DACHWERKE DES 17. UND 18. JAHRHUNDERTS IN AMSTERDAM. TRADITION UND ERNEUERUNG

Gabri van Tussenbroek[1]

„Das Dach ist ein so wichtiger Teil des Ganzen, dass wie kein Körper ohne Kopf, kein Mensch ohne Dach leben kann." Diese Worte schrieb Simon Stevin (1548–1620) um 1600, in seinem unvollendet gebliebenen Traktat *Der Huysbou*. Die Amsterdamer Dächerlandschaft bildet eines der größten Dachensembles aus dem 17. und 18. Jahrhundert in Europa, dessen Erhaltungszustand noch immer als sehr gut zu bezeichnen ist. Etwa siebentausend eingetragene Denkmale aus der Zeit vor 1850 bilden den Kernbestand der Amsterdamer historischen Bausubstanz. Um seinen mittelalterlichen Kern (Abb. 1) erhielt das Stadtgebiet um 1610 und 1660 zwei gigantische Erweiterungen, die eine große Bauaktivität zur Folge hatten. Dächer aus dieser Zeit sind in großen Mengen erhalten, sowohl auf Wohnhäusern als auch auf Kirchen, Synagogen, Speichern und anderen Bauten (Abb. 2).

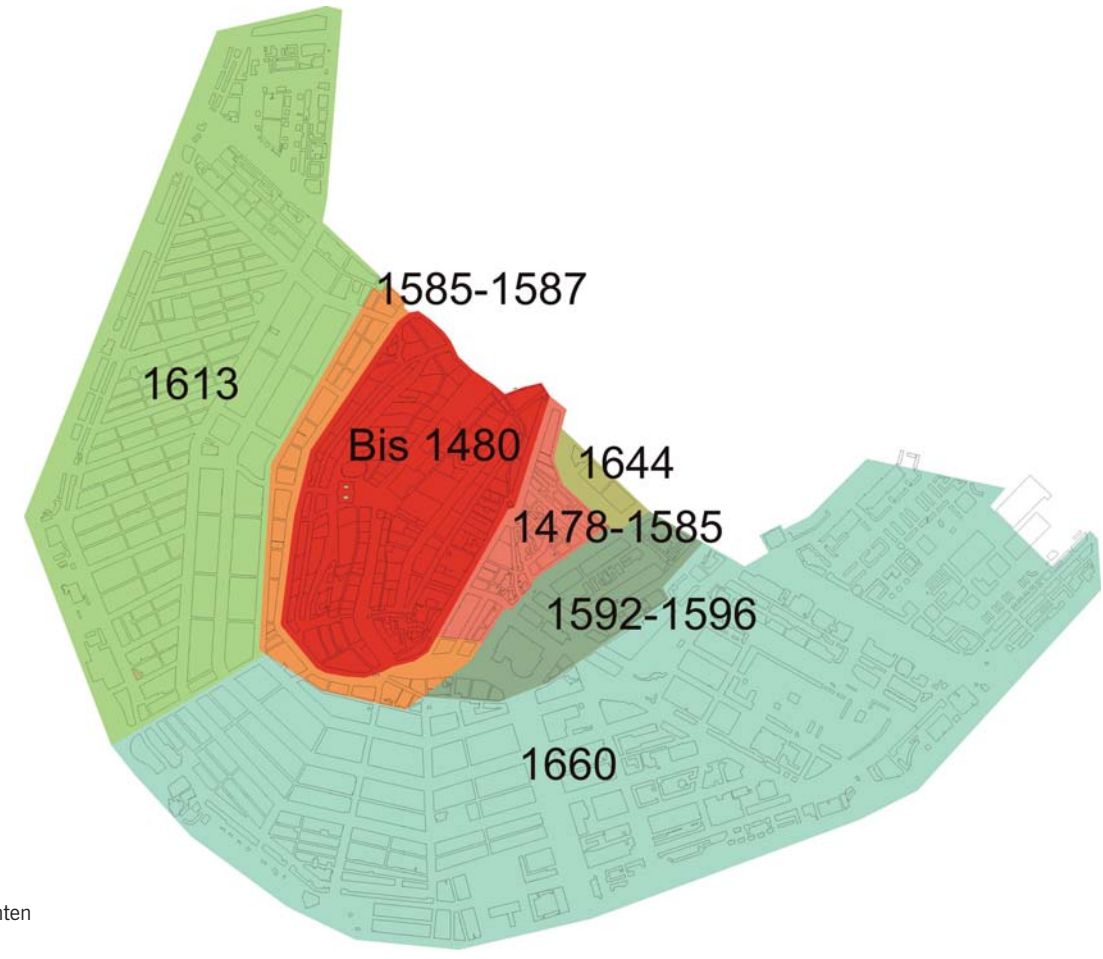


ABB. 1
Wachstumskarte der Stadt Amsterdam. Bureau Monumenten & Archeologie/Dik de Roon

ABB. 2
Amsterdam, Dächerlandschaft um 1900. Stadsarchief Amsterdam

KENNTNISSTAND

Gegenüber der relativ gut bewahrten Dächerlandschaft ist der Kenntnisstand über die Dächer des 17. Jahrhunderts dürftig. Die 1948 erschienene Publikation von Johan Beisterveld und A. A. Kok, *Het monumentale dak*, bietet nur eine Darstellung der Dachformen und Dachbedeckungsmaterialien, ohne jedoch die konstruktive Entwicklung zu behandeln.[2] Und obwohl der Titel des Standardwerks von Herman Janse, *Houten kappen in Nederland 1000–1940*, von 1989 den Eindruck erweckt, das ganze Millennium zu umschließen, liegt der Schwerpunkt nachdrücklich auf der Zeit vor 1575.[3]

Die Amsterdamer Literatur über Dachwerke des 17. Jahrhunderts bietet ebenfalls nur spärliche Anhaltspunkte. Der beste Überblick wird von Henk J. Zantkuijl in seinem *Bouwen in Amsterdam* geboten, ursprünglich als Reihe in den 1970er Jahren erschienen. Aber auch hier bleibt die Behandlung des Dachwerkes im 17. Jahrhundert oberflächlich, was für die meisten monografischen Studien und Aufsätze über Amsterdamer Bauten genau so gilt. Nur die Dächer der Oude Kerk wurden für die 2004 erschienene Monographie von Herman Janse systematisch erforscht.[4]

Das Dach des 17. und 18. Jahrhunderts in Amsterdam bildete also nie einen Forschungsschwerpunkt. Sogar die Kernaussagen über das barocke Dach in der Stadt sind nie formuliert worden. Wie sah eine traditionelle Dachkonstruktion aus? Welche Änderungen haben sich im Bau der Dachwerke im 17. Jahrhundert vollzogen? Was waren die großen Unterschiede und Entwicklungen? Welche Ideen hatte man über Konstruktion und Form? Und welche Rolle spielten Funktion, Materialität und Gestaltung?

Seit März 2006 werden in Amsterdam regelmäßig dendrochronologische Untersuchungen durchgeführt.[5] Ein für die Niederlande besonderer Aspekt ist, dass sehr viel Kiefernholz (Pinus sylvestris) verwendet wurde. In den Niederlanden haben sich dendrochronologische Untersuchungen in der Vergangenheit fast ausschließlich auf Eichenholz beschränkt und die Probleme der Kieferdatierung waren erheblich.[6] Die Datierung der Amsterdamer Proben gestaltet sich jedoch recht unproblematisch. Außerdem konnten die Datierungen anhand der Eichendatierungen aus denselben Bauphasen abgesichert werden und zudem zeigen die Proben unter sich eine große Korrelation. Hiermit sind nicht nur die Kenntnisse in Bezug auf die Datierung unterschiedlicher Holzkonstruktionen, Bauten und Details vergrößert worden, sondern konnte auch das Wissen über Herkunft und Differenzierung des Amsterdamer Bauholzes erheblich erweitert werden.

DAS AMSTERDAMER DACH

Der Amsterdamer Bedarf an Holz war im 17. und 18. Jahrhundert enorm.[7] Schon am Ende des 15. Jahrhunderts bemerkte ein anonymer Chronist, dass Amsterdam mit großen Kosten aus dem Sumpf errichtet worden war.[8] Hundert Jahre später bestätigte Cornelius Plancius, dass der sumpfige Boden in der Stadt wie *„ein dicht bepflantzter Wald"* sei.[9] Die Kosten der Fundamente waren sogar höher als die der Häuser selbst.

Überlegungen zur Dachkonstruktion waren durchgängig aktuell. Der am Anfang erwähnte Theoretiker Simon Stevin formulierte um 1600 eindeutig das zentrale Problem der Holländer in Bezug auf den Bau von Dachkonstruktionen: Wie baut man ein Dach, das wasser- und winddicht ist?[10] Ein undichtes Dach lässt Balken, Dachböden, Holz,

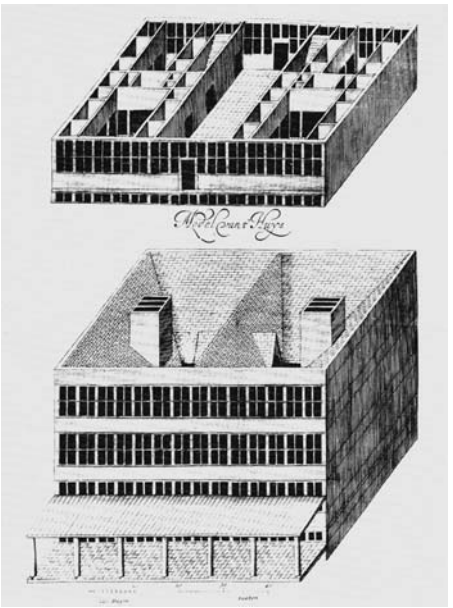


ABB. 3
Simon Stevin, De Huysbou. Trichterdach. Aus: Van den Heuvel 2005, S. 108

Bücher, Papier, Leinen, Kleidung, Betten und andere Gegenstände verderben und verrotten. Wenn das Dach undicht ist – so Stevin – ist es *„verdrießlich in düsteren Nächten im Hause vom Regen überfallen zu werden"*, was häufig passierte.[11] Dächer erforderten viel Wartung, und bei leerstehenden Häusern entschieden sich die Eigentümer lieber, die Häuser abzureißen, um das Baumaterial zu verkaufen, als die hohen Instandhaltungskosten zu bezahlen.

Für die Abdichtung der Dachhaut waren mehrere Materiallösungen möglich. Dachpfannen wurden am meisten verwendet. Stevin erwähnt Stroh, Reet, Holzschindeln, Dachziegel, Dachpfannen, Schiefer, Blei, Kupfer und steinerne Überwölbungen. Aber keine dieser Lösungen war überzeugend. Brandgefahr, Undichtigkeit, Sturmwind und Schneedurchlässigkeit sorgten dafür, dass es keine endgültige Lösung gab. Schiefer forderte andauernde Aufmerksamkeit, weshalb man dem Schieferdecker seine Wartungsarbeiten oft pro Jahr verdingte. Blei dehnte sich durch die Hitze der Sonne, Kupfer war sehr teuer und steinerne Überwölbungen waren nicht ausreichend wasserdicht.[12] Stevin erwähnt sogar Flachdächer – in den Niederlanden ab etwa 1530 bekannt – aus Stein, oder mit Zement und Blei. Alle waren jedoch undicht und erforderten häufige Inspektionen und Wartungen.[13] Die übliche Dachdeckung bestand aus Dachpfannen, obwohl Stevin flache Dachziegel bevorzugte, da die eine bessere Abdeckung bildeten und dauerhafter waren.[14]

In typologischer Hinsicht unterscheidet Stevin das Satteldach – sowohl trauf- als auch giebelständig – das Kreuzdach, wobei Trauf- und Giebelständigkeit kombiniert wurden, und das Trichterdach.[15] Das eigenartige Trichterdach wird nicht von den Wandgebinden aufwärts, sondern abwärts gestaltet mit dem Ziel, in der Mitte des Hauses das Wasser in Behältern aufzufangen (Abb. 3). Ohne dass man Wasser aus Brunnen oder Pumpen beschaffen musste, konnte man jetzt Wasser aus dem Hahn bekommen.[16] In seinem Exkurs bietet er detaillierte Zeichnungen in Bezug auf die Wasserbehälter, aber wie Stevin sich die praktische Gestaltung im Hausbau weiterhin vorstellte, hat er nur schematisch ausgearbeitet. Es ist jedoch nicht schwer zu verstehen, warum seine Theorien nur sehr geringe praktische Anwendung fanden. Neue Ideen in Bezug auf die Gestaltung und Funktion der Dachkonstruktion prägten aber die Entwicklungen im 17. und 18. Jahrhundert.

