Jahren breite Jahrringe ausgebildet werden. *Eckstein* betont, daß es für eine Datierung unerheblich sei, welche Faktoren im einzelnen die Jahrringcharakteristik hervorrufen. Wichtig ist nur, daß sie über eine gewisse Entfernung dominant sind. Wenn diese Voraussetzung gegeben ist, muß zunächst die Reichweite genau abgegrenzt werden, sodann eine möglichst langjährige Standortkurve an Hand rezenten Materials sowie Bauholzes aus den einzelnen Jahrhunderten erarbeitet werden, bis schließlich das zu datierende Objekt in diese Standortkurve synchronisiert werden kann.

Heydenreich will die Fragestellung *Thümmers* über die Möglichkeiten einer Synchronisierung im norddeutschen Raum weiter geklärt wissen. – *Bauch* erwidert, daß bislang nicht erwiesen ist, ob Klima oder Standortfaktoren die geringe geographische Reichweite norddeutscher Jahrringkurven verursachen. Da aber selbst Weiserjahre, also extreme Dürrejahre oder feuchte Jahre, beispielsweise zwischen Hamburg und Bremen grundverschiedene Ausschläge bringen, ist es wahrscheinlich, daß nur Standortverhältnisse entscheidend sind. Die Möglichkeit, an Hand übereinstimmender Standortkurven zu datieren, ist aber grundsätzlich für Norddeutschland gegeben.

Huber bemerkt zusammenfassend, daß Hölzer aus bestimmten Bauwerken umso sicherer datierbar sind, je feiner Standorteinheiten ausgeschieden werden können, für deren Bereich synchrones Jahrringverhalten besteht.

Thümmler stellt an die Forstbotaniker die Frage, ob durch Behandlung mit Holzschutzmitteln die Möglichkeit einer Datierung von Holzbalken, beispielsweise aus Dachgebälken, beeinträchtigt wird.

Hollstein führt hierzu aus, daß zur Holzkonservierung zur Zeit wahrscheinlich zwei Substanzen besonders geeignet sind: 1. Arigal C, ursprünglich zur Konservierung von Geweben, z. B. alten Fahnen geschaffen. Seine Verwendung hat sich als überraschend günstig erwiesen, so bei Holzproben, die im Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz konserviert wurden. Die Holzproben werden dabei ganz hell, beinahe weiß und sind für dendrochronologische Untersuchungen geradezu ideal. Man kann im Auflicht die Jahrringe sogar besser sehen als bei manchem nicht behandelten Holz. Die zweite Substanz zum Konservieren ist ein wasserlösliches Wachs, damit habe er auch in Trier gearbeitet. Es hat folgende besonderen Vorteile: bei Hölzern, die aus der Erde oder aus dem Fluß kommen, ist ein großer Teil der Zellwandsubstanz schon ausgelaugt, und bei normaler Trocknung dieser Hölzer schrumpfen sie so zusammen, daß man den Jahrringbau evtl. stark verzerrt sieht, ganz besonders in den Splintzonen. Vor allem besteht dann die Gefahr, daß man die Waldkante, d. h. den letzten im Fällungsjahr oder vor der Fällung gewachsenen Jahresring, nicht mehr sieht. Daher empfiehlt er, Grabungshölzer, überhaupt Feuchthölzer, entweder ganz feucht zu halten, am besten in Plastiktüten oder gar im Wasser untergetaucht, oder sie mit einem derartigen Konservierungsmittel zu behandeln. Dies kommt dendrochronologischen Untersuchungen sogar entgegen. Nicht geeignet sind Konservierungsmittel, die nur die Oberfläche des Holzes schützen sollen, wie z. B. Lacke oder Leime. Leime sind nur geeignet, wenn sie wasserlöslich sind, aber die Anwendung wasserunlöslicher Kunstharzleime, wie z. B. Kaorit, wäre für dendrochronologische Untersuchungen sehr ungünstig, weil dann das Holz nicht mehr schnittfähig bleibt. - *Eckstein* berichtet über die Konservierungsmethoden von Grabungshölzern aus Haithabu. Das Holz wird erdfeucht geborgen und sofort in einer Kühltruhe eingefroren. Zur Lagerung für längere Zeit werden diese Holzproben in die Kühlhallen A.G. in Hamburg gebracht. Das an sich bereits sehr weiche Holz, vor allem der Splint, läßt sich in hartem, gefrorenem Zustand mit der Rasierklinge besonders gut bearbeiten, vor allem bleibt auch die für Datierungen so wichtige Waldkante erhalten. - *Huber* weist darauf hin, daß durch eine Konservierung mit organischen Holzschutzmitteln eine C¹⁴-Datierung unmöglich gemacht wird. Er schlägt daher vor, bei organischer Imprägnierung zumindest einen Teil der Proben auszuklamern, um sie für eine eventuelle spätere Radiocarbonatierung zu erhalten.

Felhring stellt die Frage, ob bei Haithabu, das ja ein Hafen war, nicht die Möglichkeit in Betracht gezogen werden muß, daß sehr viel Holz über See gekommen ist. *Eckstein* führt dazu aus, daß zur Zeit Haithabus Schleswig-Holstein zu 90 % bewaldet war, vor allem mit Eichen. Durch Pollenanalyse wurde festgestellt, daß der Wald damals bis nahe an die Siedlung heranreichte. Von den bisher dendrochronologisch untersuchten 200 Eichenbohlen passen 170, also der überwiegende Teil, sehr gut zueinander. Teilweise war sogar nachzuweisen, welche Bohlen aus demselben Stamm herausgehauen waren. Bei einer derartig großen Übereinstimmung muß das Holz auf jeden

Fall aus demselben Einzugsgebiet stammen. Es ist unwahrscheinlich, daß das Holz von weither importiert, auf Lager gesetzt und dann je nach Bedarf in einzelne Holzwände oder andere Holzbauwerke eingebaut wurde, nachdem an Hand der Individualdiagnose ermittelt werden konnte, daß ein ganzer Wandverband aus Bohlen gebaut worden war, die nur aus zwei Stämmen verarbeitet worden waren. Auf Grund des ausgezeichneten synchronen Jahrringverhaltens der Eichenbohlen, der Tatsache, daß die Eiche die Hauptbaumart des bis nahe an die Siedlung reichenden Waldes war, und der Schwierigkeiten des Transportes über weite Strecken ist anzunehmen, daß das Bauholz aus der unmittelbaren Umgebung stammte.

Eine weitere Frage *Fehring's* betrifft die Datierung der Bremer Kogge, bei der der letzte Jahrring auf 1378 fiel und deren Bauzeit daher mit 1380 angesetzt wurde. Er erinnert sich in diesem Zusammenhang an die Bemerkung Hollsteins, daß bei Skulpturen und Gemälden mit einer langen Ablagerungszeit des Holzes gerechnet werden muß. Hollstein hat eine Truhe von 1707, deren Holz nach dendrochronologischen Untersuchungen mehr als ein Jahrhundert älter ist. Fehring stellt zur Diskussion, ob man nicht auch bei der Kogge mit derartigen Vorgängen rechnen muß.

Bauch erklärt, daß sich aus dem Fällungsjahr des letzten Jahrrings 1378 nicht folgern läßt, daß die Kogge im Jahre 1378 erbaut worden ist. Da jedoch der Splint des datierten Holzes erhalten war, konnte dieser auf die Einwirkung von Bakterien und Bläuepilzen hin untersucht werden, die bei längerer Lagerung von Eichensplintholz immer nachzuweisen sind. Das Ergebnis war negativ. Weiterhin wird nach seinen Erkundigungen und im Schiffsbau heute noch das Holz nicht jahrelang auf einer Halde gelagert, sondern wegen des Quell- und Schwundverhaltens und der holztechnologischen Eigenschaften ziemlich schnell verbaut. Aus diesen Gründen ist die Bauzeit der Kogge auf die Zeit um 1380 mit ± 2 Jahren festzulegen; so lautet auch der genaue Terminus in der Veröffentlichung.

Haas wirft im Hinblick auf die Herkunft des Bauholzes der Bremer Kogge die Frage auf, ob ein Teil der Hölzer, der aus der Mittelgebirgszone stammt, auf der Weser nach Bremen geflößt sein kann oder ob man hier an eine andere Transportart denken muß. *Bauch* berichtet, daß es speziell für die Weserflößerei eine eigene Untersuchung von Delp gibt, wonach bereits um 1200 eine rege Flößerei auf der Weser herrschte. Der Hauptanteil dieses Holzes war Laubholz und hier wieder vor allem Eiche. Es ist erwiesen, daß Eichenholz bis aus der Höhe von Kassel nach Bremen kam. Es gab in Bremen zur Hansezeit bestimmte Verordnungen, die in einer Chronik festgelegt sind. Daraus ist ersichtlich, welche Stapel und Sortimente in Bremen überhaupt eingingen. So konnte festgestellt werden, daß ein großer Teil der Eichen aus dem Weserbergland stammte. - Zum Thema der Flößerei liefert *Bornheim* einen Beitrag. Er fand beim Abriss einer Flachdecke in einer Dorfkirche, die für ein Werk aus der Mitte des 19. Jahrhunderts gehalten wurde, eine flache Holzdecke, bemalt im 16. und 18. Jahrhundert. Das verwendete Holz war Tannenholz, und hieraus ergab sich ein Widerspruch zu der kunsthistorischen Datierung, denn die Tanne war in diesem Gebiet vor 1850/60 nicht natürlich verbreitet. Die Lösung dieses Problems bestand jedoch in der Tatsache,

daß gerade im 16. Jahrhundert Tannenholz aus dem Schwarzwald bis Bingen geflößt und von hier aus dann die Nahe heraufgebracht wurde.

Birett erläutert den Begriff des Stapelrechts, das bei der Flößerei auf dem Main und dem Rhein von Bedeutung war. Die Stapelrechte besagen, daß jedes Floß in den Städten mit Stapelrecht feilgehalten werden mußte. Für Frankfurt betrug die Frist beispielsweise eine Woche. Er weist auf die Verzögerungen hin, die durch diese Stapelrechte eingetreten sein können, bemerkt aber andererseits, daß die Frist zwischen Fällung und Einbau maximal 2 - 3 Jahre betragen hat.

Auch *Hollstein* nimmt Bezug auf die Bauzeit der Bremer Kogge und geht anschließend auf das Problem der Stapelzeit oder, anders ausgedrückt, der eventuellen sofortigen Verbauung von Bauholz nach der Fällung ein, das ein zentrales Thema seiner Trierer Untersuchungen darstellt. Er habe den Eindruck gewonnen, daß in der Antike und im Mittelalter das geschlagene Holz unmittelbar nach der Fällung verbaut wurde, wofür er zahlreiche Gründe und in neuerer Zeit auch Belege in Urkunden und Bauinschriften gefunden hat. Seiner Überzeugung nach hängt dies vor allem mit der völlig anders gearteten Arbeitstechnik zusammen. Man darf unsere Vorstellungen von der modernen Holzverarbeitung nicht an die des Mittelalters und der Antike herantragen. „Trocken Holz - unser Stolz“ ist ein Wahlspruch unserer heutigen Holzverarbeitenden Handwerker. Das eigentliche Werkzeug der früheren Zimmerleute war aber das Beil, der Dächsel und die Stoßaxt. Diese schneidenden Werkzeuge arbeiten nachgewiesenermaßen in frischem Holz am besten. Er werde in seinem Vortrag Beispiele für gebeilte Balkenköpfe vorführen, die so porenstark abgebeilt sind, daß das nur bei Verarbeitung in frischem Holz möglich war. Man kann also aus Beobachtungen an verbautem Holz nachweisen, daß es - entgegen dem modernen Arbeitsverfahren - in der Regel auch im Fällungsjahr gleich verbaut wurde. *Nieß* fügt ergänzend zur Lagerhaltung des Holzes hinzu, daß man das Holz, das der Kistner, Ladner oder Schreiner verarbeitet hat, von dem Holz, das im Bau verwendet wurde, unterscheiden muß. Für Bauholz sind bereits aus dem 14. und 15. Jahrhundert Gesetze nachgewiesen, die vorschreiben, daß das Bauholz im Fällungsjahr, spätestens aber im darauffolgenden Jahr verbaut werden muß. Da Nadelholz damals in weiten Gebieten fehlte, war die Eiche als einziges Bauholz für große Balken verfügbar und daher relativ knapp. Man legte deshalb großen Wert darauf, daß das Eichenholz, das für Bauzwecke geschlagen war, auch schnellstens verbaut wurde.

Bornheim weist auf die Diskrepanz hin, die bei der Datierung des Grauen Hauses in Winkel am Rhein zwischen kunsthistorischen Befunden und den dendrochronologischen Datierungen Hollsteins besteht. Es liegt nicht in einem Gebiet, in dem rückständig gebaut wurde, sondern im Erzbistum Mainz, in dem die romanische Profanarchitektur in voller Blüte stand. Meier-Barkhausen datiert das Haus nach Kapitellen, Säulenformen usw. in die Mitte bis in das dritte Viertel des 12. Jahrhunderts, während die Holzteile, die Hollstein untersucht hat, einwandfrei wesentlich älter sind. Es ist noch nicht untersucht, ob das Holz nicht als Schwellholz oder Tragbalken in der gleichen Form wiederverwendet worden ist, die es bei einem älteren Bau bereits hatte,

ob es also hier bei einem Steinbau zu einer Wiederverwendung alter Holzteile gekommen ist. In der bäuerlichen Baukunst ist ja oft nachzuweisen, daß auch bei erstklassigen Fachwerkbauten oder Holzbauten wesentlich ältere Bauteile beibehalten wurden. *Hollstein* erwidert, daß, da die Holzproben aus dem Grauen Haus erst nach dem Brand entnommen werden konnten, die Splintzonen verbrannt sind und keine Waldkante mehr vorhanden war. Die letzterhaltenen Jahrringe aus den beiden Obergeschloßfenstern stammen aus dem gleichen Jahr 1054. Das Fällungsjahr von 1075 habe er nur hypothetisch mit Hilfe seiner Splintstatistik errechnet. An keinem dieser Hölzer wurden Beilspuren entdeckt, die als Beweis für die Bearbeitung im saftfrischen Zustand angesehen werden könnten. Er stimme der Ansicht *Bornheims* zu, daß es offen bleiben müsse, ob diese Hölzer trocken verarbeitet worden seien. Es erscheint ihm nur eigenartig, daß alle Holzdaten dieses Hauses aus der Zeit um 1075 stammen und keine einzige jüngere Holzprobe gefunden werden konnte.

Nieß betont in diesem Zusammenhang, daß er ebenfalls Proben aus dem Grauen Haus entnommen hat und sie im Forstbotanischen Institut auswerten ließ. Diese unabhängig von *Hollstein* durchgeführte Untersuchung brachte die gleiche Datierung des letzterhaltenen Jahrrings. Er weist außerdem darauf hin, daß durch die Art und Weise, in der die Hölzer im Grauen Haus verbaut waren, ein nachträglicher Umbau auszuschließen ist. *Bornheim* bemerkt daraufhin, daß hierdurch nicht bewiesen ist, daß das Holz nicht doch wesentlich älter ist als der Stein, da auch bei gleichzeitigem Einbau eine Wiederverwendung älteren Holzes nicht ausgeschlossen ist.

Huber lenkt nun die Diskussion auf den Beitrag *Ellings* über die Schwierigkeiten bei der Datierung zerstreutporiger Hölzer. Er unterstreicht, daß die Dendrochronologie auf der Eiche begründet wurde, dann auf die Nadelhölzer ausgedehnt wurde und eine Untersuchung von zerstreutporigem Holz erstmals in Angriff genommen wurde, als bei der Ausgrabung Ehrenstein bei Ulm eine Unmenge von Erlenholz geborgen wurde. Das wichtigste Ergebnis dieser von *Elling* durchgeführten Untersuchung war, daß anhand der wüchsigsten Bäume tatsächlich eine Chronologie aufzustellen ist, daß im übrigen aber bis zu 40% Ringausfälle auftreten können.

Auf die Frage *Hollsteins* nach der dendrochronologischen Untersuchung weiterer Baumarten führt *Huber* aus, daß die Dendrochronologie der Rotbuche, die von v. Jazewitsch erstellt wurde, bis jetzt 250 Jahre umfaßt, wobei die Bedeutung von Mastjahren für den Kurvenverlauf bemerkenswert erscheint. In regelmäßigen Abständen tritt eine reiche Fruchtbildung der Bucheckern auf, die die Reserven des Baumes derart erschöpft, daß nur ein minimaler Zuwachs erfolgt. Nach Aufzeichnungen war 1888 die größte Bucheckernmast, und dieses Jahr zeichnet sich auch in der Jahrringkurve deutlich als Minimum ab, d. h. nur bei Buchen, die zu diesem Zeitpunkt bereits mannbar waren.

Giertz beantwortet die Frage *Hollsteins* nach dem derzeitigen Stand der Radio-carbonforschung. Nach der nunmehr erfolgten Aussprache zwischen den amerikanischen Jahrring- und C^{14} -Forschern geht man gegenwärtig daran, die Radiocarbon-eichung anhand gesicherter Ringfolgen durchzuführen. Durch die Vielzahl von Parallelproben konnten inzwischen auch Ringausfälle ausgemerzt werden, und die Sicherheit

der mehrtausendjährigen Ringfolgen von *Pinus aristata* erhöhte sich. Diese Eichung des C¹⁴-Gehaltes wird die große Aufgabe der nächsten Jahre sein.

VORTRÄGE UND DISKUSSIONEN AM 2. MÄRZ 1968

VORTRAG VON UWE LOBBEDEY (Münster i. W.):

AUSGRABUNG EINER KAROLINGISCHEN DAMENSTIFTSANLAGE IN FRECKENHORST. DATIERUNG EINES ZUGEHÖRIGEN BAUMSARGFRIEDHOFS IN DAS 10. JAHRHUNDERT.

Im Frühjahr 1967 wurde der Neubau eines Pfarrhauses südlich der romanischen ehemaligen Stiftskirche in Freckenhorst (geweiht 1129) zum Anlaß einer Notgrabung. Die Grabung wurde im Sommer des gleichen Jahres fortgesetzt im Bereich zwischen der Kirche und dem in Resten erhaltenen spätromanischen Kreuzgang aus dem 13. Jahrhundert.

Das Gründungsdatum des 1811 aufgehobenen adligen Damenstiftes ist nicht bekannt. Da die Xantener Annalen zum Jahre 861 berichten, daß Bischof Liudbert von Münster dem monasterium zu Freckenhorst Reliquien des hl. Bonifatius und anderer Heiliger schenkte, muß das Stift damals, vielleicht erst kurze Zeit, bestanden haben. (Vgl. hierzu und zum folgenden: J. Schwieters, Das Kloster Freckenhorst und seine Äbtissinnen, Warendorf 1903; R. Gensen, Archäologische Untersuchungen auf dem Kirchplatz zu Freckenhorst, in „Westfalen“ 32, 1954, S. 132ff.; H. Thümmeler, Neue Forschungen zur romanischen Baukunst in Westfalen-Freckenhorst, in „Westfalen“ 43, 1965, S. 3ff.)

Die Grabung erbrachte, daß im Bereich südlich der Kirche über dem gewachsenen Boden eine Siedlungsschicht mit Verfärbungsresten von Holzhäusern lag. Die in dieser Schicht reichlich gefundene Keramik hat Parallelen unter den Funden der nur wenige Kilometer entfernten sächsischen Siedlung Warendorf, sie ist danach in das 8. Jahrhundert bzw. um 800 zu datieren. In diese Kulturschicht eingetieft sind die Fundamente einer Klausuranlage (Abb. A). Eine erste Zerstörungsschicht innerhalb dieser Anlage ergab Tonscherben und eine Grubenschmelzfibel, die dem 9. oder frühen 10. Jahrhundert zuzurechnen sind. Die weitere Abfolge zahlreicher Um- und Neubauten bis hin zu den spätmittelalterlichen und barocken Kuriengebäuden soll hier nicht weiter verfolgt werden. Erwähnt sei nur, daß die westliche Abschlußmauer zwischen Klausur und Kirche einer jüngeren Periode angehört.

