Deutsches Schiffahrtsarchiv 22, 1999, S. 315–328

GEDANKEN ZUR HOLZVERSORGUNG VON WERFTEN AN DER NORD- UND OSTSEE IM MITTELALTER UND IN DER FRÜHEN NEUZEIT

VON HANSJÖRG KÜSTER

Einleitung

Bis zum 19. Jahrhundert war Holz für den Schiffbau der wichtigste Rohstoff, und noch in der Gegenwart werden viele Schiffe oder Teile von ihnen aus Holz gebaut. Die Hölzer von verschiedenen Baumarten haben unterschiedliche Eigenschaften, die denjenigen, die sie als Bau- oder Werkstoffe verwendeten, bestens bekannt waren. Für den Schiffbau im Umkreis von Nord- und Ostsee, wo sich in den letzten Jahrhunderten weltweit führende Seefahrernationen entwickelten, hatte das Holz von Eichen und Nadelbäumen besondere Bedeutung. Aus Eichenholz wurden die meisten Schiffsrümpfe gezimmert; Eichenholz enthält Gerbstoffe, die für die Haltbarkeit des Holzes auch dann garantieren, wenn es stets im Wasser liegt. Allerdings hat Eichenholz ein hohes spezifisches Gewicht (bis zu 1400 kg/m³; Godet 1994), so daß alle Schiffsteile, die nicht mit dem Wasser direkt in Berührung kommen, möglichst aus anderen Hölzern konstruiert werden sollten, um das Gewicht des Wasserfahrzeuges zu erniedrigen und seine Wendigkeit zu erhöhen. Vor allem für die Masten und für die Aufbauten sowie für die Beplankung der Schiffsböden verwendete man daher möglichst das Holz von Nadelbäumen, das ein geringeres spezifisches Gewicht aufweist, also das Holz von Kiefern (spezifisches Gewicht: ca. 600 kg/m³), Fichten (spezifisches Gewicht: ca. 450 kg/m³) und Tannen (spezifisches Gewicht ca. 550 kg/m³; alle Angaben nach Godet 1994).

Tannen oder Weißtannen waren für die Masten am besten geeignet, denn sie sind die höchsten Bäume Mitteleuropas; sie können über 50 Meter hoch werden. Aus einem einzelnen Tannenstamm konnte daher ein hoher, stabiler und dabei relativ leichter Mast für ein Segelschiff werden.

Schiffbau entwickelte sich in den letzten Jahrhunderten dort am besten, wo sowohl Eichen- als auch Nadelholz reichlich zur Verfügung stand. Dies war in West-, Mittel- und Nordeuropa nicht überall der Fall. Während Eichen auf den Britischen Inseln, rings um die Nordsee und an der südlichen Ostsee überall vorkamen, waren Nadelbäume dort nur in einzelnen Regionen zu finden. Nadelholz mußte zum Teil über weite Distanzen herbeigeschafft werden.

Die Verbreitung von Nadelbäumen in West- und Mitteleuropa

In Europa haben sich seit der letzten Eiszeit Regionen mit sommergrünen Laubwäldern und Nadelwaldregionen herausgebildet. Dies liegt an der unterschiedlichen biologischen Konstitution der Gewächse: Laubbäume können mehr Wasser als Nadelbäume für den Ablauf der Photosynthese bereitstellen, sind aber empfindlicher gegen starke Kälte im Winter, besonders gegen Spätfröste nach dem Laubaustrieb. Sie sind in der Konkurrenz den

Nadelbäumen unterlegen, wenn die Vegetationsperiode kurz ist. Nadelbäume sind im allgemeinen weniger empfindlich gegenüber Kälte und Frost, sind aber den Laubbäumen in der Konkurrenz unterlegen, wenn das Klima wintermild ist und die Vegetationsperiode lang, denn dann können die Laubbäume dank ihrer Konstitution schneller wachsen.

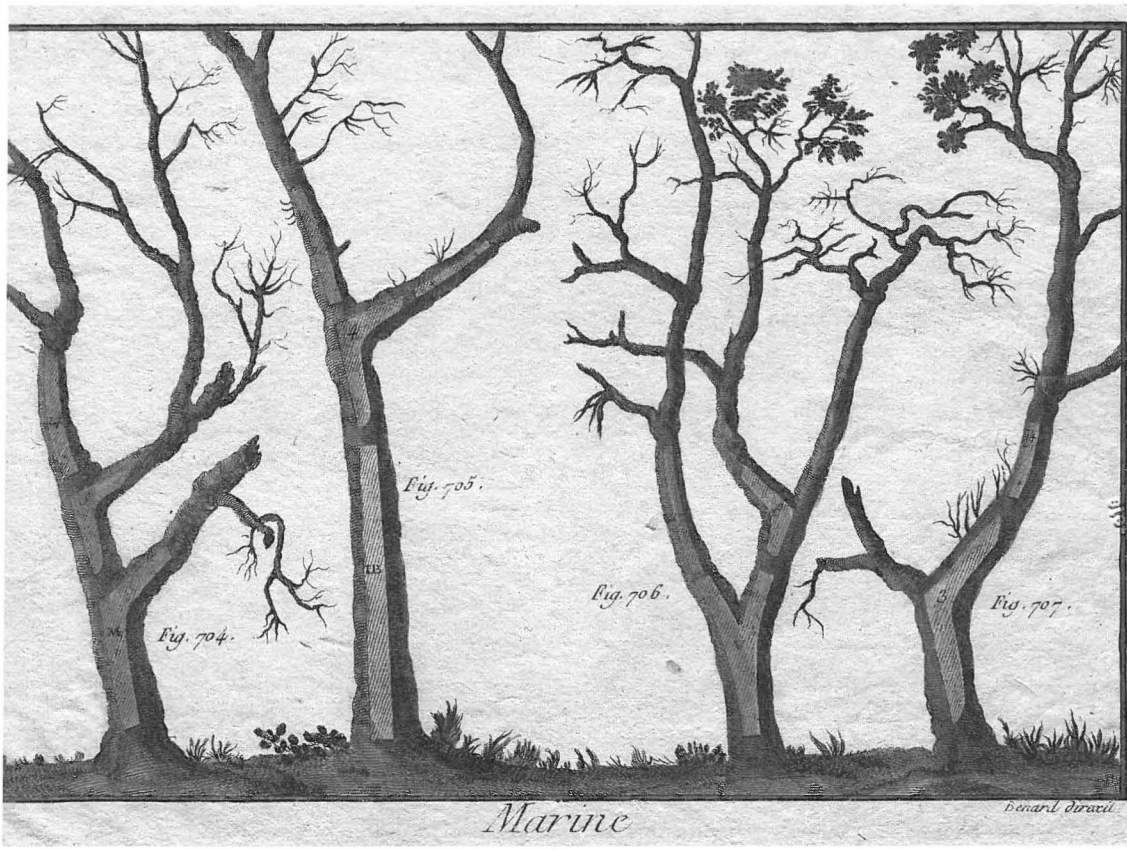
Das Klima in vielen Teilen Europas wird vom Golfstrom beeinflußt und ist daher relativ ozeanisch und wintermild. Meeresarme wie Nord- und Ostsee sowie das Mittelmeer reichen weit in den Kontinent hinein; sie gestalten das Klima in vielen Gebieten im Inneren Europas ebenfalls relativ ozeanisch. Aus diesen Gründen gibt es in Europa das größte nemorale Laubwaldgebiet der Erde (vgl. z.B. Schmithüsen 1976, Ehrendorfer 1991), das sich um die Meere herumzieht. Die Grenzen zu den europäischen Nadelwaldgebieten liegen weiter im Norden und weiter vom Meer entfernt als in vergleichbaren Gebieten Nordamerikas und Ostasiens. Nur im Osten und Norden des Nordseeraumes und des baltischen Gebietes kommen Fichten und Kiefern auch in unmittelbarer Meeresnähe vor; ansonsten sind Nadelbäume von Natur aus nur in den kontinentalen Binnenregionen Europas anzutreffen. An den Küsten der südlichen Nordsee und zum Teil auch der westlichen Ostsee gab es natürlicherweise so gut wie kein Nadelholz. Sollte dort die oben bereits erwähnte ideale Kombination aus Nadel- und Eichenholz zum Schiffbau zur Verfügung stehen, konnte Eichenholz, wenn nicht in ausreichender Menge aus dem unmittelbaren Umfeld der Werft- und Hafenstädte, dann aber doch aus der weiteren Umgebung beschafft werden. Nadelholz dagegen mußte aus größeren Entfernungen herbeigeholt werden; es wurde entweder aus Nordeuropa über das Meer oder aus Mitteleuropa als Floßholz auf den Flüssen in die Werftorte gebracht.

