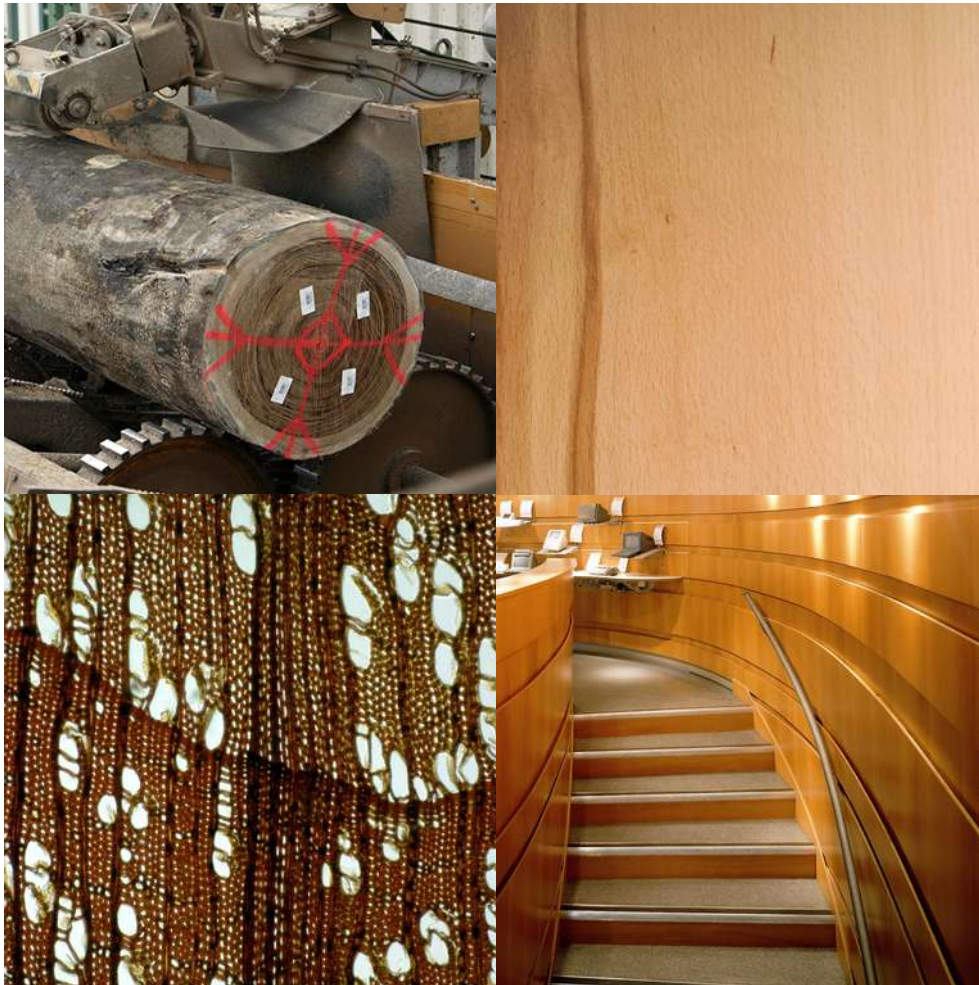


Furnier im Innenausbau

Definitionen - Eigenschaften - Verarbeitung - Anwendungsbeispiele



Eine Informationsschrift der Initiative Furnier+Natur e.V.,
der TU Dresden und des Institutes für Holztechnologie Dresden

Vorwort

Innenarchitekten und Designer sprechen vom „Zeitalter der Materialien“.

Eine aktuelle Marktstudie der Initiative Furnier + Natur e.V. (IFN) bei Architekten belegt das große Interesse an dem in ihren Augen einzigartigen, ehrlichen und zeitlosen Werkstoff Furnier, das zwischen Tradition und Innovation steht.

Als Trendsetter, Multiplikatoren und Mitentscheider beim Bauen, Modernisieren und Einrichten fühlen sie sich jedoch nicht ausreichend informiert, um dem Einsatz von Furnier entscheidende Impulse zu geben.

Das Fachwissen ist bei den Architekten vorhanden. Teilweise haben sie vor ihrem Studium eine Tischlerlehre absolviert. Ein größeres Problem ist eher das Wissen über Furnier bei den heutigen Studenten und damit bei den zukünftigen Architekten. Ihr Wissen und ihr Bezug zum Furnier wird eher gering eingeschätzt.

Die vorliegende Schrift „Furnier im Innenausbau. Definition – Eigenschaften - Verarbeitung und Anwendungsbeispiele“ bietet das grundlegende und umfassende Fachwissen für Studenten über den Einsatz von Furnier im Innenausbau. Für das hohe fachliche Niveau bürgt maßgeblich die Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden und das Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH. Hiermit wurde gemeinsam ein Standardwerk geschaffen, das dazu dienen soll, das Fachwissen zum Thema Furnier zu vertiefen.

Danken möchten wir Herrn Ludger Dederich und den Mitgliedern des Marketingausschusses der Initiative Furnier + Natur e.V., die dieses Projekt inhaltlich begleitet haben.

Lutgart Behets-Oschmann

Geschäftsführerin der Initiative Furnier + Natur e.V.

Januar 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4	4	Anwendungsbeispiele	44
1.1	Was ist Furnier?	4	4.1	Bauelemente	44
1.2	Definition	4	4.2	Innenausbau	46
1.3	Geschichte	5	4.3	Ausschreibungen für den Innenausbau	48
2	Werkstoff	6		Glossar	50
2.1	Rohholz	6		Quellen	60
2.2	Furnierherstellung	7		Kurzportrait IHD und TUD	61
2.2.1	Entrinden, Ablängen, Zurichten	8		Impressum	62
2.2.2	Dämpfen und Kochen	8			
2.2.3	Herstellungstechniken	9			
2.2.4	Trocknen, Beschneiden, Bündeln	13			
2.2.5	Taxieren und Vermessen	13			
2.3	Furniereigenschaften	14			
2.3.1	Herstellungsbedingte Besonderheiten	14			
2.3.2	Mechanische Eigenschaften	15			
2.3.3	Farben und optische Eigenschaften	17			
2.3.4	Texturen	18			
2.3.5	Wuchsmerkmale	20			
2.4	Qualitätssicherung, Sortierung und Kennzeichnung	22			
3	Verarbeitung	24			
3.1	Zuschneiden und Fügen von Furnier	25			
3.2	Kaschieren und Beschichten mit Furnier	27			
3.3	Veredeln von Furnier	32			
3.3.1	Farbe und Furnierbild	32			
3.3.2	Formen und Gestalten	36			
3.3.3	Besondere Eigenschaften	37			
3.4	Oberflächenbehandlung von furnierten Oberflächen	39			
3.4.1	Vorbehandlungsverfahren	39			
3.4.2	Arten von Oberflächenbehand- lungen	39			
3.4.3	Empfehlungen zur Auswahl von Applikationsverfahren und Oberflächenbehandlungen	41			
3.4.4	Pflege von Furnieroberflächen	43			

1 Einleitung

1.1 Was ist Furnier?

Furnier ist Holz in seiner attraktivsten Form. Fachleute bezeichnen Furniere als das Edelste, was man aus Holz herstellen kann. Furniere sind die sparsamste Art der Holznutzung und bilden daher die höchste Wertschöpfung dieses Naturstoffes.

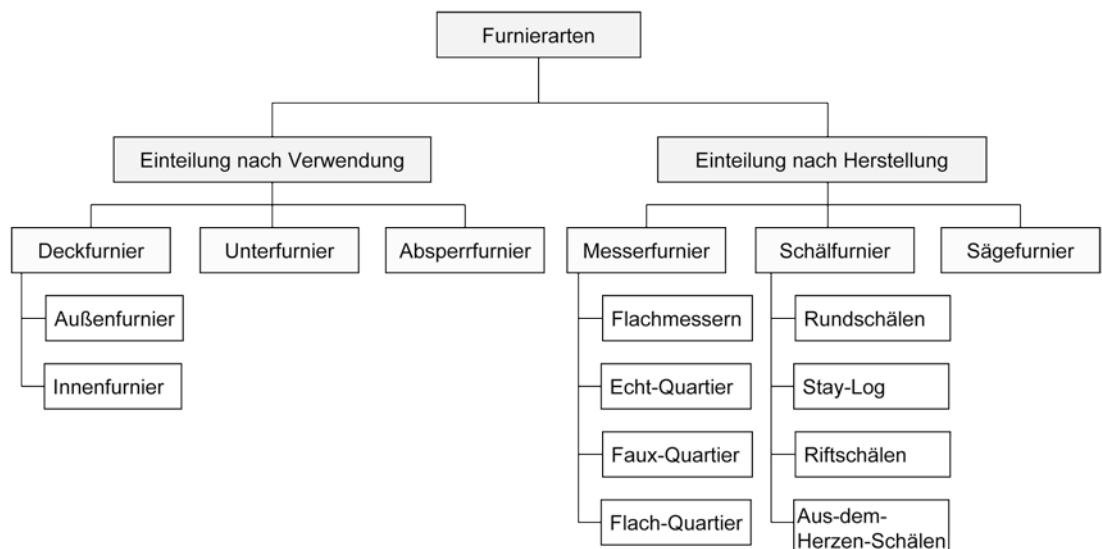
Holz ist ein natürlich gewachsener Rohstoff. Jede Holzart besitzt charakteristische Merkmale und dekorative Besonderheiten. So, wie kein Baum dem anderen gleicht, gleicht kein Furnierblatt dem anderen. Farbe, Zeichnung und Struktur jedes Furnierblattes sind einzigartig. Jedes Blatt Furnier hat seinen individuellen Charakter. Furnier ist ein Gestaltungselement, das seine natürliche Schönheit und Dynamik auch nach der Verarbeitung beibehält.

1.2 Definition

Furnier ist ein dünnes Blatt aus Holz, das durch Schälen, Messern oder Sägen von einem Stamm abgetrennt wird. So definiert die DIN 4079 Furnier. Ab welcher Dicke ein Furnier als solches zu bezeichnen ist, ist nicht definiert. In der DIN 4079 werden Nenndicken für Furniere verschiedener Holzarten festgelegt. Sie liegen in der Regel zwischen 0,5 mm und 0,6 mm. Furniere dieser Dicke werden auch als Normalfurnier bezeichnet. Daneben werden je nach Verwendungszweck auch andere Furnierdicken produziert, die gemäß ihrer Dicke als Mikro- oder Starkfurniere bezeichnet werden. Mikrofurniere sind sehr dünne, durchscheinende Furniere zwischen 0,1 mm und 0,3 mm. Sie sind aufgrund der geringen Dicke rissanfällig, was bei der Verarbeitung besondere Umsicht erfordert. Als Starkfurniere werden Furniere bezeichnet, deren Dicke zwischen 0,9 mm und 2,5 mm beträgt. Dabei gibt es keinen fließenden Übergang zwischen einzelnen Furnierdicken. Furniere werden immer in definierten Dicken hergestellt, z. B. als 0,55 mm, 1,5 mm und 2,5 mm dicke Furniere. Diese Dicken variieren jedoch von Holzart zu Holzart.

Die DIN 68330 teilt Furniere nach Herstellungsart und Verwendungszweck ein (Abb. 1).

Abb. 1
Furnierarten nach
DIN 68330



1.3 Geschichte

Deckfurniere sind Furniere, die die Sichtfläche bilden. Deckfurniere werden in Außen- und Innenfurniere unterteilt. Dabei bilden die Außenfurniere die Außenflächen der Fertigerzeugnisse, die das Erscheinungsbild des Produktes bestimmen, während die Innenfurniere an den Innenflächen des Erzeugnisses weniger zum Erscheinungsbild beitragen.

Als Deckfurniere werden hochwertige Messer- oder Schäl-furniere eingesetzt. Die Herstellung von Messer- und Schäl-furnieren sowie die dadurch entstehenden Furnierbilder werden in Kapitel 2.2.3 ausführlich beschrieben.

Unter- und Absperrfurniere liegen unter dem Deckfurnier und dienen hauptsächlich der Verbesserung der Formstabilität.

Die Furnierherstellung und das Furnieren selbst wurde bereits um 2900 v. Chr. in Ägypten praktiziert. Edle Hölzer waren kostbar. Daher erfanden die Ägypter die ökonomische Verarbeitungsweise für diese Hölzer und zersägten die Stämme in möglichst dünne Bretter. In Europa wurden Furniere ab dem 14. Jahrhundert zunehmend für Möbelstücke verarbeitet. Die Herstellung kleiner Mengen an Furnier war zu Beginn der Neuzeit jedoch so arbeits- und zeitaufwändig, dass die daraus hergestellten Möbelstücke ausschließlich wohlhabenden Bevölkerungsschichten vorbehalten waren. Bis zum 19. Jahrhundert wurden Furniere ausschließlich durch Sägen hergestellt. In diesem Zeitraum begann die industrielle Herstellung, die die Verarbeitung von Furnieren in größeren Mengen ermöglichte. 1818 wurde die erste Furnierschälmaschine patentiert. Im Jahre 1870 wurde die erste Furniermessermaschine in Betrieb genommen. Damit war der Grundstein für die moderne Furnierindustrie gelegt. Aufgrund des zunehmenden Einsatzes von Holzwerkstoffen wurde Furnier Mitte des 20. Jahrhunderts das dominierende Oberflächenmaterial für Möbel, Türen und im Innenausbau. Heute konkurriert das Furnier mit einer Reihe von dekorativen Beschichtungsmaterialien, ist jedoch ein wichtiges Gestaltungselement in der Möbelindustrie, Türenfertigung und im Innenausbau (z.B. in Fußböden, Decken- und Wandverkleidungen, im Interieur im Boots-, Flugzeug- und Automobilbau).

2 Werkstoff

2.1 Rohholz

Die Struktur des Holzes entsteht als Folge des Wachstums eines Baumes. Aufgrund der verschiedenen Funktionen, die zum Wachstum eines lebenden Baumes notwendig sind, besteht Holz aus verschiedenen Gewebe- und Zellarten. Sie sind ringförmig um die Stammachse (Markröhre) angeordnet. Zur Versorgung des Stammes in radialer Richtung werden ebenfalls Zellen angelegt, die als Holzstrahlen bezeichnet werden. Sie zeichnen sich als radial verlaufende, oft glänzende Linien ab.

Entsprechend der klimatischen Bedingungen bildet ein Baum infolge des jährlichen Zuwachses Jahrringe bzw. Zuwachszonen aus. Sie sind ein deutliches Kennzeichen für den Werkstoff Holz, denn durch das Zerschneiden der Jahrringe in verschiedene Richtungen entstehen unterschiedliche Holzbilder, auch Textur, Zeichnung oder Maserung des Holzes genannt. Abb. 2 zeigt die drei Schnittebenen im Holz mit deren typischer Textur.

Der Schnitt senkrecht zur Stammachse wird Hirn- oder Querschnitt genannt. Im Hirnschnitt zeichnen sich die Jahrringe annähernd rund ab.

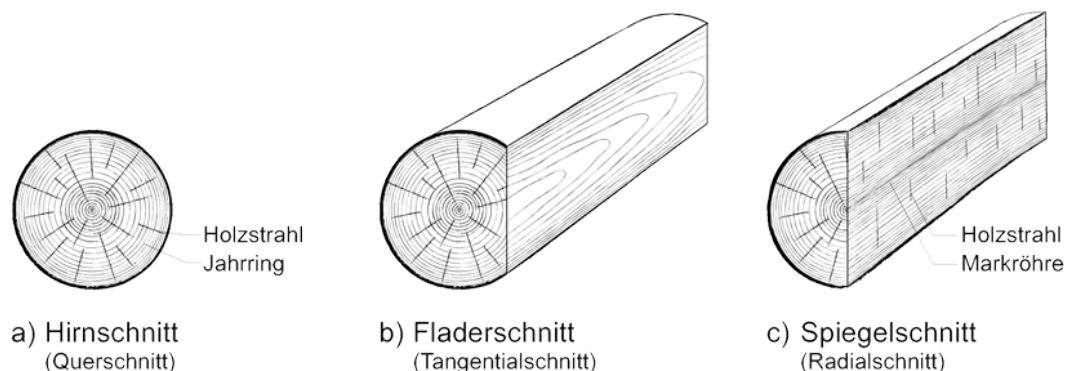
Der Radial- oder Spiegelschnitt ist ein Schnitt parallel zur Stammachse. Er verläuft in Richtung des Radius der Jahrringe, annähernd parallel zu den Holzstrahlen. Die Jahrringe bilden im Radialschnitt parallele Streifen.

Der Schnitt entlang der Tangente eines Jahrring-Kreises wird als Tangential- oder Fladerschnitt (seltener Sehnen- oder Brettschnitt) bezeichnet. Er verläuft ebenfalls parallel zur Stammachse, durchtrennt jedoch die Jahrringe, die sich zur Baumspitze hin konisch verjüngen. Dadurch erscheinen sie als parabelförmige Kurven und erzeugen die als Fladerung oder auch Blume bezeichnete Textur.

Die Längsschnitte sind in der Praxis oft kombiniert, so dass ein Halbradial- bzw. ein Halbtangentialschnitt entsteht. Im Kap. 2.3.4 werden ausgewählte Texturen vorgestellt.

Der innere Teil eines Stammquerschnittes, der am lebenden Baum nur noch der Stoffspeicherung und Festigung dient, wird als Kernholz bezeichnet. Er ist meistens farblich vom Splintholz abgesetzt und deutlich dunkler als der Splint. Das Splintholz ist der äußere, meist hellere Teil eines Stammquerschnittes.

