

Möglichkeiten und Grenzen der dendrochronologischen Altersbestimmung von Holz im norddeutschen Raum¹

Von

Dieter Eckstein²

Mit 4 Abbildungen und 1 Tafel

In neuerer Zeit werden für die Altersbestimmung neben archäologischen Datierungsmethoden zunehmend auch naturwissenschaftliche Verfahren eingesetzt. So wird für die Datierung von pflanzlichem Material vielfach die C¹⁴-Methode angewandt, die jedoch für genauere Zeitangaben ungeeignet ist. Für die Altersbestimmung von Holzfunden benutzt man daher häufig die dendrochronologische Methode, durch die eine sehr genaue Datierung möglich wird.

Die Dendrochronologie beruht auf folgenden biologisch bedingten Voraussetzungen:

Der Zuwachs der Bäume in gemäßigten Klimazonen wird als Jahresschicht angelegt.

Die Breite dieser Schichten ist unterschiedlich; sie wird durch das Zusammenwirken äußerer und innerer Faktoren bestimmt.

Die Breiten gleichzeitig gebildeter Jahresringe verschiedener Stämme entsprechen sich augenfällig (Abb. 1). Wenn demnach von zwei Bäumen eines Bestandes der eine zum Bau eines Hauses A, der andere nach x Jahren zum Bau eines Hauses B eingeschlagen wird, enthalten die Jahrringfolgen der Balken von A und B für die Zeit der gemeinsamen Wachstumsperiode einander entsprechende Breitenschwankungen, wobei die Jahrringfolge von B noch um x Jahre über diejenige von A hinausgeht. Bei einer jahrringchronologischen Auswertung der Gebäude A und B kann somit aus den zusätzlichen x Jahresringen bei Haus B der zeitliche Abstand beider Bauwerke auf das Jahr genau bestimmt werden.

Die Reichweite derartiger Jahrringcharakteristika ist unterschiedlich und begrenzt.

¹ Vortrag anlässlich einer Sitzung der Archäologischen Kommission für Niedersachsen am 5. 3. 1970 in Reinhausen.

² An den Untersuchungen sind Prof. Dr. W. Liese und Dr. J. Bauch beteiligt (s. Bauch, Eckstein und Liese 1970).



Abb. 1

Zeitgerechte Zuordnung zweier Jahrringfolgen.

Auf diesem Prinzip beruhen alle jahrringchronologisch erfolgten Datierungen. Innerhalb Deutschlands bestehen jedoch hinsichtlich der Anwendbarkeit der Dendrochronologie beträchtliche Differenzierungen. Während in Süddeutschland die Jahrringbreitenbildung über weite Strecken einheitlich erfolgt, läßt sich eine gleichermaßen einheitliche Jahrringausbildung bei Bäumen des norddeutschen Raumes auf Grund der hier gegebenen klimatischen Faktoren nicht ermitteln. Daher weist das Jahrringgefüge norddeutscher Bäume grundsätzlich keine Ähnlichkeit mit demjenigen süddeutscher Provenienz auf. Überdies lassen sich die Jahrringfolgen von Bäumen verschiedener norddeutscher Standorte auch untereinander nicht zur Deckung bringen (Bauch, Liese und Eckstein 1967).

Auf Grund wiederholter Anfragen aus der Vor- und Frühgeschichte sowie der Bau- und Kunstgeschichte wird seit etwa sechs Jahren am Institut für Holzbiologie und Holzschutz der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft zusammen mit dem personell verbundenen Ordinariat für Holzbiologie der Universität Hamburg in Reinbek eine Jahrringchronologie von Eichenholz für Norddeutschland aufgebaut.

Im folgenden soll zunächst das Verfahren geschildert werden, um dann an Hand von Beispielen zu zeigen, inwieweit sich Datierungen in Norddeutschland durchführen lassen.