Die Anbindung der Werftorte an Nadelholzgebiete war unterschiedlich gut, so daß das Holzangebot, das über die Flößerei in diese Städte gelangte, lokal verschieden war. Standen Nadelhölzer in einem Flußgebiet zur Verfügung, erleichterte dies auch den Ablauf der Flößerei. Das spezifisch leichtere Nadelholz schwimmt, während Laubholz »senk« ist, also bei Trift und Flößerei untergeht, wenn nicht Tonnen in die Flöße eingebunden werden oder Nadelholz- und Laubwaldstämme abwechselnd nebeneinander im Floß liegen (Delfs 1985, Scheifele 1996, Küster 1998). Konnten die Werften gut mit Nadelholz versorgt werden, stand nicht nur ein günstigeres Materialsortiment für den Schiffbau zur Verfügung, es war auch überhaupt leichter, große Mengen an Holz bereitzustellen. Im folgenden sollen die Verbreitungsgebiete der wichtigen mitteleuropäischen Nadelholzarten dargestellt werden, bevor dann die unterschiedliche Versorgung mit Holz an den Werftorten diskutiert werden soll.

Das Verbreitungsgebiet der Kiefer in Europa und seine Genese

Nach dem Ende der letzten Eiszeit breiteten sich außer den Birken die Kiefern am schnellsten wieder allgemein aus. Kiefern wuchsen am Beginn der Nacheiszeit in vielen Regionen Europas, auch dort, wo heute der Baum von Natur aus nicht mehr verbreitet ist. Dies hat nichts damit zu tun, daß damals das Klima anders war als heute. Vielmehr waren die Konkurrenten der Waldkiefer noch nicht nach Mittel-, West- und Nordeuropa eingewandert, so daß die Kiefer auch in Gebieten wachsen konnte, in denen sie heute der Konkurrenz zu den Laubbäumen, vor allem den Eichen, unterlegen ist. Allerdings waren Kiefern schon am Beginn der Nacheiszeit im kontinentaleren Teil Europas stärker verbreitet als entlang der Nordseeküste, wo die Birke dominierte (Küster 1993).

Vor etwa 10000 Jahren begann die Ausbreitung von Hasel und Eichen im nemoralen Laubwaldgebiet Europas. Im wintermilden und schneearmen Klima waren die großblättrigen Laubbäume den Kiefern ökologisch überlegen, so daß diese Nadelholzart von den mei-



Verschiedenartig gewachsene Bäume, bei denen die für den Schiffbau besonders nützlichen Teile markiert und numeriert bzw. mit Buchstaben versehen sind; schiffbaukundliche Anschauungstafel, Kupfer, koloriert, »Benard direxit«. Aus: Encyclopédie méthodique – Marine, Bd. 5, Paris/Liège 1787, Pl. 103. (Sammlung Stettner/Archiv DSM)

sten Standorten verdrängt wurde. Im Westen Europas ist das Areal der Waldkiefer heute disjunkt, also in mehrere Teilgebiete zerrissen worden. Wo einzelne kleinere Kiefernwuchsgebiete in den letzten Jahrtausenden von Natur aus erhalten blieben, ist bei heutigem Forschungsstand nicht immer ganz eindeutig zu beantworten; das hängt damit zusammen, daß Kiefern seit Jahrhunderten auch westlich ihrer natürlichen Verbreitungsgrenze angepflanzt werden. Die Grundzüge der Verbreitung der Waldkiefer sind allerdings klar.

Ein geschlossenes Kiefernwuchsgebiet bestand und besteht in Skandinavien, vor allem im Inneren und im Norden der Halbinsel und östlich einer Linie zwischen der Lübecker Bucht an der südwestlichen Ostsee und dem Frankenwald. Abgesetzt davon hielten sich Kiefern im Norden Schottlands (die Engländer nennen die Baumart daher »Scots Pine«) und in einigen begrenzten Reliktregionen, wo aus besonderen standörtlichen Gründen die Kiefern sich behaupten konnten (vgl. hierzu u.a. Dengler 1904, Haeupler & Schönfelder 1989, Küster 1993, Lang 1994). Dies war der Fall in Binnendünenregionen am Oberrhein und an der Donau sowie auf Keupersandstein im südwestdeutschen Schichtstufenland. Kiefern wuchsen stets an Felsköpfen der Gebirge auf flachgründigem Boden. Sie hielten sich auch am Rand von norddeutschen Mooren (Burrichter 1982, Pott 1982, 1984), wo sich

isoliert von den übrigen Vorkommen in den letzten Jahrtausenden eine eigentümliche Kiefernform herausbilden konnte (Pinus silvestris f. turfosa). Dengler (1904) ging noch von einer flächenhaften natürlichen Verbreitung der Kiefer auf pleistozänen armen Sandböden in der Lüneburger Heide und ihrer Umgebung aus. Doch man muß eher annehmen, daß die Kiefer sich in diesem Gebiet nur auf den flußnahen Dünen halten konnte, die Pyritz (1972) kartiert hat.