Abb. 2
Schnittebenen im Holz,
Quelle: GWT-TUD GmbH



2.2 Furnierherstellung

Der Werkstoff Holz hat neben seiner natürlichen Schönheit viele spezielle Eigenschaften, die bei der Verarbeitung beachtet werden müssen.

Holz ist ein hygroskopischer Werkstoff, der Wasser aus der Luft aufnehmen und abgeben kann. Bei dieser Veränderung des Feuchtegehaltes kommt es zur Dimensionsänderung, dem Quellen oder Schwinden des Holzes.

Aufgrund der Jahrringstruktur und der verschiedenen Gewebe- bzw. Zellarten ist Holz ein inhomogener Werkstoff.

Die meisten Zellen bzw. Fasern eines Baumes sind parallel zur Stammachse ausgerichtet. Holz weist deshalb in den verschiedenen Richtungen unterschiedliche physikalische Eigenschaften auf. Die Faserlängsrichtung ist die Richtung, die parallel zur Stammachse verläuft. In dieser Richtung besitzt das Holz seine höchste Festigkeit, seine höchste Steifigkeit und die geringsten Quell- und Schwindwerte. Senkrecht zur Faserrichtung werden die Richtungen nochmals in radial und tangential differenziert, die analog zu den Schnittebenen verlaufen. Festigkeits- und Steifigkeitswerte sind senkrecht zur Faserrichtung deutlich geringer als in Faserlängsrichtung. Quell- und Schwindwerte dagegen weisen in tangentialer Richtung die höchsten Werte auf, die der radialen Richtung sind etwas geringer.

All diese Eigenschaften erfordern ein gewisses Verständnis für den Einsatz und die Verarbeitung von Holz. Jede Holzart hat spezifische Eigenschaften, was bei der Kombination verschiedener Holzarten zu beachten ist.

Zur Herstellung von Furnieren werden ausschließlich hochwertige, fehlerfreie Stämme verwendet. Dadurch werden wuchsbedingte Nachteile reduziert und die natürliche Schönheit und Ästhetik des Holzes hervorgehoben.

Jedes Furnierblatt ist ein Unikat. Bei der Furnierherstellung kann eine Vielzahl verschiedener Furnierbilder erzeugt werden. Zur Eingrenzung der Furnierauswahl bieten die Furnierproduzenten die Möglichkeit einer gemeinsamen Bemusterung. Dazu werden von Herstellern, Verarbeitern und Planern/Auftraggebern verschiedene Furniere begutachtet, um schon frühzeitig die Furnierauswahl bzw. das Furnierbild detailliert abzustimmen. Die Möglichkeit der Bemusterung und damit die Wahrnehmung der Kompetenz der Furnierhersteller bzw. -händler sollte seitens der Planer/Auftraggeber wahrgenommen werden, um Missverständnisse bei der Furnierauswahl zu vermeiden.

Für die Furnierherstellung ist trotz moderner Technik viel Erfahrung und handwerkliches Können erforderlich. Jede Holzart wird individuell verarbeitet. Die Furnierherstellung erfolgt nach den folgend beschriebenen technologischen Schritten.

2.2.1 Entrinden, Ablängen, Zurichten

Im ersten Arbeitsschritt muss der Stamm für die Furnierherstellung vorbereitet werden. Neben der optimalen Ausnutzung und Qualitätssortierung steht dabei das Schaffen einer möglichst fehlerfreien, farblich und strukturell einheitlichen, regelmäßigen Furnierfläche im Vordergrund.

Mit dem Entrinden des Stammes werden neben der Rinde auch Fremdmaterialien, wie Steine, Metallteile, Sand oder Erde entfernt. Das darauf folgende Ablängen erfolgt bereits unter Berücksichtigung von Wuchsmerkmalen, Farbe, Struktur, Form, Dimension und Längenvorgaben. Als Zurichten wird das Längsaufteilen und Zuschneiden des Furnierstammes bezeichnet. Dabei wird der Stamm halbiert, gedrittelt oder geviertelt. So entstehen die Furnierblöcke oder Flitches, die in die Messer- bzw. Schälmaschine eingespannt werden. Mit dem Zurichten wird über die Messertechnik und somit das Furnierbild entschieden. Damit wird die Bedeutung dieses Arbeitsschrittes deutlich: hier wird festgelegt, ob das schönste Furnierbild erzielt und gleichzeitig der wertvolle Rohstoff Holz optimal genutzt werden kann (Abb. 3).

2.2.2 Dämpfen und Kochen

Um einen qualitativ hochwertigen Schnitt realisieren zu können, müssen die Furnierblöcke plastifiziert, d.h. „erweicht“ werden. Aus diesem Grund werden sie in großen, mit Wasser gefüllten Becken gedämpft oder gekocht (Abb. 4). Neben dem Plastifizierungseffekt wird durch das Kochen die Farbe des Holzes verändert. Dabei entscheidet die Dauer des Kochvorganges über den erzielbaren Farbton. So erhält z.B. die ursprünglich weiße Buche durch das Dämpfen oder Kochen ihren lachsfarbenen bis rötlichen Farbton. Helle Hölzer, deren Farbton unverändert hell bleiben soll, werden ohne Dämpfen oder Kochen zu Furnier verarbeitet. Dazu zählen weiße Buche und Ahorn. Bei diesen Hölzern wird die Plastifizierung durch kaltes Wasser erreicht.

Je nach Holzart und gewünschtem Farbton variiert die Dämpf- oder Kochzeit zwischen wenigen Stunden und mehreren Tagen. Über diesen Zeitraum gibt es für die einzelnen Holzarten verschiedene Temperaturverläufe, die genau eingehalten werden müssen. Die zum fehlerfreien Dämpfen und Kochen erforderlichen Parameter sind Erfahrungswerte einer jeden Firma und werden streng geheim gehalten.

Abb. 3 (links)
Zurichten eines Stammes,
Quelle: Danzer Group



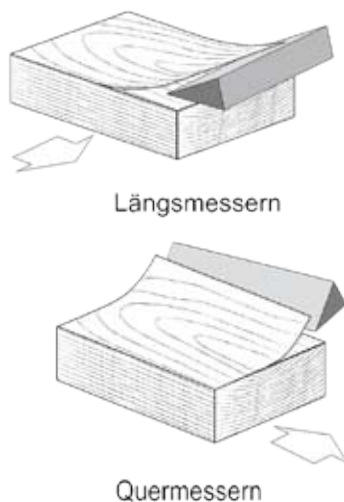
Abb. 4 (rechts)
Dämpfen der Furnierblöcke,
Quelle: Schorn & Groh GmbH



2.2.3 Herstellungstechniken

Messern

Beim Messern wird ein Furnierblatt vom Furnierblock geschnitten, indem der Block horizontal oder vertikal bewegt wird. Die Messerführung kann dabei parallel oder senkrecht zur Faserichtung erfolgen, weshalb in Längs- und Quermessern unterschieden wird (Abb. 5).



Beim Längsmessern erfolgt die Schnittführung analog dem Hobeln parallel zur Faser. Dadurch wird eine sehr gute Oberflächenqualität erzielt. Es sind theoretisch unbegrenzte Furnierlängen herstellbar. Mittels Längsmessertechnologie können Furniere mit einer Breite von 350 mm und mehr hergestellt werden. Herstellbare Dicken können zwischen 0,3 mm (in Ausnahmen sogar noch darunter) und 13 mm variieren. Die Funktionsweise von Längsmessermaschinen erfordert die Verarbeitung rechteckiger Flitches. Daher ist die Variation der erzeugbaren Furnierbilder begrenzt. Diese aus dem asiatischen Raum stammende Messertechnik wird auch in Europa und Amerika praktiziert, in Deutschland findet sie aber keine Anwendung. Daher wird im deutschsprachigen Raum allgemein von Messern gesprochen, wenn das Quermessern gemeint ist.

Mit den vier Schnitttechniken des (Quer-)Messerns werden verschiedene blumige oder streifige Furnierbilder erzeugt.

Flachmessern

Beim Flachmessern wird ein halbiertes Stamm mit der Kernseite auf dem Messertisch befestigt und von der Außenseite her gemessert. Die anfangs anfallenden Furnierblätter zeigen eine lebhaft Fladertextur, da die Jahrringe in einem sehr flachen Winkel angeschnitten werden. Je weiter der Schnitt an die Stammmitte herankommt, umso mehr werden die Jahrringe im rechten Winkel angeschnitten, so dass ein zunehmend streifiges Furnierbild entsteht (Abb. 6).

Echt-Quartier-Messern

Zum Echt-Quartier-Messern wird der Stamm geviertelt. Er wird so aufgespannt, dass der Schnitt im rechten Winkel zu den Jahrringen erfolgt. Dadurch entsteht ein streifig gezeichnetes Furnierbild (Abb. 7).

Faux-Quartier-Messern

Zum Faux-Quartier-Messern wird der Stamm geviertelt. Durch das Vierteln besitzt der Furnierblock zwei zueinander rechtwinklige Seiten, die im Radialschnitt vorliegen. Der Block wird mit einer dieser Seiten flach aufgespannt und parallel dazu gemessert. Aufgrund der Verarbeitung eines Stammviertels entstehen Furnierbilder mit einer halbblumigen Zeichnung. Die Jahrringe werden wie beim Flachmessern anfangs in einem sehr flachen Winkel angeschnitten. Beim weiteren Annähern an die Stammmitte entstehen gestreifte Texturen (Abb. 8). Durch symmetrisches Zusammenfügen mehrerer halbblumiger Furnierblätter können Furniere mit blumiger Textur (Fladertextur) hergestellt werden.

Flach-Quartier-Messern

Das Flach-Quartier-Messern entspricht dem Flachmessern, mit dem Unterschied, dass hier ein Viertelstamm gemessert wird. Dadurch entsteht ein Furnierbild mit nahezu reinem, blumigem Kathedralaufbau. (Abb. 9)

Abb. 5 Prinzipielle Darstellung des Längsmesserns und Quermesserns, Quelle: GWT-TUD GmbH

Abb. 6
Schnitttechnik beim
Flachmessern und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group

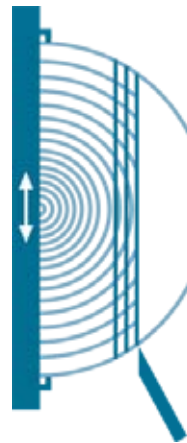


Abb. 7
Schnitttechnik beim Echt-
Quartier-Messern und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group

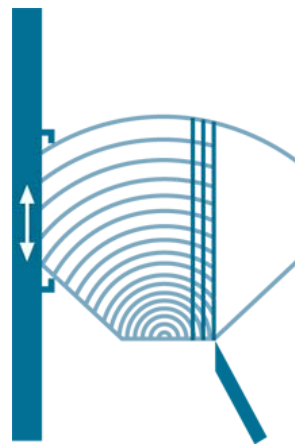
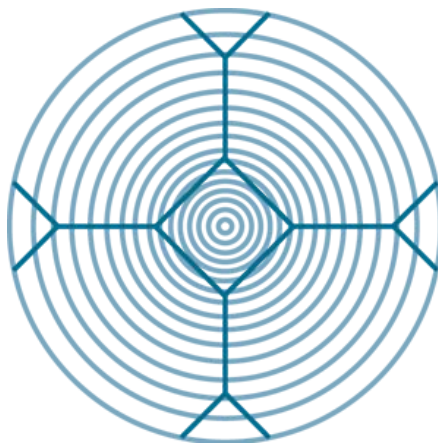


Abb. 8
Schnitttechnik beim Faux-
Quartier-Messern und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group

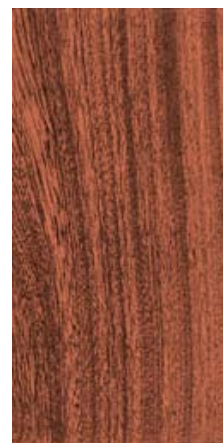
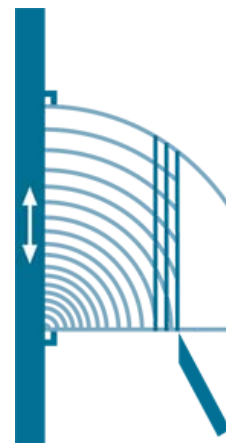
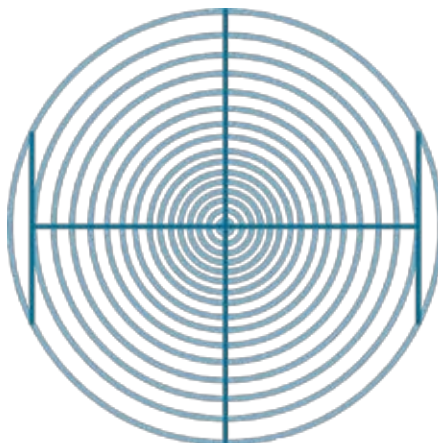
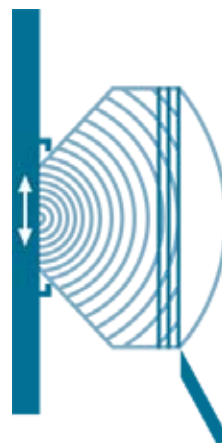
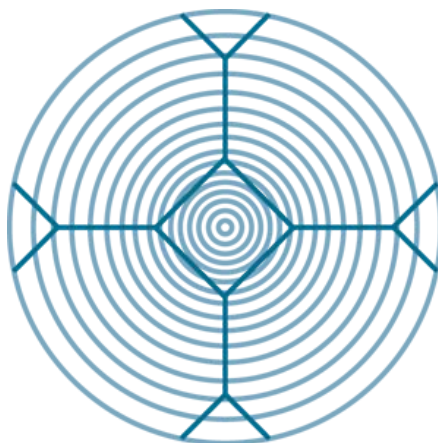


Abb. 9
Schnitttechnik beim
Flach-Quartier-Messern
und entstehendes
Furnierbild, Quelle:
Danzer Group



Schälen

Beim Schälen dreht sich der Furnierblock und das Abschneiden des Furnierblattes vom Block erfolgt während der Drehbewegung.

Rundschälen

Beim Rundschälen wird der runde Stamm verarbeitet. Er wird an der Mittelachse eingespannt und spiralförmig von außen her geschält. Diese Schältechnik wird u.a. zur Herstellung dekorativer Maserfurniere verwendet. So entstehen Furnierbilder mit unregelmäßiger gefladerter Zeichnung oder mit Nestern von wilden Strukturen (z.B. Vogelaugenahorn) (Abb. 10).

Stay-Log-Schälen

Beim Stay-Log-Schälen wird ein halbiertes Stamm mit der Kernseite auf dem Drehbalken befestigt und von der Außenseite her geschält. Aufgrund der Drehung des an der Markhöhle eingespannten halben Stammes entsteht eine exzentrische Drehbewegung des Blockes, weshalb diese Schältechnik auch Exzentrisch Schälen genannt wird. Die Jahrringe werden in einem sehr flachen Winkel angeschnitten, so dass ein Furnierbild mit an den Seiten streifig und in der Mitte blumiger Textur entsteht (Abb. 11).

Riftschälen

Zum Riftschälen wird der Stamm geviertelt. Der Block wird mit einer der beiden ebenen Seiten auf den Drehbalken gespannt und von der gegenüber liegenden Seite her geschält. Die Drehbewegung des Blockes ist ebenfalls exzentrisch. Das entstehende Furnierbild ist streifig (Abb. 12). Streifenfurniere werden vorzugsweise mit dieser Technik hergestellt.

Aus – dem – Herzen – Schälen

Für diese Schältechnik wird der Stamm gedritelt oder geviertelt. Der Block wird mit der Kernseite zum Messer hin auf den Drehbalken gespannt und so von innen (vom Herzen) heraus geschält. So können breitere Furnierblätter hergestellt werden. Das entstehende Furnierbild weist eine besonders blumige Textur auf (Abb. 13).

Sägen

Das Sägen ist die älteste Herstellungstechnik für Furnier. Bis zur Entwicklung der Messer- und Schälmaschinen wurden alle Furniere durch Sägen hergestellt. Das Sägen erfolgt mit einem Furniergatter oder einer Furnierkreissäge. Bei der Herstellung von Sägefurnieren entstehen bis zu 50 % Verlust. Dennoch werden auch heute noch Sägefurniere verwendet. Da die Furnierblöcke zum Sägen nicht plastifiziert werden müssen, haben Sägefurniere die selbe Farbe wie das Vollholz. Besonders für harte Hölzer, die durch Messern schwer zu Furnier zu verarbeiten sind, ist das Sägen die alternative Herstellungsmöglichkeit. Mit einer Dicke zwischen 1,2 mm und 2,5 mm sind Sägefurniere verhältnismäßig dick. Sie werden z.B. für Restaurationsarbeiten, aber auch zur Herstellung anspruchsvoller Möbel verwendet.

