

## Kapitel 9 oder 10

**Eike Gehrts**  
**Diplom-Holzwirt**

### »Einheimische« und andere Holzarten für Fenster und Türen in der Denkmalpflege

#### Einführung

##### Ausgangssituation

Im Denkmalschutz hat man es für gewöhnlich mit einer Vielzahl von Baustilen und Epochen zu tun. Dies macht sich auch bei Fenstern und Türen in denkmalgeschützten Objekten bemerkbar, zumal hierbei die verschiedensten Techniken der Herstellung vorliegen. Hingegen hat man es mit einer relativ beschränkten Anzahl an bekannten Holzarten zu tun. Die Betrachtung beschränkt sich im Wesentlichen auf Fenster.

An Baustilen und -epochen können u.a. angesprochen werden (siehe auch Abb. 1–3):

- ausgehendes Mittelalter und Renaissance (15.–17. Jh.)
- Barock und Rokoko (17.–19. Jh.)
- Gründerzeit und Jugendstil (19./20. Jh.)
- Bauhausstil (Anfang 20. Jh.).

#### Die Entwicklung des Fensters

Die Entwicklung des Fensters verlief recht vielschichtiger, denn zur Belüftung und Beleuchtung reichten im Prinzip auch Dachluken oder hoch in der Außenwand angebrachte Schlitzfenster, wie sie auch aus verschiedenen Hochkulturen der Antike bekannt



1 Mittelalterliche Fenster



2 Fenster der Barockzeit



3 Jugendstilfenster

sind. Es war letztendlich der Wunsch zur Kommunikation mit der Außenwelt, anders ausgedrückt, der »Erspähung alles sich dem Hause Nähernden« der zur Entwicklung des »Loches in der Außenwand«, also des Fensters, führte. Auch diese Art von Fenstern war in der Antike schon zu höchster Vollendung entwickelt, und so findet sich bereits bei Xenophon eine treffende Beschreibung der Fensterfunktionen, die auch heute durchaus in jeder Leistungsbeschreibung Verwendung finden könnte: »Im Winter, wenn die Sonne tief steht, soll viel Wärme ins Haus dringen; im Sommer dagegen, wenn sie hoch steht, soll sie darüber hinweggehen« (Anonymus, 1988).

Im Mittelalter wurden die Fenster von innen mit hölzernen Fensterläden verschlossen. Ganz vereinzelt gab es auch schon Fenster mit Festverglasungen. Erst gegen Ende des Mittelalters wurde die Verglasung allgemeiner, insbesondere nach Erfindung der Butzenscheiben (Frankreich, um 1330). Schon im Mittelalter war die Fensterherstellung eine Arbeit, die mehrere Gewerke berührte; so wurde die Anfertigung von Holzrahmen durchaus auch den Arbeiten des Glasers zugerechnet. Teilweise erfolgte in den mittelalterlichen Zünften auch eine Abgrenzung nach für die Rahmen verwendeten Holzarten. So wurde anno 1535 in Leipzig festgesetzt, dass nur Tischler berechtigt waren, Fensterrahmen aus Eichenholz anzufertigen.

Den Glasern wurde jedoch das Recht zugestanden, dass sie »kieferne oder tannerne Rahmen gefüttert oder ungefütert in die Stadt und aufs Landt ohne Eintrag und Verhinderung der Tischler wohl fertigen mögen« (Anonymus, 1988)

In den folgenden Jahrhunderten änderte sich die Fensterkonstruktion allmählich. So wurden die vor das einfache Innenfenster provisorisch vorgehängten Winterflügel Anfang des 19. Jahrhunderts von vorgesetzten Winterfenstern abgelöst, die später auch permanent wurden, es entstand also im Prinzip eine Doppelfensterkonstruktion. (Abb. 4)

### Wenige, aber bekannte Holzarten

Es wurden nur sehr wenige Holzarten für den Fensterbau eingesetzt; diese waren jedoch immer regional verfügbar und »bestandsbildend«. In der Regel handelte es sich um die folgenden Holzarten:

- Eiche (*Quercus robur*, *Quercus petraea*)
- Weißtanne (*Abies alba*)
- Fichte (*Picea abies*)
- Kiefer, Föhre (*Pinus sylvestris*)
- Lärche (*Larix decidua*)