Für den Schiffbau waren die Kiefern von nährstoffarmen Dünen und aus den Moorrandgebieten sicher nicht geeignet, weil sie nur relativ kümmerlichen Wuchs erreichten. Kiefern für den Schiffbau gab es also in Küstennähe nur in Schottland, in Skandinavien und im östlichen baltischen Gebiet. Aber sie wachsen dort häufiger im Binnenland als direkt an der Küste. Über die Flößerei konnten Kiefern auf der Elbe und auf den weiter östlich liegenden Strömen ans Meer gebracht werden. Höhenkiefern aus dem Schwarzwald und Kiefern aus den Dünengebieten Süddeutschlands konnte man auf dem Rhein nach Norden bringen. Im Einzugsgebiet der Flüsse zwischen dem Rhein und der Elbe standen so gut wie keine Kiefern zur Verfügung.

Das Verbreitungsgebiet der Fichte in Europa und seine Genese

Ähnlich wie bei der Waldkiefer ist auch bei der Fichte, die auch Rottanne genannt wird, das ursprüngliche Verbreitungsgebiet nur unter Schwierigkeiten zu ermitteln, weil Fichte seit langer Zeit massiv auch in Gebiete forstlich eingebracht wird, in denen sie von Natur aus nicht wachsen würde, in denen sie aber heute anderen Baumarten sogar überlegen ist, unter anderem deswegen, weil der Wildbesatz in vielen Wäldern hoch ist und Fichten wegen ihres hohen Harzgehaltes weniger stark verbissen werden als andere Baumarten.

Die Fichte verbreitete sich nach der letzten Eiszeit von Osten her nach Mittel- und Nordeuropa, und zwar bis zu einer Linie, wo die »Front« der vorrückenden Fichten auf die vor allem im Westen des Kontinentes expandierenden Laubgehölze traf. Im Süden Mitteleuropas konnte die Fichte jahrtausendelang nicht in die Regionen vordringen, in denen bereits Haselbüsche wuchsen, und es bildete sich eine für lange Zeit konstante Westgrenze des Fichtenareales zwischen dem Fichtelgebirge und dem Alpenrhein heraus (Küster 1990). Erst durch den Einfluß des Menschen und die häufigen Siedelplatzwechsel in prähistorischer Zeit, die Sekundärsukzessionen der Wälder zur Folge hatten, wurde eine Ausbreitung der Fichte auch in die Westalpen und deren Vorland gefördert (Markgraf 1970, 1972); von dort aus drang die Fichte dann offenbar wieder natürlicherweise in die Hochlagen von Schwarzwald (Lang 1973) und Vogesen (Kalis 1984) vor (vgl. Küster 1988, 1996). Die Fichte wurde zu einem natürlichen Bestandteil der Wälder in den östlichen Mittelgebirgen Mitteleuropas, beispielsweise im Erzgebirge, im Lausitzer Gebirge und im Riesengebirge. Nördlich dieser Gebirge, wo durch Föhneinfluß die Temperaturgegensätze und daher auch die Kontinentalität des Klimas erhöht sind, wurde die Fichte ebenfalls heimisch; eine natürliche Nordgrenze erreichte sie in der Niederlausitz. Auch im Harz entstand ein Wuchsgebiet der Fichte. In welche Mittelgebirge weiter im Westen die Fichte ferner vordrang, ist weitgehend unklar; Haeupler & Schönfelder (1989) sehen Vorkommen der Fichte in der Rhön und im Rheinischen Schiefergebirge als natürlich an, was durch Pollenanalysen allerdings noch nicht bestätigt werden konnte. Dengler (1912) bezeichnete ferner ein größeres Fichtenwuchsgebiet im relativ kontinental getönten Klimagebiet der Lüneburger Heide, was durch Pollenanalysen im Raum Hermannsburg gezeigt werden konnte (Hesmer 1932, Firbas 1949, 1952), aber dringend einer modernen Überprüfung unter Einschluß moderner Datierungsmethoden bedarf.

Relativ spät breitete sich die Fichte in der borealen Nadelwaldzone aus (Moe 1970). Dabei bestand möglicherweise ein Zusammenhang zwischen dem Seichterwerden der Landschwellen zwischen Nord- und Ostsee, was den Einfluß des Golfstromes auf die Ostsee verringerte; die Vereisungsdauer des Meeres nahm zu und als Folge davon die Kontinentalität in seiner Umgebung, was einen Nadelbaum wie die Fichte begünstigte (Küster 1998).

Wirtschaftlich bedeutende Fichtenvorkommen gab es von Natur aus in der borealen Zone und in vielen mitteleuropäischen Hoch- und Mittelgebirgen. In Küstennähe kamen in Mitteleuropa keine Fichten vor. Im Einzugsgebiet der Elbe und sich im Osten anschließender Stromgebiete wuchsen Fichten; auch im Einzugsgebiet des Rheins waren Fichten verfügbar. Eng begrenzt waren die Vorkommen des Baumes im Einzugsgebiet der Weser; an der Ems und an anderen kleineren Flüssen zwischen Elbe und Rhein wuchsen diese Bäume nicht.

Das Verbreitungsgebiet der Tanne in Europa und seine Genese

Tannen oder Weißtannen breiteten sich ausgehend von südeuropäischen Gebirgen wie dem Apennin und dem Balkan nach Norden aus. Reine Tannenwälder entwickelten sich in den Pyrenäen und in den Westalpen. Von dort aus kamen Tannen als natürliche Komponenten der Vegetation auch ins Alpenvorland und in einige Mittelgebirge, so in den Schweizer Jura und in den Schwarzwald. Auch im Ostalpenraum wurde die Tanne ein wichtiger Waldbaum; dort war sie aber in den Wäldern stets anderen Gehölzen wie Buche und Fichte beigemischt und bildete keine Reinbestände. Die Tanne breitete sich ferner in die östlichen Mittelgebirge Mitteleuropas aus (Lang 1994). Die Ausbreitungsgeschichte der Weißtanne soll detailliert an anderer Stelle publiziert werden (Küster in Vorb.).

Wirtschaftlich bedeutende Wuchsgebiete der Weißtanne in Mitteleuropa hatten sich damit vor allem im Einzugsgebiet des Oberrheins, in den Vogesen und im Schwarzwald, aber auch in den Westalpen entwickelt. Die Tanne kam daneben auch an der oberen Elbe sowie am Oberlauf von Oder und Weichsel vor, nicht aber in größeren Beständen im Einzugsgebiet der Flüsse zwischen Rhein und Elbe. Tannen wuchsen und wachsen auch nicht in der borealen Zone sowie im ostbaltischen Raum, wo Fichten und Kiefern reichlich vertreten sind.