Abb. 10
Schältechnik beim
Rundschälen und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group

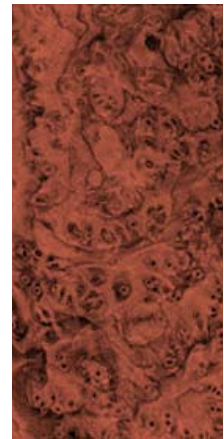
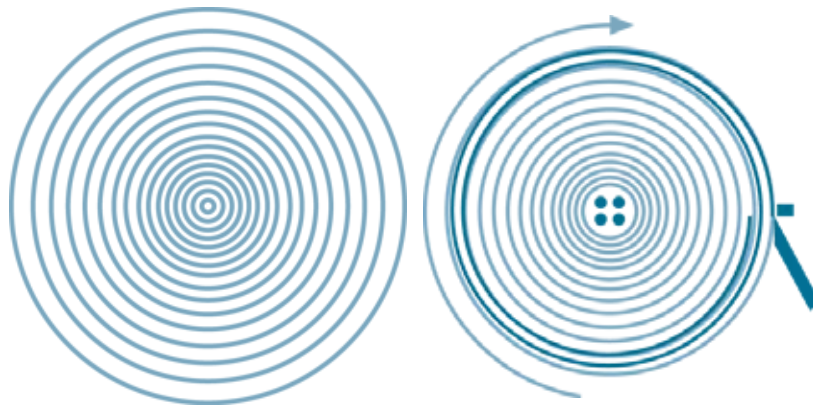


Abb. 11
Schältechnik beim
Stay-Log-Schälen und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group

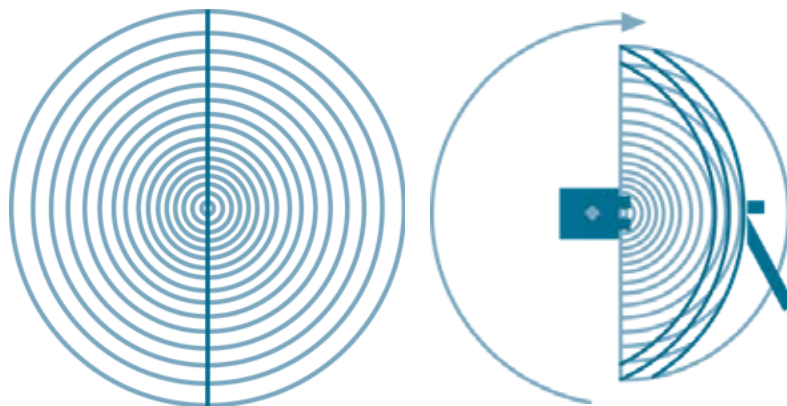


Abb. 12
Schältechnik beim
Riftschälen und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group

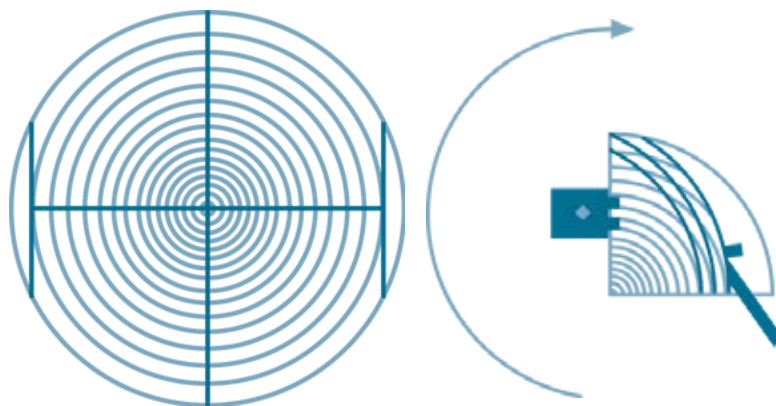
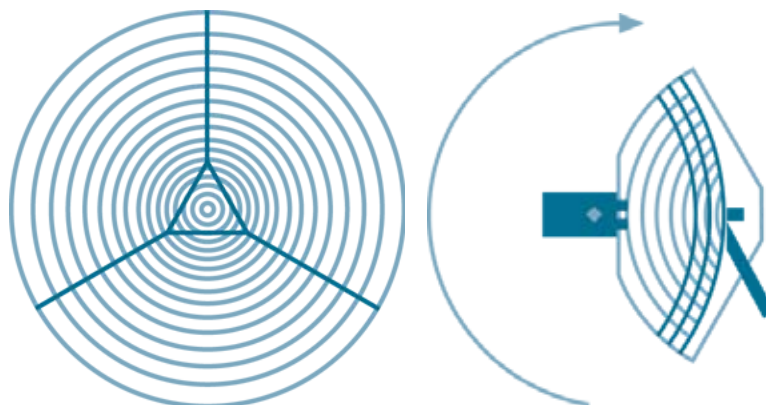


Abb. 13
Schältechnik beim Aus-
dem-Herzen-Schälen und
entstehendes Furnierbild,
Quelle: Danzer Group



2.2.4 Trocknen, Beschneiden, Bündeln

Durch das Dämpfen bzw. Kochen der Furnierblöcke vor dem Schneiden sind die Furniere nach dem Schneidprozess nass. Sie werden mit Heißluft bei Temperaturen zwischen 60°C und 180°C auf die gewünschte Endfeuchte, im Allgemeinen zwischen 6 % und 12 %, getrocknet. Die Trocknung erfolgt in der Regel in Bandtrocknern. Dabei werden die Furniere zwischen zwei „endlosen“ Bandgewebebändern durch verschiedene Trocknerzonen geführt. Durchlaufzeiten und Temperaturen variieren für jede Holzart, entsprechend werden holzartenspezifische Programme gefahren.

Die meisten Furniere neigen aufgrund der Dichteunterschiede innerhalb eines Blattes zum wellig werden (z.B. Ahorn) und müssen für die Weiterverarbeitung geglättet werden. Das Glätten wird größtenteils in Bandtrocknern mit Bügeleffekt (Bügeltrocker) durchgeführt. Zusätzliche Walzen, die einen Druck auf das Furnier ausüben, ebnen das Furnier. Stark wellige Furniere, wie z.B. Buche, müssen ggf. durch zusätzliches Pressen geglättet werden.

Im Anschluss an den Trocknungsprozess werden die Furniere zugeschnitten und zu Paketen von je 16, 24 oder 32 Blatt gebündelt. Beim Zuschneiden werden die Ränder begradigt und gegebenenfalls Wuchsunregelmäßigkeiten herausgeschnitten.

2.2.5 Taxieren und Vermessen

Das Taxieren ist das Festlegen eines Preises für ein Furnierpaket. Dazu werden die Qualität bewertet und die Furniere Paket weise optisch vermessen. Die aus der Vermessung erstellte Maßliste erfasst den Flächeninhalt pro Paket. So wird für jedes Paket der Preis pro Quadratmeter bestimmt.

2.3 Furniereigenschaften

2.3.1 Herstellungsbedingte Besonderheiten

Während des Schneidvorganges beim Schälen und Messern fährt das Messer in den Furnierblock und trennt ein Furnierblatt vom Block. Oberhalb des Messers ist eine Druckleiste angeordnet, die unmittelbar vor dem Abtrennen gegen den Furnierblock drückt. Dadurch wird das Aufspalten des Holzes verhindert und ein glatter Schnitt erzeugt. Um den weiteren Schnitt bis zum Abtrennen des Furnierblattes vom Furnierblock gewährleisten zu können, wird das Furnier unmittelbar nach dem Schneideneingriff stark gebogen. Dadurch entstehen beim Schälen und Messern parallel zur Faser kleine Risse auf der dem Messer zugewandten Seite (Abb. 14 und 15).

Die rissfreie Seite wird als geschlossene, die Seite mit Rissen als offene Seite bezeichnet. Die Risse beeinflussen sowohl physikalische als auch Verarbeitungseigenschaften. Das Ergebnis einer Beschichtung mit flüssigen Systemen, wie Lacken oder Klebstoffen, kann in Abhängigkeit vom Vorhandensein der Risse unterschiedlich ausfallen. Der Glanz bzw. die Wirkung der Furnieroberfläche, insbesondere bei schrägem Lichteinfall, kann bei einem Furnierblatt zwischen beiden Seiten differieren. Diese Effekte sind insbesondere beim Fügen von Furnierblättern zu einem größeren Bild zu berücksichtigen. Hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften ist zu beachten, dass die Risse eine Materialschwächung darstellen. Eine Beanspruchung (Biegung oder Zug) senkrecht zu den Rissen führt eher zum Bruch als eine Beanspruchung parallel dazu.

Bei Sägefurnieren treten herstellungsbedingt keine Risse auf.

Abb. 14
Prinzipskizze zur
Rissentstehung beim
Schälen und Messern,
Quelle: Becker KG

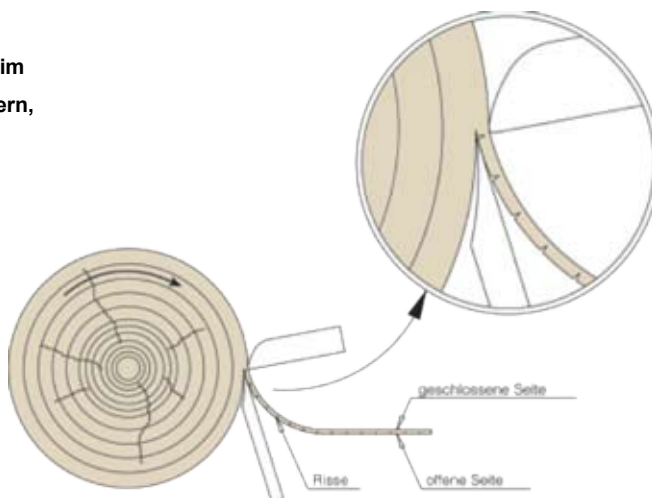
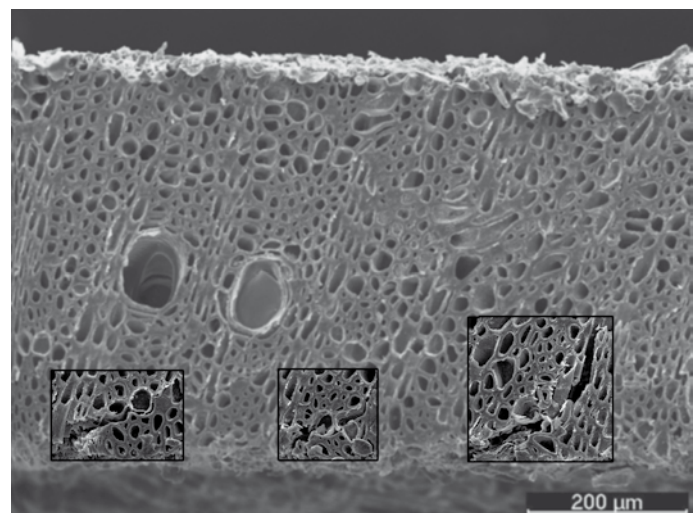


Abb. 15
Mikroskopische
Aufnahme von Rissen in
Nussbaumfurnier,
Quelle: TU Dresden



2.3.2 Mechanische Eigenschaften

Zur Bestimmung mechanischer Eigenschaften von Furnier gibt es derzeit keine deutsche Norm, die Standardprüfungen wie für Vollholz beschreibt. Prüfungen zur Ermittlung mechanischer Eigenschaften erfolgen daher in Anlehnung an Prüfnormen aus dem Papierbereich bzw. unter individuellen Prüfbedingungen.

Tabelle 2.1 zeigt Werte für Zugfestigkeiten und Elastizitätsmodul für Furniere aus Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) und Europäischer Eiche (*Quercus robur* L. / *Quercus petraea* Liebl.). Da Furniere nicht genau der radialen oder tangentialen Richtung im Holz zugeordnet werden können, wird bei der Ermittlung der Kennwerte nur in parallel und senkrecht zur Faserrichtung unterschieden. Die Furniere wurden im Längsmesserverfahren hergestellt.

Die ermittelten Werte für Buchenfurnier liegen, soweit verfügbar, im für Vollholz üblichen Bereich, tendieren jedoch zum unteren Grenzwert. Die Werte für Eichenfurnier fallen geringer aus als die für Vollholz, was auf Struktureinflüsse zurückzuführen ist.

Bei dieser Holzart mit den teilweise großen Gefäßzellen und Holzstrahlen liegen bei 0,5 mm dicken Proben bisweilen nur 2 – 3 Gefäße im Querschnitt übereinander. Dazwischen befinden sich nur sehr dünne Zellwände. So eine Konstellation reduziert die Festigkeit drastisch. Bei dünner werdenden Furnieren ist zunehmend mit dem Einfluss einzelner Strukturteile zu rechnen, was zum vorzeitigen Bruch, d.h. im Vergleich zu Vollholz zu reduzierter Festigkeit führen kann.

Zur Bestimmung der Biegefestigkeit von Furnieren normaler Dicke ist der 3-Punkt-Biegeversuch nicht geeignet. Aufgrund der geringen Dicke biegen sich die Furniere bereits bei dem in der DIN 52186 für Holz geforderten Verhältnis von Spannweite zu Furnierdicke von 15 : 1 sehr weit durch. Dadurch werden die Randbedingungen für die standardmäßige Berechnung der Biegefestigkeit beim 3-Punkt-Biegeversuch nicht mehr erfüllt, so dass ein falsches Ergebnis ermittelt wird.





Tabelle 2.1: Mechanische Kennwerte aus dem Zugversuch für Furniere aus Rotbuche und europäischer Eiche,
Quelle: Tu Dresden

Holzart	Faserrichtung	durchschnittliche Furnierdicke in mm	Zugfestigkeit in N/mm ² Mittelwert (Standardabw.)	E-Modul in N/mm ² Mittelwert (Standardabw.)
Rotbuche	parallel	0,48	71,0 (9,4)	12000 (600)
	senkrecht	0,52	7,9 (1,0)	630 (20)
Eiche	parallel	0,50	41,3 (3,3)	7400 (600)
	senkrecht	0,52	1,0 (0,2)	270 (70)

Gemaserte Furniere weisen aufgrund ihrer unregelmäßigen Struktur keine definierten Faserrichtungen auf. Mechanische Kennwerte sind abhängig von der Zeichnung und Intensität der Maserabildung. Für Nussbaummaserfurniere mit auffälliger Maserung wurden die in Tabelle 2.2 dargestellten Kennwerte aus Zugprüfungen ermittelt.

Aus diesen Werten wird der Einfluss der beim Schalen entstehenden Risse auf der dem Messer zugewandten Seite deutlich. Verlaufen die Risse senkrecht zur Belastung werden deutlich geringere Werte für E-Modul und Festigkeit erreicht als bei Belastung parallel zu den Rissen.

Tabelle 2.2 Ergebnisse der Zugprüfungen an Nussbaummaserfurnier in verschiedenen Richtungen,
Quelle: TU Dresden

Prüfrichtung		E-Modul in N/mm ² Mittelwert (Standardabw.)	Bruchfestigkeit in N/mm ² Mittelwert (Standardabw.)	Bruchdehnung in % Mittelwert (Standardabw.)
senkrecht zur Schnitttrichtung 	Risse parallel zur Prüfrichtung 	1600 (203)	8,9 (1,4)	0,57 (0,08)
parallel zur Schnitttrichtung 	Risse senkrecht zur Prüfrichtung 	760 (170)	6,0 (0,8)	0,72 (0,14)

2.3.3 Farben und optische Eigenschaften

Die natürlichen Farben von Furnieren sind weit gefächert. Sie reichen von gelblich – weiß bis hin zu schwarz. In Tabelle 2.3 ist eine Farbzusammenstellung einiger Furnierhölzer zusammengestellt (Abb. 16 a bis d).

Die optischen Eigenschaften von Furnieren entsprechen im allgemeinen denen von Vollholz. Sie sind sehr stark holzartenabhängig. Unter der Einwirkung von Luftsauerstoff und Sonnenlicht verfärben sich alle Hölzer.

Vorwiegend bei den hellen Holzarten ist diese Farbveränderung, auch Vergilben genannt, nicht erwünscht. Bei von Natur aus dunkler gefärbten Hölzern, wie Nussbaum, kommt es zum Vergrauen. Durch zusätzliches Nachdunkeln kann aber auch eine Farbverbesserung eintreten (z. B. bei Lärche). Eine solche Farbveränderung kann auch bewusst durch die Oberflächenbehandlung, dem sogenannten Anfeuern, erzeugt werden. Dabei kommt es zu einer Intensivierung und Verdunklung der Holzfarbe, auch Kontraste im Holz kommen besser zur Geltung.

Tabelle 2.3 Farbtöne verschiedener Holzarten

Farbton	hell	rötlich	mittleres braun	dunkles braun
Holzart	Ahorn Birke Linde Fichte Kiefer Erle Roßkastanie	Rotbuche Kirschbaum Elsbeere Platane Lärche Birnbäum Roteiche	Eiche Rüster	Nussbaum Mooreiche



a)



b)



c)



d)

Abb. 16
Holzarten mit
verschiedenen Farbtönen
a) Ahorn (hell)
b) Elsbeere (rötlich)
c) Eiche (mittleres
braun) d) Nussbaum
(dunkles braun)
Quelle: TU Dresden

2.3.4 Texturen

Abb. 17
Schlichte Textur bei
Birke,
Quelle: Holzatlas



Schlichte Textur

Als schlichte Textur wird eine einheitliche Zeichnung des Holzes ohne auffällige farbliche oder optische Effekte bezeichnet (Abb. 17). Typische Holzarten mit schlichter Textur sind Ahorn, Erle, Birke, Pappel und Linde.

Abb. 18
Gefladerte Textur bei
Lärche,
Quelle: Holzatlas



Gefladerte oder blumige Textur

Als Fladerung wird die parabelförmige, buchtige oder gezackte Zeichnung des Holzes im Tangentialschnitt bezeichnet. Sie entsteht durch auffällige Früh-/ Spätholzkontraste der Jahrringe, die im Tangentialschnitt aufgrund ihrer konischen Verjüngung zur Stammspitze hin angeschnitten werden und das typische Bild ergeben (Abb. 18). Alle Nadelhölzer, aber auch Robinie, Nussbaum, Esche, Eiche oder Ruster weisen eine gefladerte Textur auf.