Das Verfahren der dendrochronologischen Altersbestimmung, wie es in Mitteleuropa eingesetzt wird, ist in seinem Ablauf sehr arbeitsintensiv und führt manchmal zu subjektiv beeinflussten Ergebnissen;

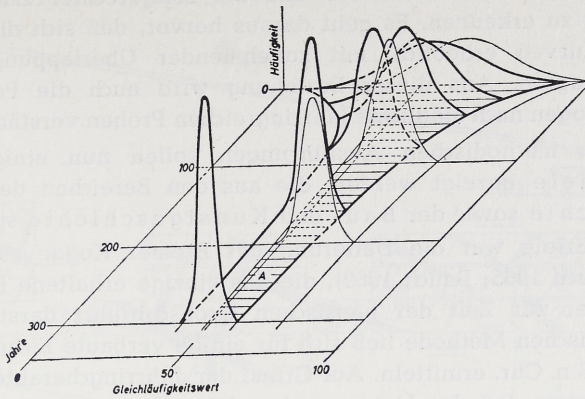


Abb. 2

Streubereich des Gleichläufigkeitswertes bei falscher (dicke Linien) und zeitgerechter Deckungslage (dünne Linien). A=Überschneidungsbereich (aus: Eckstein u. Bauch 1969).

zeitliche Engpässe sind insbesondere die Probenentnahme, das Messen der Jahrringbreiten, das Zeichnen der Zuwachskurven sowie der manuelle Kurvenvergleich. Diese Schwierigkeiten konnten inzwischen weitgehend überwunden werden (Eckstein und Bauch 1969).

Das Ausgangsmaterial für eine dendrochronologische Analyse bilden möglichst stark dimensionierte Bauteile, die bei Grabungen als Spaltbohlen, Halb- oder Rundhölzer anfallen. Um diese Proben vor weiterem Zerfall zu bewahren, werden sie in feuchtem Zustand in Plastikfolie eingepackt und tiefgefroren gelagert. Vor der Auswertung müssen die Hirnflächen der Hölzer geglättet werden, wonach die Jahrringe in der Regel bereits makroskopisch sichtbar sind. Die Jahrringbreiten werden sodann mit Hilfe einer speziellen Mikroskopeinrichtung gemessen, die Meßwerte automatisch registriert und gleichzeitig auf Lochkarten übertragen. Diese Lochkarten dienen als Datenträger für die Erstellung von Jahrringkurven durch ein Zeichengerät und werden ferner einer elektronischen Rechenanlage zur selbsttätigen Synchronisierung eingegeben, um die zeitgerechte Zuordnung der Jahrringfolgen zueinander festzustellen. Die Einschaltung eines Computers ermöglicht für jedes Kurvenpaar eine Ergebnisausgabe, wobei alle möglichen Vergleichslagen geprüft und bereits nach steigender Wahrscheinlichkeit vorsortiert werden.

Die Ergebnisse, die der Computer aus den Eingabedaten errechnet, ergeben allerdings noch keine fertigen Datierungen. Da zwischen den Jahrringbreiten und ihren Entstehungsursachen nur ein lockerer Zusammenhang besteht, sind beim Vergleich von Jahrringkurven niemals Gleichheiten, sondern nur mehr oder weniger große Ähnlichkeiten zu erwarten. Es wurde daher die Frage untersucht, bei welchem Grad an Ähnlichkeit eine Gleichzeitigkeit der bearbeiteten Holzfunde anzunehmen bzw. wann sie unwahrscheinlich ist. In Abb. 2 sind die Streubereiche des „Gleichläufigkeitswertes“ (= Maßzahl für

die Kurvenähnlichkeit) bei falscher und bei zeitgerechter Zuordnung von Jahrringfolgen zu erkennen. Es geht daraus hervor, daß sich die Streufelder bei kurzen Kurven erheblich, mit zunehmender Überlappungslänge aber weniger überlagern. Aus dieser Beziehung wird auch die Forderung der Dendrochronologen nach möglichst jahrringreichen Proben verständlich.

Nach diesen methodischen Ausführungen sollen nun einige Anwendungsbeispiele gezeigt werden, die aus den Bereichen der Vor- und Frühgeschichte sowie der Bau- und Kunstgeschichte stammen.

Als erster Erfolg war die Datierung der Bremer Kogge zu verzeichnen (Liese und Bauch 1965; Bauch 1969), die das einzige erhaltene Holzschiff aus dem Mittelalter zur Zeit der hansischen Großschiffahrt darstellt. Mit der jahrringanalytischen Methode ließ sich für einige verbaute Eichenstämmen das Fälldatum 1378 n. Chr. ermitteln. Auf Grund der Jahrringcharakteristik konnte abgeleitet werden, daß das Holz aus dem Weserbergland stammt und nach Bremen gefloßt worden sein muß. Wenn man eine Flößzeit von etwa zwei Jahren zum Fällungsjahr addiert, ist die Kogge um 1380 n. Chr. gebaut worden. Die Absolutdatierung dieses mittelalterlichen Schiffes ist ein Beispiel dafür, daß man in Norddeutschland gelegentlich auch mit der süddeutschen Standardchronologie datieren kann, die gerade noch bis in das Weserbergland ausstrahlt, wenn ein entsprechender Einzugsbereich für Holz gegeben ist.