Die Verfügbarkeit von verschiedenen Holzarten an den Flußmündungen

An den Flußmündungen lagen die Schnittstellen bzw. Verknüpfungspunkte zwischen dem Transport über Land bzw. auf dem Fluß einerseits und dem Transport über Meer andererseits. Dort, wo man Schiffe be- und entlud, baute man die Schiffe möglichst auch. Solange der Handel noch relativ kleinen Umfang hatte und mit Schiffen abgewickelt wurde, die keine großen Segelmasten hatten, war der Holzbedarf noch relativ leicht zu befriedigen; man brauchte vor allem das haltbare Eichenholz, um z.B. den Rumpf eines Wikingerschiffes zu konstruieren. Die Schiffe im frühen Mittelalter hatten geringen Tiefgang; sie fuhren nicht nur über Meer, sondern auch auf den Prielen zwischen den Wurten des friesischen Handelsgebietes. Zum Be- und Entladen konnte man sie aufs Gestade unterhalb der Wurten ziehen; Kaianlagen waren für diese Boote nicht erforderlich.

In dieser Zeit waren die Voraussetzungen für den Schiffbau an jeder west- und mitteleu-

ropäischen Flußmündung etwa gleich gut. Man konnte kleine Schiffe aus Eichenholz genauso gut in Dorestad an der Rheinmündung, in Emden an der unteren Ems, in Bremen an der Weser, in Hamburg oder Bardowick an der unteren Elbe, in Lübeck, Wismar, Rostock, Stettin oder Danzig bauen. Der Bedarf an Holz, der für die Abwicklung der Schiffahrt insgesamt befriedigt werden mußte, war relativ gering, nicht nur deswegen, weil die Schiffe klein waren, sondern auch deswegen, weil man keine hölzernen Kaianlagen benötigte. Auch gab es in dieser Zeit noch kaum Deiche, und die Priele waren noch nicht durch hölzerne Sieltore vom Meer abgetrennt. Die Boote konnten ja frei von den Wurten aus ins offene Wattenmeer fahren (vgl. Küster 1995).

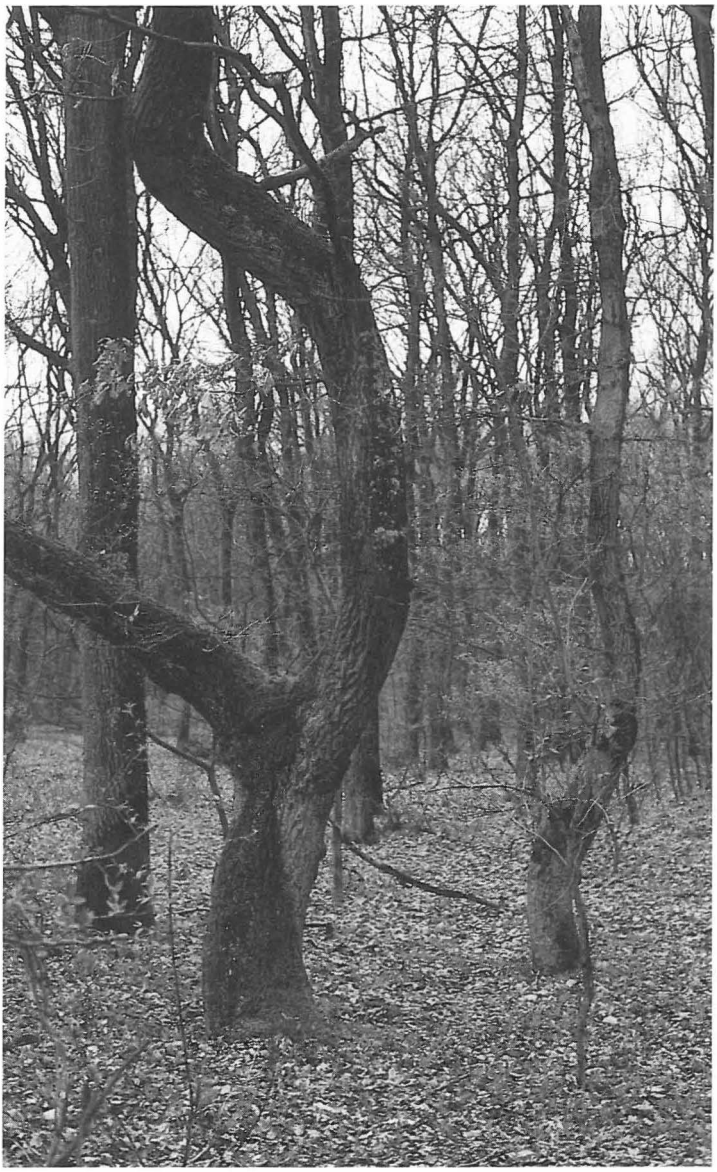
Die Verhältnisse änderten sich im hohen Mittelalter, als man begann, neben den herkömmlichen Schiffen auch solche mit großen Masten und bauchigen Rümpfen zu bauen. Der Holzbedarf für Kogge und Holk, erst recht für die im späten Mittelalter aufkommenden kraweel gebauten Schiffe war erheblich größer. Diese Schiffe hatten hohe Masten; es kam darauf an, die Masten und Aufbauten aus stabilem, aber leichtem Material zu errichten. Als Holzschutzmittel für die Schiffsrümpfe verwendete man Teer, den man vor allem aus Kiefernharz gewann. Die großen Schiffe des hohen Mittelalters ließen sich nicht mehr aufs Gestade ziehen; sie mußten an hölzernen Kaianlagen festmachen. In der gleichen Zeit, im hohen Mittelalter, wurden viele Priele durch Deiche vom Einflußbereich des Meeres abgetrennt, so daß viele Wurten nicht mehr vom Meer aus per Schiff zu erreichen waren (Küster 1995). Die Siele, über die das Land entwässert wurde, mußten unter Einsatz von weiterem Holz gebaut werden; die ältesten dieser Anlagen stammen aus dem 13. Jahrhundert (Brandt 1984).

Nun entwickelten sich Standortvorteile derjenigen Werftorte, die an Flußmündungen lagen, an denen Holz, vor allem das an den Küsten der Nordsee mangelnde Nadelholz, über die Flößerei verfügbar war. Günstigste Voraussetzungen für den Schiffbau bestanden im Rheinmündungsgebiet. Zahlreiche Flöße aus Tannenholz vom Schwarzwald, Kiefernholz aus dem Hagenauer Forst am Oberrhein und Fichtenholz aus dem Obermaingebiet fuhren zunächst in das Gebiet von Zaandam nördlich von Amsterdam, ab der Mitte des 17. Jahrhunderts, als der nördliche Rheinarm Lek mehr und mehr versandete und die Niederländer zur Verbesserung der Landentwässerung die Hauptfließrichtung des Rheins nach Süden verschoben hatten, wo der Tidenhub der Nordsee größer war, in die Umgebung von Dordrecht (Scheifele 1996, Küster 1998). Der Rhein ist ein besonders wasserreicher Strom, der zu einer günstigen Jahreszeit seinen höchsten Wasserstand hat, nämlich im Sommer, wenn in den Alpen der Schnee schmilzt. Im Rhein fließt etwa drei Mal soviel Wasser ab wie in der Elbe und in der Oder und mehr als zehnmal so viel Wasser wie in Ems und Weser (Marcinek & Schmidt 1995). Für einen relativ gleichmäßigen Wasserabfluß sorgt das natürlicherweise bestehende Wasserreservoir des Bodensees.