Abb. 19
Gestreifte Textur bei
Ruster,
Quelle: Holzatlas



Streifige Textur

Für eine streifige Textur sind ebenfalls die kontrastreichen Jahrringe bzw. Jahrringübergänge verantwortlich. Im Radialschnitt verursachen sie die längsgestreifte Zeichnung des Holzes (Abb. 19). Typische einheimische Holzarten mit gestreifter Textur sind die Nadelhölzer sowie Robinie, Nussbaum, Esche, Eiche oder Ruster.

Abb. 20
Gespiegelte Textur bei
Ruster



Gespiegelte Textur

Als Spiegel werden im Radialschnitt angeschnittene Holzstrahlen bezeichnet. Durch farblich hervorgehobene, glänzende und quer zur Faserrichtung verlaufende Holzstrahlen entsteht eine gespiegelte Textur (Abb. 20). Typische Holzarten mit gespiegelter Textur sind Eiche und Platane.

Geriegelte Textur

Durch wellenförmigen tangentialen Faserverlauf und unterschiedliche Lichtreflexionen hervorgerufene, quer zur Faserrichtung verlaufende gestreifte Zeichnung des Holzes (Abb. 21). Eine Riegelung wird nur im Radialschnitt sichtbar. Typische Holzarten mit geriegelter Textur sind Ahorn und Esche.



Abb. 21
Geriegelte Textur bei
Ahorn,
Quelle: Holzatlas

Pyramidentextur

Die Pyramidentextur beschreibt eine Y-förmige Zeichnung des Holzes (Abb. 22). Sie tritt im Bereich von Stamm- oder Astgabeln sowohl im Radial- als auch im Tangentialschnitt auf. Typische Holzarten, bei denen eine Pyramidentextur zu finden ist, sind Nussbaum und Birnbaum.



Abb. 22
Pyramidentextur bei
Nussbaum,
Quelle: Holzatlas

Gemaserte Textur

Der Maserwuchs ist eine Wuchsanomalie am Stamm oder an der Wurzel, bei der die Holzstruktur stark verändert ist. Dabei kommt es zu verstärkter Bildung von Knospen, die ständig überwachsen werden. Aus den so entstandenen Maserknollen können durch Schälen Furniere mit gemaserten Texturen hergestellt werden. Die Maserung wird durch den unregelmäßigen, wirbeligen bis kreisförmigen Faserverlauf hervorgerufen (Abb. 23). Nicht alle Holzarten bilden Maserknollen aus. Typische Holzarten sind Esche, Rüster, Pappel, Nussbaum und Birke.



Abb. 23
Gemaserte Textur bei
Rüster,
Quelle: Holzatlas

Geaugte Textur

Infolge von Wachstumsstörungen können punktförmige Strukturveränderungen, die feinen Ästen gleichen, entstehen. Durch Schälen kann daraus eine geaugte Textur erzeugt werden (Abb. 24). Ein typischer Vertreter mit dieser Textur ist der Vogelaugenahorn.



Abb. 24
Geaugte Textur bei
Vogelaugenahorn,
Quelle: Holzatlas

2.3.5 Wuchsmerkmale

Jede Holzart und jedes Stück Holz verfügen über individuelle, wachstumsbedingte Merkmale. Diese Wuchsmerkmale sind keine Fehler, sondern typisch für Holz. Sie tragen wesentlich zu dessen charakteristischer Oberfläche bei.

Verfärbungen

Verfärbungen sind lokale Farbänderungen im Holz, die wuchsbedingt entstehen oder durch Fremdkörper hervorgerufen werden können. Wuchsbedingte Verfärbungen sind z.B. Markflecken, Reaktionsholz, Wundgewebe oder die Rotkernigkeit bei Buche. Markflecken sind kleine dunkle Streifen, die durch Fliegenlarven bei einigen Laubhölzern gebildet werden (Abb. 25). Sie sind charakteristisch für Birke und Erle. Reaktionsholz, Wundgewebe oder Rotkernigkeit sind großflächigere, dunkle (rötliche) Verfärbungen (Abb. 26).

Solche Verfärbungen sind bei einer Reihe von Holzarten zu finden, z.B. bei Ahorn, Buche, Esche, Kiefer, Kirschbaum und Nussbaum.

Kleine schwarze Punkte bis Striche zwischen den Jahrringen, die durch Harzeinschluss entstanden sind, werden auch als Gum bezeichnet. Sie kommen hauptsächlich bei Amerikanischem Kirschbaum vor. Helle, runde oder ovale Felder werden dagegen als Blasen bezeichnet. Sie können bei Ahorn oder Esche vorkommen. So genannte Wasseradern sind auffallend helle Jahrringe bei Buche oder Eiche. Sie entstehen in Jahren, in denen die Wasserversorgung nicht optimal war.

Abb. 25
Markflecken bei Erle,
Quelle: TU Dresden



Abb. 26
Rotkern bei Rotbuche,
Quelle: Schorn & Groh
GmbH



Noppen

Noppen sind kleine, runde oder ovale, fest verwachsene Astansätze. Sie unterbrechen den Faserverlauf. Noppen treten z.B. bei Ahorn, Birke, Buche, Eiche, Erle, Esche, Kirschbaum und Nussbaum auf (Abb. 27).



Abb. 27
Noppen bei Kirschbaum,
Quelle: Schorn & Groh
GmbH

Blitze

Blitze sind einzelne, quer zur Faserrichtung verlaufende Striche oder Strahlen (Abb. 28). Sie können bei Ahorn, Eiche, Esche, Kirschbaum und Nussbaum auftreten.



Abb. 28
Blitze bei Esche,
Quelle: Schorn & Groh
GmbH

Harzgallen

Harzgallen sind mit Harz gefüllte Hohlräume, die von Nadelhölzern meist im Spätholz angelegt werden. Sie verlaufen parallel zu den Jahrringen und haben eine gelblich bis bernsteinfarbene Färbung.

2.4 Qualitätssicherung, Sortierung und Kennzeichnung

Die Qualitätssicherung bei der Furnierherstellung beginnt bei der Stammauswahl, wobei hier nur Rohholz der Güteklasse A als sogenanntes Furnierholz in Frage kommt.

Ob sich ein Stamm für die Herstellung von Furnier eignet, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Es werden hohe Anforderungen an Schaftigkeit (Form), Dimension, Farbe und Struktur gestellt. Außerdem wird auf sichtbare Fehler, wie Äste, Fäulnis, Herz- und Spannungsrisse geachtet. Bei einzelnen Holzarten sind bestimmte Mindestabmessungen und zusätzliche Gütemerkmale üblich. Werden die Anforderungen auch hinsichtlich der Kundenwünsche erfüllt, erhält der Stamm die Bezeichnung F (Furnierqualität). Mit dieser sorgfältigen Auswahl des Rohholzes wird der Grundstein für die Herstellung möglichst fehlerfreier Furniere mit wenig Verschnitt gelegt.

Bei der Herstellung und Verarbeitung erfolgt die Kontrolle der Furnierqualität oft mittels optoelektronischer Prüfung. Dazu werden Scannersysteme mit Bildverarbeitungsprogrammen eingesetzt. Auftretende Fehler auf der Furnieroberfläche, wie Risse, Äste und Farbflecken, werden nach dem Durchlauf der Scanner markiert und automatisch entfernt.

Nach Trocknung und Zuschnitt werden spezielle Qualitäten vom Produzenten entsprechend den Kundenvorgaben bezüglich Dimension, Struktur und Preis vorsortiert. Dies erfolgt meist stamm- oder paketweise. Bei der Furniersortierung gibt es keine Richtlinien hinsichtlich der Qualität. Die Qualitätseinteilung erfolgt bei den Herstellern unterschiedlich und ist abhängig vom Bearbeiter und den Kundenwünschen, aber auch von der Holz- und Furnierart bzw. dem vorgesehenen Verwendungszweck. Eine mögliche Einteilung wäre hier die vorgesehene Verwendung für Möbel, Türen, Paneele und Fußböden. Innerhalb dieser Einteilung erfolgt des öfteren eine Klassifizierung in A, B,

C und D, die aber herstellerspezifisch ist. Die Unterscheidung in diese Klassen hängt im Allgemeinen von der Anzahl und Verteilung von Ästen, Rissen, Gallen und Verwachsungen ab. Auch Farbe, Struktur und der Anteil an Verfärbungen spielen hier eine Rolle.

Tabelle 2.4 zeigt beispielhaft eine Klassifizierung von Furnieren.

Mittlerweile existieren verschiedene Zertifizierungen für Holz bzw. Furnierholz, die beim Hersteller nachgefragt werden können. Die meisten Hersteller können die Zertifizierung mit dem FSC - Siegel (Forest Stewardship Council) oder durch das PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) nachweisen. Hierbei handelt es sich um Forstzertifizierungssysteme zur Förderung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung, die garantieren, dass die Produkte vom Wald über die Verarbeiter bis zum Händler eine lückenlos nachvollziehbare Verarbeitungskette durchlaufen. Ziel ist die umweltgerechte, sozial verträgliche und wirtschaftlich sinnvolle Nutzung des Waldes. Beide Organisationen agieren inzwischen weltweit.

Für Hersteller und Verkäufer von furnierten Produkten gibt es das kostenfrei nutzbare Qualitätssiegel „Das Beste vom Holz - Furnier“ der Initiative Furnier und Natur e.V. (IFN). Da es dem Laien oft schwer fällt, zwischen Echtholzfurnier und Kunststoffnachbildungen zu unterscheiden, soll dieses Siegel beim Möbelkauf für mehr Transparenz und Verbrauchersicherheit sorgen (Abb. 29).

Tabelle 2.4 beispielhafte Klassifizierung von Furnieren

Merkmal	Qualität A	Qualität B	Qualität C	Qualität D
Farbe / Struktur	gleichmäßig	leichte Variationen zulässig	Variationen erlaubt	keine Anforderungen
Streifen	nicht zulässig	helle Streifen zulässig	zulässig	zulässig
Äste, gesunde Verwachsungen	nicht zulässig	1 pro 1/4 m ²	zulässig	zulässig
Punktäste	1 pro 1/4 m ² bis 2 mm Durchmesser	3 pro 1/4 m ² bis 3 mm Durchmesser	zulässig	zulässig
Geschlossene Risse / Gallen	Risse bis 20 mm, Gallen nicht erlaubt	Risse bis 50 mm, Gallen bis 20 mm lang und 1 mm breit	Risse bis 100 mm, Gallen bis 40 mm lang und 2 mm breit	zulässig
offene Risse / Gallen	nicht zulässig	bis 10 mm lang und 1 mm breit	bis 40 mm lang und 2 mm breit	bis 150 mm lang und 10 mm breit
Kernholz	nicht zulässig	Heller Braunkern bis 10 % der Fläche	Heller Braun- u. Rotkern bis 20 % der Fläche	zulässig



DAS BESTE
VOM HOLZ
FURNIER

Abb. 29
FSC-Siegel, PEFC-Siegel,
Qualitätssiegel „Das
Beste vom Holz - Furnier“

3 Verarbeitung

Die Furnierverarbeitung umfasst im Wesentlichen das Fügen der Furnierblätter zu Flächen, das Aufbringen dieser Furnierflächen auf Trägermaterialien sowie deren Oberflächenbehandlung.

Analog der Furnierherstellung kann auch bei der Erzeugung von Furnierflächen eine Vielzahl verschiedener Oberflächen angeboten werden. Auch hier bieten die Verarbeiter zur Eingrenzung der Auswahl die Möglichkeit einer gemeinsamen Bemusterung. Dazu werden von Herstellern, Verarbeitern und Planern / Auftraggebern verschiedene Furnieroberflächen begutachtet, um das Oberflächenbild detailliert abzustimmen. Die Möglichkeit der Bemusterung und damit die Wahrnehmung der Kompetenz der Furnierverarbeiter sollte seitens der Planer / Auftraggeber wahrgenommen werden, um Missverständnisse bei der Festlegung des Aussehens der Oberflächen zu vermeiden.

Bei der Verarbeitung ist zu beachten, dass verschiedene Materialien zusammengebracht werden, die bei Veränderungen der Umgebungsfeuchte ein unterschiedliches Quell- und Schwindverhalten aufweisen können. Dadurch entstehen besondere Herausforderungen bei der Verarbeitung dieser Werkstoffe an die Maßhaltigkeit, die die Verarbeiter zu beachten haben.

Tabelle 3.1 zeigt für ausgewählte Holzarten Quell- und Schwindmaße in Abhängigkeit von der Änderung der Umgebungsfeuchte.

Mit dem differentiellen Schwindmaß wird die Dimensionsänderung pro Prozent Holzfeuchteänderung ermittelt. Folgendes Beispiel soll das Ausmaß der Quell- und Schwindbewegungen verdeutlichen.

An einem sommerlichen Tag mit einem Raumklima von 25°C und 65 % rel. Luftfeuchte beträgt die Holzfeuchte ungefähr 7,5 %, an einem Wintertag mit einem Raumklima von 20°C und 40 % rel. Luftfeuchte beträgt sie ungefähr 11,5 %. Die Differenz von 4 % Holzfeuchte führt zum Schwinden des Holzes. Das bedeutet z.B. für ein Furnierblatt aus Rotbuche von 1 m Länge und 12 cm Breite, dass es sich in Längsrichtung um 0,6 mm verkürzt, in tangentialer Richtung um 1,1 mm.

Um die Quell- und Schwindbewegungen der verschiedenen Materialien zu kompensieren werden den Anforderungen entsprechende Klebstoffe verwendet (siehe Kap. 3.2). Daher müssen dem Verarbeiter die Einsatzbedingungen (Umgebungsfeuchte und -temperatur) des Endproduktes bekannt sein.

Tab. 3.1 Quell- und Schwindmaße ausgewählter Holzarten, Quelle: Holzatlas

Holzart	differentielles Schwindmaß in % je % Holzfeuchteänderung	
	Längsrichtung	tangentiale Richtung
Ahorn	0,018	0,220
Rotbuche	0,014	0,410

3.1 Zuschneiden und Fügen von Furnier

Für das Fügen von Furnierblättern zu einem Furnierdeck mit größeren Abmessungen oder anderen Formen sind exakt geschnittene Kanten unerlässlich. Der Zuschnitt der einzelnen Furnierblätter erfolgt mit verschiedenen Werkzeugen bzw. Schneidtechniken. Mit sogenannten Fügesceren oder Fügefräsern können am Furnierblatt parallel verlaufende, gerade Außenkanten realisiert werden. Furniere bis zu einer Dicke von ca. 1 mm werden in der Regel mit Furnierscheren zugeschnitten. Der Zuschnitt dickerer Furniere erfolgt durch ein spanendes Verfahren, da anderenfalls ein nicht erwünschtes Vorspalten eintreten kann. Geschwungene oder frei geformte Konturen werden durch computergestütztes maschinelles Schneiden (CNC) erzeugt. Als Werkzeuge kommen dabei Laser oder spezielle Messer zum Einsatz. Mit Hilfe dieser computergesteuerten Schneidtechniken können individuelle Muster bis hin zu Intarsien kostengünstig und rationell hergestellt werden (Abb. 30).

Bevor die Furniere als dekorative Beschichtung auf Trägerplatten appliziert werden können, müssen sie zusammengesetzt werden. Um ein optisch ansprechendes Beschichtungsbild zu erhalten, sollten die Furniere in der beim Messern entstandenen Reihenfolge gefügt werden. Das Zusammensetzen der aufeinanderfolgenden Furnierblätter eines Paketes bzw. eines Stammes zu einer großen Furnierfläche wird als Furnierabwicklung bezeichnet. Zur Furnierabwicklung werden folgende verschiedene Techniken angewendet:

Durch *Stürzen* wird eine dekorative Oberflächenansicht mit einem spiegelbildlich angeordneten Furnier erzielt. Als *einfaches Stürzen* wird das Auseinanderklappen eines von zwei im Furnierstapel übereinander liegenden Furnierblättern um eine Längs- oder Querfuge bezeichnet. Entsprechend werden beim *doppelten Stürzen* jedes zweite von vier übereinanderliegenden Furnierblättern um eine senkrechte und waagerechte Fuge geklappt. So entstehen Furnierbilder mit Kreuzfugen, die auch diagonal verlaufen können.



Abb. 30
Intarsie,
Quelle: Schorn & Groh
GmbH

Beim *Verschieben* (auch Schieben oder Ziehen) werden die im Furnierstapel übereinander liegenden Blätter ohne Umdrehen vom Stapel genommen und aneinander gereiht. Als Ergebnis entsteht eine Wiederholung der Furnierstruktur ohne Symmetrie.

Beim *Verschieben mit Blattdrehung* (auch Kopfstürzen) werden die Furnierblätter seitlich verschoben und immer abwechselnd ein Blatt über Kopf gestürzt und ein Blatt nicht gestürzt. Somit wird ein gleichmäßiges symmetrisches Bild erzeugt (Abb. 31 und 32).

Das Fügen der einzelnen Furnierblätter erfordert das Verkleben der Furnierschmalflächen. Dazu existieren verschiedene Technologien. Beim Zick-Zack-Kleben werden die Furnierblätter mit einem Leimfaden verbunden. Der thermoplastische Faden wird während des Fügeprozesses erwärmt und im Durchlauf wechselseitig auf beide Furnierblätter aufgebracht. Das Stumpfverleimen ist ein Verfahren,

bei dem die Schmalflächen der Furniere mit Klebstoff benetzt und verklebt werden. Mit beiden Fügeverfahren können die Furnierblätter sowohl längs als auch quer gefügt werden.