Der Grundriß der spätromanischen Kreuzgangarkaden, ein etwas unregelmäßiges Viereck, bezeichnet auch die Stelle des ältesten Kreuzganges. Dessen westlicher Trakt besaß nur eine geringe Breite von ca. 1,40 m. Dahinter lag ein langgestrecktes und über 6 m breites Gebäude. Im nördlichen Teil konnte festgestellt werden, daß nachträglich innere Stützpfiler eingezo-gen waren, die wohl auf die Verwendung dieses Traktes als cellarium deuten.

Der nördliche Kreuzgangflügel war durch spätere Überbauung und vor allem durch einen sehr großen Kanalgraben leider so stark zerstört, daß sich seine Begrenzung nur noch indizienweise rekonstruieren läßt. Er war danach breiter als der Westflügel.

Nach Norden hin schloß sich eine Kapelle an, die noch bis etwa 1820 als Vituskapelle bestanden hat, nachdem sie im frühen 17. Jahrhundert wiederhergestellt worden war. Nach Westen hin war dieser Anlage ein kleines Gebäude vorgelagert, es wurde nach Scherbenfunden zu urteilen bereits im 9. oder 10. Jh. abgebrochen.

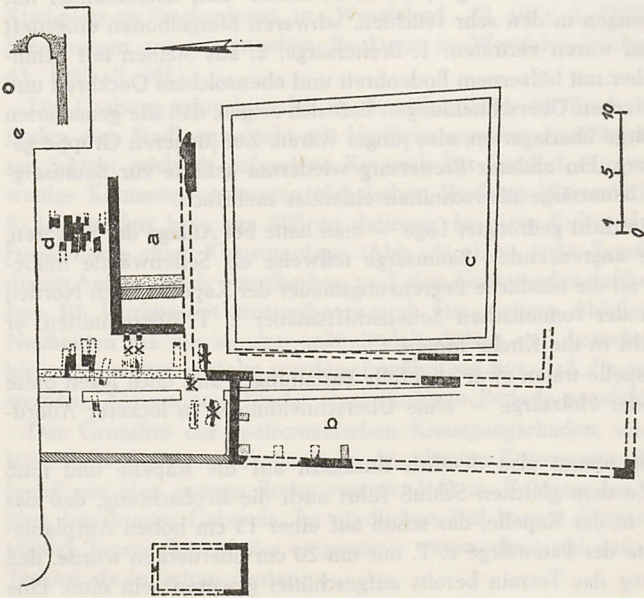
Bei der Grabung war man zunächst von der Hypothese ausgegangen, daß die zu der ältesten Klausur gehörige karolingische Stiftskirche unmittelbar am Kreuzgang, d. h. also südlich der jetzigen Kirche gelegen haben müsse. Diese Hypothese erwies sich eindeutig als unzutreffend. Nördlich des Kreuzganges wurde lediglich die Vituskapelle gefunden, und zwischen dieser und der Kirche lag ein Friedhof. Die karolingische Stiftskirche muß demnach an der Stelle der jetzigen vermutet werden. Leider war bei der Restaurierung der Kirche in den fünfziger Jahren eine größere Grabung nicht möglich. Doch wurden damals Grundmauern eines älteren Querhauses unter dem jetzigen freigelegt. Eine 1967 auf sehr eng begrenztem Raum durchgeführte Sondierung im Querhaus ergab, daß dieser ältere Bau bereits geostete Gräber überlagert, also nicht der älteste Kirchenbau an dieser Stelle ist. Eine Entstehung im 9. oder 10. Jh. ist aber anzunehmen.

In dem Raum zwischen Klausur und Kirche wurden zahlreiche Baumsärge festgestellt. Ein ca. 2,80 m breiter Streifen im östlichen Grabungsbereich wurde vollständig untersucht. Dort lagen 24 alte Bestattungen, die dicht neben- und übereinander mit vielfachen Überschneidungen in den sehr feuchten, schweren Mergelboden eingetieft waren. Drei Grabformen waren vertreten: 1. Brettersärge, 2. aus Steinen mit Lehmbindung gemauerte Gräber mit hölzernem Bodenbrett und ebensolchem Deckbrett und 3. Baumsärge. Bei mehrfachen Überschneidungen ließ sich zeigen, daß die gemauerten Gräber stets die Baumsärge überlagerten, also jünger waren. Zur jüngeren Gruppe gehörte auch ein Brettersarg. Ein anderer Brettersarg wiederum gehörte zur Baumsarggruppe. Aber auch die Baumsärge überschritten einander mehrfach.

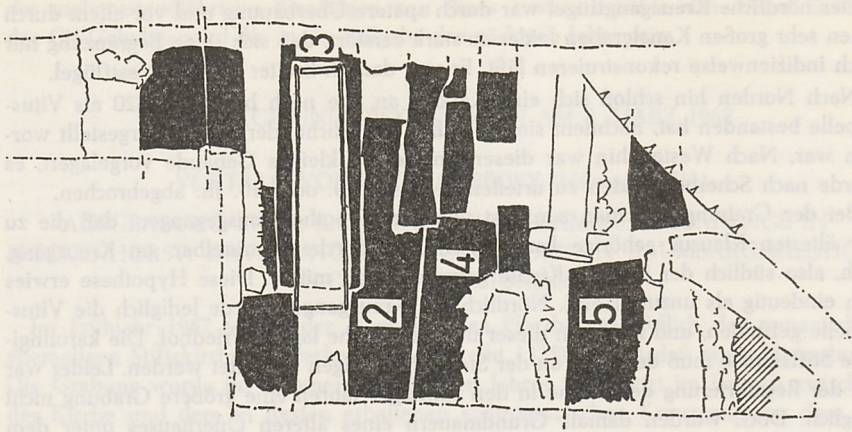
Der Friedhof reichte in dicht gedrängter Lage – man hatte bei Anlage der jüngeren, gemauerten Gräber die angrenzenden Baumsärge teilweise als Seitenwände mitbenutzt – bis unmittelbar an die nördliche Begrenzungsmauer der Kapelle. Nach Norden wird der Friedhof von der romanischen Seitenschiffsmauer z. T. überschritten, er reicht aber offenbar nicht in die Kirche hinein.

Innerhalb der Vituskapelle traten zwar ebenfalls Bestattungen auf, doch lagen diese – gemauerte Gräber oder Holzärge – ohne Überschneidungen in lockerer Anordnung verteilt.

Der Baumsargfriedhof nimmt also deutlich Rücksicht auf die Kapelle und muß demnach jünger sein. Zu dem gleichen Schluß führt auch die Beobachtung, daß das älteste Fußbodenniveau in der Kapelle, das schon auf einer 15 cm hohen Aufplanierung liegt, die Oberkante der Baumsärge z. T. nur um 20 cm überdecken würde, daß also bei deren Beisetzung das Terrain bereits aufgeschüttet gewesen sein muß. Eine



A. Freckenhorst. Grundrißskizze der ergrabenen Stiftsgebäude. Schwarz: älteste Periode. Schraffiert und punktiert: jüngere Perioden. a. Vituskapelle. b. Westtrakt. c. spätromanische (erhaltene) Kreuzgangarkaden. d. Baumsargfriedhof. e. Stiftskirche mit ergrabenen älterem Querhaus. x. Baumsärge eines fraglichen Friedhofes.



B. Freckenhorst. Baumsargfriedhof (vgl. Abb. A, bei d.). Die Nummern bezeichnen die dendrochronologisch datierten Proben.

dendrochronologische Datierung gibt also zweifelsfrei einen terminus ante quem für die älteste Klausuranlage. Deshalb wurden 4 Proben aus der untersten Lage der Baumsärge zur Bestimmung eingesandt. Dank der freundlichen Bemühungen von Herrn Oberstudienrat Hollstein brachten sie folgende Daten (zit. nach Gutachten vom 24.-30. Nov. 67): Freckenhorst 4. - ca. 926 ± 6 n. Chr., 3. - 938 n. Chr., 2. - ca. 948 ± 6 n. Chr., 5. - 966 n. Chr. (vgl. Abb. B). Dieser Befund bestätigte also die Ansetzung der Klausuranlage in das 9. Jh. Zugleich zeigt er auch, daß der Platz der jetzigen Kirche spätestens im Laufe des 10. Jh. überbaut war, da sich der Friedhof in dieser Richtung nicht ausgedehnt hat. Der Baumsargfriedhof wurde auch weiter westlich noch erfaßt, allerdings waren hier die Erhaltungsbedingungen wesentlich schlechter. Infolge der zahlreichen jüngeren Mauern und Gräber konnte das Westende des Friedhofes nicht flächig ausgegraben werden. Doch ließ sich feststellen, daß die Belegung nach Westen hin schwächer wird und daß die Westflucht der Klausuranlage nicht oder nicht wesentlich überschritten wird.

Zudem wurden im Westen mehrfach Baumsärge mit eigens ausgehöhlter Kopfnische gefunden, eine Form, die im Osten nur einmal vorkommt, bei einem wohl als jünger anzusprechenden Stück. [Nachtrag: Diese typologische Datierung wurde inzwischen durch das dendrochronologische Untersuchungsergebnis bestätigt. Freckenhorst 6 (vgl. Abb. B, südöstlich von 5) ist 986 n. Chr. zu datieren. Die Datierung einer Probe des älteren Brettersarges mit 256 Jahresringen steht noch aus.] Daraus ergibt sich, daß der Friedhof von Osten nach Westen belegt und daß die Lage im Osten stark bevorzugt wurde.

Der Grund dafür ist möglicherweise die Nähe zum Grab der hl. Thiatildis, der als heilig verehrten ersten Äbtissin, nach der Legende die Nichte des Stifterpaares Everword und Geva. Dieses Grab lag im Querhaus in der Nähe des noch erhaltenen Brun- nens.

Die besondere Bedeutung des Bestattungsortes westlich des Querhauses besteht nach der Baumsargdatierung etwa seit 900. Dabei ist festzuhalten, daß dieser Friedhof nach Westen hin endet und mit früher festgestellten Baumsärgen an der Petrikapelle und am Nordwestturm keine Verbindung hat. Die Baumsärge an der Petrikapelle dürften nach den stratigraphischen Erwägungen und den Sargformen annähernd in die gleiche Zeit wie die am Querhaus zu datieren sein. Der Friedhof an der Klausur wurde späterhin nach Westen durch eine Mauer abgeschlossen. Bestattet wurde weiterhin, wohl bis in das 12. Jh. hinein. Daß übrigens auch im nördlichen Kreuzgangarm und im Kreuzhof eine dichte Folge von Gräbern festgestellt wurde, sei nur nebenher erwähnt.

Bis jetzt ist eine kleine Gruppe von Baumsärgen noch nicht zur Sprache gebracht, die ein spezielles Problem stellen. Bei der Freilegung der beiden südlichsten Baumsarggräber wurden trotz sorgfältigster Arbeit die Skelette nicht mehr in situ angetroffen. Bei dem westlichen wurden noch die Unterschenkel in Bestattungslage gefunden; 5 - 10 cm über der Sohle fanden sich ein Schädel und andere verworfene Teile, die eventuell zu diesem Grab gehören könnten. Das andere Grab enthielt nur

kleine, verworfene Knochenteile. Diese Störungen sind nicht ohne weiteres auf die darüber befindlichen jüngeren Grabgruben zurückzuführen, denn die Sohlen dieser Gräber lagen 10 bis 20 cm über den Baumsärgen und bei dem östlichen Sarg waren Holzreste des Deckels noch in größerem Umfang erhalten. Die Skelette müssen daher absichtlich aufgenommen worden sein. In einem weiteren, allerdings weniger deutlichen Falle am Nordrand des Grabungsbereiches wurden ebenfalls trotz erhaltenen Deckels keine Skelettreste mehr gefunden. Normalerweise überschneiden die Gräber einander ohne Rücksichtnahme. Nach diesen Beobachtungen konnte man vermuten, daß die beiden nachträglich umgebetteten Gräber zu einem älteren Friedhof gehören, der noch vor Errichtung des Kreuzganges entstanden wäre. Diese Vermutung schien bestätigt, als zwei Baumsärge angegraben wurden, die unter die Westmauer der Vituskapelle reichen. Und zwar reicht die Aushubgrube für die beiden Särge mindestens 20 cm unter die Flucht der Westmauer (dessen Breite beträgt ca. 70 cm). Deren Fundament selbst ist nicht erhalten, aber die Ausbruchgrube zieht über die Gräber hinweg. Ferner wurden im Profil des Kanalgrabens Reste eines durch den Kanal größtenteils zerstörten Baumsarges beobachtet. Diese Reste werden von der zu rekonstruierenden Ecke der Kreuzgangmauer deutlich überdeckt.

Die Annahme eines älteren, dem Stift vorausgehenden Friedhofes würde nun gut zu der um 1400 aufgezeichneten Gründungslegende passen, nach der das Gründerpaar Everword und Geva hier anfangs zunächst eine Kirche, d. h. eine Eigenkirche mit Pfarrgerechtsamen stiftete, und später erst das Damenstift. Danach wäre eine Datierung der Baumsärge in die erste Hälfte des 9. Jh. zu vermuten gewesen.

Die dendrochronologische Datierung einer Probe (Freckenhorst 1) aus dem Baumsarg innerhalb des Kreuzganges ergab ein Fällungsdatum frühestens um 938, wahrscheinlich um 945, d. h. also gleichzeitig mit den übrigen Baumsärgen nördlich der Vituskapelle. In dem Gutachten heißt es dazu: „Die Jahrringkurve Freckenhorst 1 kann trotz ihrer kleinen Ringzahl (29) ausnahmsweise gut datiert werden, da ihre Signaturen außergewöhnlich gut mit den Parallelproben übereinstimmen.“

Eine Revision unserer ursprünglichen Hypothese ergibt nun, daß ein höheres Alter dieser besonderen Baumsarggruppe keineswegs zwingend ist. Die beiden Särge östlich und westlich der Kreuzgangecke könnten durchaus nachträglich d. h. nach Errichtung des Kreuzganges in den Boden gekommen sein. Der eine Baumsarg unter der Kreuzgangecke ist nicht hinreichend gesichert, da der Befund infolge des Kanalgrabens gestört ist. Bei den beiden westlich der Kapelle liegenden Gräbern könnte man durch Platzmangel – weiter westlich schließen weitere Baumsärge an – veranlaßt gewesen sein, die Mauer zu untergraben. Möglicherweise liegen die beiden Gräber aber auch im Schwellenbereich eines asymmetrisch angeordneten Portals. Merkwürdig bleibt natürlich, daß unter den zahlreichen Gräbern im Kreuzgang nur ein Baumsarg ist und ausgerechnet diese Bestattung umgebetet.

Der Evidenz des Jahresringvergleiches – wenn auch nur auf der verhältnismäßig schmalen Basis von 29 Jahresringen – kommt in dieser zweifelhaften Situation aber wohl ein erhebliches Gewicht zu. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang noch eine

C¹⁴-Datierung durch das Landesamt für Bodenforschung in Hannover (Dr. Geyh). Eine Probe vom gleichen Baumsarg wie die dendrochronologische Probe Freckenhorst 1 (um 945) ergab eine Datierung von 640-880 n. Chr. bei 70%iger Sicherheitswahrscheinlichkeit und 620-910 bei 95,5%iger Wahrscheinlichkeit. Berücksichtigt man, daß am Baum nur das Splintholz noch radioaktiven Kohlenstoff aufnimmt, nicht aber der feste Kern des Baumes, so ist diese Datierung im Verhältnis zum Fällungsdatum zu alt, denn die Probe stammt aus dem festen Kern; der Splint fehlt bei diesem Sarg. Die C¹⁴-Datierung bietet also keinen Widerspruch gegenüber der dendrochronologischen.

VORTRAG VON ERNST HOLLSTEIN (Trier):

UBER DEN GEGENWÄRTIGEN STAND DER WESTDEUTSCHEN EICHENCHRONOLOGIE

Die dendrochronologische Belegsammlung, die seit 1963 am Rheinischen Landesmuseum Trier unter der Obhut von Dr. Heinz C ü p p e r s heranwächst, umfaßt mehrere hundert Holzproben bzw. deren Jahrringdaten aus allen rheinischen Landschaften zwischen Straßburg und Geldern. Sie stammen aus über 80 Fundorten und belegen alle Epochen der abendländischen Baugeschichte mit einer 2500jährigen Chronologie von der frühen Latènezeit bis zur Gegenwart. Einige Fundorte liegen in der Schweiz, in Frankreich und in Luxemburg. Hervorzuheben sind Fundorte mit besonders umfangreichen Chronologien wie Aachen, Köln, Trier, Mainz, Bad Nauheim, Büttelborn und andere. Der geographische Geltungsbereich der Westdeutschen Eichenchronologie deckt sich etwa mit dem Einzugsbereich des Rheines mit Ausnahme der nördlichen Tiefebene. Eichenhölzer aus Raesfeld, Freckenhorst, Kloster Corvey und Braunschweig konnten noch mit solchen aus Aachen, Kornelimünster und dem Sauerland synchronisiert werden. Von hier ab müssen regionale Standardchronologien zu den Küstengebieten überleiten.

Gefördert werden die Trierer Untersuchungen besonders durch die Rheinischen Landesmuseen Bonn, Trier und Mainz, die Römisch-Germanischen Museen Köln und Mainz, die Landeskonservatoren aller berührten Bundesländer, die Bistümer Aachen, Köln und Trier und andere Institutionen. Das Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln hat mich jetzt beauftragt, die umfangreichen Befunde detailliert und zusammengefaßt in einer Monographie vorzulegen. Die Kosten dieser für anderthalb Jahre veranschlagten Arbeit werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft getragen.

Wie soll man das Fundgut zweckmäßig ordnen und gliedern? Naturgemäß zunächst einmal nach Holzarten. Dabei steht das Eichenholz an erster Stelle. Seine hervorragenden Eigenschaften machten es in Mitteleuropa schon vor Jahrtausenden zum wichtigsten Baustoff.

Mehrhundertjährige Alteichen bilden in allen Epochen die feste Grundlage der Gesamtchronologie, indem sie epochale Überbrückungen ermöglichten. So führten uns die 400jährigen Eichen der ersten Römerbrücke von Trier in das frühere Latène zurück

und datierten u. a. die Keltenbrücke über die Thielle in der Schweiz auf 155 v. C. oder die Salinen von Bad Nauheim, wo das bisher älteste Fällungsdatum 252 v. Chr. unmittelbar und mittelbar an die historisch gesicherten Daten römischer Hölzer angehängt werden konnte. (Alle antiken Daten hier vorerst relativ zum angenommenen Endjahr 310 n. Chr. einer Jahrringkurve von acht schweren Pfählen der römischen Rheinbrücke in Köln; *Germania* 45, 1967, S. 76).

Neben Eiche ist aber auch Tannen- und Buchenholz verzimmert oder eingepfählt worden, Tannenholz sogar weit nördlich des natürlichen Wuchsgebietes. Tannenhölzer, meist aus dem gleichen Fällungsjahr wie die mitverzimmerten Eichen, fand ich aus folgenden Epochen:

2. Jh. Spundwände der Trierer Römerbrücke, 13 Proben (Dr. Cüppers),

2. Jh. Mainz, Grabung „Am Brand“, 6 Proben (Dr. Esser),

3. Jh. Trier, Palastaula, 2 Proben (Dr. Reusch),

4. Jh. Trier, Dom, 7 Proben (Dr. Kempf),

6. Jh. Büttelborn, fränk. Grab, 1 Probe (Dr. Jorns),

11. Jh. Speyer, Dom, 1 Probe (Prof. Dr. Kubach) sowie aus dem Trierer Dom:

11. Jh. 39 Proben, 13. Jh. 1 Probe, 16. Jh. 7 Proben, 18. Jh. 1 Probe.

Danach muß wohl die auf der Pollenanalyse beruhende Lehrmeinung der Waldgeschichtsforschung, daß nördlich der Vogesen und des Schwarzwaldes keine einheimischen Tannen zu erwarten seien, erneut zur Diskussion gestellt werden. Oder sollen wir annehmen, daß Tannenhölzer von weither geflüßt oder gar stromauf getreidelt worden seien, um sie ausgerechnet in Rheinland-Pfalz, einer der walddreichsten Landschaften, zusammen mit gleichzeitig gefällten Eichen einzubauen? Diese Frage ist also nicht nur pflanzengeographisch und waldgeschichtlich, sondern auch archäologisch und kunsthistorisch bedeutsam, da sie den hier interessierenden Zusammenhang von Fällungsjahr und Einbaujahr unmittelbar berührt.