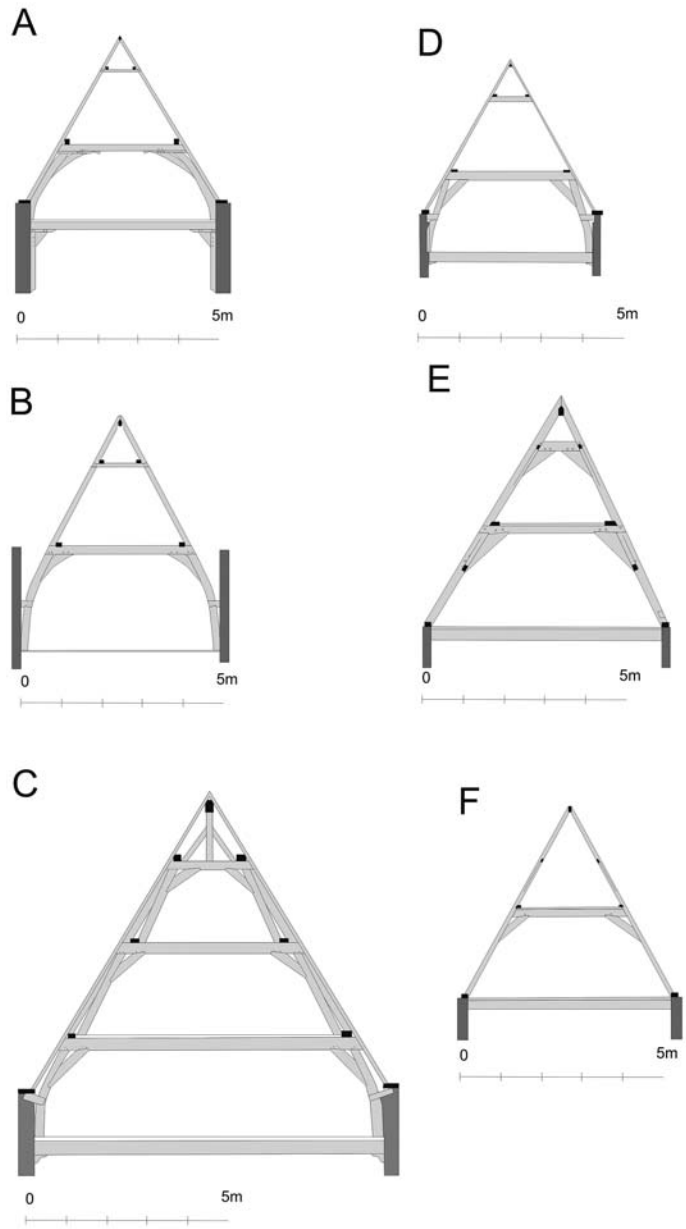


ABB. 4
Amsterdamer Wohnhaustypen. A. Damrak 57 (um 1500). Verfasser, nach Aufmaß H.J. Zantkuijl und Ronald Glaudemans; B. Nieuwmarkt 28 (2. Hälfte des 16. Jhs.). Verfasser, nach Aufmaß Dik de Roon; C. Herengracht 12 (1614d). Verfasser, nach Aufmaß Maarten de Boer; D. Herengracht 78 (1585d/ 1614a). Verfasser, nach Aufmaß Jan Jehee; E. Oudezijds Voorburgwal 40 (1656d). Verfasser; F. Oude Schans 11 (kurz nach 1725d)

DAS DACH ALS NUTZRAUM

Das traditionelle Amsterdamer Wohnhausdach bestand aus auf dem Mauerbalken stehenden Krummhölzern mit einem darauf liegenden, von Kopfbändern unterstützten Deckenbalken (Abb. 4a-b). Durch diese Konstruktion konnte eine Brüstung realisiert werden, was bis in das 17. Jahrhundert fast immer die Regel war. Abhängig vom Format des Daches wurde diese Konstruktion in der Höhe wiederholt (4c) oder von einem Scherengebinde abgeschlossen. In kleineren Häusern lagen die Dachsparren direkt auf den Pfetten, die sich auf die Deckenbalken stützten.

Die Krummhölzer bestanden immer aus Eichenholz und sind bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts verwendet wor-

den. Obwohl Eichenholz das ganze 17. Jahrhundert hindurch in Amsterdamer Dachstühlen verwendet wurde und der Holzgebrauch im Allgemeinen von Kiefernholz geprägt wurde, verschwand gerade das Krummholz um 1620 aus der Konstruktionspalette der Zimmerleute. Mit den Krummhölzern war es möglich, einen Dachstuhl mit Brüstung zu konstruieren, damit das Dachgeschoss für Lagerzwecke geeignet war und relativ wenig Raum verloren ging. Als aufwendige Alternative galt das ‚gesägte' Krummholz, wobei aus Nadelholz (normalerweise Kiefer) ein krummes Holz geschnitten wurde.

Simon Stevin urteilte negativ über Brüstungen im Dach. Die nach außen drückenden Kräfte gefährdeten nach seiner Meinung die dünnen Mauern, entstellten die Konstruktion und übten viel Druck auf die Holznägel aus.[17] Deshalb bevorzugte er Dachböden ohne Brüstungen, was in seiner Zeit in Amsterdam aber nur Wenige überzeugen konnte. Statt die ganze Dachkonstruktion auf der Mauerkrone ruhen zu lassen, – wie Stevin vorschlug – wurde zu Anfang

ABB. 5
Warmoesstraat 38, Dachstuhl. 1. Krumholz, Eiche (1538d), 2. Stuhlsäule, Tanne (kurz nach 1650d). Bureau Monumenten & Archeologie

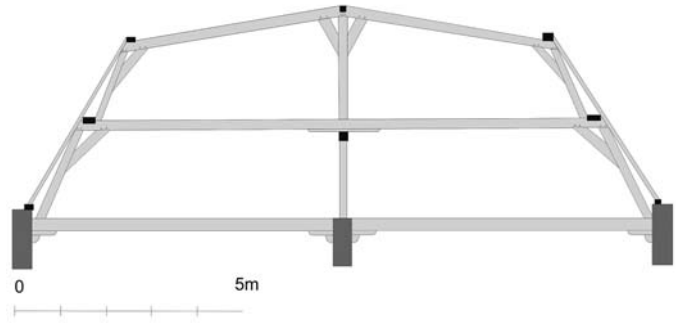


ABB. 6
Amsterdam, Oost-Indischhuis (1606a). Verfasser, nach Aufmaß Jan Jehee

des 17. Jahrhunderts noch versucht, die Brüstungen so hoch wie möglich zu gestalten, damit viel Nutzraum entstand.[18] Erst um die Mitte des 17. Jahrhunderts wurden die Dachkonstruktionen mehr und mehr direkt auf die Mauern gebaut (4e-f), obwohl auch Brüstungen bis weit in das 18. Jahrhundert üblich blieben.

Das Amsterdamer Dachgeschoss war fast immer ein Nutzraum, sei es als Speicher- oder Wohnraum. Als das Dach des Hauses Warmoesstraat 38 kurz nach 1650 teilweise erneuert wurde, imitierte man die ursprüngliche Konstruktion von 1538, damit möglichst wenig Raum verloren ging (Abb. 5). Hatten derartige Wohnhäuser fast immer ein spitzes Dach, so war die Situation bei Lagerhäusern anders. Schon im 16. Jahrhundert wurden gebrochene, abgeflachte oder ‚Mansart-Dächer' realisiert. Dies galt für große Konstruktionen wie das Bushuis (1550), das Oost-Indisch Huis (1606) (Abb. 6)[19], die Börse von 1611 (Abb. 12b) oder das West-Indisch Haus am Kalkmarkt (1642), aber auch für kleinere, von Privatleuten gebauten Speicher (Abb. 7b).[20] Der Grund für diese Lösung war eine effektive Raumausnutzung. Dasjenige, das nicht benutzt werden konnte, wurde als überflüssig empfunden und kostete nur Geld; für die Händler ein guter Grund, den oberen Teil der Konstruktion einfach nicht bauen zu lassen.

Der Wunsch nach optimaler Raumnutzung führte wahrscheinlich auch zu der Entscheidung, die Pfetten des Daches an die *Innenseite* der Stuhlsäulen zu legen. Obwohl diese konstruktive Lösung nicht die beste war und in großen Teilen der Niederlande nicht vorkommt, ist diese Konstruktion in Amsterdam üblich.[21] Auf diese Weise war man in der Lage, die stützenden Elemente so weit wie möglich nach außen zu legen. Vor allem die Lagerung von Waren auf dem bis 1610 zu engen Stadtgebiet war ein wichtiger Grund, schon früh anzufangen, nach größtmöglicher Raumnutzung zu suchen.

Eine besondere Anforderung in Bezug auf die Dachhaut stellte der Bau des Torfpackhauses am heutigen Waterlooplein im Jahre 1610 (Abb. 8a). Der Torf sollte absolut tro-

ABB. 7
Amsterdam, A. Brouwersgracht 174 (um 1620), B. Prinseneiland 151 (1650), Aufnahme 1950, C. Prins Hendrikkade 176 (um 1620), Aufnahme 1969. Bureau Monumenten & Archeologie

cken gelagert werden, um zu verhindern, dass er durch feuchtigkeitsbedingte Volumenzunahme das Gebäude auseinander drücken würde. Die regulären Dachwerke ohne Schalung boten dafür keine Lösung. Schnee und Regen drangen durch die Öffnungen auf den Dachboden, und gerade das sollte beim Bau des Torfpackhauses verhindert werden. Daher wurde im Torfpackhaus auf Dachsparren verzichtet und stattdessen Pfetten verwendet. Hierauf konnte eine Schalung befestigt werden, auf die dann Latten und Dachlatten kamen, an denen die Pfannen befestigt werden konnten. Derartige Pfettendächer waren in Amsterdam schon seit dem späten 15. Jahrhundert als Konstruktionsprinzip bekannt, unter anderem bei der Alten und Neue Kirche, sollten aber erst im Laufe des 17. Jahrhunderts eine größere Verbreitung erhalten (Abb. 8b-d).[22]

ARCHITEKTONISCHE ERNEUERUNGEN

Gebrochene Dachformen mit flachen Elementen wurden im 17. Jahrhundert häufiger gebaut. Jedoch war nicht nur die Suche nach Wasserdichtigkeit und Raumausnutzung

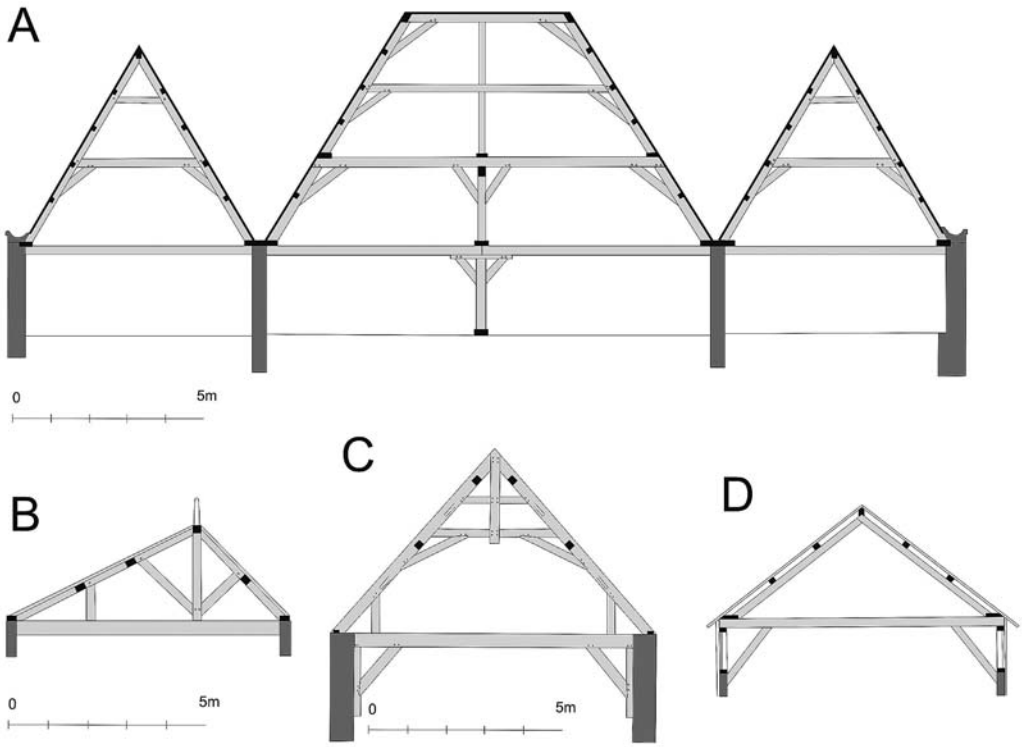


ABB. 8
Pfettendächer. A. Arsenaal/ turfpakhuis (1611a). Verfasser, nach Janse 1989, S. 280; B. Nieuwe Kerk, Eggertkapel (3. Viertel des 15. Jhs.). Verfasser, nach Janse 1989, S. 127; C. Nieuwe Kerk, Onze Lieve Vrouwe- en Heilige Kruiskapel (1488a). Verfasser, nach Janse 1989, S. 127; D. Abraham van der Hart, Baracke (Entwurf 1790). Verfasser, nach Entwurf im Stadsarchief Amsterdam

ein Grund für diese – von der Bautradition abweichenden – Dachformen. Auch Erneuerungen in der Architektur können als Motiv für Veränderungen festgestellt werden. Eine Reihe von Innovationen ist auf die erste Hälfte des 17. Jahrhunderts zurückzuführen.[23] Die ersten klassizistischen Entwürfe für Wohnhäuser – ab etwa 1625 – weisen eine traufständige Struktur auf, eine deutliche Veränderung im Vergleich zu den traditionell giebelständigen Häusern der Renaissance. Durch die Introduktion der Attika wurden die Dachstühle niedriger, die Dachneigung geringer. Diese Entwicklung sollte sich in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts sehr konsequent durchsetzen (Abb. 9).