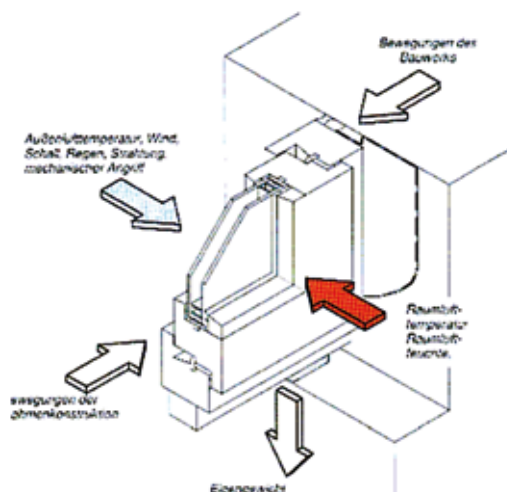


4 Kastenfenster

Interessant sind auch die historischen Verwendungszwecke der verschiedenen Holzarten, so bevorzugte man im Mittelalter Eichenholz für Innenfenster, während man für die provisorischen Winterfenster Lärchen- oder harzreiches Kiefern Kernholz verwendete. Ein weiteres Beispiel sind die Fenster in den Gebetskapellen der wieder aufgebauten Dresdener Frauenkirche. Sie wurden zur Zeit der Errichtung des Bauwerks aus Tannenholz hergestellt, da es zu der Zeit im Erzgebirge und im Böhmer Wald noch größere Tannenbestände gab. Für den Wiederaufbau wurde Tannenholz aus dem Schwarzwald verwendet.

### Andere Techniken

Vor allen Dingen aber unterschieden sich die damals angewendeten Be- und Verarbeitungstechniken erheblich von den heutzutage üblichen Techniken. Dies betraf vor allem die Holz Auswahl, die z.T. bereits am noch stehenden Baum erfolgte, den Holzeinschlag, der u.U. nur zu bestimmten Terminen erfolgen durfte, die Lagerung, Trocknung und Bearbeitung. So besagte eine damals bekannte Regel: »Schlägst du Holz zu St. Kathrein, hält's hundert Jahr in Haus und Schrein«. Mit »St. Kathrein« wurde auf den Namenstag der Heiligen Katharina (25. November) hingewiesen. Das eingeschlagene Holz wurde dann meist mehrere Jahre gelagert und sehr schonend getrocknet, so dass es zum Zeitpunkt der Verarbeitung genau die richtige Holzfeuchte hatte und sich nicht mehr verziehen konnte. Sehr große Mühe gab man sich auch mit der Auswahl einer für den Bestimmungszweck geeigneten Holzqualität und mit einer schonenden und handwerklich erstklassigen Verarbeitung des Holzes. Zeit spielte damals eine wesentlich untergeordnetere Rolle als heute, wo das Holz manchmal fast noch »grün« verarbeitet wird.



5 Einwirkungen auf Fenster (Quelle: ift Rosenheim)

### Erhaltung von Vergangenheit

Bei der Renovierung denkmalgeschützter Fenster geht es also immer auch um die Erhaltung eines Stücks Vergangenheit. Allerdings werden heute andere Holzarten verwendet, die Holzqualitäten sind nicht mehr mit den damaligen vergleichbar und häufig kommen sehr fortschrittliche Bearbeitungstechniken zum Einsatz. Umfangreiche Informationen zur Renovierung von Holzfenstern bietet z.B. der Verband der Fenster- und Fassadenhersteller, Frankfurt (VFF) mit seinem Leitfaden HO.09.

### Voraussetzungen beim Austausch denkmalgeschützter Fenster

#### Anforderungen an Fenster

Fenster als Bestandteil einer Gebäudehülle sind einer Vielzahl von Einwirkungen ausgesetzt, die aus verschiedenen Richtungen auf das Fenster wirken. Von außen kommen Wind, Regen, Temperaturschwankungen, Schall, Sonneneinstrahlung, aber auch mechanische Angriffe (z.B. Einbruchversuch), gegen die das Fenster den Innenraum wirkungsvoll abschirmen und schützen muss. Von innen wirken Raumlufttemperatur und Raumluftfeuchte auf das Fenster ein. Insbesondere die Raumluftfeuchte muss nach außen abtransportiert werden, um ein »behagliches« Raumklima zu gewährleisten und Schimmelpilzbildung vorzubeugen. Weiterhin wirken mechanische Lasten, z.B. aus Bewegungen des Baukörpers oder der Rahmenkonstruktion auf das Fenster ein, während seine Eigenlast über den Anschluss an den Baukörper abgetragen werden muss. (Siehe Abb. 5)