Eine Chronologie saar- und moselländischer Rotbuchen ist im Anschluß an die Spessartbuchen-Arbeit von Dr. Wita von Jazewitsch, der früh verstorbenen Mitarbeiterin Professor Hubers, jetzt bis zum Jahre 1397 zurückgeführt worden. Der entscheidende Übergang von rezemtem zu historischem Material gelang an zahlreichen dünnen Spaltbrettern, mit denen das Dach der bescheidenen Dorfkirche von Filsch bei Trier verschalt war (Abb. 1a). Fällungsjahr sämtlicher Buchen und Eichen 1779/80, Bauinschrift 1780 über der Pforte! Weitere Rotbuchen aus der Kirche in Diekirch (Luxemburg) 1467, dem Bergwerk Wallerfangen (Saar) 1541 u. a. bestätigten die Erfahrung, daß sich diese Holzart bei genügender Kurvenlänge und Probenzahl mit Eiche synchronisieren läßt.

Die Zusammenfassung zu Standortkurven und Regionalkurven nach Wald- oder Klimagebieten ist ein weiterer Einteilungsgrund, der sorgsam überlegt werden muß. Zu dieser schwierigen Frage sei hier nur bemerkt, daß wir wahrscheinlich gut daran tun, eine Regionalkurve niederrheinischer Eichen auszuschneiden, um den Übergang in die norddeutsche Tiefebene zu verbessern. Vorarbeiten sind im Gange. Ich nenne hier nur die Motte Burg Meer bei Grevenbroich 1001, die Motte Husterknupp mit

Hölzern von 964, die Burg Uda bei Oedt 1308, die Abteikirche Kornelimünster mit verschiedenen Daten, das Aachener Rathaus 1330, das Chorgestühl des Kölner Domes 1308/1311, den romanischen Stenshofturm in Essen um 1100, deren Jahrringkurven sich zwar mit den moselländischen und hessischen synchronisieren lassen, aber doch in manchen Wuchsjahren charakteristische Gegenläufigkeiten zeigen.

Hier mögen die beiden Fragen genannt sein, denen ich neben dem Aufbau der Westdeutschen Eichenchronologie am intensivsten nachspüre. Da ist zunächst die Frage nach der Sicherheit. „Woher wissen Sie diese Jahreszahl so bestimmt?“ werden wir Dendrochronologen oft gefragt, und mancher hat sich schon gewundert, daß wir in den meisten Fällen die absolute Gewißheit behaupten, bei einer anderen Datierung aber selber zurückhaltend sind, auf Drängen höchstens eine Vermutung aussprechen oder gar ein vorgeschlagenes Datum nach erneuter Prüfung verwerfen. Wo ist Sicherheit? Machen wir uns zunächst wieder einmal klar, daß es absolute Gewißheit nur in wenigen Bereichen gibt, zum Beispiel in der reinen Mathematik. Nun arbeitet die Dendrochronologie zwar mit mathematischen Hilfen, die der Begründer der historischen Jahrringforschung in Europa, Professor Dr. Dr. h. c. Bruno H u b e r schon 1943 unter dem Titel „Über die Sicherheit jahrringchronologischer Datierung“ in bewunderungswerter Klarheit formulierte. In dem Bestreben nach größerer Sicherheit wird neuerdings statt der Huber'schen Gegenläufigkeitsstatistik in einigen Laboratorien die klassische Korrelationsrechnung angewendet, die wegen ihres Umfanges ohne den Einsatz von Rechenanlagen gar nicht zu bewältigen ist. Man muß sich aber klar machen, und ich hoffe das demnächst ausführlich publizieren zu können, daß zwischen der Gegenläufigkeits- und der Korrelationsrechnung unter bestimmten Voraussetzungen gar kein prinzipieller, sondern nur ein gradueller Unterschied besteht, der beim Vergleich langer Jahrringkurven ohnehin nicht mehr ins Gewicht fällt. Ob Korrelationsrechnung mit Hilfe eines Computers oder Gegenläufigkeitsrechnung mit dem Rechenschieber am Leuchttisch – beide Verfahren liefern immer nur ein Datum der größten Wahrscheinlichkeit. Und beidemale wird die statistische Sicherheit durch eine Prüfung bewertet, in der das Ähnlichkeitsmaß mit der Kurvenlänge, d. h. mit der Anzahl der Jahresringe verknüpft wird. Die Trierer Untersuchungen werden zeigen, daß die Huber'sche Prüfmethode einer rund 99prozentigen Sicherheit entspricht. Das ist auch in der Korrelationsrechnung üblich und beruht auf Konvention. Wir datieren also i. A. mit einem Irrtumsrisiko von rund 1% oder 1 : 100 als Grenzwert. Ein kleineres Irrtumsrisiko ist willkommen und meist sogar gegeben, aber es zu fordern, würde bedeuten, daß wir nur über 100jährige Holzproben als datierbar anerkennen, die große Masse der kleinen Proben wie Gerüstriegel, Pfählehen, Viertelhölzer aber zurückweisen müßten. Oft genug kommt es jedoch gerade auf die Datierung der kleinen Proben mit wenig Ringen an, sei es daß sie allein noch die datierende Waldkante besitzen, sei es daß sie an besonders wichtiger Stelle noch *in situ* vorgefunden werden. Um alle Möglichkeiten auszuschöpfen, sind wir daher in Trier bewußt den Weg eines noch größeren Irrtumsrisikos gegangen und haben dann auch hin und wieder Irrtümer korrigieren müssen. Ich hoffe jedoch eine Prüfmethode zeigen zu können, die den

Einsatz einer geringeren Anfangssicherheit oder Individualsicherheit rechtfertigt im Hinblick auf eine nachträgliche Kollektivsicherheit. Dabei geht man ein größeres Anfangs-Wagnis ein, aber man kommt auch räumlich wie zeitlich viel weiter. Ich betone jedoch ausdrücklich, daß dieses Verfahren ein Kollektiv, also eine *Menge zusammengehöriger Parallelproben* zur Voraussetzung hat. Isoliert dastehende kleine Einzelproben bleiben nach wie vor prinzipiell undatierbar, während sehr ringreiche Proben grundsätzlich immer datierbar sind. Lange Mittelkurven sind dann etwa mit einem restlichen Irrtumsrisiko von 1 : 10 000 datiert, und das entspricht praktisch der absoluten Gewißheit, von der ich anfangs sprach.

Die andere Frage, der mein besonderes Interesse gilt und die in allen Trierer Veröffentlichungen anklingt, ist die nach dem Zusammenhang von Fällungsjahr und Baujahr. Was sagen die Fällungsdaten der Bauhölzer über die Baugeschichte aus? Muß man nicht mit längeren Stapelzeiten, mit Wiederverwendung älteren Holzes, mit nachträglicher Auswechslung durch jüngeres rechnen? Die Trierer Untersuchungen haben diese Fragen aus baugeschichtlicher Sicht erstmals in ganzer Schärfe gestellt und nach Kriterien zur Beantwortung gesucht. Diese lassen sich in vierfacher Sicht gliedern.

1. *Urkunden.* Eine stattliche Reihe von Jahringdaten ist urkundlich gesichert. Für das Rheinische Freilichtmuseum in Kommern datierte ich u. a. Gebälk aus einem Fachwerkhaus von Mönchengladbach auf das Spätjahr 1606, bzw. Winter 1606/07, ohne zu wissen, daß die Hausinschrift auf dem Türsturz „Anno 1607“ lautete. Daß ich diesen Test bestand, war mir lange nicht so wichtig wie der neuerliche Beweis für die Verwendung frisch geschlagenen Eichenholzes bei einem Hausbau! In Stuttgart kamen bei der großen Umgestaltung an der Ecke Planie/Königsstraße Gründungspfähle zum Vorschein, die möglicherweise zu einem Teil des mittelalterlichen Zwingers gehörten. Nach geglückter Datierung auf das Jahr 1808 wurden die Bauarbeiter, die die Pfähle gefunden hatten, nochmals befragt, Bauakten studiert und des Rätsels Lösung gefunden. Es handelte sich um ein Wohnhaus, für das (nach Aussage der Akten) im Herbst 1808 die Grube ausgeschachtet und das Baumaterial angefahren wurde!

2. *Stochastische Kriterien.* Wenn alle Hölzer einer einheitlichen Baukonstruktion im gleichen Jahr gefällt sind oder ihre einheitliche Fällungszeit auf Grund einer umfangreichen Splintstatistik wahrscheinlich gemacht werden kann, so ist auch anzunehmen, daß sie zum Zwecke dieses Bauwerkes, also *ad hoc* und kurzfristig gefällt und nicht etwa jahrzehntealter Stapelung entnommen wurden. Beim Trierer Haus Marmagen in der Jakobstraße, entstanden aus einem kleinen Schöffenzinshaus von 1283, das 1428 nach vorn erweitert wurde, dem 1647 ein Fachwerkhaus als Nachbar angebaut wurde, das 1705 nochmals erweitert und 1785 schließlich mit neuer Fassade zu einem Wohnhaus zusammengefaßt wurde, fiel auf, daß alle Balkenlagen in sich das gleiche Fällungsjahr bezeugten. Das war auch der Fall bei allen Balken des Refektoriums von St. Castor in Karden 1238 und bei vielen anderen Objekten.

3. *Holztechnologische Kriterien.* Beobachtungen des Holzquerschnittes, der Holzfasern und der Schnittflächen lassen Schlüsse zu über Feuchtegrad bzw. Trockengrad vor dem Einbau des Holzes: Gründungs- und Wasserbaupfähle ohne Trockenrisse

müssen feucht eingerammt worden sein, wie die Beispiele Burg Uda 1308, und Trier, Römerbrücke 44 n. C. zeigen. Ursprünglich rechtwinklige Balkenquerschnitte schwinden unter dem Einfluß des Trocknens schiefwinklig. Sie waren also vor dem Einbau feucht, frisch gefällt! Zu erkennen ist dies z. B. bei den schweren Dachbalken der Basilika Münstereifel 1108 oder deutlicher bei den Viertelhölzern der Kirche von Filsch 1780 (Abb. 1b).

4. *Arbeitskundliche und werkzeugtechnische Kriterien.* Fein gehobelte oder gesägte Holzflächen lassen auf Bearbeitung im trockenen, dagegen gebeilte, gedächselte und gestochene Flächen auf feuchten Anfangszustand schließen. Porenscharfe Hiebflächen quer zur Faser sind in trockenem Holze ausgeschlossen. Das am Hirnende gebeilte Fußbodenbrett aus dem Romanischen Haus in Münstereifel bezeugt mit dem Fällungsjahr 1167 gleichzeitig das Einbaujahr (Abb. 2a). Das gilt auch für zahlreiche gebeilte Pfostenköpfe wie zum Beispiel beim Brunnen von Forchtenberg (Grabung Dr. Fehring) aus dem 4. Jahrhundert n. Chr. (Abb. 2b). Hier kann man sogar noch die Form der Beilschneide studieren.

Diese Beobachtungen beweisen den sofortigen Einbau der Hölzer unmittelbar nach der Fällung. Die dendrochronologischen Daten können daher in der Regel als Bau-daten angesehen werden. Die gegenteilige Annahme eines längeren Zeitabstandes zwischen Fällung und Einbau muß grundsätzlich als die schwächere Hypothese angesehen werden. Es ist auch nicht angängig, Methoden und Anschauungen der modernen Holzverarbeitung zum Vergleich heranzuziehen. Die Befunde lassen keinen anderen Schluß zu, als daß in der Antike und im Mittelalter Bauholz entgegen den heutigen Baubestimmungen grundsätzlich im frischen Zustand verzimmert wurde. Der entscheidende Grund ist sicher in der vorherrschenden Beiltechnik zu suchen: Breitbeil, Stoßaxt und Dächsel waren jahrtausendlang die wichtigsten Werkzeuge und sie schnitten am besten in feuchtem Holz.

Fragen wir nun nach einem Gliederungsprinzip, das die untersuchten Gegenstände ordnet, so ergeben sich etwa folgende Gruppen (mit angeführten Beispielen):

1. Unbearbeitete Hölzer, Baumleichen, Brennholz, Holzkohle: Bad Nauheim, Saline, 792 n. Chr.
2. Palisaden und andere Befestigungen, Knüppeldämme: Mainz, „Am Brand“, 5. Jh. n. Chr.
3. Brücken und Stege, Uferbefestigungen, Wehre und andere Wasserbauten: Le Rondet (Schweiz), keltisch und römisch
4. Brunnen, Wasserleitungen, Wannern, Einbäume: Polch bei Mayen, 1773 n. Chr.; Heckenmünster, 1. Jh. n. Chr.
5. Kastelle, Motten, Burgen (Holzerde): Motte Burg Meer 1001
6. Steinburgen, Schlösser, Pfalzen: Gelnhausen, Kaiserpfalz, 1182
7. Bürgerhäuser, Bauernhäuser, Ställe, Scheunen (Hausforschung), Mühlen etc.: Winkel, Graues Haus, nach 1075; Straßburg, Altes Kornhaus, 1477; Trier, Sternstr. 3, 1475

8. Kapellen, Kirchen und Dome; neben Gründungspfählen, Deckenbalken, Rüsthölzern, Dachstühlen als Besonderheit Kirchenfenster, Portale, Kirchengestühl: Aachen, Oktogonanker; Arnoldswweiler, Kirchenfenster, 985; Köln, Domchorgestühl, 1311 (Abb. 4a)
9. Holzgeräte, Maschinen, Möbel, Werkzeuge, Waffen: Holzmaschinerteile des Alten Krahen in Trier 1782
10. Baumsärge, Grabkammern: Freckenhorst, 966

In der täglichen Datierungsarbeit gibt es freilich nur einen einzigen Einteilungsgrund, und das ist die chronologische Folge. In unseren Kurvenzusammenstellungen stehen Objekte der verschiedensten Arten und Gegenden eng zusammen, wenn ihre Bauhölzer aus der gleichen Fällungszeit stammen. Auf diese Weise wird der lückenlose Aufbau der Gesamtchronologie deutlich gemacht. Eine große Übersichtstafel veranschaulicht in Verbindung mit der Fundkarte den Fortschritt und den Umfang der bisherigen Datierungsarbeiten. Sie erinnert mich aber auch täglich daran, wieviel noch zu tun ist, um die dahinschwindende Holzkultur in ihrer geschichtlichen Größe und Einmaligkeit ganz zu erfassen und liebevoll zu schildern.

VORTRAG VON THEODOR K. KEMPF (Trier):

ZUR BAUGESCHICHTE DES TRIERER DOMES NACH ERGEBNISSEN
DENDROCHRONOLOGISCHER UNTERSUCHUNGEN.

Die wissenschaftliche Bauforschung am Trierer Dom beginnt mit den Arbeiten des Architekten Christian Wilhelm Schmidt in den 30er Jahren des vergangenen Jahrhunderts. 1839 veröffentlichte er einen Grundriß von Dom und Liebfrauen, der mit 7 Bauperioden von der Spätantike bis zum Barock auskam und noch ausreichte, als Nikolaus Irsch sein großes Werk über den Dom schrieb, das 1931 in den Kunstdenkmälern der Rheinprovinz erschien (Chr. W. Schmidt, Baudenkmäler der römischen Periode und des Mittelalters in Trier und seiner Umgebung; 2. Lfg. Trier 1839. – N. Irsch, Der Dom zu Trier = Kunstdenkmäler der Rheinprovinz 13, 1; Düsseldorf 1931, S. 5 und S. 48 Nr. 56). Nach den 1943 begonnenen Domgrabungen, in Etappen bis 1954 weitergeführt, erhöhte sich die Zahl der zu unterscheidenden Perioden auf 12. Noch komplizierter wurde das Ergebnis nach den seit 1962 durchgeführten Untersuchungen, die zusammen mit den statischen Sicherungsmaßnahmen und den beginnenden Restaurierungsarbeiten vorgenommen wurden (Vgl. den ersten Vorbericht von Th. K. Kempf, Untersuchungen und Beobachtungen am Trierer Dom 1961 – 1963, in: Germania 42, Berlin 1964, S. 126 – 141. – Ders., Grundrißentwicklung und Baugeschichte des Trierer Domes, in: Das Münster 21, 1968, S. 1 – 32. – Abschließender Bericht erscheint in: Germania 47, 1969, 2. Halbband). Aus der Fülle der bisher gewonnenen Ergebnisse seien zwei herausgestellt, bei denen dendrochronologische Methoden zur Anwendung kamen und zu neuen Erkenntnissen geführt haben: 1. Die Baugeschichte des spätantiken Ostabschlusses.

Schon J. N. v. Wilmowsky (Der Dom zu Trier; Trier 1874, S. 2) hatte beobachtet, daß der römische Kern des Trierer Domes auf älteren Fundamenten stand. 1945/46

stellten wir fest, daß die polygonale Anlage im Zentrum der quadratischen Halle älter war als die um 380 zu datierenden Außenmauern. Gleichzeitig untersuchten wir über der Ostwand des konstantinischen Prunksaales mit den Deckenmalereien die Ostwand der ersten basilikalischen Anlage, die wir auf Grund der Münzfunde um 326 ansetzten. Wir ahnten damals aber noch nicht, was nun die neuen Grabungen erschlossen haben. Die Forderung der Bodenstatiker, bei den Fundamentuntersuchungen auch unter die Fundamente zu gehen, erschloß unter den Fundamenten der östlichen Hälfte des Quadratbaues ein Pfahlrostsystem, das auch unter den 4 Innenstützen zum Vorschein kam. Damit war eine uns bisher unbekannt Bauperiode nachgewiesen, eine Erweiterung des ersten Ostabschlusses der konstantinischen Basilika nach Osten. Der nächste Bauabschnitt nach Westen verzichtet auf das Pfahlrostsystem, verstärkt die Fundamente der Nord- und Südwand im östlichen Teil, es entsteht der erste, spätkonstantinische Quadratbau, zu dem die polygonale Anlage gehört. Wahrscheinlich hatte dieser Bau, wie die Fundamente der Innenstützen nachweisen, 6 Säulen, Monolithe aus dem Granit des Felsberges im Odenwald. Zur Klärung dieser Frage sind neue Untersuchungen an den römischen Werkplätzen im Felsenmeer notwendig, die hoffentlich bald in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Bodendenkmalpflege in Darmstadt durchgeführt werden können. Es folgt dann als 4. Bauperiode auf den älteren Fundamenten unter Wiederverwendung von 4 monolithen Granitsäulen des Vorgängers der Neubau der valentinianischen Dynastie: der heute noch in seinen Außenmauern erhaltene römische Kern des Trierer Domes (Vgl. Münster 21, S. 1 u. Abb. 2). Der durch die Fundamentuntersuchungen gesicherte Ablauf der Bauperioden ist folgender:

1. Der gerade Ostabschluß der Basilika von 326 mit Seitenkammern ähnlich dem Ostabschluß der konstantinischen Südkirche unter Liebfrauen.
2. Erweiterung nach Osten mit Pfahlrosten unter den Fundamenten, Beibehaltung des basilikalischen Systems mit erhöhtem Mittelschiff und schwächeren Außenwänden der Seitenschiffe.
3. Ausbau zu einer quadratischen Halle unter Wahrung des basilikalischen Systems. Verstärkung der Fundamente im östlichen Teil an den Außenwänden mit Einbau von Innenpfeilern; im westlichen Teil im Bereich des älteren Ostabschlusses neue Fundamente ohne Pfahlroste.
4. Neubau der quadratischen Halle auf den älteren Fundamenten. Aufgabe des basilikalischen Systems zugunsten einer ausgeschiedenen Vierung mit belichtetem Obergaden und 4 Ecktürmen. Zur statischen Sicherung Einbau von Außen- und Innenpfeilern; hinzu kommen an der Westwand Treppentürme.