ABB. 9
Amsterdam, Herengracht 460 und 462, Aufnahme 1970. Bureau Monumenten & Archeologie

Schon Simon Stevin behauptete, dass eine geringere Sichtbarkeit des Daches der Architektur zugute kommen würde.[24] Als konstruktive Lösung für diese Veränderung kamen mehrere Möglichkeiten in Betracht. Erstens war das die Querstellung eines traditionellen Gebindes, mit oder ohne Brüstungszone, wobei vor allem bei den größeren Häusern der Grundriss des Daches in einer U- oder einer quadratischen Form gestaltet wurde. Die zweite Lösung, um das Dach im Äußeren weniger sichtbar in Erscheinung treten zu lassen, war das Mansarddach. Zwar waren gebrochene Dachformen schon seit dem 16. Jahrhundert bekannt, doch wurden sie in Amsterdam meist nicht als die geeignete Lösungsform betrachtet.[25]

Die übliche Lösung bestand darin, dass das eigentliche Hauptdach versteckt wurde und sich das Haus höher präsentierte, als es in Wirklichkeit war (Abb. 10a-c). Die traditionelle Dachkonstruktion wurde an der Vorderseite unterbrochen. Hier wurde die Firstrichtung um 90 Grad gedreht, was zur Folge hatte, dass hier ein breiter Raum entstand. In bestimmten Fällen benutzte man diese Lösung für die Gestaltung einer Attika. An der Vorderseite konnte ein großzügiger Raum gestaltet werden (Abb. 11), wobei der Rest des Daches zur Rückseite hin im Grunde genommen „giebelständig" war. So gaben die Fassade und das Dach an der Vorderseite des Hauses etwas anderes vor, als

es tatsächlich war. Das ist der Grund, dass diese konstruktive Lösung in Holland als *leugenaar* (Lügner) bezeichnet wird.

GROSSE ÜBERSPANNUNGEN

Ein besonderes Thema in der Amsterdamer Dachlandschaft betrifft die großen Spannweiten. Wichtige Dachkonstruktionen des 17. Jahrhunderts sind die der Noorder-, Ooster-, Zuider- und Westerkerk (Abb. 12), aber auch die Dächer der Hochdeutschen und Portugiesischen Synagoge und das Dach des Bürgersaals auf dem Rathaus haben große Spannweiten.[26]

Das Dach der Börse von 1611, gebaut vom Stadtsteinmetz und ‚Architekten' Hendrick de Keyser, wurde bereits 1835 abgerissen. Dank eines Aufmaßes von Abraham van der Hart (1747–1820) aus dem Jahre 1818 ist aber deutlich, dass unterhalb des abgeflachten Daches ein Tonnengewölbe vorhanden war und sowohl ein Zugbalken als auch eine – vielleicht später eingefügte – Zugstange die Seitenmauern zusammenhielten (Abb. 12b).[27]

Das Dach über der *Westerkerk* wurde 1623 realisiert und hat keine Zuganker oder -balken am Dachfuß. Erst unterhalb des Obergadens befinden sich Zugstangen. In diesem Sinne weicht die Konstruktion von älteren Dachkonstruktionen mit großen Spannweiten ab (Abb. 12c). Im unteren Scherengebinde ist zwischen den Kopfbändern unter dem Deckenbalken ein zusätzlicher Balken angebracht worden, der teilweise die Zugkräfte aufnimmt. Das obere Scherengebinde hat einen Pfosten in der Mitte und der First des Gewölbes ist an einem kurzen Pfosten zwischen Scherengebinde und dem zusätzlichen Balken aufgehängt.[28]

Das Kreuzdach der *Noorderkerk* ist zu den Giebeln abgewalmt.[29] Die Dachgebinde haben Zugbalken und oberhalb des Tonnengewölbes ein Scherengebinde und ein Firstgebinde (Abb. 12d).

In der *Oosterkerk*, 1669–1671 von Stadtmaurer Daniël Stalpaert und Ingenieur Adriaen Dortsman gebaut, wurde das hölzerne Gewölbe erst unterhalb der Zugbalken angebracht, so dass diese nicht sichtbar sind. Die Gebinde sind traditionell aufgebaut aus zwei ‚Scherengebinden' und einem Firstgebinde (Abb. 12e). Die Dachkonstruktion der *Zuiderkerk* wird von einem ziemlich hohen Scherengebinde geprägt, wobei der First des Tonnengewölbes ungefähr einen Meter unter den Scherengebinden liegt.[30]

Wegen des sumpfigen Bodens blieben hölzerne Tonnengewölbe in Amsterdamer Großbauten noch lange üblich, wobei regelmäßig mehrschiffige Lösungen gefunden wurden. Zugstangen waren ebenfalls üblich. So auch bei der Grote Hoogduitse Synagoge von 1670–1671 (Abb. 13a). Realisiert mit Zugankern, war die Dachkonstruktion darauf ausgerichtet, die nach außen drückenden Kräfte auf den Mau-

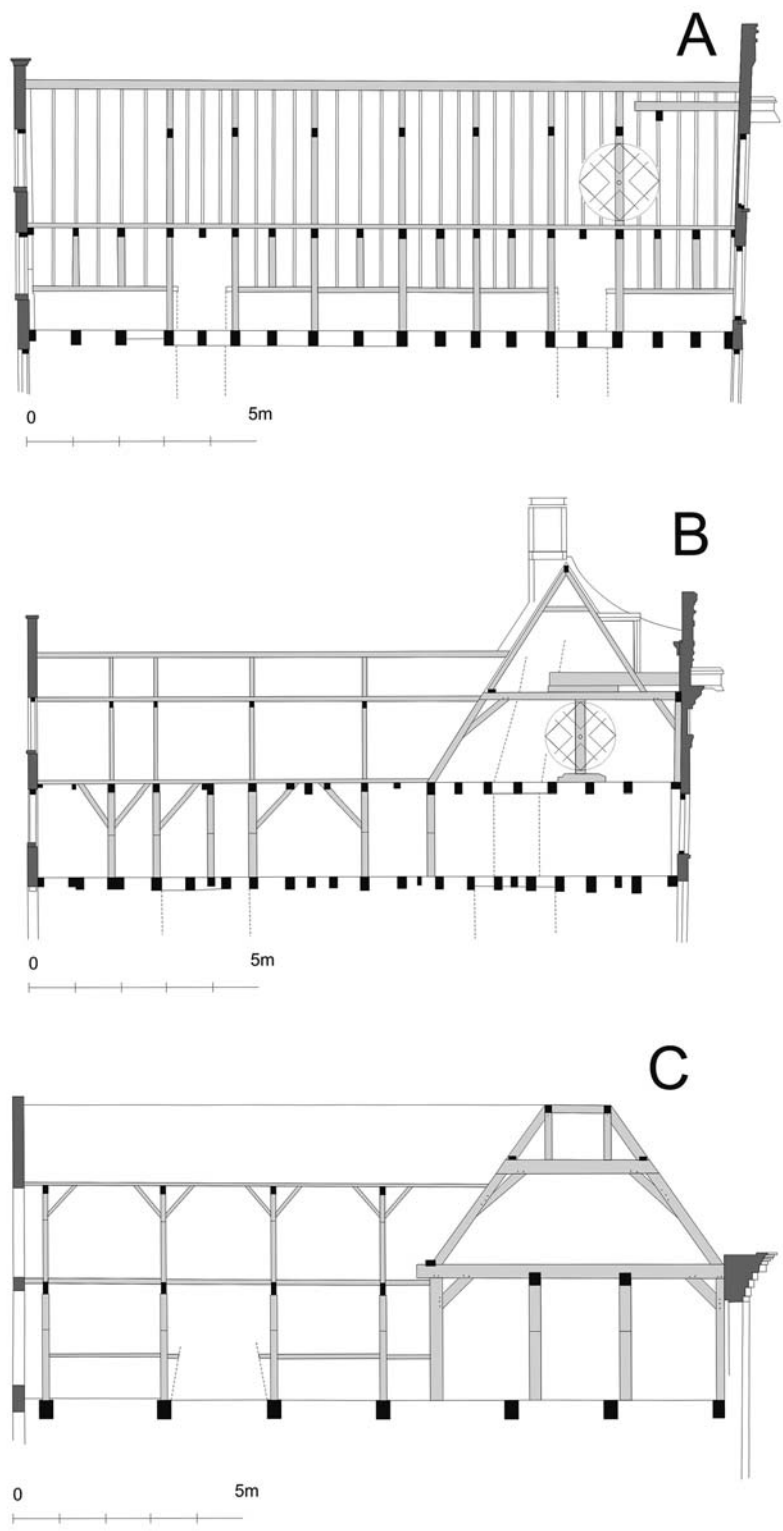


ABB. 10
Amsterdam, A. Singel 290, B. Singel 292 und C. Sint Antoniesbreestraat 69, Längsschnitte. Verfasser, nach Aufmaß Jan Jehee

ABB. 11
Amsterdam, Sint Antoniesbreestraat 69, Haus de Pinto, Dachgeschoss von innen und außen. Bureau Monumenten & Archeologie/Maarten Brinkgreve

ern und Säulen soweit wie möglich zu vermeiden. Die Lösung besteht aus einem traditionellen Holzgerüst mit Mauerpfosten in der Wand (vgl. Abb. 12a und d), die für eine seitliche Aussteifung sorgen, und einer doppelten Verstrebung zwischen den Mauerpfosten, oberhalb der Säulen und Schrägen.

Der Bauunternehmer Gilles van der Veen, der für den Bau der Grote Hoogduitse Synagoge verantwortlich war, baute im Jahre 1675 ebenfalls den Dachstuhl auf der Portugiesischen Synagoge (Abb. 13b).[31] Das Grundprinzip der Konstruktion ist ähnlich wie bei der Hoogduitse Synagoge. Auch hier hat man es nicht gewagt, eine Konstruktion ohne zusätzlichen Zuganker zu realisieren. Die Überspannung von mehr als zehn Metern machte es erforderlich, in der Mitte ein doppeltes Dach zu errichten. Das Wasser aus der Mitte wurde (und wird noch immer) von so-