Im Anschluß an diese Datierung wurde mit der Auswertung der Siedlung Haithabu begonnen (Eckstein 1969; Eckstein und Liese 1971). Dort sind bei den Grabungen seit 1966 über 4000 Eichenholzproben zur dendrochronologischen Bearbeitung angefallen. Von diesen wurden bisher rund 700 ausgewertet, die restlichen Holzabschnitte lagern in einer Gefrieranlage im Museum für Vor- und Frühgeschichte in Schleswig.

Für die Siedlung Haithabu kommt den Relativbestimmungen eine weitaus größere Bedeutung zu als der ebenfalls angestrebten Absolutdatierung. Die teilweise bis zu 400 Jahresringe enthaltenden Proben ermöglichen es, die Entwicklung der Siedlung zu verfolgen und die Zuordnung der Grabungspartellen zu klären. Als Beispiel soll die relative Chronologie von fünf Kastenbrunnen und einem tonnenförmigen Brunnen gezeigt werden (Abb. 3). Diese Brunnen-schächte befinden sich an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen innerhalb des Grabungsareals. Die Zahlen geben den zeitlichen Abstand in Jahren zu dem einzigen bisher gefundenen Steg an. Es ist interessant, daß aus der ersten Besiedlungszeit keine Kastenbrunnen nachweisbar sind. Bemerkenswert ist ferner, daß der Brunnen, der mindestens 111 Jahre jünger ist als der Steg, rund 85 Jahre nach dem Haus gegründet wurde, innerhalb dessen Grundriß er freigelegt wurde. Nach vollständiger Bearbeitung des Grabungsareals werden sich weiterführende Überlegungen ergeben.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß erstmals auch die Probe eines Hauses der Warft Elisenhof ausgewertet und mit der Haithabu-Chronologie datiert werden konnte. Es fehlt an diesem Holz allerdings der gesamte Splint, d. h. der äußere, zuletzt angelegte Holzmantel, so daß man noch rund

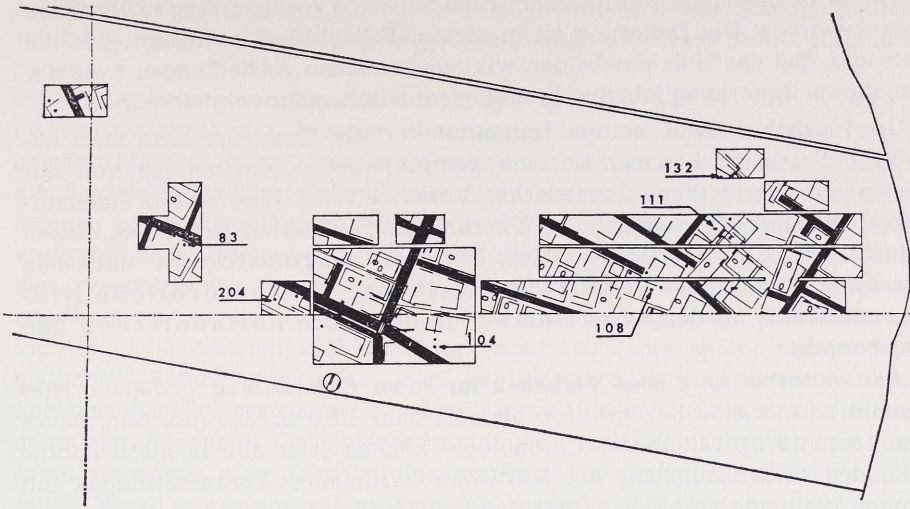


Abb. 3
Grabungsareal von Haithabu.