Periode 2 mit den Pfahlrosten unter den Fundamenten und Periode 4 mit erhaltenen Rüsthölzern im aufgehenden Mauerwerk erlaubten dendrochronologische Untersuchungen. Bei den Sicherungsmaßnahmen zur Verstärkung der Fundamente der Nordwand konnte das Pfahlrostsystem in der ganzen Breite untersucht werden. Die 1,30 bis 1,60 m langen, zugespitzten Eichenpfähle waren im Abstand von ca. 0,30 m eingeschlagen worden und bis auf 4 Pfahlspitzen völlig vergangen. Diese Pfahlspitzen, von

denen eine noch Splintreste aufwies, erlaubten die Aufstellung von Jahrringkurven, die wiederum bis zur Waldkante ergänzt werden konnten durch die in der Fundamentunterkante erhaltenen Abdrücke der eingeschlagenen Pfosten. Die endgültige, dendrochronologische Fixierung liegt noch nicht vor, da die Überbrückung der Völkerwanderungszeit noch nicht gesichert ist, doch gehören die Pfahlhölzer nach den bisherigen Ergebnissen in die erste Hälfte des 4. Jahrhunderts.

Im aufgehenden Mauerwerk der Nordwand kamen nach Entfernung des neuzeitlichen Innenputzes in regelmäßigen Abständen viereckige und runde Rüsthölzer eines fliegenden Gerüstes zum Vorschein, in denen meistens noch Reste der vom spätantiken Mörtel fest umschlossenen Tannenhölzer steckten. Einzelne waren über 1 m lang und wohl erhalten. Die gesicherten Jahrringkurven weisen in die Zeit der valentinianischen Dynastie.

Einen ähnlichen Befund zeigten Rüsthölzer im Kanzelpfeiler des Domes = Westwand des spätantiken Quadratbaues. Diesmal waren die Hölzer Eiche, Birke und Hainbuche, die in saftfrischem Zustand eingemauert worden waren. Auch sie lieferten brauchbare Jahrringkurven, die den bisherigen Zeitansatz des Baues nach der Majorina des Kaisers Gratian von 382 bestätigen, jenem berühmten, viel diskutierten Münzfund, den J. N. v. Wilmsowsky 1852 in der Südwand der quadratischen Halle gemacht hatte (Wilmsowsky a. a. O., S. 11. – Dazu: St. Beissel, Geschichte der Trierer Kirchen 1; Trier 1887, S. 97 – 113). Hinzu kommen die in der Ostwand gefundenen Ziegelstempel pseudocomitatensischer Truppen, die in Rheinzabern arbeiteten (Trierer Zeitschrift 18; 1949, S. 290 u. Abb. 11). Auch hier werden Untersuchungen am Ziegelmaterial und an den Ziegelöfen neue Datierungsmöglichkeiten erschließen.

2. Die Baugeschichte der popponischen Erweiterung nach Westen.

Der meist als popponische Erweiterung bezeichnete Westbau des Trierer Domes ist eigentlich eine Reduktion um die Hälfte der ursprünglichen Ausdehnung (Vgl. Münster 21, S. 7, Abb. 12). Vor der Zerstörung im 5. Jahrhundert reichte die Nordkirche der konstantinischen Doppelkirchenanlage bis zum heutigen Hauptmarkt. Der Wiederaufbau vom 6. bis zum 9. Jahrhundert gab das Atrium auf. Die Flächenausdehnung ist in der westlichen Begrenzung des heutigen Domfreihofes erhalten. Nach dem Normannenbrand von 882 setzte erst in der Mitte des 10. Jahrhunderts ein Wiederaufbau ein, zuerst für die Südkirche (aula Beatae Mariae Virginis) unter Erzbischof Ruotbert (931 – 956), dann für den Dom (domus Beati Petri) unter Erzbischof Egbert (977 – 993). – Die Zuweisung der Bauanlage an Erzbischof Egbert erfolgt dabei nicht auf Grund der in ihrer Echtheit umstrittenen Pauliner Urkunde von 981 (?), sondern nach Ausweis der Schichtenabfolge (s. Münster 21, S. 5) und der vorgefundenen Keramik. – Die Stirnwand beider Bauten lag ungefähr 20 m vor den heutigen Fronten. Poppo (1016 – 1047) legte den unvollendet gebliebenen Bau seiner Vorgänger nieder und errichtete einen neuen Westbau, der sich in Grundriß und Aufriß nach den Baumaßen des spätantiken Quadratbaues richtete. Diesen Zentralbau, der als domus Beatae Helenae eine unvergleichliche Weihe und Würde besaß, hatte Poppo 1028 – 1037 wieder hergestellt. Die Vollendung des Erweiterungsbaues erlebte er nicht mehr.

Es bereitete der Forschung erhebliche Schwierigkeiten, die in den Gesta Treverorum überlieferten Baunachrichten über die Vollendung des von Poppo begonnenen Westbaues mit dem Baubefund in Einklang zu bringen (Münster, S. 8). Einzelheiten des als geschlossene, einheitliche Konzeption wirkenden Bauwerkes ließen sich stilistisch nicht einordnen wie die schweren Außenpfeiler, die seitlichen Treppentürme und die Westapsis. Sie wurden jeweils als spätere Zutat erklärt. Die Untersuchungen an den Fundamenten aber wiesen einwandfrei nach, daß sämtliche Bauglieder von Anfang an geplant waren. Auch im Aufgehenden sind keine senkrechten Baufugen oder nachträgliche Verzahnungen zu beobachten.

Auffallend aber war bei den Fundamentuntersuchungen die schwere Spannmauer im Mittelschiff zwischen den beiden Westtürmen, die, statisch überflüssig, nahelegt, daß im ersten Bauvorhaben ein Mittelsturm über dem Chorjoch vor der Apsis geplant war. Für diese Annahme sprechen die beiden kleinen Wendeltreppen, die von der ersten Galerie der Westfront an der Apsis emporführen, und die schon von N. Irsch beobachtete horizontale Scheidelinie, die mit dem schweren Gesims über den großen Apsisfenstern, über der ersten Galerie und über den Rundfenstern der seitlichen Treppentürme endet. Aber allen Spekulationen über einen Mittelsturm, der den Baunachrichten so gut entsprochen hätte, machten die Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchungen ein Ende.

Tannene Schalbrettchen, erhalten im Gewölbe des untersten Geschosses im nördlichen Treppenturm, ergaben als Datum der Bauzeit das Jahr 1042. Die Arbeiten wurden schnell vorangetrieben. Es folgen in kurzen Abständen zahlreiche Belege von Schalbrettchen aus Tanne und Rüsthölzern aus Eiche bis zu dem Jahre 1046. Die Rüsthölzer dieses Jahres liegen schon über der ersten Galerie der Westfront. Beim Tode Poppo 1047 war deshalb schon eine beträchtliche Bauhöhe erreicht, besonders am Nordwestturm, der dann im Fenstergeschoß dendrochronologische Daten liefert von 1053 - 1056 = die Bauzeit unter Poppo's Nachfolger Eberhard (1047 - 1066). Anders im Südwestturm, dessen Mauern im Bereich der oberen Galerie Rüsthölzer enthielten, die im Frühjahr 1044 gefällt worden waren, darüber aber Rüsthölzer, gefällt 1074 = die Vollendung des Erweiterungsbaues unter Erzbischof Udo (1066 - 1078).

Der Südwestturm lieferte noch weitere wichtige Daten für die Baugeschichte des Domes. Erzbischof Richard v. Greiffenklau (1511 - 1531) ließ den Turm erhöhen und baute auf riesigen Bogen im romanischen Turm einen mächtigen Glockenstuhl ein. Bei Errichtung dieser Substruktionen wurden schwere Eichenbalken als Anker verwendet. Die dendrochronologische Untersuchung zweier Balken ergab aber kein Datum aus dem 16. Jahrhundert, sondern ein Balken schloß mit den Jahresringen von 1074/75, der andere mit dem Jahr 1220. Es sind zweifellos wiederverwendete Balken des vor dem Aufstocken abgeräumten Turmhelmes. Der ältere Balken stammte vom romanischen Turmhelm Erzbischof Udos, der den popponischen Westbau vollendete, der jüngere Balken von der Erhöhung der Turmhelme nach der Einwölbung, die um 1220 vollendet war. Wir fanden von dem 1900 abgetragenen Dachstuhl des Nordwestturmes im damals erneuerten Unterbau des Chorgestühles noch 5 Eichenbalken mit

dem Schlußjahr 1220 der Jahrringkurven. Die Zurichtung dieser Hölzer ließ eindeutig erkennen, daß sie in erster Verwendung als Dachstuhlbalcken dienten.

Der Ablauf der Baugeschichte ist nach den Ergebnissen der dendrochronologischen Untersuchungen folgender:

Unter Erzbischof Poppo 1042 – 1047 bis zum Untergeschoß des Nordwestturmes.

Unter Erzbischof Eberhard 1054 – 1056 Vollendung des Nordwestturmes und des Mittelschiffes.

Unter Erzbischof Udo 1074 – 1075 Bau des Südwestturmes und Vollendung der popponischen Erweiterung.

1120 Einbau der Westkrypta, 1121 Dedicatio (s. Münster 21, S. 9).

Nach 1196 Einwölbung des Domes, Erhöhung des Mittelschiffdaches und des westlichen Giebels.

1220 Erhöhung der Turmdächer der Westtürme (s. Münster 21, S. 15 u. Abb. 22).

Für die folgenden Bauperioden sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Zu bedauern ist, daß die wilhelminische Restaurierung um 1900 die noch erhaltenen Dachstühle von 1075 und 1220 an der Nordseite abgetragen und durch moderne ersetzt hat. Der einzig erhalten gebliebene Dachstuhl des erhöhten Südwestturmes ist 1944 bei einem Bombenangriff völlig ausgebrannt. Trotz aller Verluste ist doch noch so viel erhalten geblieben, daß wir mit Hilfe der dendrochronologischen Untersuchungsmethode, eingebaut in eine sehr detaillierte Bauforschung, zu abschließenden Ergebnissen in der Geschichte des ältesten deutschen Domes kommen konnten.

VORTRAG VON ERNST HOLLSTEIN (Trier):

DENDROCHRONOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN DOMEN VON TRIER UND SPEYER

Die Jahrringanalysen am Trierer Dom begannen 1966 mit einer Enttäuschung, da ein Gerüstriegel aus Rotbuchenholz nicht datiert werden konnte. Unsere Chronologie mosel- und saarländischer Rotbuchen reicht zur Zeit erst bis zum Jahre 1397 zurück. Ich bin Herrn Dr. Kempf zu großem Dank verpflichtet, daß er sich dadurch nicht entmutigen ließ, sondern weitere Holzproben zur Verfügung stellte, ja schließlich den ganzen Dom systematisch nach dendrochronologischen Gesichtspunkten absuchte, vortrefflich unterstützt durch seinen unermüdlichen Mitarbeiter, Herrn Steffny, der so manchen kostbaren Holzrest aus gefährlicher Höhe mit ebensoviel Mühe wie Sorgfalt und Verständnis zu bergen wußte. Insgesamt liegen bis heute 107 Proben vor: 2 Birken, 2 Hainbuchen, 3 Rotbuchen, 45 Eichen und 55 Tannen, von denen 7 im Forstbotanischen Institut München durch Herrn Dipl.-Forstwirt Bernd Becker und die übrigen 48 in Trier datiert wurden. 16 Holzproben stammen aus der Antike, die übrigen 91 aus verschiedenen Bauphasen des Mittelalters und der Neuzeit. Mit Ausnahme von 6 unsicheren oder nicht datierbaren konnten alle Hölzer zeitlich bestimmt werden, die antiken vorerst relativ zu den Römerbrücken von Köln, Trier und Mainz, die mittelalterlichen und neuzeitlichen absolut und dank der sorgsamten Bergung zum größten Teil mit erhaltener Waldkante, also auf das Jahr genau. Damit ist der Trierer Dom,

prädestiniert durch seine einzigartige Baugeschichte, zu einer bedeutenden Quelle für die dendrochronologische Forschung geworden: kein anderes Baudenkmal hat uns nach den röm. Brücken von Trier bisher so viele Holzdatierungen aus so vielen Epochen von der Antike bis in die Neuzeit geschenkt wie diese älteste deutsche Kirche.

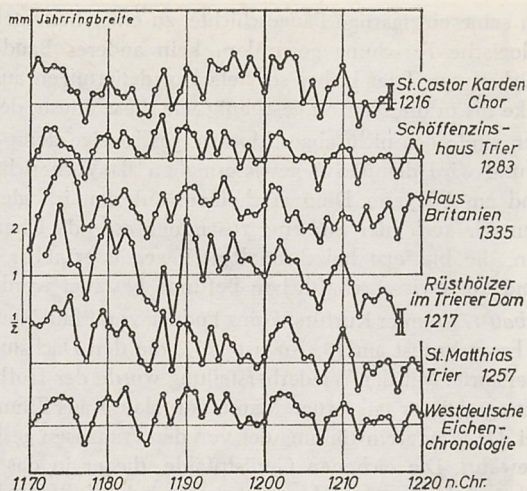
Die Holzanalysen sind noch nicht abgeschlossen, geschweige denn ausführlich publiziert. Ein Teilbefund wird demnächst gewissermaßen als Vorbericht zusammen mit dem Tannenbefund am Speyerer Dom erscheinen, auf den ich gleich zu sprechen komme. So können wir auch hier nur eine zusammenfassende Übersicht derjenigen Bauperioden geben, die bis jetzt holzchronologisch genau erfaßbar sind und durch die historischen und kunstwissenschaftlichen Befunde bestätigt werden.

Der barocke Umbau 1719 unter Kurfürst Franz Ludwig von Pfalz-Neuburg wurde veranlaßt durch eine Feuersbrunst am 19. August 1717, die den Dachstuhl und das Bleidach der Schiffe zerstörte. Mit der Wiederherstellung wurde der Hofbaumeister Judas aus Koblenz beauftragt. Dieser tatkräftige Mann, von Hause aus Zimmermeister, hatte sich schon 1715 bei der Wiedereinwölbung der von den Franzosen gesprengten Römerbrücke in Trier bewährt. Die eichenen Gerüstpfähle, die er in das Moselbett trieb, waren teilweise genau wie die römischen mit geschmiedeten Pfahlschuhen versehen. Sie sind jetzt nur jahringchronologisch von den römischen zu unterscheiden, neben denen wir sie im Jahre 1963 vorfanden. Die Judas'schen Eichen der Trierer Römerbrücke stammen aus dem Fällungsjahr 1715, also aus dem Baujahr, das urkundlich bezeugt ist. Die gleiche Übereinstimmung beobachten wir jetzt bei Bauhölzern aus dem Trierer Dom, und zwar an einer Balkenlage und einer Podesttreppe im oberen Geschoß des gotischen Nordostturmes. Die Holzproben Nr. 16, 54 stammen vom Ende des Vegetationsjahres 1719. Über die Bautätigkeit dieses Jahres gibt es Rechnungsbelege – ein neuer Beweis für die Identität von Fällungsjahr und Einbaujahr verzimmerter Hölzer.

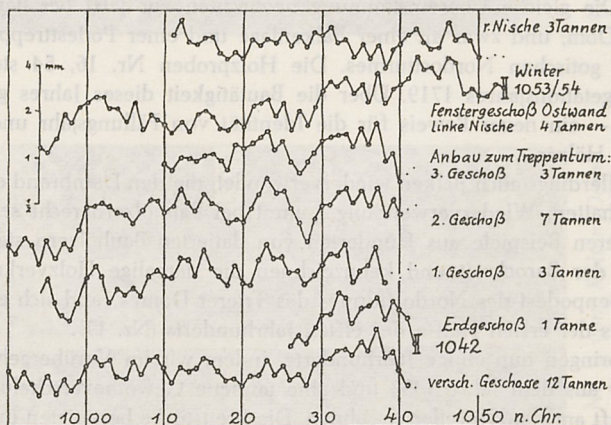
Judas hat allerdings auch Balken wiederverwendet, die den Dombrand einigermaßen überstanden hatten. Wiederverwendung kommt bei Bauhölzern recht selten vor, die wenigen sicheren Beispiele aus Hunderten von datierten Bauhölzern stammen überwiegend aus der Barockzeit und kennzeichnen die damalige Holzverknappung. Im oberen Treppenpodest des Nordostturmes des Trierer Domes fand sich ein angekohelter Balken aus der ersten Hälfte des elften Jahrhunderts (Nr. 17).

Wir überspringen nun einige Jahrhunderte, indem wir im Vorübergehen nur zwei Buchenbretter aus dem Jahre 1453 und eine tannene Gewölbeverschalung von 1584 aus einer Gruft am Kanzelpfeiler erwähnen. Die Brettstücke bestätigten und verlängerten unsere mittelalterliche Rotbuchenchronologie. Die Gruftverschalung, von Herrn Dipl. Forstwirt Bernd Becker datiert, ist ein weiteres Indiz für meine bereits 1963 aufgestellte Hypothese moselländischer Tannen.

Aus Tannenholz besteht auch die Balkenlage im Fenstergeschoß des Nordwestturmes mit den enormen Querschnittsmaßen 25 mal 41 cm. Eichenstreben des gleichen Geschosses weisen das gleiche Fällungsjahr auf: 1276 n. Chr. (Nr. 12, 13, 14 und 15). Wenn Bauhölzer des gleichen Fällungsjahres zusammen verzimmerter werden, ist wohl



C Eichenchronologie 1170 – 1220 n. Chr. mit ausgeprägten Signaturen und Weiserjahren.



D Trierer Dom, 33 Tannenschälbretter aus dem Nord-westturm. Logarithmischer Maßstab der mittleren Jahringbreiten am linken Bildrand bei der Kurve „Linke Nische“. Die anderen Kurven sind in der Höhe versetzt, um störende Überschneidungen zu vermeiden. Durch Waldkanten gesicherte Fällungsjahre sind durch Doppelendstrich markiert; Jahresringe, die vermutlich bei Entrinden und Abbeilen verloren gingen, sind punktiert.

anzunehmen, daß sie auch aus dem gleichen Walde stammen. Wo anders sollte man ihn zu suchen haben als auf den walddreichen Höhen des Trierer Landes?

Weiter rückwärts schreitend in der Baugeschichte kommen wir jetzt zur *Bauphase des frühen 13. Jahrhunderts*. Ihr erstes Datum entdeckte ich 1966 an zwei eichenen Gerüstriegeln Nr. 2 und 3, die nach Ausweis ihrer Jahresringe anno 1217 gefällt wurden (Abb. 3a u. b; Probe „Trierer Dom 2“ der Jahrringchronologischen Belegsammlung des Rhein. Landesmuseums Trier). Da beide Rundhölzer völlig frei sind von tiefgreifenden Trockenrissen, wie sie sich unvermeidlich gebildet hätten, wenn sie nach dem Einschlag längere Zeit auf Stapel gelegt oder anderweitig verwendet worden wären, ist zwingend bewiesen, daß sie im saftfrischen Zustand noch im Fällungsjahr 1217 oder spätestens im Frühjahr 1218 eingemauert und somit unter dem Einfluß der Mörtelumhüllung ohne Rissebildung konserviert wurden. Die Einbaustelle im romanischen Bogen über dem röm. Triumphbogen der Westwand des Quadratbaues und ihre baugeschichtliche Bedeutung ist mir erst nach geglückter Datierung von Herrn Dr. Kempf erklärt worden, während ich noch von Zweifeln geplagt wurde, ob mein Datum überhaupt von Belang wäre und zu weiteren Jahrringuntersuchungen ermuntern möchte. Für besonders interessant darf man auch die zeitliche Nähe der auf 1216 datierten Balkenlage über dem Chor und in den Chorflankentürmen der Stiftskirche St. Castor in Karden halten. Gleichsinnigen Wuchsverlauf zeigen auch zwei Balken aus der nördlichen Hochwand der Abteikirche St. Matthias in Trier im Fußboden einer Gebetsloge über dem Apostelgrab, beschrieben von N. Irsch, acht Balken aus dem Haus Britanien und fünf Balken aus dem Haus Marmagen, beide in Trier, sowie aus dem Kölner Domchorgestühl, dem Aachener Rathaus, der Abteikirche in Kornelimünster, der Basilika Frauenberg und aus anderen Baudenkmalern des Rheinlandes (Abb. C).