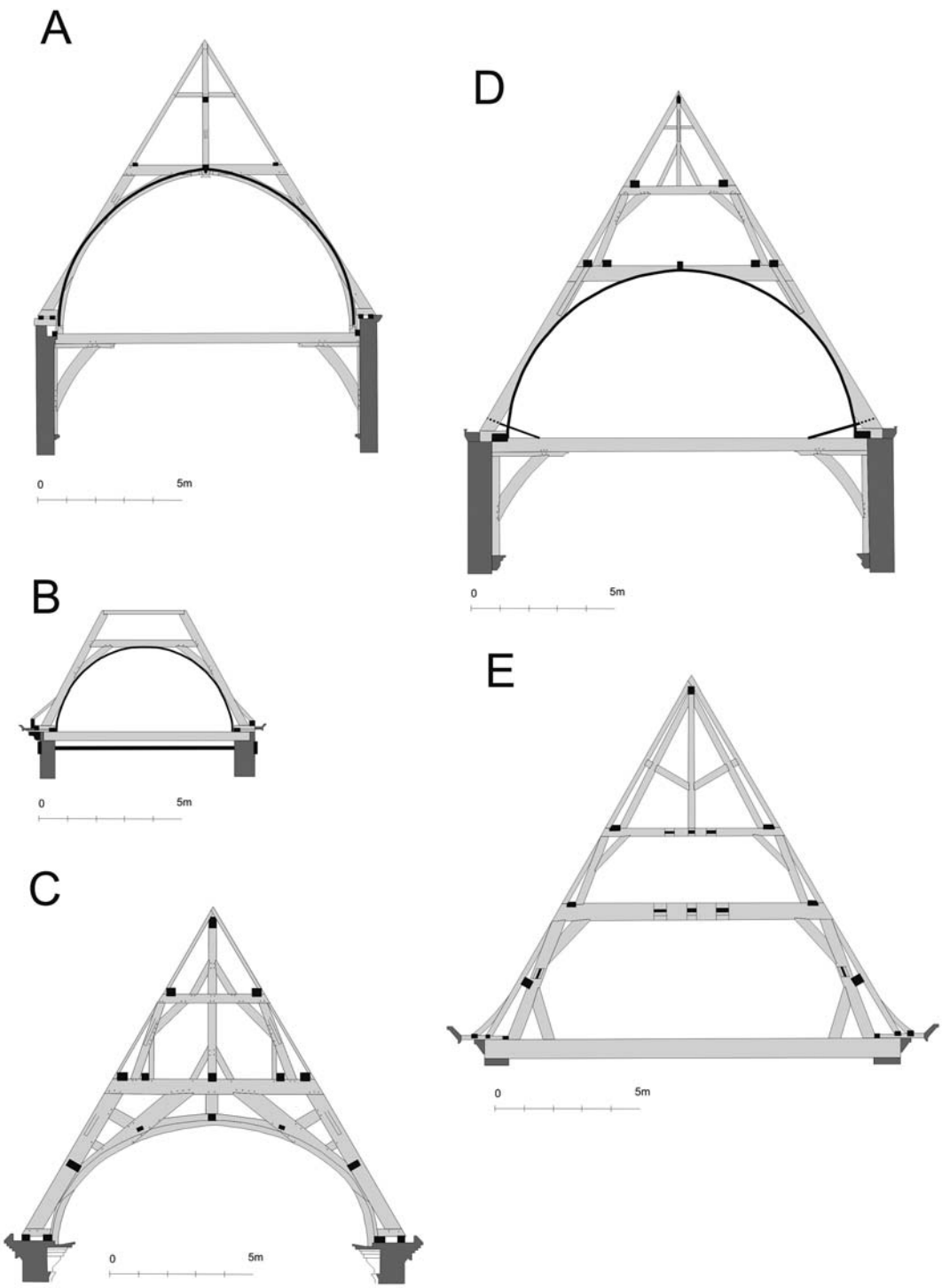


ABB. 12
A. Oude Kerk, Seitenschiff (1390d). Verfasser, nach Janse 1989, S. 164; B. Börse Hendrick de Keyser (1611a). Verfasser, nach Aufmaß im Stadsarchief Amsterdam; C. Westerkerk (1620–1625a). Verfasser, nach Janse 1989, S. 264; D. Noorderkerk (1623a). Verfasser, nach Aufmaß Bureau Monumenten & Archeologie; E. Oosterkerk (1671a). Verfasser, nach Aufmaß Stadsarchief Amsterdam

genannten *Kölnischen Rinnen* durch die Hauptdächer in die Außenrinnen geleitet.[32] Die knapp hundert Jahre später gebaute Uilenburger Synagoge aus dem Jahre 1766 ist ebenfalls eine dreischiffige Anlage (Abb. 13c). Hier ist die Konstruktion aber deutlich abweichend, mit einer Kombination von Pfettendach und übergreifendem Fachwerkträger.

DER BÜRGERSAAL DES RATHAUSES

Dass Innovationen im Bauen und Konstruieren nicht ohne Diskussionen eingeführt werden konnten, wird anhand des Daches über dem Bürgersaal des Amsterdamer Rathauses deutlich (Abb. 14). Die Arbeiten begannen 1648. Der Architekt Jacob van Campen (1596–1657) hatte verschiedene (unausgeführte) Entwurfsvarianten angefertigt (Abb.

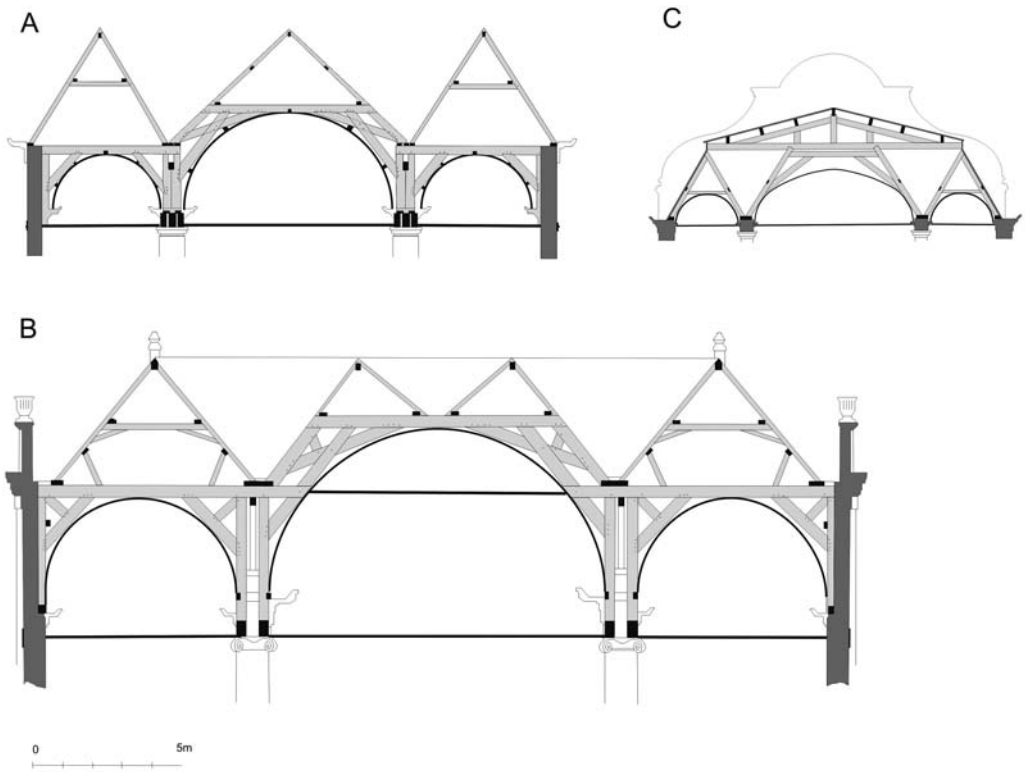


ABB. 13
Amsterdam, A. Hoogduitse Synagoge. Verfasser, nach Janse 1989, S. 270; B. Portugisische Synagoge. Verfasser, nach Janse 1989, S. 270; C. Uilenburger Synagoge (1766(a)). Verfasser, nach Aufmaß Bureau Monumenten & Archeologie

15). Im Dach des Bürgersaales sollte genügend Raum im Dachstuhl ausgespart werden, um ein hölzernes Tonnengewölbe zu realisieren.

Van Campen starb 1657. Die Arbeiten waren bereits zuvor vom Stadtarchitekten Daniel Stalpaert übernommen worden. Unter dessen Aufsicht war der Bürgersaal 1659 oder 1660 mit einer Überspannung von etwa 16 Metern unter Dach gekommen (Abb. 16a). Die Konstruktion bestand aus einem fast flachen Dach, aufgebaut aus für Amsterdamer Verhältnisse gigantischen Scherengebinden mit Kreuzverstrebungen. Als Zuganker fungierte ein Balken oberhalb der Gewölbekrone. Auch die verzahnten Holzverbindungen trugen dazu bei, dass auf einen niedriger gelegenen Zugbalken oder -anker verzichtet werden konnte.

ABB. 14
Amsterdam, Dam mit Rathaus, Aufnahme 1926. Stadsarchief Amsterdam

Die realisierte Dachkonstruktion – bekannt von einem Aufmaß aus dem Jahre 1700 – ließ schon früh Fehler und Mängel erkennen.[33] Das Dach war unverschalt und schon ab 1669 diskutierte man, wie ein Gewölbe aussehen sollte. Es passierte aber nichts und erst zehn Jahre später entschied man sich, das Dach zu verschalen und Schiefer statt Pfannen auf das Dach zu legen.[34]

1685 wurde festgestellt, dass Teile des Daches von Wettereinflüssen angegriffen waren und dass die Seitenmauern des Saales Risse aufwiesen. Statt mit Zugbalken hatte man versucht, die nach außen wirkenden Kräfte durch verzahnte Verbindungen aufzufangen. Diese Verbindungen hatten nun, nach fünfundzwanzig Jahren durch Undichtigkeiten und Durchfeuchtung geschädigt, ihre Kraft verloren.[35]

Im gleichen Jahr 1685 entschied die Stadt, das Dach zu erneuern, wofür ein Geldbetrag von mehr als 31.000 Gulden vorgesehen wurde.[36] Wiederum erst zehn Jahre später – 1695 – wurde in Irland Eichenholz eingekauft, das 1697 in Amsterdam ankam.[37] Ungefähr gleichzeitig begann eine rege Diskussion über die Art und Weise, wie das Dach erneuert werden sollte. Stadtzimmermeister Hans Jansz

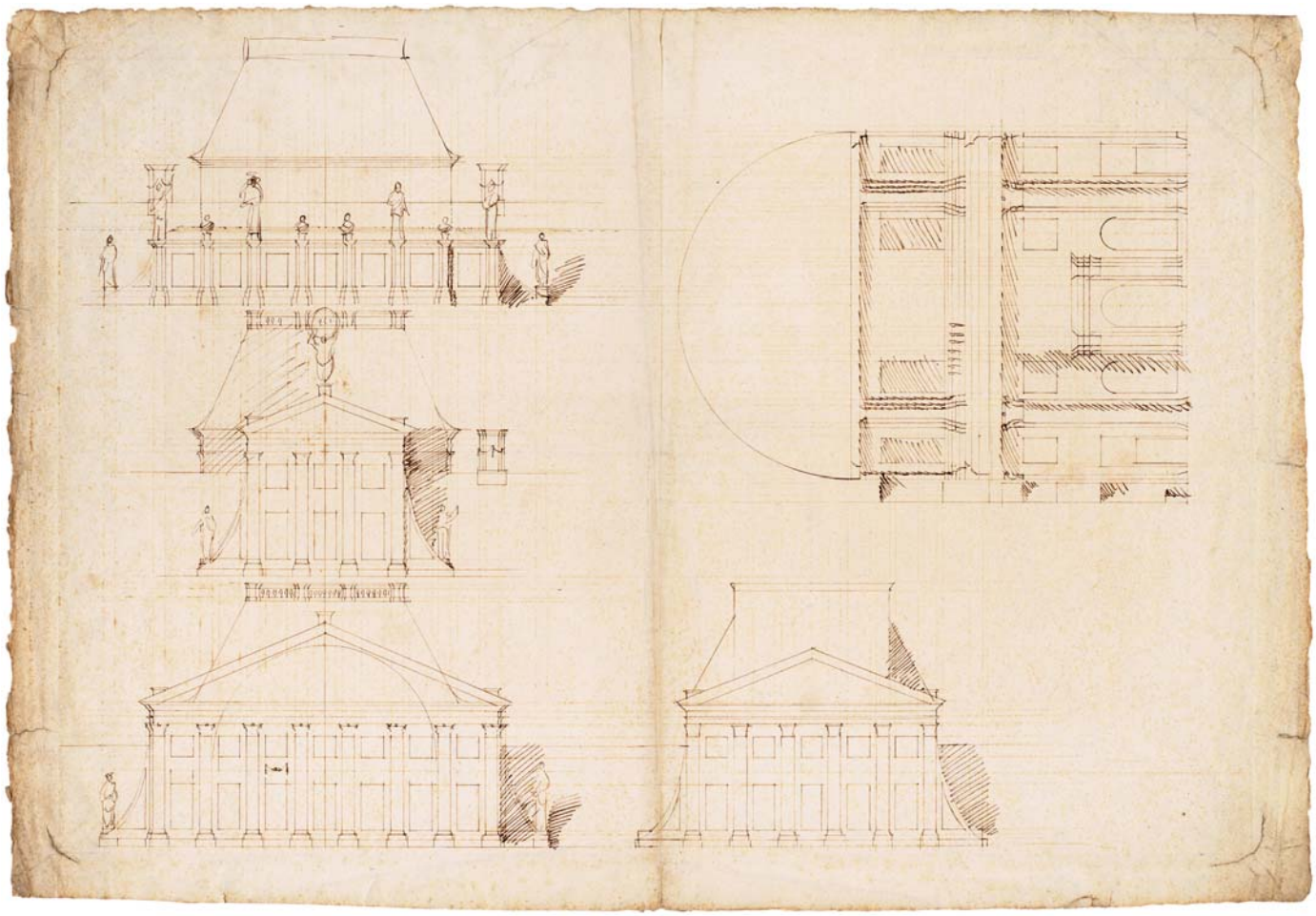


ABB. 15
Jacob van Campen, nicht ausgeführte Entwurfsskizzen für das Rathaus, 1653. Stadsarchief Amsterdam

van Petersom, Stadtmaurermeister Herbert Kramer und Zimmermeister Adriaen de Jonge und Joachim van Gent berichteten ein Jahr später über den Zustand des Dachwerkes.[38] Van Petersom und De Jonge erhielten schließlich den Auftrag, einen neuen Dachstuhl zu entwerfen und zu bauen.