Dabei werden die Anforderungen an Fenster immer stringenter, so gilt z.B. im Regelfall, dass auch renovierte Fenster in denkmalgeschützten Gebäuden die Anforderungen der Energie-Einsparverordnung (EnEV) erfüllen müssen, d.h. die Wärmedurchgangszahl  $U_w$  darf nach derzeit gültiger Regelung nicht mehr als  $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  betragen. Diese Regelung befindet sich derzeit in Überarbeitung; bei der Neuauflage ist eine erhebliche Verschärfung der Anforderung an den Wärmeschutz zu erwarten. Zusätzlich können noch Schallschutzanforderungen an das Fenster gestellt werden, z.B. wenn es sich um ein an einer stark befahrenen Durchgangsstraße gelegenes, denkmalgeschütztes Objekt handelt.

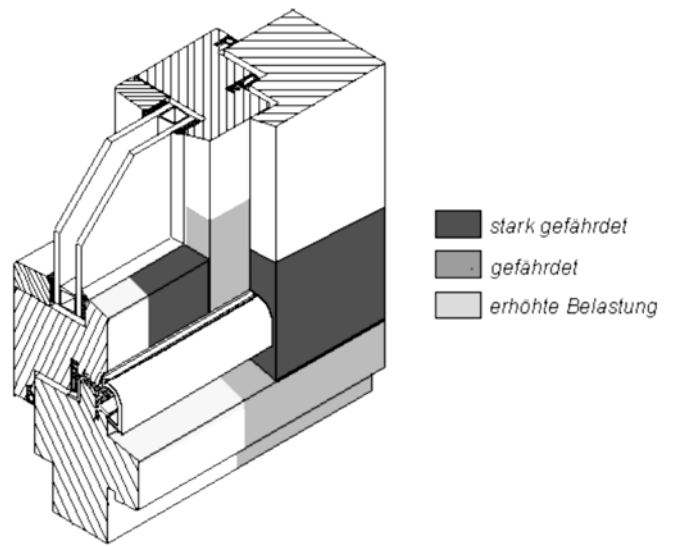
#### Anforderungen an das Holz bzw. die Holzart

Wird Holz als Rahmenmaterial für Fenster verwendet, besteht eine Gefährdung durch das Eindringen und die Ansammlung von Feuchtigkeit im Holz. Werden bestimmte Grenzwerte der Holzfeuchte (über 20%) überschritten, besteht die Ge-

fahr des Befalls durch holzerstörende Pilze. Gefährdet sind insbesondere die unteren Querhölzer des Blend- und Flügelrahmens sowie die unteren Bereiche der aufrechten Rahmenhölzer. (Siehe Abb. 6)

In diesen Bereichen sollten daher vorzugsweise Hölzer eingesetzt werden, die eine ausreichende, natürliche Dauerhaftigkeit (»Resistenz«) gegen holzerstörende Pilze haben. Die natürliche Dauerhaftigkeit von Holzarten beruht auf Inhaltsstoffen, die im Kernholz angelegt werden. Das Splintholz ist praktisch frei von solchen Inhaltsstoffen und daher in der Regel als »nicht dauerhaft« einzustufen. Die Einstufung der natürlichen Dauerhaftigkeit erfolgt nach den Dauerhaftigkeitsklassen der europäischen Norm DIN EN 350-1. Tabelle 1 zeigt diese Dauerhaftigkeitsklassen sowie typische Holzartenbeispiele für jede Klasse.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass diese Klassifizierung nur für das Kernholz der genannten Holzarten gilt. Dieser Klassifizierung der natürlichen Dauerhaftigkeit stehen die »Gefährdungsklassen für einen biologischen Befall« gegenüber. Diese Klassen richten sich nach bestimmten Gebrauchsbedingungen und sind in der europäischen Norm EN 335-1 definiert. Tabelle 2 gibt diese Gefährdungsklassen und die zugehörigen Gebrauchsbedingungen wieder. Aus den beiden Tabellen geht hervor, dass der Einsatz von Holz in Fensterrahmen der Gefährdungsklasse 3 zuzuordnen ist. Daher sollten Holzarten, die in diesem Bereich ohne



6 Feuchtegefährdete Bereiche am Holzfenster (Quelle: ift Rosenheim)

zusätzlichen Schutz eingesetzt werden sollen, mindestens der Dauerhaftigkeitsklasse 3 entsprechen. Werden weniger dauerhafte Hölzer eingesetzt (z.B. splintholzreiche Nadelhölzer wie Kiefer), ist ein chemischer Holzschutz notwendig. Eine weitere Eigenschaft, die sich auf die Gebrauchstauglichkeit von Hölzern im Fensterbau auswirkt, ist die Rohdichte. Die mechanischen Festigkeiten des Holzens stehen meist in direktem Zusammenhang mit der Rohdichte, was sich unmittelbar auf die Tragfähigkeit des Holzes, z.B. für Beschläge und Isoliergläser (Glasgewichte!) auswirkt. (Vgl. Abb. 7)