Das gleiche Jahrringbild ergab sich nun bei der Untersuchung von schweren Balkenköpfen (Nr. 29, 97, 100 und 101) mit dem Fällungsjahr 1220, deren ursprüngliche Einbausituation von Herrn Dr. Kempf geklärt werden konnte. Ein schwerer Balken (Nr. 95) aus dem Südwestturm ist infolge der Brandschäden des letzten Krieges nur noch bis zum Jahresring von 1190, also bis zur Splintgrenze erhalten, gehört aber sicher in den gleichen Bauzusammenhang. Diese Balkenköpfe sind an der Stirnfläche, also quer zur Holzfaser mit dem geradschneidigen Breitbeil bearbeitet und zwar so porenscharf, daß ich ohne weitere Präparation, wie sie sonst bei gesägten Flächen erforderlich wäre, mikroskopieren konnte (vgl. Abb. 2a). Derartige Beilhiebe sind nur in saftfrischem Holze, also unmittelbar nach der Fällung möglich. Diese Balkenköpfe von 1220 bescherten uns übrigens ein neues unwiderlegliches Argument für den sofortigen Einbau. Sie zeigen auf ihrer Oberseite die tiefen Eindrücke schwerer Hammerschläge, die wohl notwendig waren, um die Balken in die Aufkämmung der untergelegten Mauerlatte zu zwingen. Die Aufkämmungen sind erhalten. Entscheidend aber sind die glatten, nicht ausgesplitterten Ränder der Hammerschläge. Sie beweisen, daß das Holz damals noch plastisch verformbar, also frisch geschlagen war. Schlagmarken auf abgelagertem, trockenem Eichenholz sehen ganz anders aus. Die Behauptung, daß die dendrochronologisch ermittelten Fällungsjahre nichts Verbind-

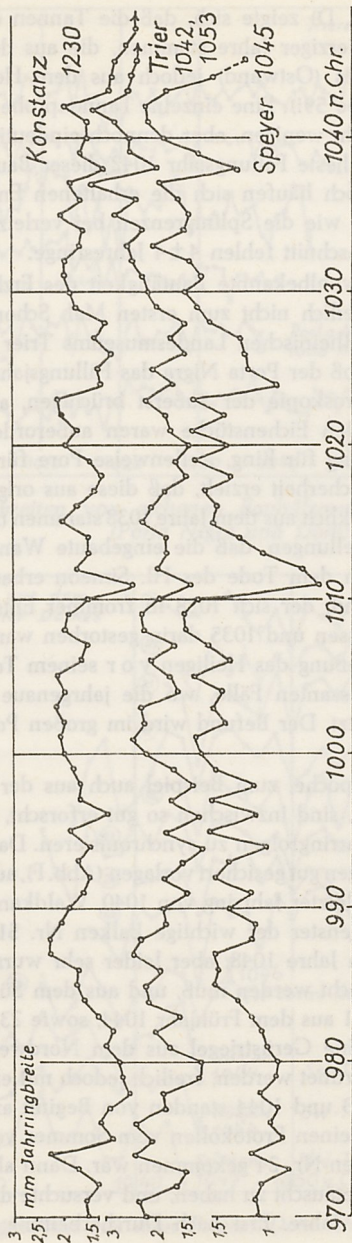
liches zur Baugeschichte aussagten, kann wohl nicht länger aufrechterhalten werden, wenn holzphysikalische, arbeitskundliche und werkzeugtechnische Beobachtungen in die Beweisführung einbezogen werden.

Aus dem Westbau des Trierer Domes und aus dem Langhaus des Speyerer Domes gelangten im vorigen Sommer 34 weitere Tannenholzproben zur Jahrringuntersuchung, die aus der gleichzeitigen Bauperiode des 11. Jahrhunderts stammen. Daher sollen sie hier im Zusammenhang genannt werden. Herr Professor Dr. Kubach übersandte ein Gerüstholz aus der südlichen Mittelschiffwand des Speyerer Domes, in situ 18,30 Meter über dem Fußboden. Die Jahresringe ließen sich mit den vorliegenden Chronologien sicher datieren, so mit der Westdeutschen Eichenchronologie, mit der Tannenchronologie des Trierer Domes und mit der umfangreichen Tannenchronologie, die Freiherr von Hornstein in seiner Dissertation am Forstbotanischen Institut über die Tannengehälke des Konstanzer und des Freiburger Münsters und über die Klosterkirche von Maulbronn veröffentlicht hat und die nunmehr Herr Dipl. Forstwirt B. Becker durch neuere Tannenfunde erheblich erweitern und vervollständigen konnte.

Danach reicht die Speyerer Jahrringkurve von 970 bis 1045 (Abb. E). Der Jahrring von 1045 ist an den waldkantigen Balkenrundungen überall nur mit wenigen Frühholzzellen vertreten, wie ein Präparat zeigt. Wenn auch eigentliche Rindenreste nicht zu entdecken waren, so darf man hier doch wohl die Wuchsgrenze und damit die Fällungszeit im Frühjahr 1045 erkennen.

Auch bei den 33 Trierer Tannenproben dieser Epoche waren fast sämtliche Waldkanten verletzt, wahrscheinlich durch das Schäleisen beim Entrinden der Stämme. Die Tannen wurden auf der Baustelle des Popponischen Westbaues zu zahllosen Schalungsbrettchen verarbeitet. Sie dienten zur Einwölbung der Treppen in den beiden Rundtürmen und der Fenster- und Nischenbögen in den beiden Haupttürmen und den Anbauten der Rundtürme. Von den meisten Schalungsbrettchen sind nur die Mörtelabdrücke erhalten. Viele befinden sich aber noch in ihrer ursprünglichen Lage und bezeugen die hochentwickelte Schalungstechnik der mittelalterlichen Baumeister. Die Brettchen sind radial gespalten, so daß ihr Querschnitt zu unserem Vorteil die größtmögliche Anzahl von Jahresringen zeigt. Ihre Dicke schwankt nur zwischen 1,0 und 2,1 cm, ihre Breite zwischen 3,0 und 11,0 cm.

Die Brettchen sind durchweg nur mit dem Beil bearbeitet, auch an den Enden. Bei manchen ist die Brettlänge mit der Reißnadel vorgeritzt! Die Beilhiebe, mit denen der Handwerker die Stücke ablängte, sind so gut erhalten, daß man noch die Scharfen der Beilschneide erkennt. An der Probe Nr. 59 aus der ersten Nische in der Ostwand des Fenstergeschosses Nordwestturm (Abb. 3c u. d) läßt sich sogar nachweisen, daß das Schalbrett auf der Mauer, unmittelbar an der Einbaustelle, zugeschlagen wurde. Es ist nämlich durch einen der Beilhiebe zerbrochen, dann aber doch in richtiger Lage der beiden Bruchstücke eingemauert worden. Der Beilhieb paßt nur in einer Lage der beiden Bruchhälften, in der sie schon gegeneinander verschoben waren, also nur noch mit der Hand zusammengehalten wurden. Wenn das auf dem Zimmerplatz oder gar im Walde geschehen wäre, so wären die beiden Teile bestimmt getrennt worden.

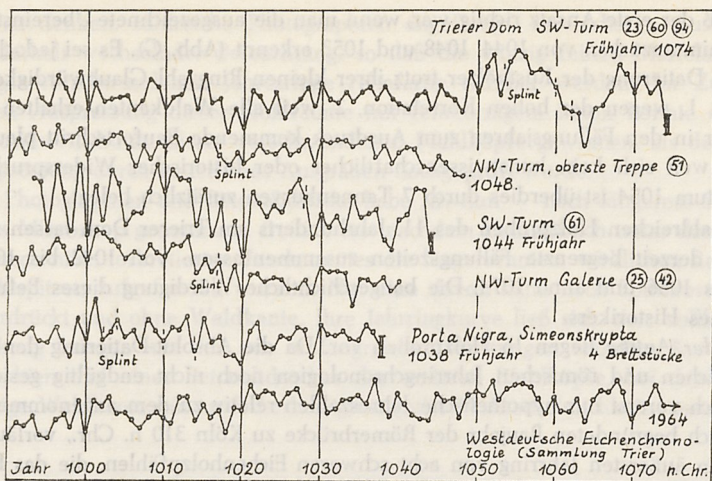


E Jahrringbreiten der Tanne 970 – 1047 n. Chr. Konstanz: 10 Balken des Münsters (vgl. Frh. v. Hornstein a. a. O. 1964/65). Trier: 33 Schalbretter des Domes (vgl. Hollstein a. a. O. 1968). Speyer: 1 Rüstholz des Domes (vgl. Hollstein a. a. O. 1968)

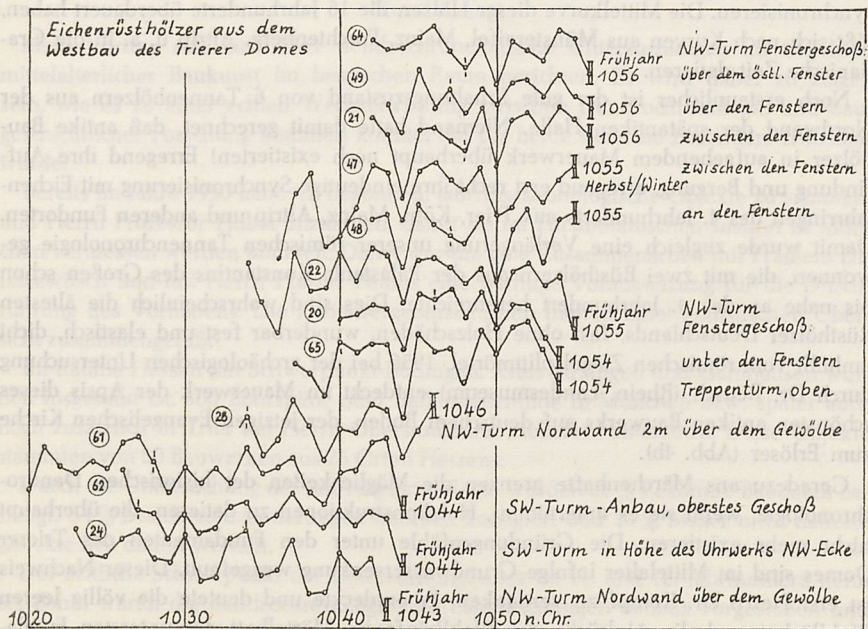
In der Jahrringanalyse (Abb. D) zeigte sich, daß die Tannen der beiden Treppentürme aus dem Anfang der vierziger Jahre stammen, die aus den Nischenbögen im Fenstergeschoß des NO-Turmes (Ostwand) jedoch aus dem Herbst/Winter 1053/54 (Waldkante mit Rinde bei Probe 59!). Eine einzelne Tannenprobe aus dem Erdgeschoß des NW-Treppenturmes mit sehr wenigen, aber dennoch eindeutig datierbaren Jahresringen zeigt uns das bisher früheste Fällungsjahr 1042 dieser Bauphase. Alle anderen Waldkanten sind verletzt, jedoch häufen sich die erhaltenen Endjahre in auffälliger Weise und lassen sich ähnlich wie die Splintgrenzen bei verletzter Eichenwaldkante statistisch auswerten: im Durchschnitt fehlen 4 ± 4 Jahresringe.

Damit ist die geschichtlich wohlbekannteste Bautätigkeit des Erzbischofs Poppo auch dendrochronologisch erfaßt, freilich nicht zum ersten Mal. Schon bei einer Jahrringuntersuchung im Auftrag des Rheinischen Landesmuseums Trier war an vier Eichenbrettstücken aus dem Erdgeschoß der Porta Nigra das Fällungsjahr 1038 nachgewiesen worden. Präparation und Mikroskopie der äußerst brüchigen, aber vielringigen, bis zum Jahre 809 zurückreichenden Eichenstücke waren außerordentlich schwierig. In wochenlanger Arbeit wurde Ring für Ring, stellenweise Pore für Pore freigelegt und gemessen und so endgültige Sicherheit erzielt, daß diese aus originaler Mörtelbettung geborgenen Mauerbrettchen wirklich aus dem Jahre 1038 stammen (Abb. F). Sie beweisen entgegen den bisherigen Vorstellungen, daß die eingebaute Wand zu der Krypta gehört, die der Erzbischof nach dem Tode des Hl. Simeon erbaute, seines Freundes und Reisebegleiters im Hl. Land, der sich 1028 in frommer Entsagung in dem alten Römertor hatte einschließen lassen und 1035 darin gestorben war. Besagte Mauerteile können also nicht zur Einschließung des Heiligen vor seinem Tode errichtet worden sein. Dies ist einer der interessanten Fälle, wo die jahrgenaue Präzision der Dendrochronologie neue Fakten setzt. Der Befund wird im großen Porta-Nigra-Werk veröffentlicht.

Die Jahrringkurven dieser Epoche, zum Beispiel auch aus der Büdinger Remigiuskirche, die ich datieren konnte, sind inzwischen so gut erforscht, daß wir es riskieren durften, sogar extrem kurze Jahrringfolgen zu synchronisieren. Das war aber nur möglich, weil mehrere lange Ringfolgen gut gesichert vorlagen (Abb. F), aus der Nordwestturm-Galerie die Balken 25 und 42 (letzter Jahrring von 1040, Waldkante verletzt), aus dem Treppenturm oberhalb der Fenster der wichtige Balken Nr. 51 mit gebeilter Stirnfläche, 32 Splintringen bis zum Jahre 1048, aber leider sehr wurmzerfressener Waldkante, die noch einmal untersucht werden muß, und aus dem Südwestturm die überaus interessanten Proben Nr. 61 aus dem Frühjahr 1044, sowie 23, 60 und 94 aus dem Frühjahr 1074. Elf weitere kleine Gerüstriegel aus dem Nordwestturm konnten daraufhin ebenfalls zeitlich eingeordnet werden, freilich jedoch mit einigem Irrtumrisiko. Die hier genannten Daten 1043 und 1044 standen von Beginn an fest, und auch die Daten 1054 bis 1056 sind in meinen Protokollen vom Sommer vorigen Jahres niedergelegt, als ich erst bis zur Proben-Nr. 24 gekommen war. Dann aber glaubte ich, mich in der richtigen Synchronlage getäuscht zu haben, und versuchte die Einordnung dieser Hölzerguppe in die Vierziger Jahre. Erst nach Durcharbeitung aller Proben wurde



F Jahrringbreiten von eichenen Bauhölzern des 11. Jh. in Trier (Porta Nigra und Dom).



G Jahrringkurven aus dem Trierer Dom (Popponischer Westbau).

klar, daß der erste Ansatz richtig war, wenn man die ausgezeichnete Übereinstimmung der Minimumzacken von 1044, 1048 und 1053 erkennt (Abb. G). Es sei jedoch betont, daß die Datierung der Rüsthölzer trotz ihrer kleinen Ringzahl Glaubwürdigkeit beansprucht: 1. wegen der hohen Korrelation, 2. weil alle Waldkanten erhalten sind, 3. weil der in den Fällungsjahren zum Ausdruck kommende Baufortschritt plausibel ist und 4. weil sich kein kunstwissenschaftlicher oder historischer Widerspruch ergibt. Das Datum 1054 ist überdies durch 7 Tannenkurven zusätzlich belegt.

Die zahlreichen Holzproben des 11. Jahrhunderts am Trierer Dom lassen sich also in drei derzeit begrenzte Fällungszeiten zusammenfassen: von 1042 bis 1046, von 1053 bis 1056 und anno 1074. Die baugeschichtliche Würdigung dieses Befundes ist Sache des Historikers.

Aus der Antike liegen 16 Holzproben vor. Da die Absolut-Datierung der frühmittelalterlichen und römischen Jahrringchronologien noch nicht endgültig gesichert ist, nenne ich vorerst nur hypothetische Jahreszahlen relativ zu dem angenommenen, geschichtlich begründeten Baujahr der Römerbrücke zu Köln 310 n. Chr., vorläufig festgelegt im äußersten Jahrring von acht schweren Eichenholzpfählen, die das Römisch-Germanische Museum Köln geborgen und mir zur Untersuchung überlassen hat.

Danach lassen sich fünf Rüsthölzer, die Herr Dr. Kempf und Herr Steffny erst kürzlich im heutigen Kanzelpfeiler bergen konnten, mit Sicherheit untereinander synchronisieren. Die Mittelkurve dieser Hölzer, die 16 Jahrhunderte überdauert haben, läßt sich nach Kurven aus Münstereifel, Mainz, Forchtenberg, Altrip u. a. in die Grätianische Zeit datieren.

Noch erstaunlicher ist der gute Erhaltungszustand von 6 Tannenhölzern aus der Nordwand der spätantiken Halle. Niemand hatte damit gerechnet, daß antike Bauhölzer in aufgehendem Mauerwerk überhaupt noch existierten! Erregend ihre Auffindung und Bergung, erregend erst recht ihre eindeutige Synchronisierung mit Eichenjahrringen des 4. Jahrhunderts aus Trier, Köln, Mainz, Altrip und anderen Fundorten. Damit wurde zugleich eine Verlängerung unserer römischen Tannenchronologie gewonnen, die mit zwei Rüsthölzern aus der Palastaula Konstantins des Großen schon bis nahe an das 4. Jahrhundert heranreichte. Dies sind wahrscheinlich die ältesten Rüsthölzer Deutschlands, fast ohne Holzschäden, wunderbar fest und elastisch, dicht umhüllt vom römischen Ziegelsplittmörtel, 1956 bei der archäologischen Untersuchung durch Dr. Reusch (Rhein. Landesmuseum) entdeckt im Mauerwerk der Apsis dieses schönsten antiken Bauwerks auf deutschem Boden, der jetzigen Evangelischen Kirche zum Erlöser (Abb. 4b).

Geradezu ans Märchenhafte grenzen die Möglichkeiten der historischen Dendrochronologie, wenn sie es unternimmt, Holzkonstruktionen zu datieren, die überhaupt nicht mehr existieren. Die Gründungspfähle unter den Fundamenten des Trierer Domes sind im Mittelalter infolge Grundwassersenkung weggefault. Dieser Nachweis ist erst Herrn Dr. Kempf zu verdanken. Er entdeckte und deutete die völlig leeren Pfahllöcher und die Abdrücke der Pfahlköpfe im Mörtelbett der untersten Fundamentschichten. Er hat davon, oft in lebensgefährlicher Lage und ohne an Dendrochro-

nologie zu denken, zahlreiche Photographien angefertigt, zur sicheren Auswertung mit wiederholt wechselnder Beleuchtung, so daß die winzig feinen Mörtelabdrücke der längst verschwundenen Jahresringe reliefartig sichtbar werden. Im Zuge der modernen Auspressung dieser Hohlräume mit feinkörnigem Beton konnte er sogar einige Positiv-Abdrücke dieser verschwundenen Pfahlköpfe gewinnen, als der Erfolg der Auspressung durch neuerliches Aufgraben nachgeprüft wurde.

Diese Photographien und Betonabdrücke habe ich nun – nach längerem Sträuben – unters Mikroskop genommen, freilich erst nachdem buchstäblich unter den letzten Metern noch nicht torkretierten Fundamentes die langesehnten, wirklichen Reste von vier Pfahlspitzen aufgefunden wurden. Nur eine davon hatte noch Splintreste, allerdings zerdrückt und ohne Waldkante. Ihre Jahrringkurve ließ sich aber vollkommen zur Deckung bringen mit den aus umfangreichen Messungen erzielten Kurven der Photographien und eines Betonabdruckes der anderen Pfahlköpfe, bei denen noch die einstige Waldkante mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszumachen war.

VORTRAG VON WALTER NIESS (Büdingen):
JAHRRINGCHRONOLOGISCHE BEITRÄGE ZUR BAUGESCHICHTE
VON SCHLOSS UND KIRCHE BÜDINGEN
(Kurzfassung)

Mein Vortrag soll kurz über dendrochronologische Untersuchungen an Objekten mittelalterlicher Baukunst im hessischen Raum berichten. Es wird dabei zu zeigen sein, wie es zu einer echten Wechselwirkung zwischen Dendrochronologie und baugeschichtlicher Forschung kommen konnte, die für beide Bereiche besonders fruchtbar wurde.

Bereits im Jahre 1950 habe ich begonnen, jahrringchronologische Objekte zu sammeln und Herrn Professor Huber zuzuleiten, damit sie im Forstbotanischen Institut in München vermessen werden konnten. Dabei war die gute Zusammenarbeit mit Fräulein Dr. Jatzewitsch und mit Herrn Pfarrer Paulus eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung des Vorhabens. Die Arbeitsergebnisse seien hier in einer statistischen Übersicht zusammengefaßt:

Im Raume Hessen mit Schwerpunkt Büdingen, Kreis Büdingen und Gelnhausen wurden insgesamt ca. 600 Bohrspäne oder Balkenabschnitte in München bzw. später auch noch zusätzlich in Trier bei Herrn Oberstudienrat Hollstein untersucht. Diese Objekte stammten von 50 Bauwerken aus 26 Orten Hessens.