Im Schwarzwald, wo man seit dem 13. Jahrhundert systematisch Tannen einschlug, um sie in Flößen ins Rheinmündungsgebiet zu bringen (u.a. Renner 1928, Hasel 1944, Delfs 1985, Scheifele 1996, Küster 1998), heißen die höchsten Tannen heute noch bezeichnenderweise »Holländertannen« (Küster 1995). Aus ihnen wurden die Masten der holländischen Handels- und Kriegsschiffe; diese Wasserfahrzeuge waren gerade wegen der in ihnen verwendeten Kombination der verschiedenen Holzarten den Schiffen anderer Nationen überlegen. Masten aus mitteleuropäischem Tannenholz hatten englische Schiffe nur, wenn die Niederländer dies zuließen, da sie den Handel mit Holz aus dem Rhein kontrollierten; ansonsten erlangten die Engländer Mastholz von Nadelbäumen nur dann, wenn sie es über Meer aus der borealen Nadelwaldzone herbeitransportierten.

Der Transport von Holz aus Oberdeutschland ins Rheinmündungsgebiet begann im Mittelalter und nahm in der Folgezeit immer größere Ausmaße an. Einen Höhepunkt

Gewachsenes Krummholz



erreichte die Flößerei von Holz aus dem Schwarzwald im 17. und 18. Jahrhundert (u.a. Ebeling 1992); durch den Kapitalfluß, der aus dem Rheinmündungsgebiet nach Süddeutschland kam, wurde es den dortigen Fürsten möglich, sich neue Residenzen zu errichten, unter anderem in Karlsruhe, Mannheim und Stuttgart (Scheifele 1996, Küster 1998).

Recht günstig waren die Voraussetzungen für den Schiffbau auch in Hamburg. In der direkten Umgebung dieser Stadt gab es Eichenholz; Holz von Tannen, Fichten und Kiefern konnte auf der Elbe herbeigeschafft werden. Allerdings setzte der Holztransport auf der Elbe wohl später ein als der auf dem Rhein; Holz aus Böhmen, also aus dem Nadelwaldgebiet, ist in Hamburg erst für das 15. Jahrhundert bezeugt (Theuerkauf 1992).

Im Hinterland der Städte an der südlichen Ostsee kamen Kiefern vor, die sich für den Schiffbau verwenden ließen. Lübeck, Wismar, Rostock, Stettin, Wollin, Kolberg, Danzig und andere Städte konnten mit einem reichhaltigen Holzsortiment versorgt werden, denn es gab dort sowohl Eichen als auch Kiefern. Tannen- und Fichtenholz konnte auf der Oder und der Weichsel aus den Gebirgen nach Norden, an die Flußmündungen bei Stettin bzw. Wollin und Danzig, transportiert werden.

Tannen waren aber sowohl auf der Elbe als auch auf den weiter östlich verlaufenden Strömen nur in relativ geringer Menge verfügbar. Tannen, wie schon gesagt die höchsten Bäume Mitteleuropas, konnten in großer Zahl nur auf dem Rhein an die Küste transportiert werden, denn der Schwarzwald mit seiner Umgebung war und ist allgemein tannenreicher als der Thüringer Wald, das Erzgebirge und das Riesengebirge.

Nadelholz in nennenswerten Mengen konnte per Floß auf den Flüssen zwischen Rhein und Elbe nicht angeliefert werden. An der Ems wachsen praktisch keine Nadelbäume, sieht man einmal davon ab, daß einzelne Kiefern an den Moorrändern im Einzugsbereich der Ems vorgekommen sind und einzelne Kiefern vielleicht auch auf den Dünen seitwärts des Flusses wuchsen. Für den Schiffbau waren ihre Zahl und ihre Qualität nicht optimal. Es bestanden also Schwierigkeiten, Emden konstant mit Holz zu versorgen. Dies hatte möglicherweise bezeichnende Folgen für die Entwicklung der Stadt. Nach ihrer frühmittelalterlichen Blütezeit, als es wie gesagt noch nicht darauf ankam, große Holzmengen in die Hafenstädte zu schaffen, fand in Emden eine kontinuierliche Entwicklung nicht mehr statt. Das plötzliche Aufblühen der Stadt in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts hatte politische Ursachen und hing nicht mit naturräumlichen Gegebenheiten zusammen (De Buhr 1986).

Im Einzugsgebiet der Weser kommen zwar natürlicherweise Fichten im Harz, im Thüringer Wald und in der Südheide vor, und auf den Dünen entlang des Flusses und seiner Nebenflüsse sind wohl Kiefern gewachsen. Nennenswerte Mengen an Nadelholz konnten aber nicht nach Bremen gelangen, weil die Verbreitungsgebiete der Nadelbäume im Einzugsgebiet der Weser begrenzt waren. Bremer Holzkaufleute kauften im Thüringer Wald, wo Fichten standen, Holz ein, was allerdings erst für das 18. Jahrhundert belegt ist (Delfs 1952). Darauf, daß Nadelholz auf der Weser selten geflößt wurde, verweist die Tatsache, daß man in die Flöße auf der Weser ebenso wie in die Flöße auf Mosel und Ems die schon erwähnten leeren Tonnen einbinden mußte, um sie nicht untergehen zu lassen; geflößt wurden auf allen drei Flüssen in sogenannten Tonnentragflößen Laubhölzer, vor allem Eichen, und eine wechselweise Einbindung von Laub- und Nadelhölzern in die Flöße kam nicht in Frage (Delfs 1985).

Nadelholz hätte auch aus dem Harz ans Meer kommen können. Dafür gibt es aber keine Belege. Zwar wurden die Oker und einige ihrer Nebenflüsse vom Harz bis nach Braunschweig floßbar gemacht; Zielorte der Flöße mit Fichtenholz aus dem Harz waren aber vor allem Braunschweig und Wolfenbüttel, nicht jedoch weiter flußabwärts liegende Orte. Die Durchfahrt von Flößen aus »Eichen- und Tannenholz« (gemeint ist Fichtenholz) auf der Aller war von seiten des Fürstentums Lüneburg verboten (Müller 1968). Stromschnellen zwischen Altencelle und Celle (Barenscheer 1930, Kittel 1930) sowie später das Allerwehr von Celle verhinderten einen durchgehenden Transport von Holz aus dem Harz nach Bremen. Es ist also davon auszugehen, daß in aller Regel kein Holz aus dem Harz nach Bremen gelangte.