Dauerhaftigkeitsklasse	Bezeichnung	Holzartenbeispiele
1	sehr dauerhaft	Afzelia, Makoré, Teak
2	dauerhaft	Eiche, Mahagoni, Meranti >500 kg/m <sup>3</sup> , Robinie, Sipo
3	mäßig dauerhaft	Khaya, Oregon Pine/Douglasie, Sapelli, Kiefer, Lärche
4	wenig dauerhaft	Fichte, Tanne, Meranti 400–500 kg/m <sup>3</sup>
5	nicht dauerhaft	Splintholz, Meranti < 400 kg/m <sup>3</sup> , Durian

Tabelle 1 Resistenzklassen der natürlichen Dauerhaftigkeit nach EN 350-1

Gefährdungsklasse	Gebrauchsbedingungen	Exposition gegen Befeuchtung
1	Ohne Erdkontakt, abgedeckt (trocken)	keine
2	Ohne Erdkontakt, abgedeckt (Risiko einer Befeuchtung)	gelegentlich
3	Ohne Erdkontakt, nicht abgedeckt	häufig
4	Kontakt mit Erde oder Süßwasser	ständig
5	Kontakt mit Salzwasser	ständig

Tabelle 2 Gefährdungsklassen für einen biologischen Befall nach EN 335-1



7 Beschlag an einem Kastenfenster

Bei zu geringer Rohdichte besteht daher die Gefahr, dass sich das Holz nicht mehr für den Einsatz im Fensterbau eignet. Daher hat die Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V., Fachabteilung Holz, Rohdichteuntergrenzen für den Einsatz im Fensterbau festgelegt. Diese betragen:

- mindestens 350 kg/m<sup>3</sup> für Nadelhölzer
- mindestens 450 kg/m<sup>3</sup> für Laubhölzer.

Einzige Ausnahme von dieser Regel bildet Rotes Meranti. Dieses Holzsortiment darf ab einer Rohdichte von 400 kg/m<sup>3</sup> eingesetzt werden, bis zu einer Rohdichte von 500 kg/m<sup>3</sup> ist jedoch ein chemischer Holzschutz wie bei splintreichen Nadelhölzern erforderlich. Dies ist dadurch bedingt, dass bei Meranti die Rohdichte in direktem Zusammenhang mit der natürlichen Dauerhaftigkeit steht, d.h. schwereres Holz weist auch eine höhere Dauerhaftigkeit auf. (Siehe Tabelle 1)  
Zur korrekten Auswahl von Holzarten und Holzqualitäten für den Fensterbau hält der bereits genannte Verband der Fenster- und Fassadenhersteller (VFF) umfangreiche Leitfäden bereit, z.B. die VFF Merkblätter HO.02 und HO.06–1.

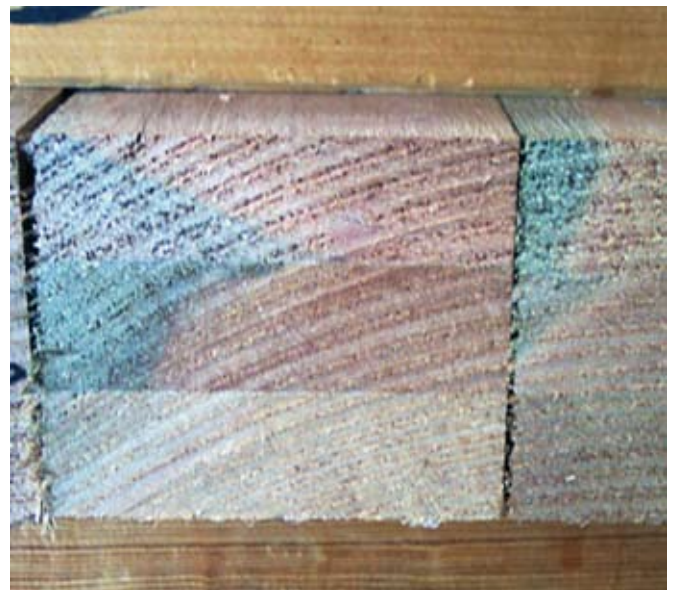
### Holzarten für denkmalgeschützte Fenster