Durch die Untersuchung der Jahrringchronologie wurden 26 % bekannte Baudaten bestätigt, 54 % bestehende Datierungen konnten korrigiert und 20 % bisher nicht datierte Objekte neu datiert werden.

Der zeitliche Schwerpunkt der Untersuchungen lag im 11. und 12. Jahrhundert, denn bis dahin waren die dendrochronologischen Untersuchungen damals vorgestoßen und nicht mehr weitergekommen. Erst die Untersuchungen an hessischen Bauwerken konnten dann die Lücken zu den rheinischen Datierungen von Trier schließen.

Der ursprüngliche Anstoß zu meinen Untersuchungen waren bauliche Unklarheiten am Schloß Büdingen und an der dortigen Remigiuskirche. Beide Objekte konnten in ihrer Baugeschichte im wesentlichen mittels der Jahrringchronologie geklärt werden.

So konnte die bisher undatierte Pfahlgründung des Büdinger Schlosses auf das Jahr 1131 datiert werden, das sog. Byzantinische Zimmer ist in das Jahr 1286 einzustufen. In den Zeitraum des 15. Jahrhunderts fallen Kapellenaufstockung (1439), Schreibzimmer im Südflügel (1476) und die Aufstockung des Palas (1480) sowie die Rundumbefestigung an der Teichbastion (1487), letztlich wurde im Jahre 1490 am sog. Krümmen Saal gebaut.

Bei der Remigiuskirche in Büdingen gingen die Ansichten über die Bauzeit sehr weit auseinander, sie schwankten zwischen karolingischer und ottonischer Zeit. Eine Untersuchung dieses Bauwerkes mittels der Dendrochronologie erschien darum besonders reizvoll. Ich habe deshalb von dem gesamten Bauwerk nach dem Schema eines Rasternetzes Bohrproben entnommen. Es waren insgesamt 132 Proben von diesem verhältnismäßig kleinen Bauwerk, und sie wurden in Zeichnungen genau lokalisiert. Hierzu hat man damals eigens einen Bohrer entwickelt, welcher das harte Eichenholz anging. Einbezogen wurden vor allem das Dachwerk, ein gotischer Dachreiter mit Glockenstuhl, eine Empore auf Säuleneinbauten im Westbau sowie fest mit dem Bauwerk verbundene Bauteile wie Türen und Fenster. Das Ergebnis der Untersuchung war überraschend gut, und eindeutig hoben sich 5 Bauepochen ab:

I. Ep. 1047	Westbau – Mauern
II. Ep. 1220 – 1300	Dachreiter und Glockenstuhlteile aus älterem, zum zweitenmal eingebauten Holz gefertigt.
III. Ep. 1360 – 1429	Dachstuhl, Chor und Ostbau sowie Einbau der Empore im Westbau
IV. Ep. 1470 – 1480	Dachspärre im Westbau
V. Ep. 1450 – 1504	Dachstuhl Chor

Vor allem um bestehende Lücken in der Chronologie zu schließen, wurden auch weitere Bauwerke des 11. und 12. Jahrhunderts untersucht. Es ging darum, Holz zu gewinnen, welches mit seinen Jahrringen vor das Jahr 1000 reichte, ein Nahziel, das sich auch das Institut in München und ebenso Herr Oberstudienrat Hollstein gestellt hatten. Dieses Ziel konnte auf Grund von verschiedenen Holzscheiben hessischer Kirchengbauten erreicht werden; die Bauwerke sind im einzelnen in den Standardkurven der dendrochronologischen Untersuchung an der Eiche aufgezählt. Gleichzeitig fielen dabei einige sehr interessante Baudatierungen des 11. und 12. Jahrhunderts an:

Kirche in Niedermittlau	Baujahr 1028
Remigiuskirche Büdingen	Baujahr 1047
Graues Haus Winkel	Baujahr 1075
Burg Dreieich	Baujahr 1085
Burg Büdingen	Baujahr 1131
Kirche Echzell	Baujahr 1144

Einhartsbasilika/Winterchor Steinbach	Baujahr 1145
	Baujahr 1168
Burg Gelnhausen	Baujahr 1182
Rathaus Gelnhausen	Baujahr 1185
Burg Babenhausen	Baujahr 1197
Kirchturm Altenhasslau	Baujahr 1205

Die einzelnen Ergebnisse der Dendrochronologie der Eichenbauhölzer in Hessen wurden von mir referiert und baugeschichtlich ausgewertet in den Büdinger Geschichtsblättern, Band V 1962/63 und Band VI 1966.

VORTRAG VON BERND BECKER (München):

DIE BAUGESCHICHTE DER LANDSHUTER KIRCHEN, DARGESTELLT AN HAND EINER ÜBER 1000-JÄHRIGEN TANNENCHRONOLOGIE.

Im Forstbotanischen Institut wird neben der Eiche schon seit längerer Zeit auch an einer Chronologie der Weißtanne, *Abies alba*, gearbeitet. Diese Nadelbaumart läßt sich dendrochronologisch sehr gut untersuchen. Müller-Stoll hat bereits 1951 gezeigt, daß Tannenkurven wesentlich besser zu synchronisieren sind als beispielsweise Kurven der Fichte, mit der die Tanne in natürlichen Beständen häufig vergesellschaftet ist. Die geographische Reichweite synchronen Verhaltens von Tannenjahrringkurven ist außerdem erstaunlich: Tannen aus den Beskiden, dem Bayerischen Wald, den Alpen sowie aus dem übrigen Süddeutschland bis zu den Vogesen sind ohne Schwierigkeiten miteinander vergleichbar. Nach Süden hin liegt die Grenze jenseits des Brenner, Tannenjahrringkurven aus dem Eisacktal in Südtirol weisen keine Ähnlichkeit mit unserem Material mehr auf.

Die Ursache der großen geographischen Reichweite von Tannenjahrringkurven liegt darin, daß die natürliche Verbreitung dieser Baumart infolge scharf umrissener Standort- und Klimaansprüche in Mitteleuropa relativ eng abgegrenzt, d. h. stenözisch ist. Die Tanne besiedelt bei uns die mittleren Hanglagen der Gebirge, sie steigt im Hochgebirge kaum über 1000 m Seehöhe hinauf, und ist auch in der Ebene nicht natürlich verbreitet. Sie ist frostempfindlich; extrem kalte Winter oder Spätfröste treten in den Kurven als scharfe Minima hervor und sind als Weiserjahre von großer Bedeutung. Jahresringausfälle oder Doppelringbildungen können auftreten, waren aber bei dem von uns bearbeiteten, umfangreichen Material sehr selten.

Wie bei der Aufstellung der süddeutschen Eichenchronologie bestand auch bei der Tanne der erste Schritt darin, durch Auswertung rezenter Bäume zu versuchen, möglichst weit ins Mittelalter vorzustoßen. Da die Tanne ein relativ hohes Alter erreicht – im Bayerischen Wald stehen heute noch über 400jährige Bäume –, führte die an Hand von Tannen aus den Beskiden, dem Bayerischen Wald und den Alpen zusammengestellte Mittelkurve immerhin schon bis in die Mitte des 16. Jh. zurück.

Einen großen Fortschritt brachte das Kurvenmaterial, das Frh. v. Hornstein im Rahmen seiner Dissertation über die Tannengebälke des Konstanzer und Freiburger Mün-

sters 1963 erarbeitete. Es gelang ihm zunächst, Tannenbalken aus dem Konstanzer und Freiburger Münster sowie aus der Klosterkirche Maulbronn mittels einer auffallenden Sägesignatur der Jahre 1104-1111 n. Chr. untereinander zu synchronisieren. Die Gesamtchronologie datierte er dann an Hand des bekannten Einweihungsdatums der Klosterkirche Maulbronn zunächst mit einer Genauigkeit von ± 10 Jahren. Frau Veronika Giertz-Siebenlist konnte später durch eine Synchronisierung dieser Tannen mit unserer Eichenstandardkurve eine auf das Jahr genaue zeitliche Einordnung vornehmen. Die Proben aus Konstanz, Freiburg und Maulbronn belegen danach den Zeitraum von 873-1300 n. Chr. - Inzwischen waren uns weitere Tannenproben zugegangen, die einstweilen nicht datierbar waren, da in unserer Standardkurve noch eine Lücke von gut 250 Jahren zwischen den rezenten Ringfolgen und dem Material v. Hornsteins bestand.

Durch eine Zeitungsmeldung erfuhren wir im Frühjahr 1966, daß an einigen Landshuter Kirchen bei umfangreichen Restaurierungsarbeiten zur Sicherung der Fundamente Tannenpfähle zum Vorschein gekommen seien, die zu großen, die Kirchen tragenden Pfahlrosten gehörten. Nach einer Grundwasserabsenkung durch die Isarregulierung traten die Pfähle teilweise aus dem Grundwasser heraus und begannen zu faulen, wobei sie ihre Festigkeit verloren. Es gelang uns zunächst, die Tannenpfähle, die beim Anbau einer neuen Kirche an die alte Nikola-Kirche aufgegraben und bereits auf dem Abfallhaufen gelandet waren, sicherzustellen. Später kamen wir auch an die Pfähle aus dem Fundament der Martinskirche heran, die noch in einer Seitenkapelle aufbewahrt wurden. Zur Erweiterung des Kurvenmaterials führten wir schließlich umfangreiche Untersuchungen in den Dachstühlen der Nikola-, Martins- und Hlg.-Geistkirche durch.

Wir erhielten insgesamt 66 Proben, die eine Ringfolge von 204 Jahren umfassen, und die wir vorläufig auf Grund der bekannten Fertigstellung des Dachstuhls der Nikolakirche in das Jahr 1481 einordneten (s. unten). Damit war zwar die Lücke in unserer Standardkurve fast vollständig geschlossen, es war jedoch noch kein Anschluß an die bereits vorhandenen Kurven möglich, da eine ausreichende Überlappung fehlte.

Hier brachten Tannenproben aus der Friedhofskapelle Forchtenberg/Württ., die uns Dr. Fehring einsandte, einen Fortschritt. Durch zusätzliche eigene Bohrungen im Dachstuhl dieser Kapelle erhielten wir 8 Tannenbohrkerne, die sich mit den rezenten Tannen angesichts der auch bei der Tanne vorhandenen Eichensägesignatur synchronisieren ließen. Da die Kurven aber sehr kurz waren, konnten sie noch nicht eindeutig an die Landshuter Kurven angeschlossen werden. Daher führten wir eine systematische Suche nach verbautem Tannenholz in Kirchen durch, deren Bauzeit ungefähr in den gesuchten Zeitraum paßte. Wir beschränkten uns auf diejenigen Gebiete Ober- und Niederbayerns, die im natürlichen Verbreitungsgebiet der Tanne gelegen sind. In 7 Dachstühlen wurden aus über 300 Balken Holzproben zur Holzartenbestimmung entnommen, wobei in den ersten sechs Kirchen die Suche erfolglos blieb, da als Bauholz nur Fichte verwendet worden war.

Erst in der (1543 - 45 erbauten) Friedhofskapelle in Freising stießen wir auf Tanne.

Die Balken waren glücklicherweise sehr engringig und ließen sich ohne Schwierigkeiten synchronisieren. Ihre Ringfolge reicht über die Jahre 1347 – 1541. Mit diesen Kurven war der endgültige Anschluß der rezenten Tannen an das Landshuter Material erreicht.

Neuerdings wurden nochmals Stammscheiben von Treppenschwellen aus der Nikolakirche in Landshut entnommen. Dabei wurde eine Probe gefunden, die bis 1254, und damit wesentlich weiter zurückreicht als die bisher längsten Landshuter Tannenkurven. Damit konnten wir eine erste, wenn auch noch schmale Brücke zu den Kurven von Konstanz, Freiburg und Maulbronn schlagen, deren Ringfolge genau mit dem Jahr 1300 endet. Die Überlappung beträgt 46 Jahre und erscheint gesichert, wenn auch ein weiterer Ausbau des Kurvenmaterials aus diesem Abschnitt noch wünschenswert ist. – Die Sicherheit unserer nun durchgehenden Tannenstandardkurve erhöhte sich noch wesentlich, als es gelang, die Tannen mit der süddeutschen Eichenstandardkurve zu synchronisieren. Die Übereinstimmung ist vor allem im Zeitabschnitt vor 1300 so gut, daß man sogar Tanneneinzelkurven direkt an Hand der Eichenstandardkurve synchronisieren kann. Bemerkenswert ist, daß die beiden Baumarten, deren natürliches Verbreitungsgebiet sich nicht berührt und die an Klima und Boden verschiedene Ansprüche stellen, in ihren Jahrringbreiteschwankungen weitgehend denselben Gesetzmäßigkeiten folgen. Herr Eckstein hat unsere Tannenstandardkurve im Elektronenrechner nach dem von ihm zusammen mit Dr. Bauch entwickelten Programm auf die Gleichläufigkeit mit der Eichenstandardkurve hin überprüft. Das Ergebnis bestätigte, daß unsere Tannenkurve über mehr als 1000 Jahre hin eine gesicherte Gleichläufigkeit mit der Eiche aufweist. In diesem Zusammenhang erhält nun aber die große geographische Reichweite synchronen Jahrringverhaltens bei der Tanne besondere Bedeutung. Nachteilig wirkt sich allerdings bei dendrochronologischen Datierungen aus, daß bei der Tanne kein sichtbarer Unterschied zwischen Kern- und Splintholz besteht, während bei der Eiche auch Holzproben ohne Waldkante oft noch auf Grund der Splintgrenze zu datieren sind.

Bei Beginn der jahrringchronologischen Untersuchungen in Landshut hatten wir unser Augenmerk vor allem darauf gerichtet, eine möglichst umfangreiche Probenzahl zu sammeln, um die Lücke in unserer Gesamtchronologie zu schließen. Als dann aber durch die Forchtenberger und Freisinger Tannenkurven der Anschluß an die rezenten Tannen gelang, und somit die Möglichkeit absoluter Datierungen gegeben waren, haben wir unsere Arbeit auf Fragen der Baugeschichte der Landshuter Kirchen hin erweitert. Dabei war von Bedeutung, daß uns die Möglichkeit einer genauen zeitlichen Abgrenzung der gesamten Bauperiode von Baubeginn bis zur Eindeckung offenstand, da wir einerseits Tannenpfähle aus dem Fundament, zum anderen Dachbalken zur Datierung heranziehen konnten.

Über die Baugeschichte der *Nikolakirche* ist nur wenig bekannt. Der heutige Bau entstand in der zweiten Hälfte des 15. Jh. Sicher ist lediglich die Fertigstellung des Dachstuhles im Jahr 1481 durch den Zimmermann Günzkofer. Diese Jahreszahl geht

aus der Inschrift eines senkrechten Stützbalkens im Dachstuhl hervor, die für unsere Datierungen von großer Bedeutung war, da wir die übrigen Landshuter Tannenkurven, die ja untereinander synchron verlaufen, an diesen Fixpunkt anhängen konnten. Wir haben mit unserem Fräsbohrer im Dachstuhl eine große Anzahl von Bohrkernen, vor allem aus den mächtigen Querbalken entnommen, darunter sechs mit sicherer Waldkante. Das Fällungsjahr war dabei einheitlich 1480. Dieses Ergebnis läßt sich gut mit der Zimmermannsinschrift in Einklang bringen und beweist außerdem, daß das Holz schon im Jahr nach der Fällung verbaut worden ist.

Überraschend war für uns die Datierung der gut synchronisierbaren Tannenpfähle aus dem Fundament: Gesicherte Waldkante im Jahr 1480, die Pfähle ohne Waldkante endigen mit den Jahren 1478 bzw. 1479, womit erwiesen ist, daß alle Pfähle des Fundaments 1480 gefällt wurden. Somit würden als Bauzeit für die Nikolakirche nur maximal 1½ Jahre zur Verfügung gestanden haben. (Die Erklärung für dieses problematische Ergebnis brachte in der Diskussion der Hinweis von Dr. Kobler, daß die untersuchten Pfähle wahrscheinlich nicht direkt aus dem Fundament, sondern aus der Baugrube des angebauten Kirchen-Neubaues stammen; s. unten).

Die umfangreichsten Untersuchungen haben wir in der größten und bekanntesten Landshuter Kirche, der von Stethaimer erbauten *Martinskirche* durchgeführt. Von der Baugeschichte ist folgendes bekannt: Der Neubau wurde mit dem Chor begonnen, der aller Wahrscheinlichkeit nach das Langhaus der alten Kirche nicht berührte. Die erste urkundliche Erwähnung des Baues stammt aus dem Jahr 1389, eine Jahreszahl von 1392 am Chorthaupt außen bezieht sich vermutlich auf die Beendigung der Aufmauerung. 1398 soll der Chor mit der Einwölbung vollendet worden sein, dieses Jahr schließt man auf Grund der Wappen der beiden Stadtrichter Hilpolt Frauenberger und Hans Closen auf den Schlußsteinen des Chores.

Diese Datierung wird jedoch verschiedentlich angezweifelt und der Zeitpunkt der Wölbung auf Grund der Rippenfiguration im Gewölbe bis weit ins 15. Jh. hinaufverlegt. – Das Langhaus wurde erst nach einer Pause, die vermutlich durch den Abbruch der alten Kirche bedingt war, nach 1400 begonnen. Eine sichere Baunachricht stammt aus dem Jahr 1407; das Todesjahr Stethaimers 1432, das im Tympanon über dem Hauptportal steht, gilt als Fertigstellung der Aufmauerung des Langhauses, dessen Wölbung bis 1460 erfolgt sein soll.

Unsere Datierungen haben Folgendes ergeben:

Im Chor konnten wir drei Dachbalken aus Tannenholz finden und datieren: 2 haben das Endjahr 1393, einer 1394, allerdings ist Waldkante nicht sicher feststellbar gewesen. An Hand der Ausformung und Dimension dieser Balken ist jedoch auszuschließen, daß mehr als maximal 5 Jähringe fehlen. Eine Fertigstellung des Dachstuhles erst in der Mitte des 15. Jhd. kann daher mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Aus dem Dachstuhl des Langhauses konnten wir 11 Tannenbalken finden, darunter 8 mit Waldkante, die alle das Fällungsjahr 1475 aufwiesen. Diese Datierung paßt baugeschichtlich ebenso zu der um 1460 angenommenen Fertigstellung der Wölbung.

Aus dem Turmfundament waren uns 8 Tannenpfähle zugänglich, davon 7 mit Waldkante im Jahr 1441. Diese Datierung erscheint sehr überraschend, denn die Jahreszahl im Hauptportal, das auf ebendiesem Fundament steht, liegt 9 Jahre vor dem frühestmöglichen Baubeginn. (Über den dokumentarischen Wert dieser Jahreszahl siehe Diskussionsbeitrag Dr. Kobler.)

Aus dem Langhaus selbst erhielten wir vor 14 Tagen durch die Vermittlung des Direktors des Stadtmuseums Landshut, Herrn Theo Herzog, aus einer Grabung zwei Pfähle, einen mit Waldkante Endjahr 1411.

Zur weiteren Absicherung unserer Datierung haben wir auch Tannenbalken aus der Heiliggeistkirche untersucht. Das Fällungsjahr von 1442 dieser Tannenbalken paßt ausgezeichnet zur bekannten Fertigstellung des Daches im Jahr 1444.

Zusammenfassend sei über die Ergebnisse der Datierungen von Landshuter Tannenbalken aus Nikola, Martin und Hlg. Geist gesagt, daß durch die Fülle des Materials sowie die zahlreichen, gut erhaltenen Waldkanten die Synchronisierung der gut zueinanderpassenden Kurven absolut gesichert ist. Die Deutung der teilweise widersprüchlichen Baugeschichte muß jedoch den Kunsthistorikern überlassen bleiben.