Die Verarbeitung von Furnieren zu optisch gelungenen und kostengünstig hergestellten Furnieroberflächen wird im Allgemeinen von Spezialisten als Fixmaßherstellung realisiert. Die Bezeichnung Furnierfixmaß oder Furnierfertigmaß ist als auftragsbezogene Herstellung von Furnierdecken zu verstehen. Der Einsatz moderner Maschinen sowie der hohe Spezialisierungsgrad der Fixmaßhersteller ermöglichen vielfältige Gestaltungsvarianten, wie zum Beispiel einen Material-Mix oder hochwertige Maserverarbeitungen.

Abb. 31
Fügetechniken,
Quelle: GWT-TUD GmbH

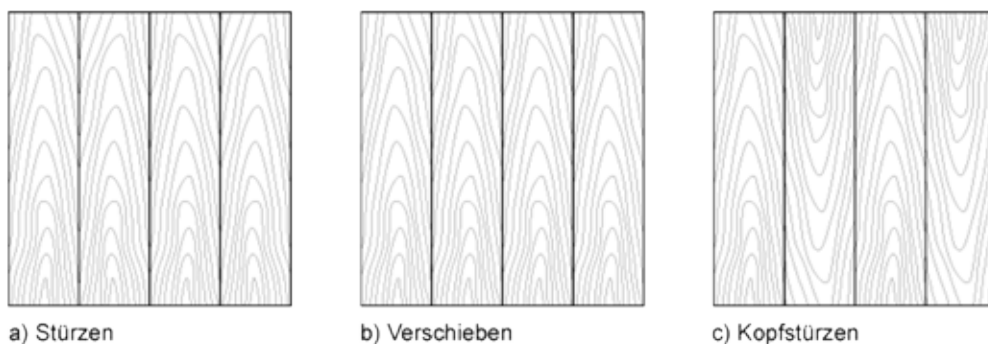


Abb. 32
gefügte Furniere,
Quelle: Kiefer Furnier +
Design GmbH und Co. KG



3.2 Kaschieren und Beschichten mit Furnier

Durch Kaschieren bzw. Beschichten von Trägermaterialien verschiedenster Art mit Furnier werden eine Reihe an Halbzeugen hergestellt. Dabei erreichen die Halbzeuge teilweise bereits Endproduktcharakter.

Als Kaschieren wird die rückseitige Beschichtung des Furniers mit Vliesen oder Papieren bezeichnet. Der dadurch entstehende Materialverbund kann leichter weiterverarbeitet werden und ist stabiler als Rohfurnier. Auch zweidimensionale Verformungen, wie das Biegen, lassen sich leichter und rissfrei realisieren (Abb. 33).

Kaschierte Furniere werden beispielsweise für Lenkräder und Schalthebel in Automobilen verwendet. Aber auch zur Beschichtung von Türfalzen und zum Ummanteln von Profilleisten kommen diese Werkstoffe erfolgreich zum Einsatz. Durch die Wahl des Klebstoffes kann zusätzlich die Feuchte- und Temperaturbeständigkeit des Materialverbundes verbessert werden, so dass sie ebenfalls in Projekten mit höheren Brandschutzanforderungen eingesetzt werden können.

Als Laminat wird ein Materialverbund aus mehreren Schichten bezeichnet. Ein Echtholzlaminat in diesem Sinne besteht aus einer rückseitigen Beschichtung von Furnier mit kunstharzgetränktem Papier und einer Oberflächenbeschichtung mit einem hochwertigen Lacksystem oder einer Melaminharzschicht (Overlay) (Abb. 34). Dadurch entsteht ein Werkstoff, der sich wie Hochdrucklaminat (HPL) verarbeiten lässt, jedoch bedeutend geschmeidiger ist. Wie beim vlieskaschierten Furnier wird der Werkstoff durch die Beschichtung flexibler, es können gebogene Bauteile beschichtet werden (Abb. 35). Auf Grund der Finish-Oberfläche entfallen bei der Verarbeitung das Schleifen und Lackieren.



Abb. 33
Furniere Vlies kaschiert,
Quelle: Schorn u. Groh
GmbH

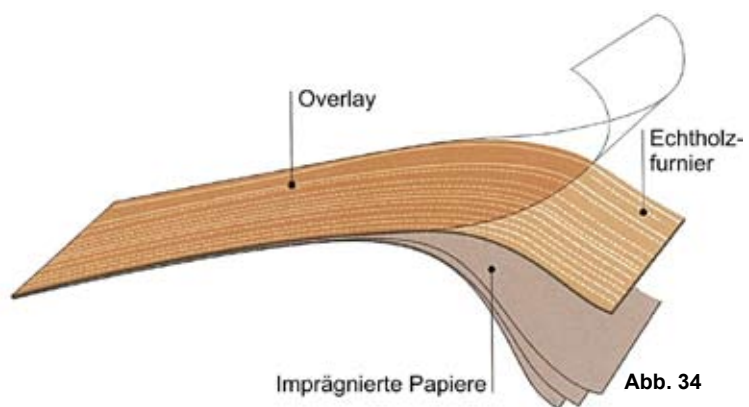


Abb. 34
schematische Darstellung
eines Echtholzlamيناتs,
Quelle: www.oberflex.fr



Abb. 35
Geschäft der France
Telecom in Paris,
Quelle: www.oberflex.fr

Anstrichfreie HPL mit echtem Furnier werden auch für Fassadenplatten verwendet. Der Kern der Platten besteht aus imprägnierten Zellulosefasern. Die authentische Oberfläche weist im Außenbereich eine hohe Haltbarkeit, Farbbeständigkeit sowie Beständigkeit gegen chemischen Angriff auf. Die Fassadenplatten besitzen die Brandschutzklasse B1. Solche Platten können ebenso für den Innenausbau von Schwimmbädern, Großküchen oder sonstigen feucht - konditionierten Räumen - auch bei sporadischem Spritzwasser eingesetzt werden (Abb. 36 und 37).

Abb. 36 (unten)
Innenraum der
Holsteintherme in
Bad Schwartau,
Wandverkleidung mit
Prodema ProdIn -Neptuno
– Feuchtraumplatte,
Foto: Anke Müllerklein



Abb. 37 (rechts)
Fassade eines
Bürogebäudes in der
Joseph-Goggeln-
Straße in Düsseldorf
(Prodema ProdEx –
Fassadenplatte),
Foto: Redevco

Zum Schaffen einer dekorativen Oberfläche werden die gefügten Furniere bzw. Halbzeuge, wie vlieskaschierte Furniere oder Echtholzlaminate, auf plattenförmige Trägerwerkstoffe geklebt. Trägerwerkstoffe sind in der Regel Span- oder Faserplatten. Qualitativ höherwertig sind Faserplatten, preislich günstiger sind Spanplatten. Spanplatten werden mit einer Dichte um 680 kg/m^3 angeboten, Faserplatten mit Dichten um 750 kg/m^3 . Faserplatten (z. B. MDF) weisen aufgrund ihrer homogenen Struktur eine verbesserte Kantenbeschichtbarkeit auf. Beide Holzwerkstoffvarianten reagieren wie Holz auf Veränderungen der Umgebungsfeuchte, werden jedoch auch in feuchtebeständigen Qualitäten angeboten und bieten dadurch im Vergleich zu Vollholz ein deutlich verbessertes Quell- und Schwindverhalten.



Zur Kompensierung des unterschiedlichen Quell- und Schwindverhaltens von Trägermaterial und Furnier müssen in Abhängigkeit von den späteren Einsatzbedingungen (Umgebungsfeuchte und -temperatur) entsprechend geeignete Klebstoffe ausgewählt werden. Dazu ist in den Normen DIN EN 204 für thermoplastische und in DIN EN 12765 für duroplastische Klebstoffe eine Klassifizierung nach Klimabedingungen und Anwendungsgebieten definiert (Tab. 3.2). Dabei wird für thermoplastische Klebstoffe das Symbol „D“, für duroplastische das Symbol „C“ verwendet, die Gruppeneinteilung mit Ziffern ist für beide Klebstofftypen identisch.

Tab. 3.2 Beanspruchungsgruppen für Klebstoffe (DIN EN 204 und DIN EN 12765)

Beanspruchungsgruppe	Beispiele der Klimabedingungen und Anwendungsgebiete
C1 bzw. D1	<ul style="list-style-type: none"> • Innenbereich, maximale Holzfeuchte 15 %
C2 bzw. D2	<ul style="list-style-type: none"> • Innenbereich mit gelegentlicher kurzzeitiger Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser und / oder gelegentlicher hoher Luftfeuchte mit einem Anstieg der Holzfeuchte bis 18 %
C3 bzw. D3	<ul style="list-style-type: none"> • Innenbereich mit häufiger kurzzeitiger Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser und / oder Einwirkung hoher Luftfeuchte • Außenbereich, vor Witterung geschützt
C4 bzw. D4	<ul style="list-style-type: none"> • Innenbereich mit häufiger langanhaltender Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser • Außenbereich, der Witterung ausgesetzt, jedoch mit angemessenem Oberflächenschutz

Für die Flächenverklebung von Furnier kommen üblicherweise PVAc – Klebstoffe (Thermoplast) oder Harnstoff-Formaldehydharze (UF-Harze, Duroplast) zur Anwendung. Beide zeichnen sich durch eine helle Klebfuge aus, wobei verschiedene Einfärbungen möglich sind. Mit UF-Harzen können nur geringe Beständigkeiten gegen Feuchteeinwirkung erzielt werden (Beanspruchungsgruppe C1 bzw. C2). Deshalb werden beim Einsatz der Endprodukte in Bereichen mit höheren Anforderungen an die Feuchtebeständigkeit (z.B. Bäder, Beanspruchungsgruppe C3 oder C4) melaminverstärkte UF-Harze verwendet. PVAc-Klebstoffe werden für alle Beanspruchungsgruppen (D1 – D4) angeboten.

Für andere Anwendungsfälle, wie die Verklebung von Metall oder Glas mit Furnieren werden Klebstoffe auf Basis von beispielsweise Epoxidharzen oder Polyurethanen eingesetzt.

Hinsichtlich der Formaldehydproblematik ist Folgendes zu bemerken: Die am Markt angebotenen Span- und Faserplatten müssen in Europa und damit auch in Deutschland der Emissionsklasse E1 genügen. Dies entspricht einer maximalen Formaldehydausgleichskonzentration von 0,1 ppm.

Für den japanischen Markt existiert ein System mit der Bezeichnung F Four Star (F****), bei dem die Emissionswerte nur bei 30 % bis 35 % der E1-Grenzwerte liegen.

Wichtiger für die Hersteller von Holzwerkstoffen sind die seit 1.1.2009 für den nordamerikanischen Markt geltenden Anforderungen nach dem CARB-System (Californian Air Resources Board). Das CARB-System beinhaltet im Vergleich zu den E1-Grenzwerten vor allem hinsichtlich Spanplatten (0,06 ppm bis 0,65 ppm) und Sperrholz (0,03 ppm bis 0,04 ppm) deutlich verschärfte Anforderungen an die Formaldehydabgabe. Möbelhersteller, welche den nordamerikanischen Markt beliefern, haben zu beachten, dass sie für ihre Produkte nachweisen müssen, dass die von ihnen eingesetzten Holzwerkstoffe nach dem CARB-System zertifiziert sind und damit die geforderten Grenzwerte (neben den verschärften Anforderungen an die Eigen- und Fremdüberwachung) einhalten.

Der Handelskonzern IKEA hat in wesentlichen Teilen die Anforderungen aus dem CARB-System übernommen und zum Teil noch verschärft. Die im entsprechenden IKEA-Standard „IOS-MAT-0003: Formaldehyd requirements of wood based materials and products“ genannten Anforderungen gelten seit dem 1.9.2009 für alle IKEA-Zulieferer und liegen ebenfalls deutlich unter den Anforderungen der Emissionsklasse E1.

Für das Beschichten der Trägerwerkstoffe ist es aus den Gründen der verschärften Anforderungen an die Formaldehyd-Grenzwerte wichtig zu wissen, dass der Einsatz von Harnstoff-Formaldehydharzen (auch bei Verstärkung mit Melamin) zu einer Erhöhung der Formaldehydabgabewerte führen kann, während bei Nutzung von PVAc oder PUR-Klebstoffen keine Probleme in dieser Richtung zu erwarten sind.

Hinsichtlich ihres Brandverhaltens werden Span- und Faserplatten als „normal entflammbar“ (Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102) eingestuft, sind jedoch bei Bedarf auch in der Qualität „schwer entflammbar“ (Baustoffklasse B 1 nach DIN 4102) erhältlich.

Als weitere Trägerwerkstoffe können Furnier-, Stabsperrholz und Vollholz zum Einsatz kommen. Zunehmend werden auch leichtere Trägermaterialien angeboten (z.B. Wabenplatten, dichtereduzierte MDF). Transparenter Kunststoff oder Glas als Trägermaterial haben eine besonders dekorative Wirkung (Abb. 38). Durch die Verwendung von Verbund sicherheitsglas kann dieses Material als Fassade, im Innenausbau, für Möbeldesign oder Messebau verwendet werden (Abb. 39).

Sind die schmalen Seitenflächen der Trägerplatte sichtbar, werden sie meist gesondert beschichtet. Dazu werden schmale Furnierstreifen der passenden Holzart oder

auch Vollholz- oder Kunststoffanleimer in unterschiedlichen Dicken und optischen Erscheinungsbildern (verschiedene Farben, Metalloptik) aufgebracht. Die Kantenform kann dabei sowohl gerade als auch profiliert ausgebildet sein.

Nach der vollständigen Beschichtung der Trägermaterialien werden die furnierten Oberflächen geschliffen und zu deren Schutz mit einem Lack versehen.

Beim Furnieren von Trägerwerkstoffen sind Fehler an der Oberfläche des Bauteils nicht auszuschließen. Tabelle 3.3 zeigt die häufigsten Verarbeitungsfehler.

Abb. 38
Flächenvorhang
aus laminiertem
Rotbuchenfurnier,
Quelle: Furnilux GmbH



Abb. 39
Glastisch mit integriertem
Furnier,
Quelle: INGLAS GmbH &
Co. KG



Tabelle 3.3: Verarbeitungsfehler beim Furnieren

Bezeichnung	Beschreibung	Ursachen
Kürschner	lokale Erhöhung auf dem Bauteil, da sich an einer Stelle kein Klebstoff zwischen Furnier und Trägermaterial befindet	<ul style="list-style-type: none"> kein oder zu wenig Leim starke Dickentoleranz des Furniers Vertiefung im Trägermaterial Verschmutzung des Trägermaterials
Leimwulst	lokale Erhöhung auf dem Bauteil, da sich an einer Stelle zu viel Klebstoff zwischen Furnier und Trägermaterial befindet	<ul style="list-style-type: none"> ungleichmäßiger Leimauftrag zu geringe Viskosität oder zu hohe Auftragsmenge des Klebstoffes Fehler beim Aufbringen des Pressdruckes
Leimdurchschlag	Durchdringen des Leims durch das Furnier und somit Erscheinen auf der Oberfläche	<ul style="list-style-type: none"> zu hohe Viskosität oder Auftragsmenge des Klebstoffes Verarbeitung von grobporigem Furnier
offene Fugen oder übereinandergeschobene Fügestellen	Lücken oder Erhebungen an den Fügestellen des Furniers	<ul style="list-style-type: none"> Fehler beim Fügen Verarbeitung von welligem Furnier
Eindruckstellen	lokale Vertiefungen auf dem Bauteil	<ul style="list-style-type: none"> Furnierstücke oder anderes Material zwischen Bauteil und Pressplatte
Verfärbungen des Furniers	Verfärbungen infolge des Beschichtungsprozesses	<ul style="list-style-type: none"> zu lange Presszeit zu hohe Presstemperatur Verfärbungen durch das Trennmittel
Risse im Furnier		<ul style="list-style-type: none"> Verarbeitung von welligem Furnier Verarbeitung von zu feuchtem Furnier ungenügende Sicherung der Hirnenden vor Einrissen
Durchscheinen durch das Furnier	fleckige oder ungleichmäßig gefärbte Oberfläche	<ul style="list-style-type: none"> deutliche Beschriftung auf Furnier oder Trägermaterial Verklebung von zu dünnen hellen Furnieren auf dunklem Untergrund

Mitunter werden die für Furnier so typischen Wuchsmerkmale für Verarbeitungsfehler gehalten. Den Unterschied zwischen Mangel und Fehler kann ein vereidigter Sachverständiger feststellen.

Richtlinien bzw. Vorschriften zur Beurteilung furnierter Oberflächen existieren nur für Möbelstücke (RAL GZ 430 oder DIN/EN-Normen). In Anlehnung an diese Normen sollte bei der Überprüfung, ob ein Mangel an furnierten Oberflächen vorliegt, folgendermaßen vorgegangen werden:

Die sichtbaren Teile der furnierten Oberfläche werden in einem Abstand von 50 cm bei diffusem Tageslicht betrachtet. Für die Beurteilung der furnierten Oberfläche sollte beachtet werden, ob es sich eventuell um untergeordnete Teile handelt und ob der harmonische Gesamteindruck des Raumes beeinträchtigt wird.

Für Naturmerkmale können keine Richtlinien erstellt werden. Zur Beurteilung von Oberflächenauffälligkeiten sind in Tabelle 3.4 einige Regeln zusammengestellt.