#### Derzeitige Situation

Die derzeitige Situation am deutschen Holzfenstermarkt ist immer noch durch die Dominanz zweier Holzsortimente bestimmt, die zusammen gut 70% des Markts ausmachen. Dies

sind einerseits die europäische Kiefer (*Pinus sylvestris*) und andererseits Rotes Meranti (Red Meranti, *Shorea* spp.). Das Kürzel »spp.« bedeutet, dass das unter dieser Bezeichnung mehrere botanische Arten zusammengefasst werden (bei »Meranti« z.B. mehrere hundert). Jedes dieser beiden Holzsortimente kommt dabei auf – regional und jährlich schwankende – Anteile zwischen 32% und 38%. Auf einen Anteil von über 10% kommt sonst nur noch die Fichte (*Picea abies*), die vorwiegend in Süddeutschland eingesetzt wird. In den letzten Jahren hat die Lärche (*Larix* spp.) an Bedeutung zugenommen und liegt nunmehr bei knapp 9%. Alle anderen Holzarten, auch die früher so beliebte Eiche (*Quercus* spp.) haben Marktanteile von unter 3%.

Dabei sind beide »Hauptholzarten« eigentlich die »Sorgenkinder« der deutschen Holzfensterhersteller. Die Gründe hierfür wurden bereits genannt. Bei der Kiefer ist es der hohe Splintholzanteil und die damit verbundene Anfälligkeit gegenüber holzzerstörenden Pilzen, beim Meranti die hohen Rohdichteschwankungen und die hierdurch bedingte Variabilität der Festigkeits- und Dauerhaftigkeitseigenschaften. Erschwerend kommt bei Meranti der hohe Preisanstieg – 77% von Januar bis Oktober 2006 – bei gleichzeitiger, weiterer Verschlechterung der Holzqualitäten hinzu. (Siehe Abb. 8)  
Dies hat dazu geführt, dass den auf dem deutschen Fenstermarkt abgesetzten Meranti-Sortimenten andere Holzarten beigemischt wurden – teilweise sogar in ein und derselben Holzantel miteinander verklebt – ohne sich um die Eignung dieser »Ersatzhölzer« für den Fensterbau zu kümmern. Bestes Beispiel hierfür ist die Holzart Durian (*Durio* spp.) die in er-



8 Beispiel für schlechte Holzqualität bei Meranti

heblichen Mengen sogar fälschlich als »Meranti« deklariert und auf den Markt gebracht wurde. (Siehe Tabelle 1) Welche Holzarten können also zur Herstellung denkmalgeschützter Fenster eingesetzt, bzw. empfohlen werden? Diese Holzarten sollten eine ausreichende natürliche Dauerhaftigkeit haben, damit sie ohne weiteren, chemischen Holzschutz eingesetzt werden können, außerdem müssen weitere Eigenschaften (z.B. Festigkeit, Dimensionsstabilität) so beschaffen sein, dass die Hölzer im Fensterbau eingesetzt werden können. Idealerweise verfügen solche Hölzer, insbesondere aus Übersee importierte, auch über ein Herkunftszertifikat, mit dem nachgewiesen werden kann, dass sie aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen. Als weiteres Auswahlkriterium spielt natürlich auch der Preis eine gewisse Rolle.

### »Einheimische« Hölzer

Bekannteste und auch schon am längsten im Fensterbau eingesetzte »einheimische« Holzart ist sicherlich die Weißeiche (*Quercus* spp.). Heutzutage stammt die überwiegende Menge des in Deutschland eingesetzten Eichenholzes jedoch aus Importen aus Nordamerika, außerdem liegt der Preis recht hoch.

Ein anderes »einheimisches« Laubholz, dessen Einsatz im Fensterbau aufgrund der hohen natürlichen Dauerhaftigkeit und anderer vorteilhafter Eigenschaften sehr interessant ist, ist die Robinie (*Robinia pseudoacacia*). Diese Holzart stammt ursprünglich aus Nordamerika, ist jedoch bereits seit mehreren hundert Jahren in Europa »heimisch« geworden. Die Hauptvorkommen von Robinie befinden sich jedoch in Südosteuropa (Rumänien, Ungarn), außerdem ist die Verfügbarkeit in ausreichenden, für den Fensterbau geeigneten Dimensionen beschränkt.

Die gleiche Rolle als altbekanntes Fensterbauholz wie die Eiche bei den Laubhölzern spielt bei den Nadelhölzern die Lärche (*Larix* spp.). Problematisch sind bei dieser Holzart heutzutage wiederum die Herkunft aus Importen (meist Sibirien oder Kanada), sowie der hohe Harzgehalt.

Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) ist ein ursprünglich aus Nordamerika stammendes Nadelholz, das ähnlich wie die Robinie seit mehreren Jahrhunderten in Europa heimisch geworden ist. Dieses Holz ist auch unter seinem Originalnamen, »Oregon Pine« bekannt. Die unter diesem Namen aus Nordwestamerika importierten Holzsortimente sind auch ohne Einschränkungen für den Einsatz im Fensterbau zu empfehlen. Bei europäischen Provenienzen sind Hölzer mit engem Abstand der Jahrringe (»feinjähriges« Holz) zu bevor-

zugen, wie es z.B. im Hochschwarzwald, um tausend Meter über dem Meeresspiegel wächst.

### Sonstige Hölzer

Die bisher angestellten Überlegungen zeigen, dass sogenannte »einheimische« Holzarten für den Einsatz im Fensterbau im Denkmalschutzbereich zumindest derzeit noch keine echte Alternative zu Importhölzern darstellen. Daher bemüht sich das »Fachgremium zur Holzartenliste« des Verbands der Fenster- und Fassadenhersteller, welches die »Holzartenliste« pflegt und unterhält (VFF Merkblatt HO.06-1, Ausgabe November 2007), den Fensterherstellern durch differenzierte Aktionen gangbare Alternativen anzubieten.

So wird die Holzartenliste z.B. ständig um neue, vielversprechende Holzarten erweitert. Handelt es sich um importierte Holzarten, legt das Fachgremium Wert darauf, dass für diese Holzarten ein Nachhaltigkeitsnachweis vorliegt. Die neueste Ausgabe der Holzartenliste wurde u.a. um folgende Holzarten ergänzt:

- Globulus, *Eucalyptus globulus*, ein sehr schweres und festes Holz aus Plantagenanbau in der Provinz Galizien (Nordwestspanien). Dieses Holz ist mit FSC- und PEFC-Herkunftszertifikat erhältlich.
- Bintangor (*Calophyllum* spp.) und Kasai (*Pometia* spp.), zwei Holzsortimente aus dem Herkunftsgebiet Malaiische Halbinsel, welche aus güteüberwachter Kantelproduktion stammen. Diese Hölzer werden von LAMTEC Malaysia »im Paket« mit anderen Holzarten, z.B. Heavy White Seraya/Gerutu (*Parashorea* spp.) und Dark Red Meranti (*Shorea* spp. Rohdichte > 500 kg/m<sup>3</sup>) angeboten. Alle genannten Hölzer tragen das Herkunftszertifikat des Malaysian Timber Certification Council (MTCC).

Weiterhin wurde die Holzartenliste in den letzten Jahren diversifiziert. Es sind neue Teile hinzugekommen, die sich mit anderen Produkten beschäftigen, z.B. mit Holzarten für sogenannte »geschützte Holzfensterkonstruktionen« (VFF Merkblatt HO.06-2). Unter »geschützten Holzfensterkonstruktionen« versteht man Kombinationen aus Holz und anderen Materialien, z.B. Glas, Metall, oder Kunststoff, wobei eine äußere Schale aus dem anderen Werkstoff das Holz vor Witterungseinflüssen schützt. Am bekanntesten dürften Holz-Metall-Fenster (Holz-Alu-Fenster) sein. In diesem Merkblatt finden sich u.a. auch Holzarten, die sonst aus dem dekorativen Innenausbau bekannt sind, z.B. Ahorn, Birke, Erle.



9 Eucalyptus globulus, Holz mit Samenständen



10 Acetyliertes Holz (»Accoya™«)

Der Teil 3 der Holzartenliste (VFF Merkblatt HO.06–3) befasst sich mit »kombinierten Holzkanteln« mit Holzarten aus dem dekorativen Innenausbau. In diesem Fall werden die empfindlichen Innenausbauhölzer durch eine Art »Schale«, d.h. die aus einer für den Fensterbau geeignete Holzart bestehende Außenlamelle vor der Bewitterung geschützt.