Die Vergrößerung der Schiffe als Voraussetzung für den Holztransport über das Meer

Seit dem späten Mittelalter wurde Holz auch aus Skandinavien, Finnland und dem Baltikum über das Meer und von dort zum Teil noch flußaufwärts in die Hafenstädte transportiert. In früherer Zeit sind wohl nur die Holzprodukte Teer und Pech, die man zum Kalfatern der Schiffe brauchte, über diesen Weg zu den Werften gebracht worden.

Teer und Pech, aus dem Holz von Kiefern gewonnen, konnte man mit kleineren Schiffen transportieren. Diese Produkte wurden schon im frühen Mittelalter vor allem im kiefernreichen Hinterland der östlichen Ostsee hergestellt (Voß 1996) und dann in den gesamten Bereich der Hanse geliefert (Dollinger 1966). Der Handel bekam, als man Langholz für den Bau von Schiffen über das Meer zu transportieren begann, eine neue Dimension: Holz ist ein schweres Massengut. Gerade, weil es darauf ankam, lange und gerade gewachsene Stämme zu transportieren, die sich als Masten eigneten, mußten große Schiffe für den Holzhandel über Meer zum Einsatz kommen.

Die Schiffe wurden während des Mittelalters tatsächlich immer größer. Zum Erreichen einer größtmöglichen Festigkeit der Wasserfahrzeuge mußten krumm gewachsene Eichen und Astgabeln in sie eingebaut werden. Je krummer gewachsen diese Eichen waren, desto bauchigere und größere Schiffe ließen sich aus den daraus gewonnenen Spanten errichten.

In einem dichten Eichenwald gibt es keine krumm gewachsenen Bäume mit zahlreichen Astgabeln. Diese Wuchsformen bilden sich erst nach intensiver Bewirtschaftung von Wäldern durch den Menschen. Dabei war die Erzeugung von für den Schiffbau geeigneten Wuchsformen der Bäume nicht das Ziel der Bewirtschaftung, sondern sie ergaben sich durch die lange dauernde Gewinnung von Holz zum Heizen, Bauen und Gerben von Leder.

In der Umgebung ortsfester Siedlungen werden Bäume in zeitlichen Abständen von mehreren Jahren oder einigen Jahrzehnten immer wieder geschlagen. Danach bilden sie jeweils Stockausschläge als Sekundärtriebe, die nicht gerade, sondern im Bogen in die Höhe wachsen. Wenn die Bäume nicht sehr dicht beieinander stehen, verzweigen sie sich stark und bilden Astgabeln aus. Unter dem Einfluß der intensiven Bewirtschaftung im Umfeld ortsfester Siedlungen, vor allem im Umkreis von Städten, bildeten sich auf diese Weise Niederwälder heraus mit bizarren Wuchsformen von Eichen. Besonders große Verbreitung erhielten die Niederwälder in einer im Mittelalter schon seit Jahrhunderten bestehenden und intensiv genutzten Städtelandschaft, nämlich am Mittelrhein (Schmithüsen 1934). Das dort reichlich verfügbare krumm gewachsene Eichenholz war gewissermaßen als »Abfallprodukt« entstanden; in der frühen Neuzeit wurde es aber von niederländischen Schiffbauern eigens ausgesucht, die zum Teil sogar persönlich die Wälder mit krumm gewachsenem Eichenholz aufsuchten, und dieses Holz erzielte die höchsten Preise auf den Holzmärkten. Es ließ sich selbstverständlich nicht in die Flöße aus gerade gewachsenen Stämmen einbinden. Das krumm gewachsene Eichenholz mußte als Oblast auf den Rheinflößen transportiert werden (Küster 1998).

Niederwälder entsprechenden Ausmaßes wie an den Hängen des Rheinischen Schiefergebirges gab und gibt es an anderen mitteleuropäischen Flüssen nicht, was damit zusammenhängen mag, daß eine kolonisierte Landschaft mit ortsfesten Siedlungen am Rhein exzeptionell lange besteht. Durch die reichliche Verfügbarkeit von krumm und verzweigt gewachsenem Eichenholz ergab sich ein weiterer Standortvorteil für den Schiffbau im Rheinmündungsgebiet.

Dieser Standortvorteil für die niederländischen Schiffbauer bestand also aus mehreren Gründen: Auf dem Rhein gab es das vielseitigste Holzsortiment in West- und Mitteleuropa.

Aus Krummholz gefertigte Spanten der Hansekogge von 1380 im DSM im Bereich der beiden Seitensteven. (Foto: Meierdierks/DSM)

Verfügbar waren sowohl alle Nadelholzarten, die man für die Masten und Aufbauten benötigte, als auch Eichen in vielerlei Wuchsformen, deren Holz man für die Spanten und Planken der Schiffsrümpfe brauchte. Wegen des relativ gleichmäßigen Wasserreichtums des Rheins und der günstigen Jahreszeit, in der normalerweise die höchsten Wasserstände auftreten, nämlich im Sommer, bestanden ferner sehr günstige Voraussetzungen für die Flößerei auf diesem Strom.

Holztransport aus den Nadelholzgebieten Nordeuropas

Als große Schiffe zur Verfügung standen, in denen Stämme von 30 Meter Länge transportiert werden konnten, waren die Voraussetzungen dafür erfüllt, daß dieses Holz in großer Menge aus dem Norden und Osten des baltischen Raumes, also aus Skandinavien, Finnland und dem Baltikum, überall in den Westen Europas gebracht werden konnte. Der Standortvorteil der niederländischen Schiffbauer gegenüber denjenigen aus England bestand nun nicht mehr. Allerdings gab es vom 17. bis zum beginnenden 19. Jahrhundert immer wieder Phasen, in denen Konflikte, Kriege und Protektionismus den Handel mit Holz über Ost- und Nordsee unterbanden. Im allgemeinen untersagte Schweden den Export von Holz; und in vielen Kriegen, zuletzt durch die Kontinentalsperre zu Beginn des 19. Jahrhunderts, waren Englands Wirtschaftsbeziehungen zum europäischen Kontinent unterbrochen. Dann mag die alte Vormachtstellung der holländischen Schiffbauer wieder aufgeblüht sein.

Schlußbemerkungen

Steht das Aufkommen des Holztransportes über die Ost- und Nordsee und die dadurch erreichte allgemeine Verfügbarkeit von Langholz für den Schiffbau im Zusammenhang mit dem wirtschaftlichen Niedergang der Niederlande im 17. Jahrhundert? Dies war sicherlich nicht der einzige Grund für das Ende des Goldenen Zeitalters der Niederlande, aber vielleicht einer von mehreren. Denn die Niederlande verloren in dieser Zeit einen gewichtigen Standortvorteil gegenüber den Engländern und auch gegenüber den Hafenstädten an der deutschen Nordseeküste. Nun konnten überall die relativ leichten Last- und Kriegsschiffe aus einer Kombination von Eichen- und Nadelholz gebaut werden. Dies blieb nun nicht mehr eine spezielle Eigenschaft der niederländischen Schiffe, die in früherer Zeit auf Grund ihres geringeren Gewichtes bei gleicher Festigkeit den allein aus schwerem Eichenholz gebauten Schiffen der Engländer überlegen gewesen waren.