**Tabelle 3.4: Hinweise zur Beurteilung von
Oberflächenauffälligkeiten**

Unzulässig an Sichtflächen sind:
<ul style="list-style-type: none"> • Leimdurchschlag
<ul style="list-style-type: none"> • sichtbare Leimfugen, die aus 50 cm Entfernung bei normalen Tageslichtverhältnissen erkennbar sind
<ul style="list-style-type: none"> • Harzgallen
<ul style="list-style-type: none"> • lose, überlappte und durchgeschliffene Stellen und Risse
<ul style="list-style-type: none"> • im Gesamtbild störende Abweichungen
Zulässig an Sichtflächen sind:
<ul style="list-style-type: none"> • geringfügige, gesunde Verwachsungen im Furnier, die naturbedingt sind
Echtheitsbeweise sind:
<ul style="list-style-type: none"> • Spiegel, z. B. bei Eiche
<ul style="list-style-type: none"> • Kalkeinschlüsse, z. B. bei Nussbaum
<ul style="list-style-type: none"> • Kreuzrisse bei Ästen
<ul style="list-style-type: none"> • Gum bei Amerikanischem Kirschbaum

Abb. 40
Birkenfurnier gefärbt,
TABU,
Quelle: www.tabu.it



3.3 Veredeln von Furnier

3.3.1 Farbe und Furnierbild

Beizen und Färben

Die wohl älteste Variante der Farbgebung von Holz ist das Beizen. Beizen bieten die Möglichkeiten der Abänderung des Farbtons, der Verstärkung des natürlichen Farbtons und der Erhöhung der Kontraste in der Holzmaserung der Furnieroberfläche. Heutzutage wird irrtümlicherweise jede Art der Farbgebung des Holzes als Beizen bezeichnet. Bei Beizen wird zwischen Farbstoffbeizen und chemischen Beizen unterschieden. In der Farbstoffbeize werden Farbstoffe oder Pigmente in Wasser oder organischen Lösemitteln gelöst bzw. dispergiert. Sie erzeugen auf der Holzoberfläche ein sogenanntes negatives Maserungsbild, da das dichtere Spätholz weniger Farbstoffe aufnehmen kann als das weniger dichte Frühholz. Die sonst helleren Frühholzzonen werden dadurch stärker eingefärbt. Dahingegen findet beim chemischen Beizen eine Reaktion zwischen den Holzinhaltsstoffen und dem Beizmittel statt, wodurch ein positives, natürliches Maserungsbild entsteht.

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz durchgefärbter Furniere (Abb. 40). Hier befindet sich die Farbe nicht nur auf der Oberfläche. Das hat den Vorteil, dass die Farbe beim Schleifen nicht abgetragen wird, was besonders beim Bearbeiten der Oberflächen von Bedeutung ist. Die Furniere werden drucklos für mehrere Stunden in die beheizte Farblösung getaucht und so komplett durchgefärbt. Weitere Vorteile dieser Technologie bestehen darin, dass aus farblich nicht tadellosen Furnierqualitäten hochwertige Furniere erzeugt werden können und dass die Furniere einen regelmäßigen und wiederholbaren Farbton erhalten. Bei der Oberflächenbehandlung gefärbter Furniere sollte auf die Kompatibilität von Beschichtungsmittel und Furnier geachtet werden, damit es zu keinen unerwünschten Verfärbungen kommt. Es ist ratsam, Probestücke zu behandeln und einige Zeit zu beobachten. In jedem Fall sollte dem Beschichtungsmittellieferanten der Untergrund bekannt sein.

Thermisches modifiziertes Furnier

Wer sehr dunkle Hölzer verwenden, aber auf den Einsatz von Tropenhölzern verzichten möchte, kann auf thermisch modifizierte Furniere einheimischer Holzarten zurückgreifen. Es gibt verschiedene Verfahren der thermischen Modifikation, die aber alle auf der Modifikation der Holzsubstanz durch Einwirkung von Hitze beruhen. Abhängig von der Behandlungsintensität ist die Erzeugung verschieden dunkler Farbtöne möglich (Abb. 41). In jedem Falle weisen thermisch modifizierte Furniere ein geringeres Quell- und Schwindverhalten auf und sind weniger anfällig gegenüber holzzerstörenden Pilzen, da die -OH – Gruppen der Holzbestandteile abgebaut werden. So können keine Wassermoleküle mehr eingelagert werden.

Räuchern von Furnier

Eine andere Möglichkeit zur Herstellung dunkler Furnier ist das sogenannte Räuchern. Räuchern ist ein bereits vor 150 Jahren verwendetes Beizverfahren. Dabei wird das Holz mehrere Wochen mit Ammoniak bedampft. Zum Räuchern eignen sich alle gerbstoffreichen Hölzer, wie Eiche, Kiefer, Lärche, Elsbeere, Apfelbaum und Douglasie. Die Reaktion der Säure im Holz mit Ammoniak als Base erzeugt die dunkle Färbung (Abb. 42). Die Verfärbung bleibt absolut alterungs- und weitestgehend lichtstabil. Nicht vollkommen verkerntes Holz bleibt im Splintholzbereich hell.



Abb. 41
Farbtöne bei thermisch
behandeltem Holz,
Quelle: Mirako GmbH



Abb. 42
Farbtöne bei
Räuchereiche,
Quelle: Mehling &
Wiesmann GmbH

Bedrucken von Furnieren

Eine weitere Möglichkeit der bildhaften Gestaltung und Aufwertung der Furnieroberfläche ist das Bedrucken mit Digitaldruck-Technik. Die Möglichkeiten reichen hier von der Holzimitation bis hin zur freien Bildgestaltung. Neue Anlagen ermöglichen den absolut fotorealistischen Druck mit einer Auflösung von 460 dpi und einer Vorschubgeschwindigkeit von bis zu 30 m / min. So ist es zum Beispiel möglich, aus einem Furnier einer einheimischen Holzart in Industriequalität ein hochwertiges Palisanderfurnier herzustellen. Dabei ergeben die vorhandene Holzstruktur und –haptik in Verbindung mit dem Aufdruck eine authentische und hochwertige Oberfläche. Ein weiterer Vorteil ist die Lichtechtheit des Drucks. Zu beachten ist, dass es beim Bedrucken von welligen Furnieren zu Abweichungen vom Idealbild kommen kann.

Beim Maserdruckverfahren, als weiteres Verfahren zum Bedrucken, werden zusätzlich zum Bedrucken mit Farbe profilierte Walzen eingesetzt. Somit wird neben der Farbe auch eine Struktur in das Furnier eingebracht.

Phantasiefurniere und Furnierbilder

Sehr vielseitig sind auch die Möglichkeiten von so genannten Industriefurnieren. Man nennt diese Furniere auch Finline - Furniere oder MultilaminarWood. Dazu werden Furniere verschiedener Holzarten oder eingefärbte Furniere in unterschiedlichen Formen und Zusammensetzungen zu Furnierblöcken verleimt, um daraus wieder neue Furniere zu messern. Neben der Nachbildung anderer Holzarten als der verwendeten können Streifen-, Blumen- und auch bunte Phantasiemuster hergestellt werden (Abb. 43a und 43b). Die aus dem Block gemesserten Furniere entsprechen in Farbe und Struktur dem natürlichen Vorbild bzw. der gewollten Optik. Anzahl und Aufbau der Blumen sind wählbar und können farblich passend hergestellt werden.

Abb. 43a (links)
Streifenfurnier, ALPI,
Quelle: TU Dresden



Abb. 43b (rechts)
Clusterfurnier, ALPI,
Quelle: TU Dresden



Eine andere Möglichkeit ist das Verleimen von Schnittholz-Lamellen zu einem Block, um diesen dann zu messern. Das Verleimen von Lamellen einer Holzart schafft eine hochwertige Oberfläche mit eleganter und schlichter Ästhetik. Durch die Kombination unterschiedlicher Holzarten ist die Erzeugung einer sehr kontrastreichen Oberfläche mit Streifenoptik möglich. Die Oberflächenmuster können jederzeit in exakt gleicher Optik wiederholt werden (Abb. 44 und 45). Die Holzoberfläche wird in Standardmaßen geliefert.

Abb. 44
Furniere aus
zusammengesetzten
Streifen,
Quelle: Vinterio AG



Abb. 45
Furnierte Oberfläche mit
Vinterio Nimbus Furnier,
Quelle: Vinterio AG



3.3.2 Formen und Gestalten

3D-Furnier

Die Bezeichnung 3D-Furnier steht für dreidimensional verformbares Furnier, das ein mit der Blechumformung vergleichbares Tiefziehen erlaubt. Um die Verformbarkeit zu erreichen, wird das Furnier mechanisch bearbeitet und rückseitig mit Leimfäden verstärkt. Dabei bleibt das Furnierbild vollständig erhalten. Das Furnier wird erst durch die flächige Verklebung stabil. Es ist ca. 1,15 mm dick. Aufgrund der großen Furnierdicke sind die möglichen Biegeradien in Faserlängsrichtung begrenzt. Zur Verarbeitung zum 3D-Furnier als Deckfurnier eignen sich z.B. Buche, Europäische Eiche oder Fineline Furniere. 3D-Furnier kann sowohl zur Herstellung von geformtem Lagenholz, wie Sitzschalen, als auch zur Beschichtung von geformten Oberflächen verwendet werden (Abb. 46).

Abb. 46
„Woodon“ Kirsche,
Design: Möller Büro für
Gestaltung
Quelle: Reholz GmbH



Kaschierte Furniere

Furniere mit einer speziellen rückseitigen Vlies- oder Papierbeschichtung sind eine Weiterveredlung der in Kap. 3.2 beschriebenen Vlies kaschierten Furniere. Sie eignen sich besonders für mehrdimensionale Verformungen und schwierig zu verarbeitende Untergründe. Durch das Schleifen auf eine geringe Enddicke wird die Flexibilisierung des Materialverbundes erreicht. Dünnere Materialien lassen sich besser verformen als dickere. Durch die Vlieskaschierung wird die Festigkeit des Materials erhöht. Zur Verarbeitung zu solchen Furnieren eignen sich alle Holzarten. Auch Maserfurniere werden vollkommen glatt und lassen sich unkompliziert weiter verarbeiten. Die vlieskaschierten Fixmaße sind lackierfähig geschliffen oder bereits mit einer Finishoberfläche versehen.

Flexen

Eine weitere Möglichkeit zur Flexibilisierung ist das sogenannte Flexen von vlieskaschierten Furnieren. Dabei werden die kaschierten Furniere in einem Flexer (Walzenpresse) einer speziellen Druckbehandlung unterzogen. Infolge dieser Druckbehandlung wird das Holzgefüge gebrochen und dadurch derart verändert, dass es sehr geschmeidig und flexibel wird. Es entsteht ein Material, mit dem sehr enge Biegeradien beschichtet werden können und das Postforming-Qualität aufweist. Geflexte Furniere unterscheiden sich in ihrem Aussehen nicht von normalen Furnieren, aufgrund der veränderten Gefügestruktur ist deren Festigkeit jedoch reduziert.

3.3.3 Besondere Eigenschaften

Brandschutz

Unbehandeltes Furnier gilt, genauso wie Vollholz, als normal entflammbar nach DIN 4102 Teil 4 und entspricht damit der Baustoffklasse B2. Daraus folgt, dass das Aufbringen eines ungeschützten Furniers auf ein in der Qualität „schwerentflammbar“ ausgerüstetes Trägermaterial zum Verlust der Brandschutzleistung, insbesondere hinsichtlich der Ausbreitung von Feuer über die Oberfläche führt. Es ist daher notwendig, das Furnier ebenfalls auszurüsten bzw. den Materialverbund einer Prüfung auf das Brandverhalten zu unterziehen. Wenn Anforderungen in Bezug auf die Brandbelastung bestehen, werden in der Regel spezielle Trägermaterialien eingesetzt. Bei Spanplatten der Baustoffklasse B1 ist laut DIN 4102 Teil 16 vorgeschrieben, dass bei der Oberflächenbeschichtung durch Echtholz furnier das Brandverhalten des Materialverbundes zu prüfen ist.

Die Entflammbarkeit von Furnieren wird hauptsächlich durch die Oberflächenbeschichtung beeinflusst. Hier besteht die Möglichkeit, dämmschichtbildende Lacke einzusetzen. Sogenannte Schaumschichtbildner sind Feuerschutzmittel auf Kunstharzbasis, die bei Einwirkung höherer Temperaturen auf der Holzoberfläche eine schaumig-blasige Schutzschicht bilden, die als Wärmeisolator wirkt. So wird das Eindringen von Sauerstoff zum Holz gehemmt und dadurch die Entflammung verhindert. Außerdem besteht die Möglichkeit der Furniertränkung mit salzhaltigen Flammenschutzmitteln (z.B. Ammoniumphosphat), um die Brandschutzanforderungen zu erfüllen.

Generell ist beim Ein- und Aufbringen von Flammenschutzmitteln in bzw. auf die Furniere die Verträglichkeit der Schutzmittel mit den zu verwendenden Beschichtungsmitteln bzw. Klebstoffen zu prüfen.

Zur Herstellung von geformtem Lagenholz, wie Sitzschalen von Stühlen, wird bereits schwer entflammbares Formholz, das der Baustoffklasse B1 entspricht und sich mit Edelholtzfurnieren als Decklage herstellen lässt, angeboten.

Als Halbzeug werden auch dekorative, nicht brennbare, furnierte Brandschutzplatten für Innenausbauten hergestellt. Sie können für Wand- und Deckenverkleidungen, Paneele, Schrankwände oder Brandschutztüren verwendet werden. Durch ein spezielles Herstellungsverfahren im Verbund mit einem Lack werden nicht brennbare Platten der Baustoffklasse A2 hergestellt.

Schallschutz

Die Absorptionseigenschaften des Holzes sind im Allgemeinen abhängig von der Holzart, der Dichte des Holzes und der Größe der Poren. Furnier hat aber aufgrund seiner geringen Dicke nur wenig Einfluss auf die akustischen Eigenschaften des Bauteils und kann keinen primären Anteil zum Schallschutz beitragen. Allerdings ist zu beachten, dass sich durchgehend furnierte Flächen negativ auf das Absorptionsverhalten auswirken. In der Regel werden bei solchen Anforderungen Bohrungen oder Schlitz / Fräsungen über die ganze Fläche verteilt, um den Absorptionsgrad zu erhöhen.

Feuchtebeständigkeit

Zur Verbesserung der Feuchte- und somit der Formbeständigkeit für Werkstoffe aus Furnier wurden Möglichkeiten entwickelt, die sich derzeit jedoch auf die Verwendung in Lagenformholz (Sitzschalen) beschränken. Hintergrund dieser Entwicklungen ist die Möglichkeit des Einsatzes von Stühlen aus Lagenholz im Außenbereich.

Eine Möglichkeit zur Herstellung von wetterfesten Lagenformhölzern ist die Verwendung von Furnier, das durch das Einbringen einer Lösung feuchtebeständig wird. Diese Lösung beinhaltet sogenannte Vernetzer-Moleküle, die in die Zellwände des Furniers eindringen und eine Vernetzung der Cellulosefasern bewirken. Durch das anschließende Verpressen zu einem Lagenformholz entsteht ein dauerhaft feuchtebeständiges Formteil.

Eine weitere Möglichkeit zur Herstellung solcher Lagenformhölzer ist die Verwendung von thermisch behandelten Furnieren. Das sogenannte Thermoformholz ist durch die thermische Modifikation im Zellaufbau so verändert, dass sich das Quell- und Schwindverhalten um ca. 50 % reduziert.

Mit beiden Modifikationsmethoden werden Lagenformhölzer der Dauerhaftigkeitsklasse 1 (sehr dauerhaft) erreicht.

Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit von Holz ist abhängig von der Holzfeuchte. Mit sinkender Holzfeuchte steigt der elektrische Widerstand stark an. Diese Eigenschaft ist vorrangig bei Fußbodenoberflächen von Bedeutung. Hier ist zu beachten, dass besonders die Oberflächenbehandlung des Holzes das elektrostatische Verhalten beeinflusst. Maßgebliche Kenngrößen für das elektrostatische Verhalten eines Fußbodens sind die chemische Zusammensetzung und die Struktur der Oberflächenbeschichtung der sich berührenden Materialien (Schuhsohle und Fußbodenoberfläche) sowie deren elektrischer Widerstand, die Laufgeschwindigkeit und die Luftfeuchtigkeit. So sind mit Öl oder Wachs behandelte Holzfußböden in der Regel antistatisch und vermeiden dadurch den Aufbau höherer elektrostatischer Aufladungen. Eine Ausnahme stellen die UV-gehärteten Öle dar, die auch höhere Aufladungen zulassen. Lackierte Holzoberflächen laden sich ebenfalls etwas höher auf, wenn keine Maßnahmen zur Aufladungsreduzierung getroffen werden.

3.4 Oberflächenbehandlung von furnierten Oberflächen

3.4.1 Vorbehandlungsverfahren

Vorschleif vor der Lackierung

Ebene furnierte Oberflächen sind vor der Oberflächenbehandlung mit einem Feinschliff (möglichst maschinell oder per Hand) zu versehen. Um hochwertige Oberflächen zu erzeugen, sollte der Kreuzschliff angewendet werden. Dabei wird zunächst quer und dann parallel zur Faserrichtung des Holzes geschliffen. Die Körnung des Schleifpapiers ist in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschichtung gemäß der Herstellerangaben auszuwählen. So ist bei wässrigen Lacksystemen ein feinerer Schliff (Körnung 180 – 220 je nach Holzart) erforderlich als bei lösemittelhaltigen Lacksystemen (Körnung 150 - 180). Der Schliff sollte zeitnah zur Oberflächenbeschichtung (max. 24 h Abstand) erfolgen, um eine gute Haftung des Furniersubstrates mit der Beschichtung zu ermöglichen. Für furnierte Schmal- oder Profilmflächen existieren auch spezielle Kanten- und Profilschleifmaschinen, um Unebenheiten der Oberfläche zu egalisieren.