### Modifizierte Hölzer

Ein weiteres Thema, das in letzter Zeit stark an Bedeutung gewonnen hat, sind die sogenannten »modifizierten Hölzer«. Unter »modifizierten Hölzern« versteht man Hölzer, deren Eigenschaften durch eine entsprechende Behandlung – das Modifizierungsverfahren – verändert bzw. verbessert wurden. Diese Verfahren können thermischer oder chemischer Art sein, wobei z.B. die Struktur der Zellwand der Holzellen verändert werden kann, oder die Zelllumina mit eingelagerten Stoffen ausgefüllt werden. Die hauptsächlich durch die Modifizierung erreichbaren Eigenschaftsverbesserungen betreffen die natürliche Dauerhaftigkeit sowie das Quell- und Schwindverhalten des Holzes. Daher wird der Einsatz modifizierter Hölzer selbstverständlich auch im Fensterbau interessant, da diese beiden Eigenschaften bei vielen traditionell für die Fensterherstellung verwendeten Holzarten (z.B. Kiefer, Fichte) problematisch sind. Die Modifizierung bewirkt jedoch lediglich eine Veränderung des Holzgewebes, so dass das Holz nicht mehr von holzerstörenden Organismen

abgebaut werden kann. Eine biozide Wirkung ist mit der Holzmodifizierung nicht verbunden.

Es sind sehr unterschiedliche Verfahren der Holzmodifizierung bekannt, z.B.:

- thermische Behandlung (z.B. Plato-Verfahren, »Hestia«)
- Acetylierung (z.B. »Accoya™«, siehe Abb. 10)
- Holzvernetzung (z.B. »Belmadur«)
- Einlagerung von Nanopartikeln ins Holz, z.B. auf Basis Kieselsäure

Allerdings können auch andere Eigenschaften der modifizierten Hölzer, z.B. mechanische Festigkeiten, ausschlaggebend vom jeweiligen Modifizierungsverfahren beeinflusst werden. Insbesondere bei den Verfahren der thermischen Holzmodifizierung ist bekannt, dass sich die mechanischen Eigenschaften des Holzes z.T. erheblich verschlechtern. Außerdem bewirken die meisten Modifizierungsverfahren eine dauerhafte Farbveränderung des Holzes (z.B. dunkelbraun). Bisher gibt es noch keine endgültigen Aussagen über die Eignung modifizierter Hölzer für den Fensterbau, z.B. zu ausschlaggebenden und konstant eingehaltenen Eigenschaften, wie der Bearbeitung, Beschichtung, Verträglichkeit mit anderen Materialien (Beschläge, Dichtungsmaterial, Glasrandverbund, usw.). Ein Merkblatt zu modifizierten Hölzern befindet sich derzeit im Fachgremium zur Holzartenliste in Vorbereitung (VFF Merkblatt HO.06–4).

## Herkunftszertifizierung und Nachhaltigkeit

Die Tropenholzdiskussionen in den 1980er und 1990er Jahren lösten ein Nachdenken über die Nachhaltigkeit der Forst- und Holzwirtschaft in den tropischen Ländern aus. Z.T. wurde regelrecht zu »Tropenholzboykotten« aufgerufen, wobei man jedoch recht bald erkannte, dass das Problem mit solchen Maßnahmen nicht in den Griff zu bekommen war. Die Ursachen für Tropenwaldzerstörung wurden und werden auch heute noch nicht primär durch die Holznutzung verursacht, sondern durch ganz andere Probleme. Diese sind entweder sozialer Art, da durch das rasche Bevölkerungswachstum in manchen tropischen Regionen der Bedarf an landwirtschaftlich genutzten Flächen ständig wächst, oder es stehen handfeste wirtschaftliche Interessen dahinter, wie z.B. bei der Umwandlung riesiger Tropenwaldflächen in Ölpalmenplantagen in Südostasien (vgl. Abb. 11). Durch diese Überlegungen kam es auch zu einer Neu-Definition des Nachhaltigkeitsbegriffs. Das Nachhaltigkeitsprinzip



11 Plantage von *Eucalyptus globulus* in Galizien (Nordwestspanien)

ist nicht neu, sondern bereits seit über zweihundert Jahren in der deutschen Forstwirtschaft verankert. Bisher bedeutete es nur soviel, dass nicht mehr Holz eingeschlagen werden durfte, als jedes Jahr nachwächst. Zumal die bereits erwähnten sozialen Ursachen der Tropenwaldzerstörung führten zu der Neu-Definition des Nachhaltigkeitsbegriffs. Dieser umfasst neben der ökonomischen Fragestellung (»nicht mehr als nachwächst«) auch ökologische Überlegungen, z.B. bezüglich der Erhaltung der Diversität von Ökosystemen, fallweise auch der Schutzfunktion des Waldes (Windschutz, Verhinderung von Erosion), und eben auch die soziale Fragestellung, d.h. wie sind die Menschen betroffen, die mit dem Ökosystem Wald leben, welche Perspektiven gibt es, um ihnen alternative Lebens- und Verdienstmöglichkeiten zu geben, z.B. durch Agroforstwirtschaft.