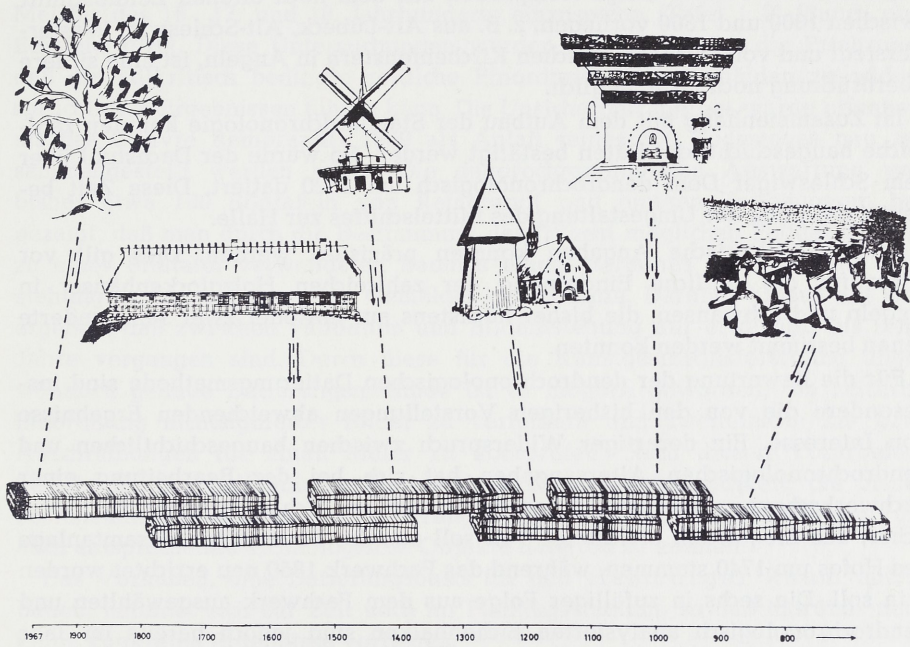


Abb. 4
Überbrückungsverfahren (aus: Eckstein, Bauch und Liese 1970).

20 Jahre addieren muß, um zu dem frühest möglichen Fälldatum zu kommen. Hiernach ist das Haus von Elisenhof rund 50 Jahre vor dem Steg in Haithabu erbaut worden. Die Datierung ist in diesem Fall ebenso interessant wie die Tatsache, daß das Holz der beiden wikingerzeitlichen Ansiedlungen trotz der räumlichen Entfernung jahrringchronologisch miteinander vergleichbar ist.

Um Haithabu sowie weitere frühmittelalterliche Grabungsplätze auch absolut datieren zu können, ist eine kontinuierliche Jahrringfolge von der Gegenwart bis in die Frühgeschichte Voraussetzung. Eine solche Standardkurve wird mit dem sogenannten Überbrückungsverfahren gewonnen, dessen Prinzip aus Abb. 4 ersichtlich ist. Derartige Chronologien entstehen zur Zeit für den Raum Schleswig/Haithabu, für das nördliche Niedersachsen, für den Raum Hamburg und für den holländischen Einzugsbereich.

Am weitesten ist dieses Vorhaben im Raum Schleswig gediehen. Hier besteht bereits eine Bezugskurve bis zum Jahr 1310 n. Chr. (Eckstein, Bauch und Liese 1970). Mit dieser Chronologie können jetzt alle in diese Epoche fallenden Eichenbauhölzer bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen mit großer Wahrscheinlichkeit datiert werden. Vor kurzem wurde z. B. die Bauzeit einer alten Wassermühle in Schleswig/Friedrichsberg an Hand von zehn aus der Erde geborgenen Balken mit 1525 n. Chr. ermittelt.

Zur Absolutdatierung von Haithabu fehlen zur Zeit noch etwa 300 Jahrringe. Obwohl bereits einige Holzproben aus dem noch offenen Zeitabschnitt zwischen 1000 und 1300 vorliegen, z. B. aus Alt-Lübeck, Alt-Schleswig, Westerohrstedt und von zwei romanischen Kirchenfenstern in Angeln, ist eine sichere Überbrückung noch nicht möglich.

Im Zusammenhang mit dem Aufbau der Standardchronologie konnten zahlreiche baugeschichtliche Daten bestätigt werden. So wurde der Dachstuhl über dem Schleswiger Dom dendrochronologisch um 1520 datiert. Diese Zeit bedeutet das Ende der Umgestaltung des Mittelschiffes zur Halle.

Andere stilkritische Angaben konnten präzisiert werden. Dies gilt vor allem für die zeitliche Einordnung der zahlreichen Holzglockenhäuser in Angeln und Schwansen, die bisher höchstens auf ein oder zwei Jahrhunderte genau bestimmt werden konnten.