Über das neue Konzept – wiederum ohne Zugbalken – entstand eine weitreichende Diskussion. Es wurden Zeichnungen und Modelle hergestellt und viel erörtert. In einem der Modelle wurde eine Lösung vorgeschlagen, die mit einem zusätzlichen Balken zwischen den Kopfbändern dicht an den Dachstuhl der vorher gezeigten Westerkerk anschloss (Abb. 16b). Dieser Entwurf wurde aber nicht gebaut.

Auch außerhalb der städtischen Behörden dachte man über Alternativen nach. So lieferte der Architekt Steven Vennecool einen Entwurf. Der wichtigste Diskussionsteilnehmer war aber Nicolaes Listingh (1630–1705), ein Anwalt und Architekturliebhaber. Listingh hatte wenig Vertrauen in die Entwürfe von De Jonge und Petersom.[39] Im April 1699 war er deshalb zum Rathaus gegangen, wo er sich den Bürgermeistern – Amsterdam hatte damals noch vier – als Dachstuhlspezialist anbot.[40] Er stellte Zeichnungen und Modelle her und erklärte, auf Lohn zu verzichten, falls seine Pläne nicht angenommen werden sollten.

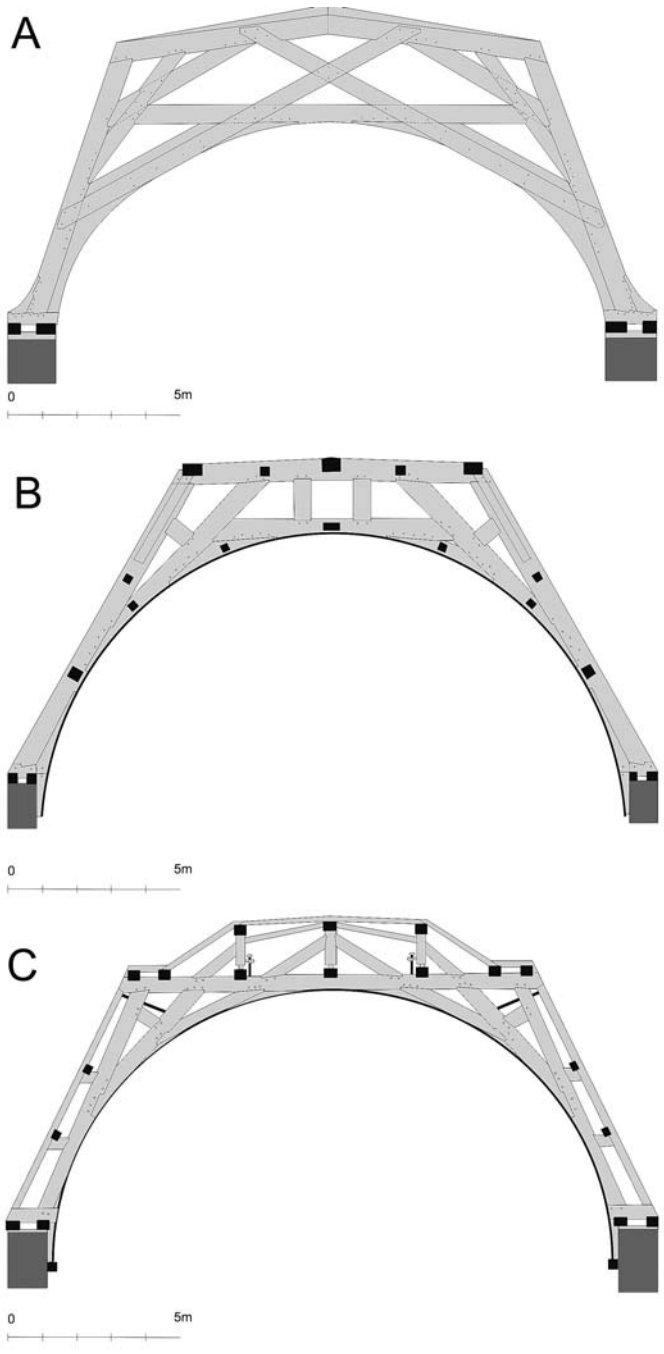
Nachdem er Monate später aber Entwürfe und Modelle hergestellt hatte, weigerten sich die Bürgermeister, Listingh anzuhören, was mit einem Konflikt über eine von Listingh entworfene Kirche und möglicherweise auch mit seinem Konkurrenten, Stadtzimmermeister De Jong, zusammenhing.[41]

Glücksfall dieser schroffen Weigerung ist, dass Listingh seine und andere Entwürfe publizierte. Interessant ist, dass Listingh nicht nur einen neuen Entwurf lieferte, sondern auch vorschlug, den bestehenden Dachstuhl zu verstärken, indem die Eckverbindungen verbessert und schlechtes Holz ersetzt werden sollten. Aus seinem Begleittext wird deutlich, dass er hierbei nicht darauf verzichten konnte, Zuganker einzubauen.

Die anderen drei Entwürfe von Petersom, Vennecool und De Jonge wurden von Listingh abgelehnt, boten aber ande-

re, modernere Lösungsvarianten. Statt einer schweren, massiven Konstruktion mit extra Schrägaussteifungen, wie sie im 17. Jahrhundert durchaus üblich gewesen war, versuchten Vennecool, Petersom und De Jonge eine mehr technische Lösung zu finden, mit dünnerem Holz und eisernen Federkonstruktionen, um die Aussteifung des Dachstuhls regulieren zu können, damit so wenig Druck wie möglich seitlich auf die Mauern ausgeübt wurde (Abb. 16c). Obwohl Listingh die Entwürfe seiner Konkurrenten als *„Phantasien"* betrachtete, wurde dem Entwurf von Petersom und De Jonge im September 1700 von der Stadt zugestimmt (Abb. 17).[42] Ein Jahr später, 1701, wurde der alte Dachstuhl abgerissen und der neue realisiert.[43] Die Konstruktion geht von einem Scherengebinde aus. Damit die Aussteifung gewährleistet werden konnte, wurde oberhalb vom Deckbalken des Scherengebindes eine Hängewerkkonstruktion hergestellt, die mittels eiserner Federn unter Spannung gebracht werden konnte. Diese Konstruktion fungierte als eine Art von Bogen und bildet damit eine Widerspiegelung der neuesten Entwicklungen im Dachbau, die zu dieser Zeit in den Niederlanden auch in Leiden und anderswo Anwendung fanden.[44]

ABB. 16
Amsterdam, Dachvariante für den Bürgersaal. Verfasser, nach Listingh



MATERIALIEN UND HOLZVERWENDUNG, VERBINDUNGSWEISEN UND ABBUNDZEICHEN

Obwohl für die Herstellung des Daches vom Bürgersaal irisches Eichenholz eingekauft wurde, war der Holzgebrauch am Ende des 17. Jahrhunderts in Amsterdam stark von Nadelholz dominiert. Amsterdam bildete schon seit Jahrhunderten einen wichtigen Holzmarkt für die Niederlande und das Bauen in Amsterdam war von der Stadt straff organisiert. Der städtische Baubetrieb verfügte über eigene Bauwerften und die Organisation des Bauens folgte klaren Verwaltungsregeln. So war es die offizielle Aufgabe der städtischen Baumeister, Leistungsbeschreibungen herzustellen, ab 1666 auch für Projekte, die an Privatunternehmer vergeben wurden.[45] Obwohl diese geschriebenen Quellen ein detailliertes Bild des Bauens bieten, ist ihre Informationsdichte in Bezug auf die Dachkonstruktionen eher beschränkt.[46] Festzustellen ist aber, dass in den Beschreibungen immer wieder die Qualität des zu benutzenden Holzes beschrieben wird. In vielen Beschreibungen und Verträgen ist zu finden, dass der Zimmerer alles Splintholz zu entfernen hatte, bevor er das Holz für das Dach benutzen durfte.

Vom 17. zum 18. Jahrhundert zeichnet sich ein deutlicher Wechsel in der Holzverwendung ab. So wurden im Huis met de Hoofden (Keizersgracht 123, 1622d/i) Krummhölzer aus Eichenholz in Kombination mit Gebinden aus Kiefer verwendet. Die Kopfbänder sind angeblattet, obwohl Verzapfungen in Amsterdam schon viel früher die übliche Verbindungsweise bildeten. Holzverbindungen wurden in Holland und Amsterdam bisher noch nicht detailliert untersucht. Die Verzapfung ist die übliche Verbindungsweise, aber anders als im Rest der Niederlande, wurden auch Verblattungen angewendet, dies im 17. Jahrhundert vor allem bei Kopfbändern. Die Verwendung von eisernen Nägeln ist im 17. Jahrhundert an der Unterseite von Kopfbändern üblich, so auch im Huis met de Hoofden. Die

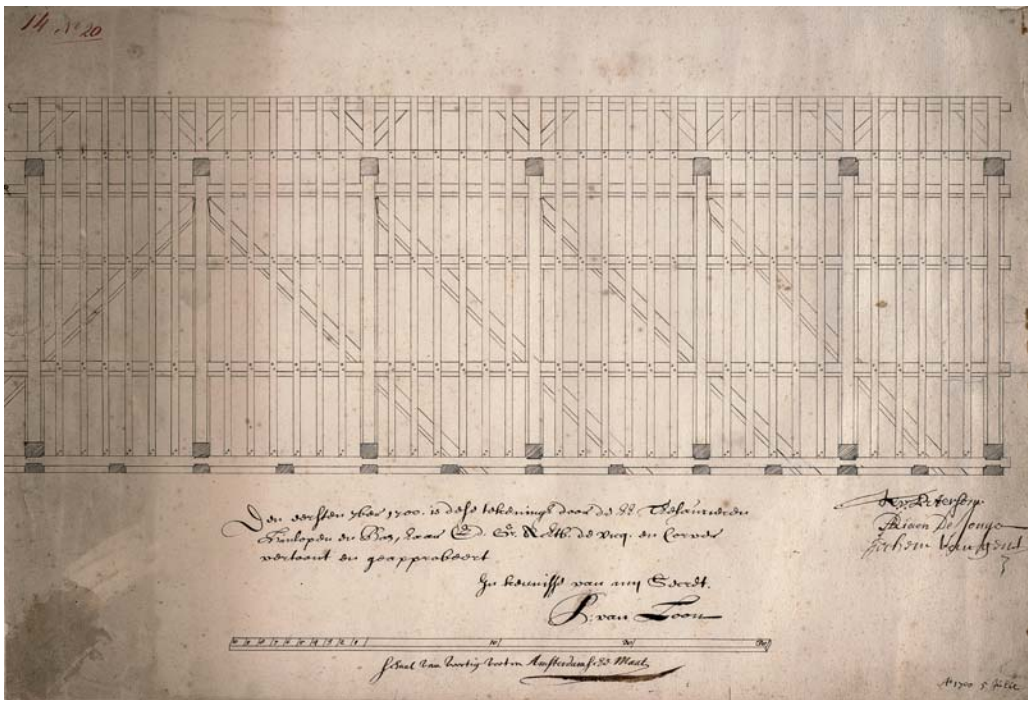


ABB. 17
Entwurfszeichnung für den Bürgersaal des Rathauses, Juli 1700. Stadsarchief Amsterdam

ABB. 18
Abbundzeichen, Kromme Waal 22, Oudezijds Voorburgwal 19 und Oude Schans 11 (2x). Verfasser

Dachsparren sind rund, obwohl schon seit dem 15. Jahrhundert auch häufig quadratisch gesägte Exemplare vorgefunden werden.

Abbundzeichen gibt es in unterschiedlichen Systemen (Abb. 18). Die Zeichen wurden meistens mit einem Stechbeitel in das Holz geschlagen. Die Unterscheidung zwischen links und rechts wurde mittels gerader und gebogener Zeichen, oft auch in Olivenform durchgeführt. Oft sind in Amsterdam die Abbundzeichen auf den unsichtbaren Oberflächen angebracht worden, weshalb sie nur erkennbar sind, wenn die Konstruktion auseinander genommen wird. Das System basiert durchaus auf den schon im 16. Jahrhundert üblichen Abbundzeichensystemen, und wird im Laufe des 17. Jahrhunderts weniger angewendet. Abbundzeichen werden später mit Kreide oder Bleistift angebracht, in anderen Fällen wird ganz auf sie verzichtet.

Die Annahme, dass die Hölzer relativ frisch verwendet werden, wird auch in Amsterdam bestätigt. In einigen Fäl-

len konnten die dendrochronologischen Ergebnisse mit Archivdaten oder Inschriften verglichen werden. Bei Fundamenthölzern von Wohnhäusern scheinen ein bis zwei Jahre die Regel gewesen zu sein, wobei sich dies für Dachkonstruktionen auf einige Jahre steigern kann. Bei größeren Holzmengen kam es vor, dass sich der Verarbeitungszeitraum auf fünf bis acht Jahre steigerte. Der Grund hierfür ist, dass besondere Holzmaße nicht direkt in Amsterdam vorhanden waren und in mehreren Herkunftsgebieten zusammengekauft werden mussten.