DISKUSSION

Diskussionsleiter: Hans Thümmler

Werner weist bei voller Anerkennung der Dendrochronologie als Hilfsmittel der Datierung – wie es sich vor allem in den Ergebnissen der Untersuchungen am Trierer Dom bewährt habe – auf die Notwendigkeit hin, die Möglichkeiten des Gewinns einer relativen Chronologie von denen einer absoluten Datierung methodisch sorgfältig zu unterscheiden. Er hebt die bedeutungsvollen Resultate hervor, die Huber durch seine dendrochronologischen Untersuchungen an Hölzern zweier neolithischer Stationen in der Schweiz erzielt habe; sie führten – ohne eine absolute Datierung zu enthalten – zu einer sicheren relativchronologischen Verknüpfung dieser beiden Stationen, die für die Vorgeschichtsforschung wertvolle Zusammenhänge erschloß. Die Frühgeschichte wünscht sich natürlicherweise, daß es der Dendrochronologie gelingen möge, vom 9. und 8. nachchristlichen Jahrhundert in die vorausliegende Periode vorzustoßen. Bei den in dieser Richtung von Hollstein unternommenen Versuchen, über deren Ergebnisse er sich heute selbst sehr vorsichtig ausdrückte, ist die Brücke, die in das 7. und 6. Jahrhundert führt, noch sehr schwach. *Werner* nimmt dann zu dem von Hollstein untersuchten Material der Baumsärge von Oberflacht auf Grund der in den Särgen gefundenen Beigaben kritisch Stellung: die von Hollstein veröffentlichten Vorschläge (Jahrb. Röm.-Germ. Zentralmuseum 12, 1965, 204 ff.) müssen noch als sehr vorläufig bezeichnet werden, da sie zwar relativchronologisch durchaus mit den Ergebnissen der frühmittelalterlichen Archäologie übereinstimmen, aber in puncto absoluter Chronologie im 7. und 6. Jahrhundert mit ihnen um etwa 100 Jahre differieren. Unter den Beigaben der Särge findet sich in einem Falle (Sarg 171/1934) ein gläserner Spitzbecher, der stilkritisch-archäologisch

einwandfrei zwischen das Ende des 5. und die 1. Hälfte des 6. Jahrhunderts datiert werden muß, also über 100 Jahre früher ist als das Sargholz, das dendrochronologisch auf 652 bestimmt wurde.

Als weiteres Problem nennt Werner die hölzerne Grabkammer von Hüfingen – dendrochronologisch auf 703 datiert –, in welcher als Beigabe u. a. figürlich verzierte silberne Phalaren vom Pferdegeschirr, eine koptische Bronzeschale (beides kaum früher als 600) und eine tauschierte Gürtelschließe lagen, welche auf Grund ihrer Ornamentik mit Sicherheit an den Anfang des 7. Jahrhunderts zu verweisen ist. In einem Grab von Morken (Rheinland) fand sich nun neben einer ähnlichen Gürtelschnalle wie der von Hüfingen ein Solidus des byzantinischen Kaisers Tiberius II. Konstantin, geprägt in Konstantinopel zwischen 578 und 582, womit ein sicherer terminus post quem für diesen Grabfund vorliegt. Ein zweites münzdatiertes Grab in Hintschingen (in der Nähe von Hüfingen) barg einen in einen Fingerring gefaßten Solidus des byzantinischen Kaisers Justinus II. (565–578) neben anderem Gerät und Schmuck, der in die erste Hälfte des 7. Jahrhunderts datiert ist. Auch zu diesem Grabfund gehört eine mit Hüfingen mustergleiche Tauschierung.

Vorerst besteht also eine Diskrepanz von 100 Jahren zwischen Archäologie und Dendrochronologie. Bis zur Sicherung absoluter Daten schlägt Werner vor, sich vorerst mit einer relativen Chronologie – z. B. etwa N für Oberflacht 171, N+50 für Hüfingen – zu begnügen. Nach den Resultaten der Archäologie würde er, wenn absolute Zahlen genannt werden sollen, etwa 560 für Oberflacht und 610 für Hüfingen, zur Not auch 540 bzw. 590 annehmen, könnte aber keineswegs die von Hollstein vorgeschlagene Datierung akzeptieren. Wenn man nach Möglichkeiten einer Fehlerquelle in der dendrochronologischen Datierung fragt, liegt diese entweder in der kleinen Zahl oder in dem Unterschied der Herkunft der behandelten Holzproben, die in diesem Fall vom Mittelrhein bzw. von der oberen Donau stammen. Denn um die Oberflachter Baumsärge und die Hüfingener Grabkammer an jüngerem Material anzuschließen, bediente sich Hollstein der Eichenproben aus den Salinen von Bad Nauheim, die er ins 8. Jahrhundert setzt. Es ist zu wünschen und auch zu erwarten, daß die völkerwanderungszeitliche Lücke von der Dendrochronologie auf einer sehr viel breiteren Materialbasis geschlossen werden kann.

Es wäre ferner sehr wünschenswert, wenn die etwa 30 erhaltenen Baumsärge von Oberflacht sämtlich dendrochronologisch untersucht werden könnten; bisher ist das nur bei fünf geschehen. Die sich hieraus ergebende relative Chronologie würde die Archäologie sicher veranlassen, durch Grabungen neues Material beizubringen, um mit Hilfe chronologisch relevanter Beigaben Konkordanzanzen mit der Dendrochronologie herzustellen.

Hollstein dankt für die Kritik und weist darauf hin, daß er selbst seine Daten auf den Kurvenblättern der genannten Veröffentlichung mit einem Fragezeichen versehen habe. Er und auch *Huber* und *Kempff* bestätigen die Notwendigkeit, die Materialuntersuchungen zu mehren und damit zu sicheren Ergebnissen zu gelangen. *Thümmler* wirft die Frage auf, wie weit die zeitlichen Bestimmungen der Vor- und Frühgeschichte

auf stilkritischer Basis absolut verläßlich seien und ob nicht in der Datierbarkeit von Keramik oft Spielraum für große zeitliche Diskrepanzen läge. – *Werner* gibt dies für die Keramik gewisser Gebiete und Perioden durchaus zu, bekräftigt dagegen die Qualität und Differenzierbarkeit der in den vorliegenden Fällen behandelten Metallgegenstände, die eine sichere Datierung gewährleisten. – *Thümmler* räumt dies ein und spricht die Hoffnung aus, daß sich mittels dendrochronologischer Fakten die stilkritisch weniger sicher datierbare Keramik des frühen Mittelalters zeitlich präziser bestimmen lassen werde, was *Werner* vor allem im Bereich des 9. und 10. Jahrhunderts für durchaus möglich hält. *Kühn* bemerkt, daß die Naturwissenschaft heute auch Methoden entwickle, die die Datierung von Keramikscherben ermöglichen; doch sei der Exaktheitsgrad bisher noch nicht höher als bei der Radiocarbonforschung. Abschließend richtet *Huber* an Hollstein die Bitte, doch sein Kurvenmaterial anderen Stellen zugänglich zu machen, wie dies das Forstbotanische Institut auch tue, hierdurch würden die Möglichkeiten der Zusammenarbeit und gegenseitigen Anregung gefördert.

Anschließend berichtet *Fehring* über Datierungsfragen, die in der Pfarrkirche Unterregenbach (Krs. Crailsheim) aufgetreten sind. Für die Südmauer liegen aus den Wandmalereien, den Münz- und Keramik-Funden aus den stratigraphisch zugehörigen Schuttschichten der Bauerrichtung und dem aufruhenden Eichendachstuhl Datierungsanhalte vor. Die Wandmalereien sind in der Qualität gering und wurden verschiedentlich restauriert. Nach den Untersuchungen von K. Wehlte folgten die Restauratoren jedoch im wesentlichen dem originalen Verlauf der Konturen, so daß E. Heye eine Einordnung in die Stilstufe des jungen oder mittleren Multscher (bis etwa 1450) vorschlägt. Die Errichtung der die Malereien tragenden Mauer muß jedoch später liegen, weil einmal neben den von U. Lobbedey datierten zugehörigen Keramik-Funden vor allem zahlreiche von E. Nau in die 1. Hälfte und Mitte des 15. Jahrhunderts gesetzte Fundmünzen unter Berücksichtigung einer gewissen Umlaufzeit erst einige Jahrzehnte nach der Jahrhundertmitte in den Boden gelangt sein können; zum anderen würden, wie die Untersuchungen von 45 Proben durch Huber und Giertz-Siebenlist ergeben haben, die für den Dachstuhl verwendeten Bäume offenbar ausnahmslos in den 70er Jahren des 15. Jahrhunderts gefällt (Waldkanten 1473, 1476, 1478). Der Bau kam demnach wohl um oder kurz vor 1480 zum Abschluß. – Hierzu bemerkt *Huber*, daß die Befunde in Unterregenbach unumstößlich seien, da für das 15. Jahrhundert die Jahrringfolge hundertfach gesichert sei. – *Schädler* und *Schmoll gen. Eisenwerth* betonen die Problematik des heutigen Zustandes der Malereien, die durch die Nachkonturierung der Restauration fast noch älter wirkten als die von Heye vorgeschlagene Datierung; tatsächlich erschiene angesichts des sehr provinziellen Stils eine Spätdatierung angebracht. *Fehring* berichtet weiter, daß von Hollstein dendrochronologisch 1581 datierte Eichenholzkeile zunächst ebenfalls im Widerspruch zur archäologisch-kunstgeschichtlichen Datierung ihres Fundortes, einer Ende 13. oder 1. Hälfte 14. Jahrhundert entstandenen Baufuge, zu stehen schienen. Es stellte sich jedoch dann heraus, daß die Keile tatsächlich einer für 1581/82 urkundlich bezeugten Bauphase angehörten, deren Spuren bereits durch dendrochronologische Unter-

suchungen von Proben durch Huber und Giertz-Siebenlist einwandfrei erkannt worden waren. Die Keile müssen damals nachträglich in die wesentlich ältere Fuge geschlagen worden sein.

Thümmler lenkt die Diskussion dann auf die Vorträge über den Trierer Dom und hebt hervor, daß nun für den Trierer Westbau eindeutig erwiesen sei, was auch für andere Bauten immer wieder vermutet worden ist, daß nämlich bei einer Zweiturmfassade immer erst ein Turm ganz aufgebaut wird und nicht beide Türme gleichzeitig. Das könnte verschiedene Gründe haben: vielleicht erschien es vordringlich, zunächst wenigstens einen Turm fertig zu haben, um die Glocken aufhängen zu können; vielleicht waren aber auch in den meisten Fällen die Bautrupps gar nicht groß genug, um an beiden Türmen zügig arbeiten zu können. Viele Beispiele, wie etwa Basel (der *alte* Westbau) oder Herford in Westfalen, würden zeigen, daß zunächst ein Turm stand, der andere dann entweder gar nicht gebaut wurde oder nie fertig geworden ist. Die wirkliche Symmetrie einer echten Zweiturmfassade nach französischer Manier sei in Deutschland relativ selten.

Oswald stellt an *Hollstein* die Frage, in welchem Umfang bei dessen Untersuchungen die nachträgliche Wiederverwendung älteren Holzmaterials zu erkennen war. – *Hollstein* führt aus, daß Beispiele dafür sehr selten seien. Wiederverwendete Balken seien in dem Haus Fleischstr. 33 in Trier gefunden worden. Besonders überraschend und interessant sei ein Befund in der Stiftskirche S. Kastor in Karden (Krs. Cochem): Dort stammt die Balkenlage über dem Chor und über den beiden Chorflankentürmen von 1216, und in diese Balkenlage hineingearbeitet ist ein Zugankerbalken, dessen Mittelstück auf das Jahr 1671 zu datieren ist, während die beiden Außenstücke aus einem Balken der ursprünglichen Lage von 1216 entnommen sind. Es hat also der Baumeister, der hier im 17. Jahrhundert Bauschäden zu reparieren hatte, altes Holz wiederverwendet. *Hollstein* führt weiter aus, daß beim Bauen im Mittelalter im allgemeinen das Material kostbarer war als die menschliche Arbeitskraft und es darum zur Wiederverwendung von alten Hölzern oder auch Steinmaterial kam. *Werner* kommt noch einmal auf das Problem der dendrochronologischen Überbrückung der Völkerwanderungslücke zu sprechen. Gerade wenn er sich vor Augen halte, daß die Voraussetzung für die großen Erfolge bei den Trierer Untersuchungen wohl die Fülle an verfügbaren Proben gewesen war, müsse man bedauernd feststellen, daß die Lücke zwischen dem datierten römischen Material und dem mittelalterlichen doch offenbar vorerst nicht durch eine ausreichende Menge von Proben zu schließen sei. Er frage sich, ob es methodisch richtig sei, die Lücke so großräumig schließen zu wollen, daß man etwa zwischen dem mittelalterlichen Material aus Büdingen und dem merowingischen Material von Tuttingen, also von der oberen Donau, Funde aus der Saline von Bad Nauheim als Brücke benütze. Er habe zwar von Huber gehört und sich davon überzeugen lassen, daß Becker bei der Tannenchronologie sehr weiträumige Gemeinsamkeiten feststellen konnte, die tatsächlich von den Beskiden bis zu den Vogesen gelten; das Problem sei nur, ob dies auch für die Eichen zutreffe. – *Hollstein* bejaht diese Frage und erklärt, daß er als neues Material vier Rüsthölzer aus dem Aachener

Münsterturm, Hölzer aus Bittelbronn, Zöbingen, Höfingen und Oberflacht untersucht habe, also aus z. T. sehr weit auseinanderliegenden Orten, und er könne ihre Kurven, da sie dieselben Signaturen aufweisen, ganz sicher synchronisieren, z. B. auf Grund der bekannten Jahrringeinbuchtung von 1167, die am Bodensee genauso auftaucht wie in den Jahrringen von Aachen, Münster oder Köln. Dies habe sich auch bei einer neuen Arbeit über eine Reichenauer Kirche ergeben, die bei Professor Romero an der TH Darmstadt durchgeführt worden sei; auch dort hätten die Eichenproben die gleichen bekannten Signaturen aufgewiesen.

Kühn weist darauf hin, daß das, was über das Verhältnis von Fällungszeit und Verarbeitungsdatum und die daraus abzuleitenden Datierungsmöglichkeiten gesagt wurde, nicht auf Tafelbilder zutrefte, da bei Gemälden der hölzerne Bildträger sowohl älter als auch *jünger* als die Malerei selbst sein könne. Es gäbe einige – wenn auch seltene – Fälle, wo Grundierung und Malschicht eines Bildes von einer stark verwurmten Tafel oder einem Bildträger, der aus sehr unregelmäßigen und darum für Klimaschwankungen besonders anfälligem Holz gearbeitet war, in späterer Zeit abgelöst und auf neues Holz wiederaufgeklebt wurde. Eine solche Bildübertragung ließe sich allerdings mit naturwissenschaftlichen Mitteln feststellen. Für die Verwendung sehr viel älteren Holzes durch die Maler gäbe es entsprechende Empfehlungen in zahlreichen Schriftquellen. Der Vorzug von altem, abgelagerten Holz läge darin, daß es weniger stark arbeitet und klimatisch weniger anfällig ist. Wir müßten deshalb damit rechnen, führt Kühn weiter aus, daß man für Bildtafeln alte Türblätter etc. wiederverwandte. Jene Fälle, bei denen die Datierung der Malerei mit dem dendrochronologischen Befund des Bildträgers übereinstimmt, seien natürlich besonders erfreulich, allerdings selten; sie würden immerhin beweisen, daß *auch* frisches oder fast frisches Holz für Gemälde verarbeitet wurde.

Anknüpfend an die Bemerkungen von Kühn über die Problematik der dendrochronologischen Datierung bei Tafelbildern betont *Hollstein*, daß sich seine Datierungen nur auf Bauholz erstreckten. Es seien ihm vielfach kunstgewerbliche Gegenstände – Möbel, Bilderrahmen und dergl. – zur Bestimmung angeboten worden, doch er habe dies immer abgelehnt. Selbst reine Schreinerarbeiten wie Fenster und Türen seien bei dendrochronologischen Datierungen auszuklammern, da streng zwischen Bauholz und Werkholz zu unterscheiden sei; bei dem Werkholz der Schreiner, das gehobelt und nicht gebeilt wird, handle es sich notwendig um abgelagertes Holz. – *Bauch* erinnert demgegenüber an seine Ausführungen vom Vortag; dort wurde von Untersuchungen an holländischen Bildern berichtet, die auf radial beibeiltem Holz gemalt sind. Bei den Bildträgern sei zu unterscheiden zwischen abgelagertem Holz, wiederverwendetem altem Holz und solchen Holzteilen, die zusätzlich noch zur Herstellung herangezogen wurden. Im Falle der gezeigten Bilder sei offenbar saftfrisches Holz zunächst radial beibeilt, in relativ kurzer Zeit (etwa in fünf Jahren) gut getrocknet und dann zur Herstellung der Bildträger benutzt worden. In einzelnen Fällen könne man demnach die dendrochronologische Methode auch zur Stützung der Datierung eines

Tafelbildes heranziehen, wenn die Ergebnisse mit dem stilkritischen Befund zur Deckung zu bringen seien.

Nieß unterstützt die Auffassung *Bauchs*, da er meint, es sei schwer vorzustellen, daß der einzelne Handwerker so viel Geld aufbringen konnte, um sich größere Mengen Holz zur längeren Ablagerung hinzulegen. Er betont, daß man bei der Beurteilung des Problems der Holzstapelung und -ablagerung nicht von der heutigen Situation ausgehen dürfe, die durch einen fast hundertprozentigen Holzimport bestimmt sei. Holz sei in früherer Zeit sehr kostbar gewesen, umso mehr, als es ja nicht gesägt wurde, sondern gebeilt werden mußte.

Auf die Frage von *Schmoll gen. Eisenwerth*, welche Erfahrungen die Dendrochronologen mit der Datierung von Holzkulpturen gemacht hätten, bemerkt *Bauch*, daß bei Holzfiguren in fast allen Fällen die Jahrringzahlen für eine gesicherte Datierung nicht ausreichen. Man komme bei jahrringarmen Pfählen nur zu sicheren Ergebnissen auf Grund von Vergleichsproben aus mehreren in gleichem Zusammenhang gefundenen Stücken. Da aber Skulpturen als Einzelstücke zu datieren seien, müßte mindestens eine Jahrringzahl von 100 vorhanden sein. Dazu käme die Schwierigkeit, daß man bei Holzfiguren nur selten eine schöne Hirnfläche zum Ablesen möglichst vieler Jahrringe fände. – Zu diesem Problem berichtet *Huber* ergänzend, daß er eine hölzerne Porträtbüste von sich selbst besitze, die Professor Henselmann aus einem alten Eichenbalken aus dessen Elternhaus in Sigmaringen geschaffen habe. Bei diesem Kopf wisse man nun allerdings, daß der Hinterkopf aus dem Jahre 1350 und die Nasenspitze von 1550 stamme. Das sei aber wohl eine Ausnahme, die die Regel bestätige.

Thümmler lenkt dann die Diskussion auf *Beckers* Vortrag über die Landshuter Kirchen. Der Bauhistoriker sieht sich bei den Untersuchungsergebnissen an der Nikolauskirche in Landshut Fakten gegenübergestellt, die in keiner Weise in die bisherigen Vorstellungen paßten: Gründungspfähle, dendrochronologisch auf 1481 datiert und dann dieses gleiche Datum oben bei dem Holz des Dachstuhls. Üblicherweise dauerte ein solcher Bau fast eine Generation, es gibt eine Menge von Kirchen, wo nachweislich zwischen Gründung und Vollendung 20 bis 30 Jahre liegen. Wenn die Ergebnisse *Beckers* zuträfen, könne man sich höchstens vorstellen, daß für diesen relativ kleinen Bau bereits bei Baubeginn die Gesamtmenge des benötigten Holzes eingeschlagen und dann gelagert wurde, daß man dementsprechend von der gleichen Holzlieferung sowohl die Gründungspfähle als auch das Dachgebälk nahm. Vergleichbare Vorgänge seien bei der Bauornamentik bekannt: man habe etwa die Kapitelle einer Kirche gleich zu Anfang en bloc vergeben, sie hätten dann oft fertig gearbeitet bereitgelegen und wären mitunter an sehr viel später errichteten Bauteilen versetzt worden. *Becker* erwidert, daß es nur seine Aufgabe sein konnte, die ihm überlassenen Proben zu untersuchen. Da das verfügbare Material aus einer ausreichenden Zahl von Proben mit über hundertjähriger Ringfolge und einwandfrei erhaltener Waldkante bestand, seien die dendrochronologischen Ergebnisse als völlig gesichert anzusehen. Auf Grund von Mitteilungen jedoch, die ihm im Anschluß an seinen Vortrag zugegangen seien, scheine es, daß die Fundamentpfähle, die er untersucht habe, nicht aus dem Fundament der

Kirche stammten, sondern von einem späteren Anbau, der tatsächlich 1481 erfolgt sei. Dazu erläutert *Kobler* an Hand einer Skizze, daß es eine Pfostensetzung vor der Westfassade in der Flucht der Kirchenwand gab, die erst in einem gewissen Abstand einsetzte, nach etwa 10-15 m im rechten Winkel scharf nach Süden einbog und etwa bis zur Fassadenmitte reichte. Bei einem Besuch der Baustelle zur Zeit der Erweiterungsprojekte der Kirche nach Westen habe er etwa vier Pfähle noch in situ gesehen und etwa ein Dutzend Pfostenlöcher feststellen können. Damals habe man noch nicht gewußt, daß auch die Kirche selbst auf Pfählen steht. Es wäre zu klären gewesen, von welcher Stelle die durch Becker untersuchten Pfähle stammten; es sei anzunehmen, daß sie nicht zum Fundament der Kirche gehörten. Die Vermutung, daß man vor Baubeginn den gesamten Holzbedarf, auch schon für das Dachgebälk, beschafft habe, entbehre der Grundlage, da für den Dachstuhl das Datum 1481 nicht nur dendrochronologisch erwiesen, sondern zweimal inschriftlich bezeugt sei.