Für die Bewertung der dendrochronologischen Datierungsmethode sind insbesondere die von den bisherigen Vorstellungen abweichenden Ergebnisse von Interesse. Ein derartiger Widerspruch zwischen baugeschichtlichen und dendrochronologischen Altersangaben hat sich bei der Bearbeitung einer Fachwerkscheune des Gutes Krieseby südlich der Schlei ergeben. Ihr nördlicher, aus Ziegelstein errichteter Teil soll aus der Bauzeit der Gesamtanlage des Hofes um 1740 stammen, während das Fachwerk 1850 neu errichtet worden sein soll. Die sechs in zufälliger Folge aus dem Fachwerk ausgewählten und dendrochronologisch analysierten Eichenbalken sind jedoch bereits im Jahr 1642 n. Chr. geschlagen worden. Eine spätere Baubesichtigung zusammen mit Dr. Lühning vom Schleswig-Holsteinischen Landesmuseum ergab, daß das

Fachwerk eindeutig dem 17. Jahrhundert angehört und der nördliche Teil als nachträgliche Verlängerung anzusehen ist. Somit muß die Scheune bereits rund 100 Jahre vor Errichtung der Gesamtanlage an dieser Stelle gestanden haben.

Beim Aufbau einer Standardchronologie für das nördliche Niedersachsen wurde das Kloster Wienhausen bei Celle als Ausgangspunkt gewählt (Tafel 1, 1). Im Laufe der dendrochronologischen Bearbeitung konnte die Baufolge einzelner Gebäudeabschnitte, die archivalisch nicht immer zu belegen ist, aufgeschlüsselt werden. So wurde im Gegensatz zu einer lange vorherrschenden Meinung ermittelt, daß der Nonnenchor rund 20 Jahre nach dem Westflügel des Gesamtkomplexes errichtet worden ist. Ein Widerspruch ergab sich auch im Falle des östlichen Teils des Nordflügels, der dendrochronologisch in die Zeit um 1550 und somit rund 100 Jahre später als der bauhistorische Befund eingeordnet wird. Die älteste noch vorhandene bauliche Substanz des Klosters stammt aus der Zeit um 1310 n. Chr., während die Bau- daten der folgenden Gebäudeabschnitte über rund 230 Jahre streuen und somit insgesamt eine Jahrringfolge ergeben, die derzeit von 984 bis 1548 reicht. Wenn es gelingt, dieses Teilstück zu verlängern, können auch vorgeschichtliche Objekte dieses Raumes jahrringchronologisch datiert werden.

Der Aufbau einer Standardchronologie für das holländische Flachland wurde notwendig für den erstmaligen Versuch, die jahrringchronologische Methode für die Datierung von Eichenholzbildtafeln holländischer Meister des 16., 17. und 18. Jahrhunderts einzusetzen (Tafel 1, 2) (Bauch und Eckstein 1970). Diese Untersuchungen wurden angeregt durch die Erfahrung, daß die stilkritisch bedingte zeitliche Einordnung von Gemälden zu widersprüchlichen Ergebnissen führen kann. Die Unsicherheit hierbei wurde offenbar, als das Oeuvre Rembrandts 1969 als Anlaß seines 300. Todestages neu zusammengestellt werden sollte. Die dendrochronologische Auswertung von bisher etwa 100 Bildtafeln von Rembrandt und einigen Zeitgenossen hat gezeigt, daß man durch die Bestimmung des frühest möglichen Fälldatums des zu einer Bildtafel verwendeten Baumes einen „terminus post“ für die Entstehung des darauf gemalten Gemäldes geben kann. Darüber hinaus hat sich ergeben, daß zwischen Fälldatum und Bildentstehung nur etwa fünf bis zehn Jahre vergangen sind. Durch diese für die Kunstgeschichtsforschung ungewöhnlich genaue Datierungsmethode ist es möglich geworden, die zeitliche Einordnung nichtsignierter Bilder zu verfeinern und zweifelhafte Zu- bzw. Abschreibungen für einen Maler zu überprüfen. Nach diesen Vorarbeiten besteht für das holländische Flachland durchaus die Möglichkeit, die bisher bestehende Chronologie in die frühgeschichtliche Zeit zu verlängern, um auch entsprechende archäologische Objekte datieren zu können.