Adresse	Holz (d)	Archiv- Inschrift	Unterschied
Herengracht 12	1611/1613	1614/1615	1 bis 4 Jahre
Keizersgracht 123	1619/1620	1622	2 bis 3 Jahre
Montelbaansturm	1601–1606	1606	0 bis 5 Jahre
Keizersgracht 324	1786	1788 (Gebäude fertig)	2 Jahre
Scheepvaartmuseum (Wiederaufbau)	1785–1790	1791–1793	1 bis 8 Jahre

Tabelle I: Verarbeitungsgeschwindigkeit des Amsterdamer Bauholzes.

In einer Anzahl von Beispielen stellte sich heraus, dass Holz wiederverwendet worden ist. Auch dies kommt in Amsterdam recht häufig vor und belegt die Knappheit des Holzmarktes. So stellte sich heraus, dass für einen der Anbauten der Noorderkerk (Bauzeit 1620–1623)[47] Holz aus dem Jahr 1497 verwendet worden war. Das Holz von Herengracht 78 (gebaut 1614) stammte aus einer Dachkonstruktion von 1590 (d). Das Holz des Hinterhauses von Binnenkant 44 auf dem Waalseiland (aufgeschüttet 1644–1646) datierte von 1612. Auch wurden häufig innerhalb eines Bauzusammenhangs Balken angetroffen, die abweichende Datierungen aufwiesen und nicht zur Hauptpartie des Bauholzes gehörten (Herengracht 12, Kromme Waal 16, Kromme Waal 22, Oudezijds Voorburgwal 245, Warmoesstraat 40 etc.). Vor allem im Kellerbereich war dies der Fall.

Die starke Industrialisierung der Sägemühlen in und um Amsterdam, ab etwa 1600, führt bei dendrochronologischen Probeentnahmen wegen des Fehlens von Spintholz regelmäßig zu Schwierigkeiten. Obwohl in Amsterdam Holz schon seit dem 14. Jahrhundert gesägt wurde,[48] war es seit Anfang des 17. Jahrhunderts üblich, dass Holz in Sägemühlen gesägt oder bereits gesägt importiert wurde.[49] Die verwendeten Holzformate wurden im Laufe des 17. Jahrhunderts immer schlanker.

EICHENIMPORT

Die Herkunft des Holzes ist ein Thema für sich (Abb. 19). Obwohl systematische dendrochronologische Untersuchungen in Amsterdam, wie bereits erwähnt, erst im März 2006 begannen, zeigen die ersten Ergebnisse deutliche Wanderungsprozesse, sowohl in der Verwendung der Holzarten als auch hinsichtlich der Herkunftsregionen. Diese Entwicklung hatte schon im 16. Jahrhundert begonnen. Das 17. Jahrhundert zeigt eine große Vielfalt der Holzherkunftsregionen.[50] Am Anfang des 17. Jahrhunderts waren es die südlichen Niederlande, Westfalen und das Rheinland, die als Eichenlieferanten mittels Flößerei den Amsterdamer Markt versorgten. 1593 wurde ein Handelsvertrag über Holzlieferungen aus dem Schwarzwald geschlossen.[51] Während des Dreißigjährigen Krieges kam die Flößerei über den Rhein fast völlig zum Erliegen.[52] Danach wurde der Handel aber wieder aufgenommen.[53] Die Verwendung von Holz, das über den Rhein antransportiert wurde, nahm seit dem Ende des 17. Jahrhunderts zu.[54] Die *Schiffergesellschaften* aus dem Schwarzwald konkurrierten immer erfolgreicher mit den Händlern aus dem Niederrheingebiet. Als Folge des Nordischen Krieges (1700–1721) verlor der Ostseehandel seine Stellung. Der Rheinhandel erreichte dadurch in der Mitte des 18. Jahrhunderts seinen Höhepunkt. Floßverbindungen und mit dem Floßhandel zusammenhängende Markierungen sind in Konstruktionen des späten 15. bis weit in das 18. Jahrhundert angetroffen worden.[55]

Nachdem Eichenholz schwieriger zu erhalten war und vor allem die Nachfrage als Folge von Stadterweiterungen und Schiffsbau stark zunahm, wurde Material auch aus weiter entfernten Gebieten angekauft. Westschwedische Eiche[56] und Kiefer[57] wurden schon seit der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts auf dem Amsterdamer Markt angeboten, aber im 17. Jahrhundert kam auch Kiefernholz über die Elbe, Havel und Oder nach Amsterdam, Sparrenholz aus der Gegend von Oslo (nach 1650), Thüringisches Sparrenholz (um 1675), Schwäbische Tannen (ab etwa 1650) und Kiefernholz aus Riga, Tallin und Karelien (Onegasee) am Ende des 17. Jahrhunderts. Dass – wie am Beispiel des Rathauses – irisches Eichenholz gekauft wurde, scheint eine besondere Ausnahme gewesen zu sein.[58]

Vor allem die Nachfrage nach Wagenschoß nahm im 17. Jahrhundert stark zu. Im Hinterland von Danzig, woher dieses teure Eichenholz stammte, lieferten die Wälder aber immer weniger von diesen Produkten. Deswegen wurde in den ersten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts auch Riga ein immer wichtigerer Lieferant von Wagenschoß.[59] Der Ostseehandel war lange Zeit von Danziger Händlern beherrscht gewesen, aber im 16. Jahrhundert hatten Niederländische Händler diese Position übernommen.[60]

In der zweiten Hälfte der 1620er Jahre halbierte sich als Folge des Dreißigjährigen Kriegs die Anzahl der niederländischen Schiffe, die jährlich den Øresund passierten. Der Danziger Holzexport wurde zwischen 1622 und 1648 bis auf ein Minimum reduziert. Blockaden, eine

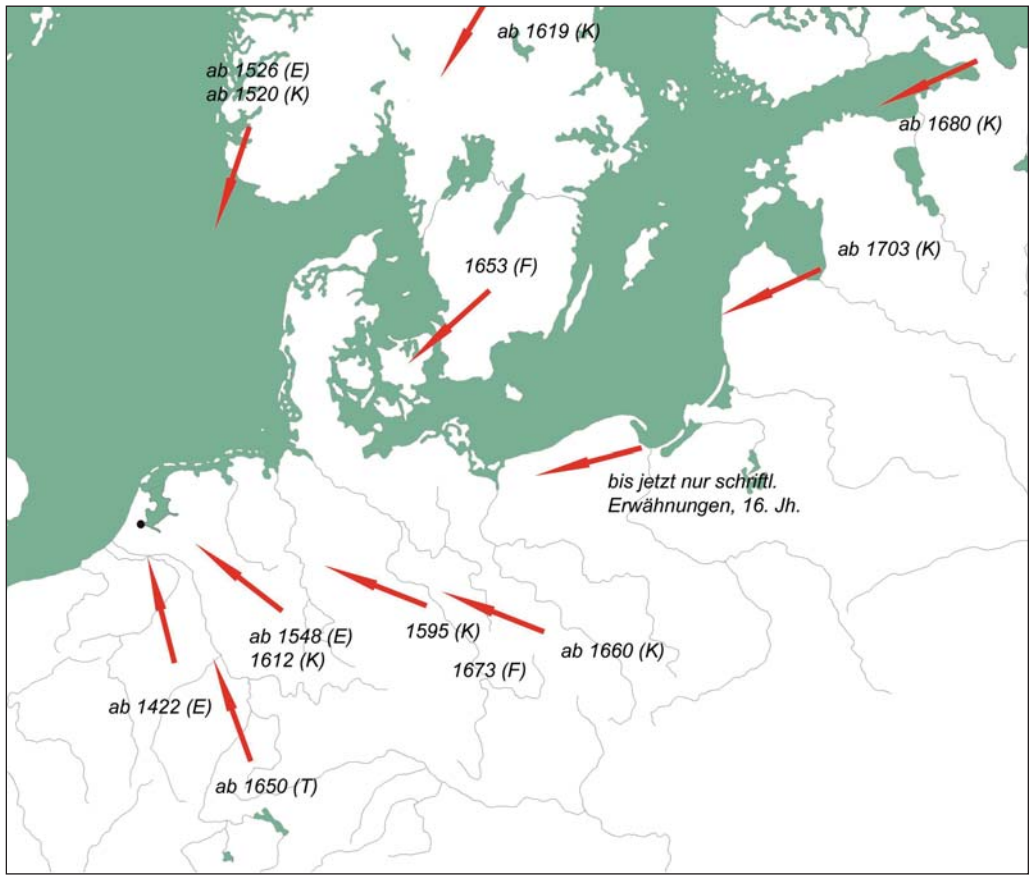


ABB. 19
Dendrochronologisch nachgewiesene Herkunft des Amsterdamer Bauholzes (E) = Eiche, (F) = Fichte, (K) = Kiefer, (T) = Tannen. Verfasser

schlechte Waldpolitik und eine zunehmende Nachfrage der polnischen Städte führten zu weniger Anfuhr nach Danzig.[61]

Der niederländische Anteil am Ostseehandel wurde im 17. Jahrhundert immer geringer, wozu der Neunjährige Krieg (1689–1697) viel beitrug.[62] Wagenschoß wurde nun vor allem noch im Kurland, Riga und Königsberg eingekauft.

KIEFERNHOLZIMPORT

Der früheste bauhistorisch eindeutige Befund von Kiefer in einem zusammenhängenden Baugefüge stammt bislang aus den Jahren 1602/1603 und betrifft das Haus Oudezijds Voorburgwal 98.[63] Die Mehrzahl des zwischen 1600 und 1670 verwendeten Kiefernholzes in Amsterdam stammt aus West- und Mittelschweden (Dalarna, Jämtland). Schweden exportierte zwischen 1610–1621 nicht weniger als 250.000 Dielen und Bretter.[64] Unter dem Rathaus wurden 13.659 Masten und im Fundament der später nichtrealisierten Nieuwekerksturm wurden 6.464 Masten verwendet.[65] Nach 1670 konnten bislang kaum Holzproben mit Schwedischen Kurven datiert werden.

In den ersten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts steigerte sich der niederländische Import von Holz aus Norwegen. Die Anzahl von Holzsägemühlen an der norwegischen Westküste war groß.[66] In den 1630er Jahren nahm das Angebot aber ab, und die Holländer verschwanden aus dem wichtigen Ryfylkehandel (Ryfylke ist eine Region in Süd-West Norwegen). Der Import aus Norwegen war insgesamt vielen Schwankungen unterworfen.[67] 1671 verlieh der dänische König dem niederländischen Händler und Festungsbaumeister Hendrik Ruse – der 1652 als Stadtingenieur und Kapitän von Amsterdam ernannt war – ein Patent, um Masten aus Norwegen zu exportieren. Die Amsterdamer Händler Jan und Heinrich Decquer erhielten das Alleinverkaufsrecht und hatten bis September 1671 bereits 10.000–12.000 Masten nach Amsterdam importiert.[68] Der Handel blieb jedoch mühsam. Erst nach dem Utrechter Frieden von 1713 bekam der norwegische Holzexport nach Holland einen Impuls.[69]

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts stieg der Anteil des Havel- und Elbehandels, was mit der Anwesenheit vieler Niederländer in Berlin, Brandenburg und Hamburg zu tun haben mag.[70] Beispiele von Holz aus dem Havelgebiet sind 1667, 1668, 1673, 1682, 1684 und 1688 datiert. Auch aus dem 18. Jahrhundert sind Beispiele bekannt. Holz aus dem Odergebiet scheint in Amsterdam weniger ver-

wendet worden zu sein.[71] Ende des 17. Jahrhunderts scheint sich der Nadelholzimport im Baltikum weiter nach Osten zu verschieben.[72] Holzproben aus den Jahren 1679 und 1696 konnten mit der estnischen Vergleichskurve und mit der Kurve der Onegasee (Karelien) 1703 und 1723 (Estland) datiert werden.