Zum Nachweis der Nachhaltigkeit wurden von verschiedenen staatlichen und nicht-staatlichen Organisationen verschiedene Systeme aufgebaut. Die bekanntesten hiervon dürften das Forest Stewardship Council (FSC) und der Pan-Europäische Forstzertifizierungsrat (PEFC) als nicht-staatliche Organisationen sein. Unter den staatlichen Organisationen ist das bereits erwähnte Malaysian Timber Certification Council (MTCC) zu nennen. MTCC ist übrigens Mitglied von PEFC, und daher auch weitgehend in Europa staatlich anerkannt.

Ziel eines Nachhaltigkeitsnachweises ist es, an jeder Stelle der Produktkette (CoC, »Chain of Custody«, siehe Abb. 12), d.h. vom Holzeinschlag bis zum fertigen Holzprodukt (z.B. Holzfenster) nachweisen zu können, dass das verwendete Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt.

Die durch die einzelnen Organisationen aufgebauten, unterschiedlichen Systeme behindern jedoch die Überschaubarkeit und Vergleichbarkeit der verschiedenen Nachhaltigkeitsnachweise. So verlangt z.B. der FSC eine Einzelzertifizierung jedes einzelnen Betriebes. Davon sind z.B. auch Kleinstprivatwaldbesitzer betroffen, für die die Kosten der Einzelzertifizierung zumeist ein unüberwindbares Hindernis darstellt. Hingegen bietet der PEFC sogenannte Gruppenzertifizierungen an, bei denen die Waldflächen von Kooperativen von Waldbesitzern gemeinsam zertifiziert werden können, was natürlich den Aufwand für den einzelnen Waldbesitzer erheblich reduziert. Insgesamt waren im April 2007 weltweit 196 Mio. ha. Wald nach PEFC zertifiziert, aber nur 92 Mio. ha nach FSC-Regeln. Die größten FSC-zertifizierten Flächen liegen nicht, wie zu vermuten wäre, in den Tropen, für die das System ursprünglich entwickelt wurde, sondern in Polen und Schweden.



## Zusammenfassung und Ausblick

- Bei denkmalgeschützten Fenstern hat man es mit sehr unterschiedlichen Stilepochen und Bautechniken zu tun.
- Es handelt sich jedoch meist um einige wenige, bekannte Holzarten.
- Holzarten und -qualitäten, die früher für Holzfenster verwendet wurden, sind heute nicht mehr erhältlich oder exorbitant teuer.
- Die derzeit am deutschen Holzfenstermarkt verwendeten Hauptholzsortimente, Kiefer und Meranti, sind mit Problemen behaftet.
- »Einheimische« Holzarten können nur bedingt zu einer Lösung des Problems beitragen.
- Kurzfristig erscheint der Einsatz importierter Hölzer mit Nachhaltigkeitszertifikat sinnvoll.
- Langfristig können modifizierte Holzprodukte eine interessante Alternative für den Einsatz im Fensterbau bei denkmalgeschützten Objekten bieten.



12 Produktkette: Holzlager

## Literaturverzeichnis

- Anonymus 1998: Ganzheitsdenken im Fensterbau, Erinnerungen an Professor Erich Seifert, Schorndorf 1988, ISBN 3-7780-1771-5.
- EN 335-1: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten. Definition der Gefährdungsklassen für einen biologischen Befall, Teil 1: Allgemeines.
- EN 350-2: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten. Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz, Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa.
- VFF Merkblatt HO.02: Auswahl der Holzqualität für Holzfenster und Haustüren.
- VFF Merkblatt HO.06-1: Holzarten für den Fensterbau, Teil 1: Eigenschaften, Holzartentabelle.
- VFF Merkblatt HO.06-2/A1: Holzarten für den Fensterbau, Teil 2: Holzarten zur Verwendung in geschützten Holzkonstruktionen/Korrigendum.
- VFF Merkblatt HO.06-3: Holzarten für den Fensterbau, Teil 3: Holzarten für den Innenausbau als dekorative Sichtflächen in lamellierten Fensterkanteln.
- VFF Merkblatt HO.06-4: Holzarten für den Fensterbau, Teil 4: Modifizierte Hölzer.
- VFF Leitfaden HO.09: Runderneuerung von Kastenfenstern.

Die Bilder stammen, soweit nicht anders angegeben, vom Verfasser