Maßnahmen bei gewünschter Farbtonstabilität oder schwierig zu beschichtenden Holzarten

Um Farbtöne einer Furnieroberfläche anzugleichen, Flecken zu entfernen oder spätere Farbänderungen zu verringern, können Bleichverfahren angewendet werden. Das Bleichen ist ein oxidativer Prozess, bei dem eine Wasserstoffperoxidlösung zusammen mit einem Bleichaktivator zur Anwendung kommt. Anschließend wird die Oberfläche mit Wasser oder Wasserdampf gereinigt und getrocknet.

Auch ein Entharzen der Oberfläche harzreicher Holzarten vor dem Beiz- oder Lackauftrag findet teilweise statt. Dazu werden alkalische oder alkalifreie Holzseifen (auch Pottasche oder Soda) bzw. organische Lösungsmittel verwendet.

3.4.2 Arten von Oberflächenbehandlungen

Beizen von Furnieroberflächen

Um die Maserung des Holzes zu betonen oder Farbtöne zu egalisieren, können lösemittelhaltige oder wässrige Beizen zur Anfärbung verwendet werden.

Es können verschiedenste Effekte genutzt werden. So spricht man vom Positiv-Effekt, wenn Frühholzzonen ihre helle Farbe behalten und Spätholzzonen dunkel eingefärbt werden. Ein Rustikaleffekt liegt vor, wenn Holzporen von grobporigen Hölzern, wie Eiche, intensiv eingefärbt werden und sich somit von der restlichen Fläche kontrastreich abheben.

Auch um Farbunterschiede auszugleichen oder die Lichteinheit des Furniersubstrates zu verbessern, können Holzbeizen eingesetzt werden.

Das anzuwendende Applikationsverfahren für die Beizen gibt der Hersteller vor. Alle Beizen (außer Wachsbeizen) bieten keine ausreichende Oberflächenbeständigkeit und erfordern eine nachträgliche Lackierung.

Öle und Wachse

Öle und Wachse basieren auf natürlichen Rohstoffen, wie oxidativ härtenden Leinölen oder Carnauba- bzw. Bienenwachs. Sie lassen die Holzoberfläche sowohl optisch als auch haptisch möglichst natürlich wirken (natural look). Diesen Effekt des natürlichen Aussehens imitieren auch „UV-härtende Öle“, ohne dass sie entsprechende oxidativ härtende natürliche Bestandteile enthalten.

Natürliche Öle dringen tief in das Holz ein, bilden aber keinen Film auf der Oberfläche. Dadurch sind sie relativ schmutz-, licht- und wasserempfindlich. Wachse bilden hingegen dünne Filme auf der Oberfläche, die die Abrieb-, Wasser- und Schmutzbeständigkeit verbessern. Die Filme sind jedoch wenig chemikalienbeständig. In der industriellen Beschichtung werden oft Kombinationen beider Beschichtungen eingesetzt, um beständigere und atmungsaktive Oberflächen zu erzeugen.

Durch spezielle Zusammensetzungen der Öle oder Wachse werden Hartöle oder Hartwachse (z.B. durch Verwendung von Carnaubawachs) hergestellt, die zu härteren, mechanisch beständigeren Oberflächen führen, aber keinesfalls mit der Widerstandsfähigkeit lackierter Oberflächen zu vergleichen sind.

Eine Sonderform einer Beschichtung mit natürlichen Rohstoffen stellt der Schellack dar, welcher im handwerklichen Bereich teilweise noch im Einsatz ist.

Lacke und Lasuren

Lacke und Lasuren für furnierte Oberflächen lassen sich nach der Art der verwendeten Lösemittel in wässrige und lösemittelhaltige Beschichtungen unterteilen. Nach der Art der Trocknung bzw. Vernetzung kann man weiterhin zwischen physikalisch trocknenden, chemisch vernetzenden oder strahlenhärtenden Lacksystemen oder deren Kombinationen (Double Cure Systeme) unterscheiden.

Lacke und Lasuren werden sowohl handwerklich als auch industriell verarbeitet. Dabei bilden Lasuren im Innenbereich im Vergleich zu Lacken geringere Schichtdicken aus. Sie sind oft gering pigmentiert und lassen den Holzuntergrund durchscheinen.

Typische Vertreter von lösemittelhaltigen Lacken sind Cellulosenitrat-Lacke (meist NC-Lacke genannt), säurehärtende Lacke (SH-Lacke), Zweikomponenten-Polyurethan-Lacke (2K-PUR oder DD-Lack) und lösemittelhaltige UV-Lacke. Wesentliche Vorteile der lösemittelhaltigen Systeme sind einfache Verarbeitbarkeit, deutliche Anfeuerung des Holzes und geringerer Schleifaufwand. Nachteilig ist die Lösemitteldiffusion während der Verarbeitung und aus dem Endprodukt. Die Anwendung säurehärtender Lacksysteme ist wegen ihrer Formaldehyddiffusion stark rückläufig.

Anwendbare wässrige Lacksysteme sind nicht selbstvernetzende und selbstvernetzende 1K-Wasserlacke, 2K-Polyurethan-Wasserlacke und UV-härtende Wasserlacke. Sie weisen deutlich bessere Umwelt- und Gesundheitseigenschaften auf, erfordern aber deutlich höheren Aufwand bei der Applikation und Trocknung. Das optische Erscheinungsbild der Oberfläche ist oft schlechter als bei lösemittelhaltigen Systemen.

Eine Sonderform stellen „100%-UV-Lacke“, die so gut wie keine Lösemittel aufweisen, dar. Sie werden industriell im Walzverfahren auf ebene Oberflächen appliziert und anschließend strahlengehärtet. Die Oberflächen weisen sehr gute mechanische und chemische Beständigkeiten auf.

Overlays auf Melaminharzbasis

In seltenen Anwendungsfällen, z.B. bei Sitzformteilen aus Furnier oder Halbzeugen (Echtholzlaminate), werden melaminharzgetränkte Overlapapiere bei der Herstellung mit verpresst. Sie härten unter Temperatur und Druck zu einer hochbeständigen, transparenten, duroplastischen Oberfläche aus. Dadurch bieten sie einen hohen Schutz vor Abrieb und Kratzern und sind auch gegen Schweiß beständig.

3.4.3 Empfehlungen zur Auswahl von Applikationsverfahren und Oberflächenbehandlungen

Auswahl in Abhängigkeit von der gewünschten Oberflächenoptik

Das gewählte Applikationsverfahren beeinflusst die Oberflächenoptik. So können beim Walzen der Beschichtungen auf ebene Bauteile sehr feine rillenartige Strukturen entstehen, die insbesondere im hochwertigen Innenausbau unerwünscht sind. Die Anwendung des Spritzverfahrens ergibt in der Regel bessere Verlaufseigenschaften.

Je nach Holzart soll eine „Anfeuerung“, d.h. Betonung der Holzstruktur, erfolgen. Bei der Anwendung von Wasserlacken ist zu beachten, dass diese fast immer zu einer geringeren Anfeuerung der Oberfläche führen. Bei hellen Furnieren, z.B. Ahorn, ist dies meist kein Nachteil, da so vorhandene Farbunterschiede ausgeglichen werden. Bei dunklen Furnieren, z.B. Kirschbaum, wird eine gute Anfeuerung gewünscht (Abb. 47). Hier kann die Anwendung von zusätzlichen Beizen oder eingefärbten Lacken förderlich sein.



Abb. 47
Rotbuche mit
verschiedenen
Lacksystemen: links
NC-Lack, rechts
Wasserlack,
Quelle: (IHD)

Der Glanzgrad bzw. die Farbe von Oberflächenbeschichtungen werden in der Regel geschmacksabhängig auf die Einrichtung abgestimmt. Bei hochwertigen, furnierten Bürooberflächen ist zu beachten, dass zum Schutz des Augenlichtes von Büronutzern bei den Oberflächen bestimmte Glanz- und Farbbereiche gesetzlich eingehalten werden müssen.

Durch die Anfertigung von Musterlackierungen unter Anwendung der vorgesehenen Applikationstechniken und Oberflächenaufbauten sollten sich Nutzer, Planer und Hersteller über die gewünschte Optik verständigen.

Auswahl in Abhängigkeit von der erwarteten Nutzungsintensität und dem Nutzungsort

Die angeführten Oberflächenbehandlungen weisen eine unterschiedlich hohe Beständigkeit gegenüber mechanischen, chemischen, klimatischen und sonstigen Beanspruchungen (z.B. Licht) auf.

Bei horizontalen Oberflächen, wie z.B. Arbeits- oder Tischplatten, können Wärme, Abrieb-, Kratz-, Stoß- oder chemische Beanspruchungen einwirken. Den besten Schutz dagegen bieten UV-Lacke oder zweikomponentige Lacksysteme, die aufgrund ihres höheren Vernetzungsgrades größere Beständigkeiten als einkomponentige Systeme (nichtvernetzender 1K-Wasser- oder NC-Lack) aufweisen. Natürliche Beschichtungssysteme weisen wesentlich niedrigere Beständigkeiten gegen mechanische Einflüsse auf. Sie bieten gegenüber Lacken allerdings den Vorteil einer leichteren Renovierbarkeit, die vom Endnutzer aber auch gewollt sein sollte. Gegenüber Flecken weisen auch Arbeitsplattenöle eine akzeptable Beständigkeit auf.

Bei Nutzungsorten mit gelegentlicher Einwirkung von Wasser oder hoher Luftfeuchte, wie beispielsweise Restauranteinrichtungen, sind Beschichtungssysteme mit hoher Wasserabweisung bzw. geringer Wasserdampfdurchlässigkeit erforderlich. Lösemittelhaltige 2K-PUR-Systeme werden diesen Anforderungen am ehesten gerecht. Sie sollten in hoher Schichtdicke (Trockenschichtdicke ca. 80 - 100 µm) allseitig aufgetragen werden. Auch Kantenbereiche sind gut zu versiegeln, insbesondere um den Feuchte-transport in Faserrichtung des Holzes, der zu Grauschleiern oder Aufquellungen führen kann, zu verhindern.

Hochwertige Innenausstattungen von Booten sind starken Klimaschwankungen ausgesetzt. Hier sollten hochbeständige, aber auch sehr elastisch eingestellte Lacksysteme (z.B. zweikomponentige Systeme) zum Einsatz kommen.

Bei furnierten Oberflächen, die dem starken Sonnenlicht ausgesetzt sind, können lichtschutzmittelhaltige Lacksysteme die Geschwindigkeit der Farbänderung deutlich reduzieren. Diese Systeme sind jedoch bei hellen Holzarten deutlich wirksamer als bei dunklen Furnieren.

Zur Festlegung von Oberflächenanforderungen steht mit DIN 68861 Teile 1 bis 8 ein relativ umfassendes Prüf- und Bewertungssystem für Möbeloberflächen zur Verfügung. Für Küchenmöbel sind Oberflächenanforderungen in DIN 68930 festgelegt, für andere Möbel sollte man sich an RAL GZ 430 orientieren.

Berücksichtigung von Umwelt- und Gesundheitsgesichtspunkten

Es ist zu beachten, dass aus Lacksystemen Lösemittel, auch über lange Zeiträume hinweg, emittieren können. Somit ist der Einsatz von Lacksystemen mit geringem Lösemittelgehalt wie fast komplett lösemittelfreien 100 % UV-Lacken oder Lacken mit geringem Lösemittelanteil, wie z.B. Wasserlacken, aus Umwelt- und Gesundheitsgründen anzuraten, wenn deren Eigenschaften es ermöglichen.

Auch natürliche Beschichtungssysteme sind aus Umweltgesichtspunkten heraus zu empfehlen. Sie können aber auch für sensible Menschen problematische natürliche Lösemittel enthalten bzw. auch geruchsintensive Restemissionen aufweisen.

Für furnierte Einrichtungsgegenstände, die von Kindern genutzt werden, sind Lacksysteme einzusetzen, die gemäß DIN 53160 schweiß- und speichelbeständig sind und die Anforderungen an die Migration von Schwermetallen gemäß EN 71-3 erfüllen.

Ist bekannt, dass Endnutzer gegenüber bestimmten Stoffen allergisch reagieren, sollte der Beschichtungshersteller befragt werden, ob er diesen Stoff in seiner Beschichtung einsetzt.

3.4.4 Pflege von Furnieroberflächen

Furnierte Flächen sind mit einem Oberflächenschutz versehen, der die Pflege vereinfacht und die Schönheit des Materials betont. Daher ist die Verwendung von Holzpolituren in der Regel nicht erforderlich. Staub oder leichte Verschmutzungen lassen sich mit einem trockenen, weichen Ledertuch schnell entfernen. Stärkere Verschmutzungen können mit einem feuchten Tuch abgerieben und anschließend mit einem weichen Tuch ohne Druck trocken gerieben werden.

Kaffee-, Tee-, Alkohol- und Obstflecken sollten sofort mit einem feuchten Tuch entfernt und trocken gerieben werden. Selbst Kratzer und Schrammen lassen sich problemlos beseitigen. Sie werden mit Möbelhartwachs im entsprechenden Farbton gefüllt und mit Lack oder Lasur überzogen. So wird die schützende Schicht wieder hergestellt.

4 Anwendungsbeispiele

4.1 Bauelemente

Als Bauelemente werden allgemein die einzelnen Teile bezeichnet, aus denen ein Bauwerk zusammengesetzt wird. Das können z. B. Decken, Wände, Stützen oder Fußböden sein. Auch Fenster und Türen zählen dazu. Abbildungen 48 bis 50 zeigen einige Beispiele, wo furnierte Elemente zum Einsatz kommen können.

Abb. 48
Wandverkleidung
in der Neuen
Synagoge Dresden,
Foto: Bernadette
Grimmenstein,
Quelle: Deutsche
Werkstätten Hellerau

In Abbildung 48 ist eine Wandverkleidung in der Neuen Synagoge in Dresden dargestellt. Der Entwurf des Architekturbüros gab vor, dass sich die äußere Gebäudehülle und die Innenarchitektur an keiner Stelle berühren sollten. Deshalb gibt es keine Verankerungen und keine sichtbaren Verbindungen zur Gebäudehülle. Um Sicherheit und Haltbarkeit zu gewährleisten, wurde eine Unterkonstruktion aus Stahl entworfen. Sie trägt die Paneele, die mit geöltem, nicht lackiertem Eichenfurnier versehen wurden. Zur Verbesserung der Akustik im kubischen Synagogenraum wurden die Paneele teilweise perforiert. Die sehr homogene Form der Furnierabwicklung wird durch das regelmäßige Fugenmaß von 5 mm zwischen den einzelnen Platten unterstrichen. Die Fugen umlaufen die Empore und die Ostwand ohne Höhenversprünge. Einbauten, wie Türen oder Fächer für das Gebetsbuch, wurden in dieses Fugenbild eingepasst, wodurch ein gleichmäßiges, ruhiges Gesamtbild entsteht.



Abb. 49
Furnierte Tür,
Quelle: Vinterio AG

Der Grundkörper der Tür in Abbildung 49 ist einer Leichtbauplatte. Sie besteht aus einem Wabenkern mit Massivholzanleimer und ist mit einem veredelten Furnier (Vinterio Walnut Stratus) versehen. Die Oberfläche wurde mit einem seidenmatten Polyurethan-Lack beschichtet.



Abbildung 50 zeigt eine Wandverkleidung aus Eichenfurnier eines Anwaltsbüros in Paris. Wände und Möbel des Anwaltsbüros waren vor der Renovierung mit verschiedenen Materialien, u. a. auch mit Furnieren verkleidet. Im Laufe der Zeit wurden die stark benutzten furnierten Schreibtischoberflächen zum Schutz vor weiterer Beanspruchung durch den Gebrauch mit Glasplatten versehen. Der Einsatz der Glasplatten hatte jedoch mehrere Nachteile zur Folge. Vor allem betraf dies die sehr starke Reflexion von Licht, das Verdecken des Furnieres und die haptisch kalte und wenig angenehm wirkende Oberfläche.

Vorgabe des Kunden war es, im Zuge der Renovierung des Büros die Wände mit Paneelen zu versehen. Dadurch sollte dem Büro ein moderner Touch verliehen werden, ohne auf Wertigkeit zu verzichten. Es war ebenfalls Wunsch des Kunden, das Büro erneut mit Echtholzoberflächen zu versehen. Allerdings bestand hier die Forderung einer höheren Widerstandsfähigkeit im täglichen Gebrauch und einer einfachen Reinigung. Der Architekt wählte ein Dekor von Oberflex mit einer Satinoberfläche. Die verwendeten Platten sind Echtholzlaminate, die aus mehreren Lagen Kraftpapieren als Trägermaterial, Eichenfurnier und Melaminharz als Oberflächenbeschichtung bestehen. Die gleichformatigen Platten ergeben mit ihren umlaufenden Fugen eine gleichmäßige, ruhige, natürlich schöne Wandansicht. Die Fertigung der Paneele erfolgte mit einer vorab durch den Architekten ausgewählten Furnierabwicklung. Teile der Möbeloberflächen wurden akustisch wirksam gefertigt.



Abb. 50
Wandverkleidung in
einem Anwaltsbüro in
Paris,
Quelle: www.oberflex.fr

4.2 Innenausbau

Mit Innenausbau ist die (künstlerische) Gestaltung von Innenräumen gemeint. Die Abbildungen 51 bis 53 zeigen Räume, in denen furnierte Bauelemente in die Raumgestaltung integriert wurden.