AUSBLICK: ENTWÜRFE VON ABRAHAM VAN DER HART (18. JAHRHUNDERT)

Veränderte Konstruktionsansichten und Erfindungen, Verschiebungen im Holzhandel, Industrialisierung und neue Bautypen waren nur einige Gründe, die im 18. Jahrhundert

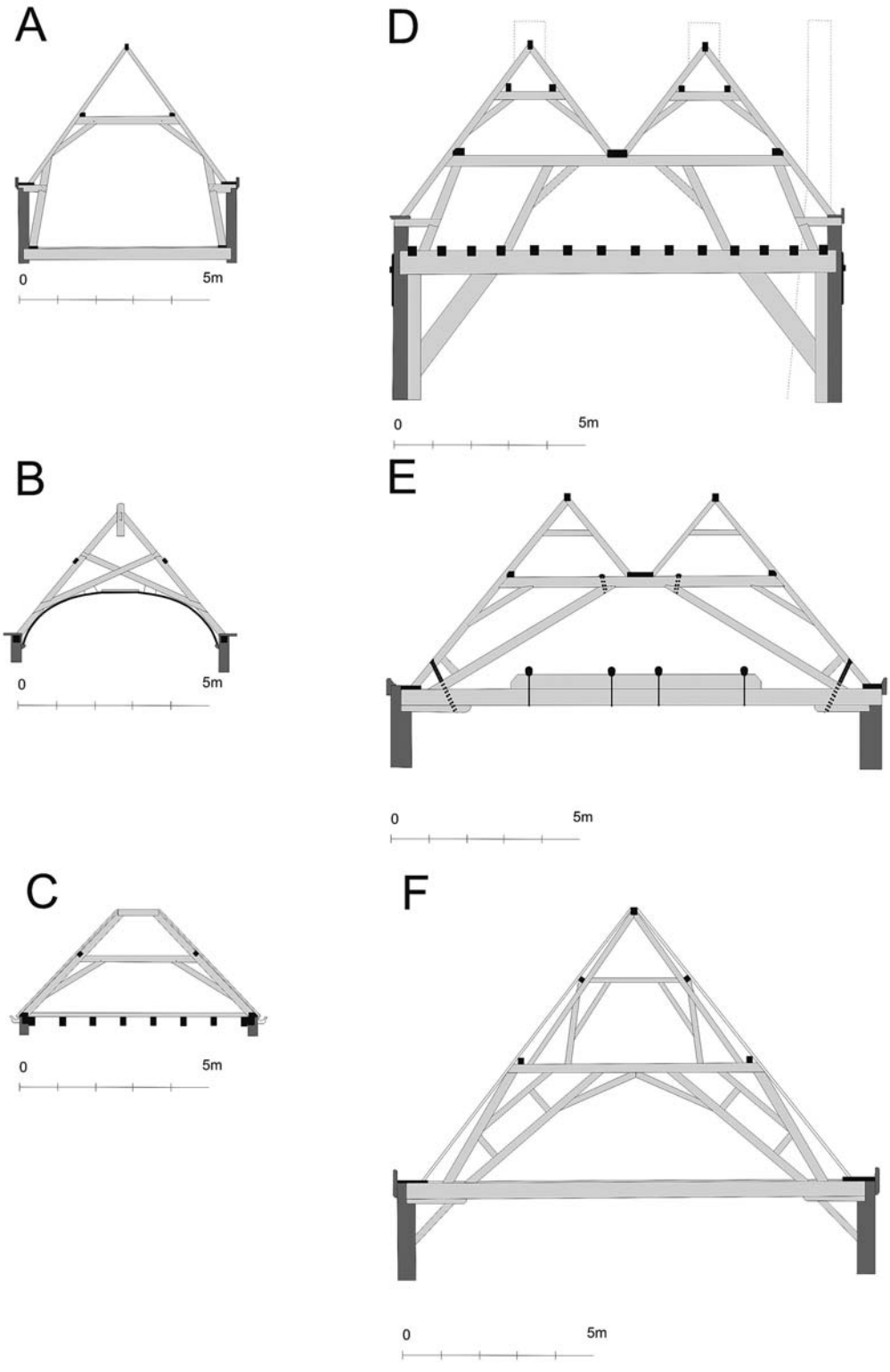


ABB. 20
Sechs Dachentwürfe von Stadtarchitekt Abraham van der Hart. A. Heuscheune bei einer Kanonengießerei, B. Sommerhaus, C. Pulvermagazin, D. Gießerei, E. Theater, F. Theater. Verfasser, nach Entwürfen Abraham van der Harts im Stadsarchief Amsterdam

zu Innovationen in den Dachkonstruktionen führten. Zum Schluss werden hier einige Entwürfe des Stadtarchitekten Abraham van der Hart aus dem letzten Viertel des 18. Jahrhunderts behandelt (Abb. 20a-f). Die in den Niederlanden schlecht erforschte Baukunst des 18. Jahrhunderts bietet – sofern es Dachstühle betrifft – viele Neuerungen.[73] Allgemeine Anwendung fanden A-Spanten, unterstützt von ‚kreupele stijlen' (Krüppelpfosten). Zwei Sparren stehen hierbei auf einer Brüstung[74] und werden miteinander durch einen oder zwei Zwischenbalken mit Kopfbändern verbunden. Ein Stützholz sorgt für zusätzliche Stabilität und ist mittels einer Zange mit der Mauer oder Mauerlatte verbunden. Ein Beispiel hiervon zeichnete Van der Hart für das Dach eines Stalles einer Kanonengießerei 1784. Die A-Spanten wurden nicht direkt auf die Mauerkrone gestellt. Stattdessen sollte eine Brüstung ausgeführt werden, wodurch die Sparren von ‚kreupele stijlen' unterstützt wurden. Ein Entwurf für ein Sommerhäuschen aus dem Jahre 1785 zeigt ein einfaches Sparrendach mit Kreuzverstrebungen und Pfetten. Diese ungewöhnliche Lösung lässt sich daher erklären, dass ein Stuckgewölbe in das Dach hineinragen sollte. Zugleich zeigt der Entwurf die breite Palette von Van der Hart. Viele aus der Vergangenheit bekannte Konstruktionslösungen wurden von ihm angewandt. Wahrscheinlich wurde er dazu von den vielen Konstruktionspublikationen, die im 18. Jahrhundert erschienen waren, angeregt.[75] Eine Variante mit Zugbalken und Kopfbändern zeigt ein Entwurf für ein Pulvermagazin aus dem Jahre 1780. Auch hier sind Pfetten verwendet. Das Dach ist abgeflacht.

Dächer für große Spannweiten hat Van der Hart mehrere gezeichnet. Konstruktionen mit Zwischenrinnen sind aus den Jahren 1777 und 1787 bekannt. Sie wurden in den Entwürfen für eine Gießerei und ein Theater vorgeschlagen. Das Gießereidach ist deutlich robuster geplant, was mit aufzuhängenden Lasten zusammenhängen dürfte. Der Entwurf zeigt ein Holzskelett.[76] Der Zugbalken ist von vier Beinen unterstützt, von denen die Inneren mit Kopfbändern versehen sind. Riesige Kopfbänder unter dem Mauerbalken leiten die Kräfte auf die Mauer ab. Die beiden Dachspitzen sind einfache A-Spanten.

Ein Entwurf für die ‚Kleine Komedie', aus dem Jahre 1787, gründet sich auf ein anderes Konstruktionsprinzip: ein doppelt verstärkter Mauerbalken soll die Zugkräfte aufnehmen. Hierüber befindet sich die Dachkonstruktion mit doppelten Abstrebungen. Die beiden Dachspitzen sind wiederum einfache A-Spanten. Ein Holzskelett war hier nicht vorgesehen.

Eine elegantere Variante zeigt zwar kleine Kopfbänder und Balkenschlüssel unterhalb des Mauerbalkens, geht jedoch von einer Dachspitze aus. Doppelte, miteinander verbundene Abstrebungen unterstützen den Deckenbalken. Hierüber ist eine Art von stehendem Stuhl konstruiert. Diese Variante ist wahrscheinlich aus dem Bewusstsein entstanden, dass Zwischenrinnen immer wieder zu Wasserproblemen führten. Daher wurde ein ‚geschlossenes' Dach bevorzugt, auch wenn die konstruktiven Probleme hier größer erschienen.

Die Lösungsvarianten Van der Harts zeigen, dass sich die am Beispiel des Bürgersaales erläuterte Konstruktion mit Fachwerkträger im 18. Jahrhundert durchsetzte. Theoretiker, wie am Anfang des 17. Jahrhunderts Simon Stevin, versuchten nun, auf wissenschaftliche Weise die besten konstruktiven Lösungen für jene Probleme zu finden, die über die Jahrhunderte immer wieder im Dachbereich auftraten.[77]

Die Erforschung Amsterdamer barocker Dachstühle steht hiermit erst am Anfang.[78] In den kommenden Jahren sollen mehr Dächer untersucht werden, die dendrochronologischen Untersuchungen weitergeführt und die erwähnten Nebenthemen besser erforscht werden. Hierbei sollen auch die Dachstühle des 18. Jahrhunderts umfangreicher in Betracht gezogen werden. Die gut erhaltene Amsterdamer Dachlandschaft bietet hierfür gute Bedingungen. Falls die Amsterdamer Innenstadt – wie von der Stadtregierung geplant – auf die UNESCO-Liste des Weltkulturerbes aufgenommen wird, dürfte dies ein zusätzlicher Anlass sein, die Amsterdamer Dachstühle zu erforschen, auch mit dem Ziel, sie für die Zukunft zu erhalten.

ANMERKUNGEN

1 Dr. Gabri van Tussenbroek (*1969) arbeitet seit Oktober 2005 als Bauhistoriker beim Bureau Monumenten & Archeologie der Stadt Amsterdam. Er schrieb Bücher über die architektonischen Beziehungen zwischen der Republik und Brandenburg (Grachten in Berlijn. Hollandse bouwers in de Gouden Eeuw, Amsterdam 2006) und über die Van Neurenberg Familie (The Architectural Network of the Van Neurenberg Family in the Low Countries (1480–164). Turnhout 2006).

2 Beisterveld, Joh./Kok, A.A.: Het monumentale dak. Amsterdam 1948.

3 Janse, H.: Houten kappen in Nederland 1000–1940. Delft 1989.

4 Janse, H.: De Oude Kerk te Amsterdam. Bouwgeschiedenis en restauratie. Zwolle etc. 2004. Dendrochronologische Untersuchung durch D.J. de Vries, Datierung von RING (Amersfoort).

5 Die Analyse wurde in allen erwähnten Fällen von Dr. B. Heußner (Petershagen) ausgeführt.

6 Sass-Klaassen, Ute: Dendrochronologisch onderzoek aan naaldhout uit Nederlandse monumenten. In: Bulletin KNOB 99, 3, 2000, S. 85–95.

7 Tussenbroek, G. van: Hout voor de Derde Uitleg. De bouw van de Amsterdamse grachtengordel. In: Rossem, V. van/Tussen-

broek, G. van/Veerkamp, J. (Hg.): Amsterdam. Monumenten & Archeologie 7. Amsterdam 2008, S. 119–129.

8 Scheltema, P.: De oudste beschrijving van Amsterdam, opgesteld tegen het einde van de vijftiende eeuw. In: Aemstel's Oudheid of gedenkwaardigheden van Amsterdam. I. Amsterdam 1855, S. 1–18, S. 10.

9 Scheltema, P.: Beschrivinge der loflijcke ende wijtvermaerde coopstede Aemstelredamme, gedaen door Cornelius Plancius in 't jaer 1597. In: Aemstel's Oudheid of gedenkwaardigheden van Amsterdam. II. Amsterdam 1856, S. 1–12, S. 5.

10 Heuvel, Charles van den: De Huysbou. A reconstruction of an unfinished treatise on architecture, town planning and civil engineering by Simon Stevin. Amsterdam 2005, S. 290.

11 Ebd.

12 Van den Heuvel 2005, S. 292.

13 Ebd. Vgl. Zantkuijl, H.J.: De kaart van Balthazar Florisz uit 1625 als informatiebron voor uitkijktorentjes en uitzichtplatten in Amsterdam. In: Jaarboek Amstelodamum 70, 1978, S. 125–145.

14 Van den Heuvel 2005, S. 294–296.

15 Van den Heuvel 2005, S. 296.

16 Van den Heuvel 2005, S. 300.

17 Ebd.

18 Stevin lehnte solches ab, da er der Meinung war, dass man das Dachgeschoss ohne Probleme ein paar Fuß erhöhen konnte, damit ein vollständiges Geschoss entstehen würde. Van den Heuvel 2005, S. 300–302.

19 Siehe auch Jeeninga, Willeke: Het Oostindisch Huis en het Sint Jorishof te Amsterdam/ The East Indies House and St. Jorishof. Zwolle 1995.

20 Meischke, R. u.a.: Huizen in Nederland. Architectuurhistorische verkenningen aan de hand van het bezit van de Vereniging Hendrick de Keyser. Amsterdam Zwolle 1995, S. 46, mit Beispielen von Prins Hendrikkade 176 (ca. 1620) und Brouwersgracht 178 (ca. 1624). Siehe auch Révész-Alexander, M.: Die alten Lagerhäuser Amsterdams. Eine kunstgeschichtliche Studie. Den Haag 1928.

21 Mit Dank an Kollege Dik de Roon, der mich auf diese Tatsache hinwies.

22 Pfettendächer sind seit etwa 1480 bekannt. Janse 1989, S. 281.

23 Im 17. Jahrhundert wurden Elemente eingeführt wie Schalenwände (Kooij, B.: De spouwmuur in oude Nederlandse buitenhuizen. Een eerste verkenning van de oudste voorbeelden. In: Monumenten en bouwhistorie. Jaarboek Monumentenzorg 1996. Zwolle/ Zeist 1996, S. 80–85) und 'treibende Keller', (Roon, Dik de: Gedragen door water. Drijvende kelders in Amsterdam en omstreken. In: Bulletin KNOB 106, 4/5, 2007, S. 162–178). Die Architektur der Renaissance wurde vom Holländischen Klassizismus verdrängt. Vgl. Jonge, Krista De/Ottenheym, Konrad (Hg.): Unity and Discontinuity. Architectural Relations between the Southern and Northern Low Countries (1530–1700). Turnhout 2007.