Thümmler geht anschließend auf die Datierungsprobleme in St. Martin in Landshut ein und bemerkt, daß das Datum 1432 im Tympanon in keiner Weise bindend sei, da man nicht wisse, worauf es sich bezieht. Jedoch stelle der dendrochronologische Befund, daß das Turmfundament nicht vor 1441 gelegt wurde, den Bauforscher zunächst vor ein Rätsel. *Kobler* erklärt dazu, daß das Datum 1432, das zweimal erscheine, jedesmal aufgemalt und nicht eingemeißelt sei. Überdies gehe die Inschrift auf dem Spruchband im Tympanon des Turmportals nachweislich auf eine Restaurierung zurück. Das zweite Mal erscheine die Jahreszahl 1432, in arabischen Zahlen, auf den Spruchbändern der Engel in den oberen Portalzwickeln, wobei jeweils eine Ziffer auf einem Spruchband angegeben ist. Hier seien nur die Ziffern 1 und 4 sicher, die letzte Ziffer - 2 - könne auch als 4 gelesen werden, wie schon 1835 von Staudenraus vorgeschlagen worden sei. Die dritte Ziffer, die das Jahrzehnt angibt, ist offenbar nachträglich auf ein abgeschlagenes Spruchband wieder aufgemalt worden. Daraus ergibt sich, daß beide Inschriften mit der Jahreszahl nicht unbedingt als zuverlässig anzusehen sind. Schwieriger sei jedoch das Problem der Datierung des Turmes. Wie Probergrabungen ergaben, hängen die Fundamente von Langhaus und Turm zusammen. An einem der Langhauspfeiler befindet sich die Kanzel mit einem durch den Pfeiler gehenden Zugang, die 1422 datiert ist, also zehn Jahre vor dem Datum im Tympanon. Nach der Ratschronik von Vetter ist der Turm indessen erst 1444 über die Erde gebracht worden, was nun wiederum mit dem dendrochronologischen Befund in Einklang zu bringen ist.

Im Anschluß an die Diskussion der Vorträge wird noch zu einigen Einzelfragen Stellung genommen. *Thümmler* greift ein Problem der Holzkonservierung auf und führt aus, daß man bei der Restaurierung zerstörter romanischer Kirchen (gleichgültig ob flach gedeckt oder gewölbt) mehrfach im Obergaden etwa unterhalb der Fenstersohlbank große 25er Balken im Mauerwerk eingelassen gefunden hatte, die wie Riegel oder wie eine Verankerung, an beiden Enden verdübelt, das ganze Rechteck des Hochschiffes festhielten. Man habe bisher eine solche Sicherung nur vom Gewölbebau gekannt, wo bei der Einwölbung in Kämpferhöhe solche Riegel zusätzlich angebracht wurden,

wie es etwa in den großen venezianischen Bettelordenskirchen noch heute zu sehen ist. Die in das Mauerwerk eingelassenen Riegel würden nun allerdings bei der Untersuchung fast alle pulverisiert, da die Balken durch die Zerstörung des Baues zum ersten Mal mit frischer Luft in Berührung kamen. *Nieß* weist ergänzend auf die Schwierigkeiten der Holzerhaltung in Profanbauten. Dort seien die Hölzer noch stärkeren Temperaturschwankungen unterworfen, gerade bei Außenmauern, die außen der Witterung ausgesetzt sind, während von innen die Wärme der beheizten, im Winter oft überheizten Räume auf sie einwirkt. Auch die Kochdämpfe und die Schwaden offener Feuer – bei Stallungen auch die Ausdünstung der Tiere – schlugen sich am Holz nieder und beschleunigten dessen Verfaulungsprozeß.

Weiterhin werden Probleme und Ergebnisse dendrochronologischer Untersuchungen an einigen Einzelheiten dargelegt.

Kubach zeigt die genaue Fundstelle des im Vortrag von Hollstein besprochenen 1045 datierten Gerüstholzes am Speyerer Dom, am südl. Mittelschiffobergaden, im 5. Joch von Westen, 18,30 über dem Fußboden. Damit sei die in den letzten Jahren wieder umstrittene Datierung des Langhauses fixiert, und die historischen Daten hätten sich als verbindlich erwiesen: das Langhaus war bei der Kryptaweihe 1041 schon begonnen und bei der Domweihe 1061 vollendet. W. Haas hat den Nachweis erbracht, daß das Mittelschiff nicht in vertikal begrenzten Abschnitten, sondern in ganzer Länge in horizontalen Abschnitten hochwuchs. Es war also 1045 bis nahe an die Obergadenfenster heran aufgeführt (genauere Angaben in *Pfälzer Heimat* 19, 1968, Heft 1). –

Als Beispiel dafür, daß die Dendrochronologie in Einzelfällen auch bei einem Minimum an verfügbarem Material wichtige Datierungshilfen bieten kann, führt *Haas* den Befund an der romanischen Kirche in Münchsteinach an. Dort sei zuerst ein Gerüstriegel mit nur 17 Jahresringen gefunden worden – als Untersuchungsmaterial normalerweise völlig unzureichend. Da jedoch die historischen Nachrichten und stilistische Datierung darauf hingewiesen hätten, daß das Mauerwerk an der Fundstelle etwa in den drei Jahrzehnten zwischen 1150 und 1180 errichtet wurde, habe die Kurve von 17 Jahresringen synchronisiert werden können, wobei sich das genaue Datum 1177 ergab. Ein zweiter Gerüstriegel mit 30 Jahresringen, der auf 1173 datiert werden konnte, sei erst später entdeckt worden und zwar in einer Mauerpartie, die tatsächlich etwas früher entstanden sein könnte. Als weiteres Beispiel nennt *Haas* Prüfening. Das Gründungsdatum für das Kloster ist 1109, das Weihedatum 1119. Man habe vor der Frage gestanden, ob in Prüfening schon vor der eigentlichen Gründung und Besiedlung gebaut wurde, wie man aus anderen Fällen weiß, daß ein Konvent sich mitunter in einer bereits fertigen oder teilweise erbauten Anlage niederließ. Die dendrochronologische Datierung einer entsprechenden Probe habe 1110 gelautet, so daß hier nun eindeutig das unmittelbare Nacheinander von Gründung und Baubeginn vorliege.

Birett berichtet dann über seine Untersuchungen von Buchdeckeln ottonischer Kölner Handschriften und wies auf die besonderen Schwierigkeiten hin, die sich bei diesem Material stellen. Anschließend weist *Huber* auf die Arbeiten Lottermosers hin, der

dendrochronologische Bestimmungsversuche an Geigen durchgeführt hat, die in einzelnen Fällen zu guten Resultaten geführt haben.

Zum Abschluß beantwortet *Huber* die Frage *Thümmers* nach der Zukunft der Dendrochronologie. Er betont, daß die dendrochronologische Forschung nur ein Teilgebiet der von ihm und den Mitarbeitern seines Instituts durchzuführenden Untersuchungen darstelle. Im Hinblick auf die verschiedenen klimatischen Gegebenheiten sei es erforderlich, daß in Deutschland mindestens drei Forschungszentren für Dendrochronologie ausgebaut würden: für Norddeutschland das bereits bestehende Reinbeker Institut, für Westdeutschland ein Institut, in dem unter Hollsteins Leitung die Untersuchungen für den Raum Mainz-Trier-Köln weitergeführt werden könnten und schließlich das Münchner Institut für den süddeutschen Bereich. In welchem Umfange in München weiterhin dendrochronologisch gearbeitet werde, müsse er selbstverständlich seinem Nachfolger überlassen. Ebenso würde er es seinen Schülern freistellen, ob sie sich später diesem oder einem anderen Forschungsgebiet widmen wollen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft habe ihm dankenswerterweise auch nach seiner Emeritierung Mittel für die dendrochronologischen Untersuchungen zur Verfügung gestellt, und zwar zunächst für 1968/69. Er betont, daß er nicht zuletzt durch diese Tagung in der Überzeugung bestärkt worden sei, daß die Dendrochronologie auch in Zukunft ihre Nützlichkeit erweisen wird und daß die für Deutschland notwendigen Forschungsstätten in den nächsten Jahrzehnten neu entstehen bzw. fortbestehen werden.

SCHLUSSWORT VON LUDWIG H. HEYDENREICH

Die anwesenden Kunsthistoriker haben aus diesen beiden Tagen die belehrende Erfahrung mitgenommen, wie außerordentlich wertvoll sich die Dendrochronologie in den Themenbereichen, die hier – etwa an den Monumenten von Trier, Speyer, Lands hut und Büdingen – erörtert worden sind, als Hilfswissenschaft der Bauforschung erwiesen hat. Wir alle haben den Eindruck gewonnen, daß in den verschiedenenorts – Hamburg, München, Trier – systematisch angelegten Materialsammlungen ein Rüstzeug verfügbar wird, das uns bestimmte und notwendige Bestätigungen, Sicherungen oder Klärungen baugeschichtlicher Fakten liefern kann. Besonders die von Herrn Hollstein bereits unter kunsthistorischen Aspekten mit größtem Müheaufwand betriebenen Untersuchungen haben dies überzeugend bewiesen. – Ebenso ließ gerade die kritische Auseinandersetzung mit einzelnen Problemen, wie sie auf dieser Tagung erfolgt ist, nur unso stärker hervortreten, wie notwendig eine ständige und enge Zusammenarbeit beider Disziplinen ist und wie fruchtbar sie sich auswirken kann.

Angesichts so positiver Erkenntnisse ist in diesem Kreise der Gedanke aufgekommen und hat die lebhafteste Zustimmung aller gefunden, daß angestrebt werden sollte, an irgend einer Institution unseres Faches, d. h. der Kunstgeschichte, eine dendrochronologische Arbeitsstelle zu schaffen: sie könnte an einer Technischen Hochschule, an einem Landesamt für Denkmalpflege oder auch in jedem anderen zweckdienlichen Institut eingerichtet werden. Ich formuliere es als einen Wunsch unserer Versammlung, daß dieses Vorhaben weiter und zum Ziele geführt wird. Da uns hierbei zustatten kommt, daß in

Herrn Hollstein bereits eine Fachkraft vorhanden ist, die sich in jahrelanger Arbeit auf diesem Gebiet ausgewiesen hat, ist es von selbst gegeben, daß wir das Allgemeine mit dem Individuellen verbinden und uns bemühen, Herrn Hollstein zu einer Wirkungsmöglichkeit zu verhelfen, die seiner Arbeit und seinem Forschungsvorhaben entspricht.

Abschließend möchte ich noch einmal allen danken, die zum Zustandekommen und, wie mir scheint, sehr befriedigenden Verlauf dieser Tagung beigetragen haben: zunächst Herrn Kubach und Herrn Oswald, von denen die erste Anregung ausging, vor allem aber Herrn Professor Huber, der den Gedanken dieser Begegnung mit großer Bereitschaft aufgegriffen, zu seiner Verwirklichung wesentlich beigetragen und unserer Tagung selbst als spiritus rector vorgestanden hat. Schließlich gilt mein Dank den Vortragenden und Referenten; ich glaube im Sinne aller Anwesenden zu sprechen, wenn ich hierbei nochmals Herrn Hollstein erwähne, der sich gleichsam als der speziell erfahrene und erfolgreiche Mittler zwischen der Dendrochronologie und der Kunstgeschichte erwiesen hat. Indem ich der Zuversicht Ausdruck gebe, daß dem Fortgang und Ausbau unserer Zusammenarbeit eine gute Zukunft beschieden sei, möchte ich die Tagung schließen.

NACHTRAG VON ERICH KUBACH (Speyer)

Die Jahrringchronologie steht als Hilfswissenschaft der Kunstgeschichte noch in den Anfängen. Sie hat aber, wie man sieht, vielversprechende Aussichten und läßt erwarten, daß an vielen entscheidenden Punkten der Architekturgeschichte Sicherheit gewonnen wird, wo bisher fast immer die Verbindung zwischen den historisch gegebenen Daten und den ausgeführten Bauten einen Rest von Unsicherheit und subjektiver Deutung nicht auszuschließen vermochte. Während der Tagung standen naturgemäß die methodischen Fragen im Vordergrund. Es wird sich aber vielen Teilnehmern die Frage aufgedrängt haben, welche Ergebnisse außer den als Musterbeispielen schon vorgeführten, zu verzeichnen seien. Aus den bisherigen Publikationen sei daher eine Anzahl von Datierungen zusammengestellt und mit den bisherigen Datierungen konfrontiert. (Es ist hier nicht beabsichtigt, diese Fragen näher zu diskutieren. Die Daten sind zumeist der letzten Ausgabe des Dehio-Handbuchs entnommen.)

	Bisherige Datierung	Dendrochronolo- gische Datierung
Trier St. Simeon (Porta Nigra) Krypta	vor 1041	1038
Speyer Dom Langhaus	1041 im Bau, 1061 geweiht	1045 Mittelschiff 18 m hoch
Büdingen Remigiuskirche Westbau	um 1000	um 1047 (Hölzer im Mauerverband)

Winkel Graues Haus	Mitte 12. Jh.	um 1075 (Wieder- verwendung der Hölzer nicht ausgeschlossen)
Karden St. Kastor Westturm Untergeschoß	1121 geweiht	1072
Münstereifel Stiftskirche	Anf. 12. Jh.	nach 1108
Büdingen Schloß	(1166) bis 1190	nach 1131
Trier St. Matthias	1127 – 1148	nach 1134
Steinbach Einhardsbasilika Westbau	um 1160	nach 1167
Münstereifel, romanisches Haus	Mitte 12. Jh., vor 1170	1167
Gelnhausen Pfalz	bis 1180 (Binding: 1159 – 1170)	ab 1182 (Pfahl- gründung)
Karden St. Kastor, Osteile	um 1200	1216
Trier Dom Langhausumbau	Anf. 13. Jh. begonnen	1217
Karden Refektorium	um 1200	1238
Trier St. Matthias Logen im Langhaus	um 1300	nach 1257
Karden St. Kastor, Langhaus-Westjoch	Mitte 13. Jh.	1300
Köln Dom Chorgestühl	um 1315, um 1322, Mitte 14. Jh.	1308 – 1311

Ergebnis: In vielen Fällen werden bisherige Datierungen in erfreulicher Weise bestätigt, in einigen genauer festgelegt, in anderen die strittige Entscheidung fixiert. Auch zu einer Umdatierung um einige Jahrzehnte – Büdingen Westbau, Karden Westturm, Karden Refektorium – werden wir genötigt, jedoch handelt es sich um Fälle, wo weder die historische noch die stilistische Eingrenzung sicher erschien. Wichtig sind darüber hinaus die methodischen Konsequenzen, vor allem im Hinblick auf die Verbindlichkeit von historischen Ereignissen (Gelnhausen Reichstag), Weihedaten (Köln, Domchor) und Ähnlichem.

BIBLIOGRAPHIE

Zur Unterrichtung der kunsthistorischen Leser wird nachstehend eine Auswahl aus dem dendrochronologischen Schrifttum zu den während der Tagung behandelten Themen gegeben.

Bruno Huber, Die physiologische Bedeutung der Ring- und Zerstreutporigkeit. Ber. d. Dtsch. Botan. Ges. Bd. 53, 1935, S. 711 – 719

- H. Müller-Stoll, Vergleichende Untersuchungen über die Abhängigkeit der Jahrringfolge von Holzart, Standort und Klima. *Bibliotheca Botanica* Bd. 122, 1951, S. 1 – 93.
- Wita V. Jazewitsch, Jahrringchronologie der Spessartbuchen. *Forstwiss. Centralblatt* Bd. 72, 1953, S. 234 – 247.
- Dies., Jahrringchronologie von Ziegenhainer Eichengebälk. *Zs. d. Ver. f. hess. Geschichte und Landeskunde* 65/66, 1954/55.
- Bruno Huber, Veronika Siebenlist und Walter Nieß, Die Jahrringchronologie Hessischer Eichen. *Büdingers Geschichtsblätter* Bd. 5, 1964, S. 29 – 82.
- Ernst Hollstein, Jahrringchronologische Datierung des Hauses Britanien. *Landeskundl. Vierteljahrbl. (Trier)* 10/1, 1964, S. 3 – 13.
- Ders., Moselwehr und Mühlensteg. Eine jahrringchronologische Untersuchung der Wasserbauten bei St. Martin in Trier. *Neues Trierisches Jahrbuch* 1964, S. 26 – 45.
- Josef Freiherr von Hornstein, Die Tannengebälke des Konstanzer und Freiburger Münsters und ihre geschichtliche Auswertung. *Alemannisches Jahrbuch* 1964/65, S. 239 – 289.
- Ernst Hollstein, Jahrringchronologien aus romanischer Zeit. *Rhein. Heimatpflege* 4, 1965, S. 347 – 359.
- Ders., Jahrringchronologische Datierung der Kirche in Schankweiler. *Landeskundl. Vierteljahrbl.* 11/2, 1965, S. 49 – 51.
- Ders., Jahrringchronologien. Datierung von Eichenhölzern ohne Waldkante. *Bonner Jb.*, 165, 1965, S. 12. (Mit Jahrringbreitentabelle 822 – 1964)
- Ders., Dendrochronologische Untersuchung eines alemannischen Baumsarges von Oberfläche im RGZM. *Jb. des Römisch Germanischen Zentralmuseums Mainz* 12, 1965, S. 204 – 207.
- Ders., Jahrringchronologie eines frühromanischen Kirchenfensters von Stockheim bei Düren. *Rhein. Heimatpfl. NF.* 1, 1966, S. 1 – 3.
- Ders., Jahrringchronologien aus dem romanischen Haus in Münstereifel. *Jahrbuch der Rheinischen Denkmalpflege* 26, 1966, S. 149 – 151.
- Wolfram Elling, Untersuchungen über das Jahrringverhalten der Schwarzerle. *Flora*, Abt. B, Bd. 156, 1966, S. 155 – 201.
- K. Höfler und Wolfram Elling, Der Jahrringbau von Linden des Doernhoefferschen Parkes in Bayreuth. *Ber. d. Dtsch. Botan. Ges.* Bd. 79, 1966, S. 3 – 6.
- Ernst Hollstein, Jahrringchronologie im Dienste der Baugeschichtsforschung. *Rundbrief der Vereinigung der Absolventen und Freunde der Trierer Bauschule e. V.* 16, 1967, H. 2, S. 9 – 13.
- Ders., Jahrringchronologien aus dem Chorgestühl im Kölner Dom. *Kölner Domblatt* 26/27, 1967, S. 57 – 64.
- Ders., Jahrringchronologien aus vorrömischer und römischer Zeit. *Germania* 45, 1967, S. 70 – 83. (Zusammen mit H. Cüppers, vorrömische und römische Brücken über die Mosel, ebenda S. 60 – 69.)
- Ders., Jahrringdatierung von Tannenproben aus dem Speyerer und dem Trierer Dom. *Pfälzer Heimat* 19, 1968, H. 1.