Die Gegebenheiten des frühneuzeitlichen Holzmarktes hatten noch andere Auswirkungen: Entlang der mitteleuropäischen Flüsse versuchte die seit dem 18. Jahrhundert sich entwickelnde moderne Forstwirtschaft, sich auf künftige Holzgeschäfte entlang der Flüsse einzustellen. Man forstete dort nicht nur deswegen die devastierten und übernutzten Flächen vor allem mit Kiefern und Fichten auf, weil diese Regionen nährstoffarm und ausgepowert waren; ein wichtiger Beweggrund für das Aufforsten mit Nadelholz war der, daß man sich davon ein gutes Geschäft versprach. Man ging davon aus, daß dieses Holz an den Unterläufen der Flüsse am meisten nachgefragt werden würde, und außerdem ließ sich dieses Holz ja auch am besten verflößen. Man konnte im 18. und im frühen 19. Jahrhundert nicht voraussehen, daß man durch Aufforstung mit Kiefern und Fichten am späteren Holzbedarf vorbei produzierte.

So sind die Folgen des mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Holzhandels und deren Auswirkungen auf die forstlichen Planungen noch in weiten Teilen Europas zu erkennen. Insgesamt ist erstaunlich, wie weitreichend die Auswirkungen der unterschiedlichen Verfügbarkeit von Holz im Mittelalter und in der frühen Neuzeit offenbar waren. Über den Nachweis der unterschiedlichen Holzverfügbarkeit läßt sich eine wichtige Ursache für die uneinheitliche Entwicklung der Hafenstädte aufzeigen. Durch die Einführung und Verbesserung des Transportes über Meer entstand ein Handelsnetz für Langholz als Massengut, über das die früheren standörtlichen Unterschiede der Werftorte ausgeglichen wurden. Doch kam dies nur noch für eine kurze Zeit zum Tragen: Große Schiffe für den Massenguttransport haben seit dem 19. Jahrhundert metallene Rümpfe. Die Bedarfsdeckung mit

Langholz für den Schiffbau führte zur Entwicklung von einem der ältesten Massengut-Handelsnetze. Daher hat die Betrachtung der historischen Entwicklung des Holzhandels eine besondere Bedeutung für die Wirtschaftsgeschichte.

Literaturverzeichnis:

Barenscheer 1930: F. Barenscheer: Der Landkreis Celle im Mittelalter. In: F. Helmke & H. Hohls: Der Speicher. Heimatbuch für den Landkreis Celle. Celle 1930, S. 69-84.

Brandt 1984: K. Brandt: Der Fund eines mittelalterlichen Siels bei Stollhamer Ahndeich, Gem. Butjadingen, Kr. Wesermarsch, und seine Bedeutung für die Landschaftsentwicklung zwischen Jadebusen und Weser. In: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 15, (Hildesheim) 1984, S. 51-64.

Burrichter 1982: E. Burrichter: Torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde zum Reliktvorkommen der Waldkiefer (Pinus silvestris) in der Westfälischen Bucht. In: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 95(2), 1982, S. 361-373.

De Buhr 1986: H. de Buhr: Konjunktur und beginnender Niedergang einer Hafenstadt. Emden in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts. In: H. Stoob: See- und Flußhäfen vom Hochmittelalter bis zur Industrialisierung. Köln, Wien 1986, S. 161-174.

Delfs 1952: J. Delfs: Die Flößerei im Stromgebiet der Weser. (= Schriften der Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e.V., Neue Folge, Reihe A 1, 34). Bremen-Horn 1952.

Delfs 1985: J. Delfs: Die Flößerei in Deutschland und ihre Bedeutung für die Volks- und Forstwirtschaft. In: H.-W. Keweloh: Flößerei in Deutschland. Stuttgart 1985, S. 34-54.

Dengler 1904: A. Dengler: Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mittel-Deutschland. I. Die Horizontalverbreitung der Kiefer (Pinus silvestris L.). Neudamm 1904.

Dengler 1912: A. Dengler: Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mittel-Deutschland. II. Die Horizontalverbreitung der Fichte (Picea excelsa Lk.). III: Die Horizontalverbreitung der Weißtanne (Abies pectinata DC.). Neudamm 1912.

Dollinger 1966: P. Dollinger: Die Hanse. Stuttgart 1966.

Ebeling 1992: D. Ebeling: Der Holländerholzhandel in den Rheinlanden. Zu den Handelsbeziehungen zwischen den Niederlanden und dem westlichen Deutschland im 17. und 18. Jahrhundert. (= Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft 101). Stuttgart 1992.

Ehrendorfer 1991: F. Ehrendorfer: Geobotanik. In: P. Sitte, H. Ziegler, F. Ehrendorfer & A. Bresinsky: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Begründet von E. Strasburger, F. Noll, H. Schenck & A.W. Schimper. 33. Aufl. Stuttgart, Jena, New York 1991, S. 829-932.

Firbas 1949: F. Firbas: Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1. Band. Jena 1949.

Firbas 1952: F. Firbas: Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 2. Band. Jena 1952.

Godet 1994: J.-D. Godet: Bäume und Sträucher. Einheimische und eingeführte Baum- und Straucharten. Augsburg 1994.

Haeupler & Schönfelder 1989: H. Haeupler & P. Schönfelder: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. Stuttgart 1989.

Hasel 1944: K. Hasel: Herrenwies und Hundsbach. Ein Beitrag zur forstlichen Erschließung des nördlichen Schwarzwalds. (= Forschungen zur Deutschen Landeskunde 45). Leipzig 1944.

Hesmer 1932: H. Hesmer: Nachweis des natürlichen Vorkommens der Fichte in der südlichen Lüneburger Heide. In: Forstarchiv 8, 1932, S. 39-45.

Kalis 1984: A.J. Kalis: L'indigenat de l'Epicea dans les Hautes Vosges. In: Revue de Paléobiologie, Volume spécial, (Genève) 1984, S. 103-115.

Kittel 1930: G. Kittel: Das alte Celle. In: F. Helmke & H. Hohls: Der Speicher. Heimatbuch für den Landkreis Celle. Celle 1930, S. 557-562.

Küster 1988: H. Küster: Vom Werden einer Kulturlandschaft. Vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Südbayern). Weinheim 1988.

Küster 1990: H. Küster: Gedanken zur Entstehung von Waldtypen in Süddeutschland. In: Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 2, 1990, S. 25-43.

Küster 1993: H. Küster: Die Entstehung von Vegetationsgrenzen zwischen dem östlichen und dem westlichen Mitteleuropa während des Postglazials. In: A. Lang, H. Parzinger & H. Küster: Kulturen zwischen Ost und West. Das Ost-West-Verhältnis in vor- und frühgeschichtlicher Zeit und sein Einfluß auf Werden und Wandel des Kulturraums Mitteleuropa. Berlin 1993, S. 473-492.