24 *„De Daken (die gemeenelick onbehaegelicker int gesicht syn dan gevels) en worden hier niet gesien, maer commen de schone gevels alleen int gesicht"*.Van den Heuvel 2005, S. 300.

25 Vgl. Gerritsen, Elske: Zeventiende-eeuwse Architectuurtekeningen. De tekening in de ontwerp- en bouwpraktijk in de Nederlandse Republiek. Zwolle etc. 2006, S. 190.

26 Das Dach der 1645 ausgebrannten Nieuwe Kerk wird hier nicht behandelt.

27 Stadsarchief Amsterdam, Beeldbank, Nummer 010056917827.

28 Vgl. Janse 1989, S. 265.

29 Zu diesem Dachtypus gibt es kaum Literatur. Eine spärliche Ausnahme bildet Orsel, Edwin: Het huis met drie trapgeveltjes. In: Nieuwsbrief Stichting Bouwhistorie Nederland 34 (2004), S. 22–24.

30 Janse 1989, S. 265.

31 Vgl. Agt, J.F. van: Synagogen in Amsterdam. 's-Gravenhage 1974, S. 37.

32 Siehe auch den Beitrag von Edwin Orsel in diesem Band.

33 Vlaardingerbroek, Pieter: Het stadhuis van Amsterdam. De bouw van het stadhuis, de verbouwing tot koninklijk paleis en de restauratie, (Diss.). Utrecht 2004, S. 107 und 116.

34 Vlaardingerbroek 2004, S. 117–118.

35 Vlaardingerbroek 2004, S. 118–119.

36 Vlaardingerbroek 2004, S. 119.

37 Ebd.

38 Vlaardingerbroek 2004, S. 119–120. Vgl. Janse 1989, S. 267–269.

39 Vlaardingerbroek 2004, S. 121.

40 Vgl. Meischke 1995, S. 120, Anm. 286.

41 Vlaardingerbroek 2004, S. 122.

42 Janse 1989, S. 348.

43 Vlaardingerbroek 2004, S. 124–125.

44 Vlaardingerbroek 2004, S. 120.

45 Essen, Gea van: Daniel Stalpaert (1615–1676) stadsarchitect van Amsterdam en de Amsterdamse stadsfabriek in de periode 1647 tot 1676. In: Bulletin KNOB 99, 4, 2000, S. 101–121, hier S. 103–105.

46 Siehe vor allem Dillen, J. G. van: Bronnen tot de geschiedenis van het bedrijfsleven en het gildewezen van Amsterdam. Tweede deel 1612–1632. 's-Gravenhage 1933. Dillen, J. G. van: Bronnen tot de geschiedenis van het bedrijfsleven en het gildewezen van Amsterdam. Derde deel 1633–1672. 's-Gravenhage 1974. Ein Aufsatz mit dem Thema Bauverträge und Leistungsbeschreibungen in Amsterdam vor 1650 ist in Vorbereitung. Dazu soll auch in Betracht gezogen werden, dass viele Leistungsbeschreibungen nach Fertigstellung des Bauprojektes zerrissen und weggeworfen worden sind. Nierop, Leonie van: Verscheuren. Een bijdrage tot de geschiedenis van het Amsterdamsch archief. In: Jaarboek Amstelodamum 22, 1925, S. 13–21, hier S. 15.

47 Vervoorn, R.C. (Hg.): Noorderkerk Amsterdam. Bouw. Interieur. Orgel. Restauratie. Functie. Amsterdam 1992.

48 Vgl. Tyghem, F. van: Op en om de middeleeuwse bouwwerf. De gereedschappen en toestellen gebruikt bij het bouwen van de vroege Middeleeuwen tot omstreeks 1600. Studie gesteund op beeldende, geschreven en archeologische bronnen. Verhandelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor wetenschappen, letteren en schone kunsten van België. Klasse der Schone Kunsten XXVIII, nr. 19. II delen. Brussel 1966, dl. I, S. 25–26. Am 9. April 1375 ist in einer Amsterdamer Urkunde die Rede von einem Holzsäger namens Roel. Am 11. Februar 1384 wird einen 'Claes den houtzagher' erwähnt. Siehe Laan, P.H.J. van der: Oorkondeboek van Amsterdam tot 1400. Amsterdam 1975, S. 212, nr. 317 und S. 277, nr. 415.

49 Siehe über die Entwicklung der Holzsägemühlen in Holland: Prooije, L.A. van: Entwicklung der Holzverarbeitung und Flößerei in den Niederlanden im 17. und 18. Jahrhundert. In: Hausbau in den Niederlanden. Bouwstenen voor oude woonhuizen in Nederland. Jahrbuch für Hausforschung 39. Marburg 1990, S. 39–48.

50 Für eine Übersicht: Eckstein, D./Wrobel, S.: Dendrochronological proof of origin of historic timber – retrospect and perspectives. In: Trace 5 (Schriften des Forschungszentrums Jülich Band 74), S. 8–20.

51 Buis, J.: Historia Forestis. Nederlandse bosgeschiedenis. II. Houtmarkt en houtteelt tot het midden van de negentiende eeuw. Utrecht 1985, S. 505–506.

52 Tossavainen, J.: Dutch Forest Products' Trade in the Baltic from the Late Middle Ages to the Peace of Munster in 1648. Jyväskylä 1994, S. 83.

53 Schillemans, C.A.: De houtveilingen van Zaandam in de jaren 1655–1811. 's Gravenhage 1947. Ook gepubliceerd in: Economisch Historisch Jaarboek 23 (1947), S. 171–315.
54 Schillemans 1947, S. 77.
55 Tussenbroek, G. van: De Schreierstoren van binnen en van buiten. Een van de laatste restanten van de Amsterdamse stadsommuring bouwhistorisch onderzocht. In: Bulletin KNOB 106, 2007, S. 201–214 und Tussenbroek, G. van: Het wisgat als bouwhistorische mythe? Sporen van houtvlotten in Amsterdamse kappen (en elders). In: Nieuwsbrief Stichting Bouwhistorie Nederland 40, 2006, S. 7–15.
56 Die frühesten Proben dieser Herkunft datierten um 1480, 1526 und 1548, mit einer deutlichen Zunahme am Ende des 16. Jahrhunderts. Zwischen 1585 und 1606 sind bislang zehn Proben dieser Herkunft angetroffen worden, was darauf hindeuten mag, dass der schwedische Eichenimport in Amsterdam um diese Zeit seinen Höhepunkt erlebte.
57 Die frühesten datierten Kieferproben datierten 1508, 1515, 1517 und 1521, obwohl sie – genauso wie die chronologisch darauffolgenden elf Proben bis ans Ende des 16. Jahrhunderts nicht in einem primären Bauzusammenhang vorgefunden worden sind.
58 Die Angaben basieren auf in Amsterdam ausgeführten dendrochronologischen Untersuchungen. Die Literatur zeigt ab und zu deutliche Abweichungen.
59 Tossavainen 1994, S. 66. Siehe auch Lindblad, J. Thomas: Evidence of Dutch-Swedish trade in the 17th century. In: Lemmink, J.Ph.S./van Koningsbrugge, J.S.A.M. (Hg.): Baltic Affairs. Relations between the Netherlands and North-Eastern Europe 1500–1800. Baltic Studies I. Nijmegen 1990, S. 205–228.
60 Vgl. Bogucka, M.: Dutch Merchants' Activities in Gdańsk in the First Half of the 17th Century. In: Lemmink, J.Ph.S./van Koningsbrugge, J.S.A.M. (Hg.): Baltic Affairs. Relations between the Netherlands and North-Eastern Europe 1500–1800. Baltic Studies I. Nijmegen 1990, S. 19–32.
61 Ważny, Tomasz: Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen, (Diss.). Hamburg 1990, S. 68–69. Siehe auch Tossavainen 1994, S. 77–78.
62 Tielhof, Milja van: De handel op de Oostzee. Een unieke momentopname van het bedrijfsleven. In: Holland 31, 1999, S. 261–271.
63 Die Dachkonstruktion war mit Krummholz aus Eichen aufgebaut.
64 Tossavainen 1994, S. 72.
65 Vlaardingerbroek 2004, S. 33, Anm. 70.
66 Newland, Kate: Norwegian Timber and the Scottish Great House. In: Architectual Heritage XVIII, Edinburgh 2007, S. 35–53, hier S. 41. Lillehammer, Arnvid: The Timber Trade and the Ryfylke Farmers c. 1500–1700. In: Timber and trade. Articles on the timber export from the Ryfylke-area to Scotland and Holland in the 16th and 17th century. Fagrapport nr. 1, Lokalhistorisk Stiftelse, 1999, S. 6–23, hier S. 14. 1606 gab es nur in Ryfylke schon 64 (Wasser)sägemühlen. 1621 waren dies 83. Im Laufe des 17. Jahrhunderts wurden es weniger.
67 Vgl. Tossavainen 1994, S. 78. Siehe auch Sogner, S.: Popular contacts between Norway and the Netherlands in the Early Modern Period. In: Roding, J./Voss, L. Heerma van (Hg.): The North Sea and Culture. Proceedings of the International conference held at Leiden 21–22 April 1995. Hilversum 1995, S. 185–198, hier S. 187–188 und Schreiner, Johan: Die Niederländer und die norwegische Holzausfuhr im 17. Jahrhundert. In: Tijdschrift voor Geschiedenis 49, 1934, S. 303–328, hier S. 303 und S. 326–327.
68 Hart, S.: Een bijdrage tot de geschiedenis van de houthandel. In: Hart, S.: Geschrift en getal. Een keuze uit de demografisch-, economisch- en sociaal-historische studiën op grond van Amsterdamse en Zaanse archivalia, 1600–1800. Dordrecht 1976, S. 71–92, hier S. 85. Siehe über Hendrik Ruse auch Tussenbroek, Gabri van: Grachten in Berlijn. Hollandse bouwers in de Gouden Eeuw. Amsterdam 2006, S. 90–93. Vgl. Bruijn, J.R.: The Timber Trade. The Case of Dutch-Norwegian Relations in the Seventeenth Century. In: Bang-Andersen, A. u.a. (Hg.): The North Sea. A Highway of Economic and Cultural Change. Stavanger 1985, S. 123–135.
69 Hart 1976, S. 85. In den Jahren 1715–1718 wurden 66 Schiffladungen Holz aus Norwegen nach Amsterdam exportiert. Schreiner 1934, S. 305.
70 Van Tussenbroek 2006, Grachten in Berlijn..., passim. Siehe dazu auch Tussenbroek, G. van: Alle Wege führen nach Brandenburg. Niederländisches Bauen in Brandenburg in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. In: Brandenburgische Denkmalpflege 12, Heft 1, 2003, S. 4–17.
71 Dieser Handel verlief über Stettin. Der Nachteil war, dass dieses Holz danach durch den Øresund transportiert werden musste. Der Handel über Hamburg war effizienter und brachte mehr Gewinn.
72 Allgemein: Lemmink/Van Koningsbrugge 1990 und The Interactions of Amsterdam and Antwerp with the Baltic Region 1400–1800. Papers presented at the third international conference of the 'Association Internationale d'Histoire des Mers Nordiques de l'Europe'. Utrecht 1982/Leiden 1983.
73 Vgl. Schmidt, F.: Paleizen voor prinsen en burgers. Architectuur in Nederland in de achttiende eeuw. Zwolle 2006.
74 Direkt auf der Mauerkrone ginge auch, bedeutete aber Raumverlust.
75 Swigchem, C.A. van: Abraham van der Hart 1747–1820. Architect. Stadsbouwmeester van Amsterdam. Amsterdam 1965. Siehe für Dachentwürfe auch Meischke 1995, S. 94 und 97. Wichtige Innovationen scheinen aus England gekommen zu sein.
76 Vgl. Roon, Dik de: Ook balken kunnen overspannen worden. Bijzondere constructie in het Gebouw der Maatschappije Felix Meritis. In: Rossem, V. van/Tussenbroek, G. van/Veerkamp, J. (Hg.): Amsterdam. Monumenten & Archeologie 7. Amsterdam 2008, S. 63–73.
77 Vgl. den Beitrag von Dirk de Vries in diesem Band.
78 Der Autor dankt seinen Kollegen Ronald Glaudemans und Dik de Roon für die inhaltliche Unterstützung und Anregungen. Weiterer kollegialer Dank gilt Bernd Adam, Karl-Uwe Heußner, Edwin Orsel, Ulrike Schwarz, Pieter Vlaardingerbroek und Dirk de Vries.