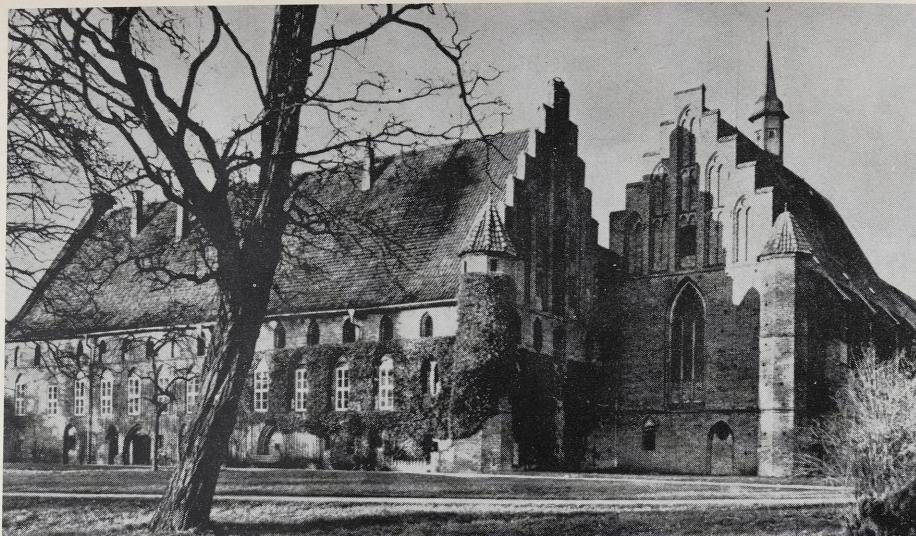
Das Vorhaben, eine Datierungsbasis für den Hamburger Raum aufzubauen, befindet sich zur Zeit noch im Planungsstadium, so daß hierüber noch keine konkreten Ergebnisse vorliegen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß keine für den gesamten norddeutschen Raum einheitlich gültige Standardchronologie für Eichenholz erstellt

werden kann, sondern vielmehr kleinere Bereiche ausgeschieden werden müssen, für die im Laufe der Zeit vieljährige Chronologien aufzubauen sind. Diese Arbeit führt nur zum Ziel, wenn in einem Einzugsgebiet genügend Vergleichsmaterial zur Verfügung steht. Derartige lokale Chronologien werden daher zunächst für geschichtlich und vorgeschichtlich besonders interessante Gebiete erstellt. Die genannten Beispiele einiger Relativ- und Absolutdatierungen haben gezeigt, daß auch für Norddeutschland dendrochronologische Altersbestimmungen möglich sind.

Literatur

- Bauch, J.: Die Bauzeit der Bremer Kogge. In: Die Bremer-Hanse-Kogge. Röver-Verl., Bremen 1969, 123–126.
- Bauch, J. u. D. Eckstein: Dendrochronological dating of oak panels of Dutch seventeenth-century paintings. *Studies in Conservation* 15 (1970), 45–50.
- Bauch, J., Eckstein, D. u. W. Liese: Dendrochronologie in Norddeutschland an Objekten der Archäologie, Architektur- und Kunstgeschichte. Mitt. BFA Forst- u. Holzwirtschaft Nr. 77, 1970, 89 S.
- Bauch, J., Liese, W. u. D. Eckstein: Die Altersbestimmung von Eichenholz in Norddeutschland mit Hilfe der Dendrochronologie. *Holz als Roh- und Werkstoff* 25 (1967), 285–291.
- Eckstein, D.: Entwicklung und Anwendung der Dendrochronologie zur Altersbestimmung der Siedlung Haithabu. Diss. Univ. Hamburg, 1969, 113 S.
- Eckstein, D. u. J. Bauch: Beitrag zur Rationalisierung eines dendrochronologischen Verfahrens und zur Analyse seiner Aussagesicherheit. *Forstwiss. Centralbl.* 88 (1969), 230–250.
- Eckstein, D. u. W. Liese: Jahrringchronologische Untersuchungen zur Altersbestimmung von Holzbauten der Siedlung Haithabu. *Germania* 49 (1971) (im Druck).
- Eckstein, D., Bauch, J. u. W. Liese: Aufbau einer Jahrringchronologie von Eichenholz für die Datierung historischer Bauten in Norddeutschland. *Holz-Zentralblatt* 96 (1970), 674–676.
- Liese, W. u. J. Bauch: Das Alter der Bremer Kogge. *Bremisches Jahrbuch* 50 (1965), 14–19.



Kloster Wienhausen. Links Westflügel, rechts Agneshalle mit Nonnenchor.



„Der Schimmel vor der Schmiede“ von Phils. Wouwerman (1619–1668 n. Chr)
(Foto: Staatl. Kunstsammlungen Kassel).