Küster 1995: H. Küster: Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. München 1995.

Küster 1996: H. Küster: Auswirkungen von Klimaschwankungen und menschlicher Landschaftsnutzung auf die Arealverschiebung von Pflanzen und die Ausbildung mitteleuropäischer Wälder. In: Forstwissenschaftliches Centralblatt 115, 1996, S. 301-320.

Küster 1998: H. Küster: Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart. München 1998.
Küster in Vorb.: H. Küster: The formation of the area of Abies alba during the Holocene (Arbeitstitel).
Lang 1973: G. Lang: Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. IV. Das Baldenwegermoor und das einstige Waldbild am Feldberg. In: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwest-Deutschland 32, 1973, S. 31-51.
Lang 1994: G. Lang: Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. Jena, Stuttgart, New York 1994.
Marcinek & Schmidt 1995: J. Marcinek & K.-H. Schmidt: Gewässer und Grundwasser. In: H. Liedtke & J. Marcinek: Physische Geographie Deutschlands. 2. Aufl. Gotha 1995, S. 131-155.
Müller 1968: T. Müller: Schiffahrt und Flößerei im Flußgebiet der Oker. (= Braunschweiger Werkstücke Reihe A, 39). Braunschweig 1968.
Pott 1982: R. Pott: Das Naturschutzgebiet »Hiddeser Bent - Donoper Teich« in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. (= Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 44[3]). Münster 1982.
Pott 1984: R. Pott: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Gebiet der Borkenberge bei Haltern in Westfalen. (= Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 46[2]). Münster 1984.
Pyritz 1972: E. Pyritz: Binnendünen und Flugsandebenen im Niedersächsischen Tiefland. (= Göttinger Geographische Abhandlungen 61). Göttingen 1972.
Renner 1928: E. Renner: Entstehung und Entwicklung der Murgflößerei bis zum Dreißigjährigen Kriege. Diss. Freiburg 1928.
Scheifele 1996: M. Scheifele: Als die Wälder auf Reisen gingen. Wald - Holz - Flößerei in der Wirtschaftsgeschichte des Enz-Nagold-Gebietes. Karlsruhe 1996.
Schmithüsen 1934: J. Schmithüsen: Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges. Ein Beitrag zur Geographie der rheinischen Kulturlandschaft. (= Beiträge zur Landeskunde der Rheinlande II 4). Bonn 1934.
Schmithüsen 1976: J. Schmithüsen: Atlas zur Biogeographie. (= Meyers großer physikalischer Weltatlas 3). Mannheim, Wien, Zürich 1976.
Theuerkauf 1992: G. Theuerkauf: Die Handelsschiffahrt auf der Elbe. Von den Zolltarifen des 13. Jahrhunderts zur »Elbe-Schiffahrts-Acte« von 1821. In: Die Elbe. Ein Lebenslauf. Eine Ausstellung des Deutschen Historischen Museums Berlin. Berlin 1992, S. 69-75.
Voß 1996: R. Voß: Slawische Teersiederei im frühen Mittelalter. In: Alt-Thüringen 30, 1996, S. 185-208.

The wood supply of shipyards on the North and Baltic Seas in the Middle Ages and Early Modern Times

Summary

In the early Middle Ages, ships could be built wherever a limited range of wood types (primarily oak) was available on the coast. The larger ships of later centuries, however, ideally required the wood of several different types of trees.

The hulls were built of oak; the crooked oak wood used in constructing the bent frames of the hulls was increasingly obtainable from the copses that grew near the large cities and on the rivers of Central Europe. Due to its much lower volumetric weight, coniferous wood was much better suited for masts. This wood can be more easily transported by floating, and ships built in part with coniferous wood are lighter and easier to manœuvre. Coniferous wood was not uniformly available to the shipyards in the various port cities of Central Europe. Pine, spruce and fir trees in Southern Germany provided the softwood that was floated to the mouth of the Rhine. Ship-

builders on the mouth of the Elbe imported it from Bohemia and the pine forests of Eastern Central Europe. It was also possible to transport the wood of pines and spruces on the rivers flowing into the Baltic Sea further east. In the Baltic Provinces, Finland and Scandinavia, spruce and pine wood grew quite near the coast. On the other hand, little or no coniferous wood could be floated down the rivers Ems and Weser. Scotland was the only area of the British Isles with a natural supply of pine wood.

The discrepancies in the availability of wood were most apparent during the High and Late Middle Ages, a period when the volume of wood trade by sea was still limited. At that time, the shipyards of the Netherlands were thus clearly at an advantage with regard to wood supply. In later times the differences in wood availability on the coast were compensated by seaborne wood trade.

Réflexions sur l'approvisionnement en bois des chantiers navals de la Mer du nord et de la Baltique au Moyen Âge et au début des temps modernes

Résumé

Pour la construction des navires au début du Moyen Âge, il suffisait qu'un inventaire réduit en bois soit disponible sur la côte (principalement du chêne). Les navires plus importants qui furent construits par la suite, devaient, de façon idéale, être réalisés en bois de plusieurs essences. Les coques continuèrent à être conçues en chêne tandis que dans les taillis qui se développaient aussi bien aux alentours des villes qu'au long des fleuves de l'Europe centrale, des troncs tors de chêne pouvaient de plus en plus fréquemment être utilisés afin de fournir des couples courbes pour la coquilles des navires.

Pour les mâts, le bois de conifère se révéla être le mieux approprié, puisque son poids spécifique est le moins élevé. Ce bois peut être plus facilement flotté, et les navires construits dans cette essence sont plus légers et plus aisés à manœuvrer. Le bois de conifère était disponible en plus ou moins grande quantité dans les différents ports de l'Europe centrale: dans la région à l'embouchure du Rhin, on trouvait le bois de pins, d'épicéas et de sapins qui était flotté depuis l'Allemagne du sud; à l'embouchure de l'Elbe, c'était le bois de conifères en provenance de Bohême et des régions de l'Europe centrale de l'est. Sur les fleuves plus à l'est qui se déversent dans la Baltique, du bois de pins et d'épicéas pouvait aussi être procuré. Dans les Pays Baltes, tout comme en Finlande et en Scandinavie, le bois d'épicéas et de pins se trouvait à proximité immédiate de la côte. Par contre, sur les fleuves tels que l'Ems ou la Weser, peu ou aucun bois de conifères ne pouvait être flotté. Sur les îles britanniques, seule l'Écosse possédait du bois de pin. Les différences entre les offres de bois existèrent surtout au milieu et à la fin du Moyen Âge, lorsque le volume du commerce du bois par voie maritime était encore restreint, les chantiers des Pays-Bas étant nettement favorisés. Plus tard, les écarts entre la disponibilité des essences pour les différentes portions de côtes furent compensés grâce à l'envergure grandissante du commerce maritime du bois.