In Abbildung 51 ist ein großes Besprechungszimmer im mdr Landesfunkhaus in Dresden dargestellt. Dieses Zimmer besitzt an beiden Stirnseiten aufklappbare Medienwände. Diese wurden aus Lignoform-Akustikpaneelen hergestellt und mit Europäischem Ahorn furniert. Die Heizkörperverkleidung besteht ebenfalls aus Ahorn. Auch die flexibel zusammenstellbare Konferenztischanlage für 24 Sitzplätze wurde mit Europäischem Ahorn beschichtet.

Abbildung 52 zeigt den Gardaroben- und Foyerbereich des Internationalen Congress Centers in Dresden. In diesem Gebäude sind Perspektiven wichtig, sie schaffen die optische Verbindung zu den Elbauen. Ein perfekter Hintergrund für den Blick in Richtung Elbe ist der dunkel gehaltene Foyerbereich. Dieser Bereich ist mit dunkel gebeizter Eiche im Kontrast zu hellen Fußböden und Decken gestaltet. Dieser Kontrast findet sich an vielen Stellen des Gebäudekomplexes wieder.

Der Plenarsaal des Bayerischen Landtags (Abbildung 53) wurde in den Jahren 2004 – 2005 nach Planung des Architekten Volker Staab (Berlin) saniert und umgebaut. Wände und Möbel sollten einen natürlichen Charakter mit feiner sichtbarer Maserung erhalten. Durch die Farbe sollte im Raum ein homogenes Erscheinungsbild entstehen ohne die Natürlichkeit des Holzes zu verbergen. Der Architekt entschied sich für eine Komplettgestaltung des Raumes mit Eicheoberflächen. Die Wahl fiel hinsichtlich der Tisch- und Wandverkleidungen auf eine gebleichte, hell eingefärbte Eiche von TABU. Als Trägermaterial dafür wurden schwerentflammbare Spanplatten benutzt, als Oberflächenfinish ein matter UV-beständiger

Lack für Möbel und Wände. Als Bodenbelag kam weiß lackiertes Eichen - Tafelparkett zum Einsatz. Die Bestuhlung wurde leicht ansteigend auf einer Metallunterkonstruktion eingebaut. Sie ist in gediegenen linsenförmigen Reihen ausgeführt, denen auch die holzverkleideten Wände der Längsseiten folgen. Der Saal wird von einer Glasdachkonstruktion überspannt und ist mit einer semitransparenten Lichtdecke ausgestattet. Dadurch erhält der Raum einen lichtdurchfluteten Charakter.



Abb. 51
mdr Landesfunkhaus
Dresden,
Foto: Lothar Sprenger,
Quelle: Deutsche
Werkstätten Hellerau

Abb. 52
Internationales Congress
Center Dresden,
Foto: Bernadette
Grimmenstein,
Quelle: Deutsche
Werkstätten Hellerau

Abb. 53
Bayerischer Landtag mit
gefärbtem Eichenfurnier,
Quelle: www.tabu.it

Furnierte Elemente kommen auch bei der Innenraumgestaltung mobiler Räumlichkeiten zum Einsatz. Dazu zählen der Innenausbau von Flugzeugen, Yachten und Schiffen sowie von Fahrzeugen, wie PKW's oder Caravanen.

Die Abbildung 54 zeigt das Interieur eines PKW Mercedes CLS. Für diese hochwertige Innengestaltung wurde Nussbaummaserfurnier verwendet. Zur Formteilherstellung wird das Furnier auf einen speziell entwickelten mehrlagigen Träger gepresst und mit einem Klebstoff verklebt, der nach werksinternen Normen wesentlich höheren Beanspruchungen genügen muss als ein D4-Klebstoff. Die Hochglanzoberfläche wurde mit einer ungesättigten Polyethylenbeschichtung, aufwendig poliert, erzeugt.



Abb. 54
Innenraum eines
Mercedes CLS,
Quelle: Dräxlmaier

Ein Beispiel aus dem Schiffsinnenausbau zeigt Abbildung 55. Zur Hervorhebung des edlen Charakters dieses Bades wurden die Furnieroberflächen mit einem geschlossen-porigen Hochglanzlack beschichtet und manuell poliert. So wurde ein spiegelnder Lackfilm erzeugt, der im Glanz den ebenfalls verwendeten Onyxplatten ähnelt. Der honigfarbene Halbedelstein wurde in diesem Bad in Kombination mit Wurzelfurnieren verwendet. Zur Gewichtsreduzierung sowie zur Stabilisierung wurden die dünnen Onyxplatten mit lackierten Aluminiumwabenplatten verstärkt. Die Säulen sind furnierummantelt und mit eingelassenen Leuchtelementen versehen, die sich im Blattgold der Decke spiegeln.



Abb. 55
Innenraum einer Yacht,
Foto: Stephane Brarin,
Quelle: Deutsche
Werkstätten Hellerau

4.3 Ausschreibungen für den Innenausbau

Ein hochwertiger Innenausbau ist individuell, so dass es unmöglich ist, allgemein verwendbare Textbausteine für Ausschreibungen zu formulieren. Möglich dagegen ist eine genaue Beschreibung des Aussehens und der Merkmale der gewünschten Oberfläche bzw. Ausstattung.

In einer Ausschreibung sollte grundsätzlich vermerkt werden, dass die *Oberfläche aus Furnier* bestehen soll. Die Vorgabe der *Holzart* definiert exakt das zu verwendende Furnier. Wenn die Holzart nicht explizit vorgegeben werden soll, kann eine Angabe zum Farbton (vgl. Kap. 2.3.3) die Auswahl einschränken. Eine Angabe zur *Textur* des Furniers, z.B. gestreift, blumig oder geriegelt (vgl. Kap. 2.3.4) definiert das Aussehen, so dass das zu verwendende Furnier hinsichtlich seines Erscheinungsbildes eindeutig festgelegt ist.

Soll bewusst von der Standarddicke der Furniere (vgl. Kap. 1.2) abgewichen werden, muss die gewünschte Dicke angegeben werden. Die Herstellung von Furnieren mit von der Standarddicke abweichenden Dicken ist in der Regel jedoch mit einem höheren Aufwand und damit mit einem höheren Quadratmeterpreis verbunden.

Zur Herstellung von Wandverkleidungen oder anderen *furnierten Flächen* ist das Fügen der Furnierblätter erforderlich (vgl. Kap. 3.1). Die Vorgabe der Abwicklung der Furniere definiert die Folge der Furnierbilder, z.B. gestürzt oder verschoben.

Werden aufgrund der Gebäudeart an die *Verklebung* der Furniere besondere Ansprüche gestellt, so ist dies ebenfalls in der Ausschreibung zu vermerken. Dazu ist anzugeben, ob das Objekt unter häufiger kurzzeitiger Einwirkung von Kondenswasser bzw. hoher Luftfeuchte steht oder ob mit häufiger, lang anhaltender Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser zu rechnen ist.

Ebenso sind besondere Anforderungen an den Brand- und Schallschutz zu vermerken.

Bei der Verwendung von furnierten Platten, z.B. Tischplatten, ist anzugeben, womit die Kanten bzw. Schmalflächen zu beschichten sind. Möglich sind Furnierkanten, Massivholz- (Vollholz-)anleimer oder auch andere Materialien. Des weiteren sollte angegeben werden, ob die Kante verdeckt (Einleimer) oder sichtbar (Anleimer) sein soll.

Schließlich muss die Beschichtung bzw. *Lackierung* der furnierten Oberfläche beschrieben werden. Dazu sind Angaben zur Art der Oberflächenbehandlung (Lack, Öl, Wachs) bzw. zum Lacksystem – geschlossen, hochglänzend oder offenporig lackiert – erforderlich. Auch besondere Behandlungen oder Effekte, wie das Beizen oder das Herstellen einer gebürsteten Oberfläche, sind an dieser Stelle zu nennen.

Formulierungen zur Beschreibung einer Oberfläche können wie folgt lauten:

- Ausführung der Oberflächen aus Kirschbaumfurnier mit blumiger Textur
- die Wandfläche ist als Abwicklung auszuführen, die Abwicklung ist durch Stürzen der Furnierblätter herzustellen
- Tischplatte furniert mit Kirschbaum, blumige Textur, Kantenausbildung mit Edelstahlkante
- alle Verklebungen sind so auszulegen, dass diese einer lang anhaltenden Einwirkung von hoher Luftfeuchte standhalten
- Beschichtung aller Oberflächen durch offenporige Lackierung

Die Freigabe, d.h. endgültige Auswahl einer Oberfläche, erfolgt dann in der Regel nach einer Bemusterung. Dabei ist darauf zu achten, dass repräsentative Flächen bemustert werden. Üblich sind Musterflächen in DIN A3-Größe. Flächen dieser Größe geben einen guten Eindruck der Optik wieder und sind zudem transportabel.

Glossar

A

Abwicklung:

Das Zusammensetzen von aufeinanderfolgenden Furnierblättern eines Paketes bzw. eines ganzen Stammes zu einer größeren Furnierfläche wird als Furnierabwicklung bezeichnet. Die Furnierblätter besitzen aufgrund ihrer unmittelbaren Abfolge eine annähernd gleiche Textur.

Absperrfurnier:

Furniere, die zur Verbesserung der Formstabilität rechtwinklig zur Decklage verleimt werden und nicht sichtbar sind.

Adern:

Feine Furnierstreifen, die zum Unterteilen von Furnierflächen eingelegt werden.

Anschnittpaket:

Die ersten und letzten Pakete eines flachgemesserten Stammes. Diese Pakete haben meist eine fladrig Textur, sind kürzer und geringerwertig.

Augung:

Speziell bei Vogelaugen-Ahorn die Bezeichnung der augenförmigen Zeichnung des Furniers, kann aber auch bei anderen Holzarten auftreten (siehe Kap. 2.3.4)

Außenfurnier:

Furnier besserer Qualität, das für die sichtbaren Decklagen eines Werkstückes verwendet wird.

B

Backsteinriegel:

Unregelmäßige Form des Riegels, der über die gesamte Furnierfläche verläuft.

Bandeinlage:

Ein einfarbiger oder gemusterter Furnierstreifen, der für dekorative Ränder verwendet wird.

Blase:

1. Erhebung bei Fehlverleimung (Siehe Kürschner)

2. helle, natürliche Holzverfärbung in runder oder ovaler Form

Blattzahl:

Die Anzahl von Furnierblättern in einem Paket.

Blindfurnier:

Unterste Qualitätskategorie bei Furnieren, die meist nur noch als Absperrfurniere oder für nicht sichtbare Flächen verwendet werden. Verkauf auch nach Gewicht möglich.

Blitz:

Einzelne, meist von Ästen ausgehende Riegel werden als Blitz bezeichnet.

Block:

Bezeichnung für einen Stamm oder Stammteil in der Rundholz- bzw. Furnierform.

Blume:

andere Bezeichnung für eine gefladerte Textur (siehe Kap. 2.3.4). Entsteht, wenn über das Herz hinweg gemessert wird.

Angeschnittene Blumen sind Friese mit meist halber Blume. Anstelle von Blume wird auch von Herz gesprochen.

Buch:

Vor allem bei Schreibern gebräuchlicher Ausdruck für ein Paket Furnier. Dieser rührt daher, dass wie in einem Buch die Furnierblätter aufeinanderfolgen.

Buchs:

Bei Nadelhölzern durch unregelmäßigen Jahringaufbau entstehende Zonen, die besonders hart sind und daher Schwierigkeiten bei der Verarbeitung des Furniers ergeben (Druck-, Zugholz).

Buntheit:

Unruhiges Furnierbild, Intensität meist abhängig vom Lichteinfall. Hervorgerufen durch verschiedene Wuchsanomalien, die eine unregelmäßige Zeichnung verursachen.

C

Cluster:

Nur teilweise gemaserte Stämme.

D

DIN 4079:

In Deutschland gültige Norm für die Furnierherstellung, in der die Standardstärken festgelegt sind.

Dosse:

siehe Blume

Drehwuchs:

Spiralförmiger Wuchs eines Baumes, der durch äußere Einflüsse - z.B. Wind - hervorgerufen wird. Bei starkem Drehwuchs können Aufarbeitungsprobleme dadurch entstehen, dass sich die Jahrringe voneinander lösen und offene Stellen entstehen; daher werden sie meist gesägt.

E

Echt Quartier:

Herstellungstechnologie gemesselter Furniere (siehe Kap. 2.2.3.1)

Einlauf:

Farbliche Veränderungen an den Hirnenden eines Stammes oder durch den ganzen Stamm, wenn dieser zu lange gelagert wird. Wird begünstigt durch direkte Sonneneinstrahlung oder zu starke Trockenheit. Um Einlaufbildung zu vermeiden wird Rundholz für die Lagerung entweder an den Hirnenden gewachst oder mit Wasser berieselt.

Einzelpakete:

Furnierpakete, die aus der regelmäßigen Abfolge innerhalb eines Stammes herausgenommen sind, so dass die Abwicklung nicht mehr vorhanden ist; meist geringe Qualitäten oder Friesen.

F

Faserrichtung / Faser:

Wuchs-, also Längsrichtung des Baumes

Faux Quartier:

Herstellungstechnologie gemesselter Furniere (siehe Kap. 2.2.3.1)

Federzeichnung:

Anderer Begriff für Pyramidenzeichnung.

Feinporigkeit:

Man kann die Poren nur mit der Lupe erkennen, z.B. bei Ahorn, Birnbaum, Kirschbaum, Birke, Buche, Linde. Diese Hölzer haben eine gleichmäßige Textur.

Flader:

Siehe Blume

Fladerfurnier:

Eine Bezeichnung für Furnier, das tangential aus einem Stamm gemessert wurde und eine ovale oder bogenförmige Maserung aufweist.

Fladerschnitt:

= Sehnenschnitt, Tangentialschnitt (siehe Kap. 2.1)

Flitch:

siehe Block

Flocker:

Unregelmäßige Zeichnung des Furniers, die meist nicht erwünscht ist.

Fries:

Gestreiftes Furnierbild ohne „Blume“.

Frühholz:

Der Teil des Jahrringes der im Frühjahr gebildet wird.

Furnierblatt:

Die kleinste Furniereinheit. Meistens werden 16, 24 oder 32 Blätter zu einem Paket gebündelt.

Fuß:

Unteres Stammende im Rundholz oder Furnier, gekennzeichnet häufig durch groben Jahrringverlauf und nicht gewünschte Farbvariationen, vom Wurzelstock herrührend.

G**Geapfelt:**

Vom französischen Wort „Pommelé“ (Pomme = Apfel) abgeleitete Bezeichnung für eine spezielle regelmäßige Textur des Furniers, die entfernt an Äpfel erinnern kann.

Geschlagen:

Aufarbeitungsart durch die Stay-Log-Maschine. Auch exzentrisches Schälén genannt.

Gitterflecken:

Abdrücke der Trocknerbänder auf der Furnieroberfläche, hervorgerufen durch fehlerhafte oder unsachgemäß gewartete Trocknerbänder. Sie können Schwierigkeiten bei der Oberflächenbehandlung ergeben.

Glatze:

Furnierbild, das stellenweise keine Zeichnung hat.

Grat:

Sehr feine Messerscharte, die beim Oberflächenschleifen des Furniers verschwindet und somit keine Beeinträchtigung des Furniers bedeutet.

Grobe Struktur:

Der Jahrringaufbau von schnell gewachsenen Stämmen, der eine nicht erwünschte grobe Zeichnung im Furnier ergibt.

Grobjährig:

Eine Bezeichnung für ringporiges Holz mit großen Poren.

Grobporigkeit:

Man kann die Poren bereits mit dem bloßen Auge sehen, z. B. bei Eiche, Esche, Nussbaum, Ulme. Diese Hölzer haben eine lebhafte Textur.

Gum:

Schwarze, fleckenförmige Einschlüsse im Black Cherry Furnier, die von einem Furnierblatt zum anderen verspringen können.

H**Haare:**

Speziell bei den Holzarten Birnbaum und Maple vorkommende haarfeine Flecken, die sich über die gesamte Furnieroberfläche verteilen können und als qualitätsmindernd angesehen werden.

Halbmaser:

siehe Cluster

Hartholz:

Begriff für Holz mit höherer Dichte. I. d. R. Holz der Laubbäume.

Harzgallen:

Taschenförmige Harzeinschlüsse bei harzhaltigen Nadelhölzern, die im Furnier offene Stellen ergeben und daher qualitätsmindernd sind.

Herz:

Stammachse

Herzriss:

In der Stammmitte entstehende Spannungsrisse. Die Lage vom Herzriss bestimmt maßgeblich die Stammeinteilung fürs Messern. Herzrisse im Furnier sind offen und können nicht verarbeitet werden.

Hirnschnitt:

= Querschnitt; verläuft quer zur Stammachse.

Holzfehler:

Jeder Fehler, der das Aussehen des Holzes beeinträchtigt, die Bearbeitung erschwert und den Wert des Holzes für eine bestimmte Verwendung mindert; häufig auch Wuchsmerkmal (z.B. Gum in Cherry).

Holzstrahlen:

Auch Markstrahlen genannt. Im Querschnitt radial verlaufendes Zellgewebe, das in Abhängigkeit von der Schnitttrichtung als Linien, Streifen oder Striche sichtbar ist.

Horizontalmessermaschine:

Messermaschine, bei der die Bewegung Stamm/Messer horizontal ausgeführt wird.

I**Innenausbau-Länge:**

Längen von Rundholz und Furnieren von über 2,65 m in Spitzenqualität.

Intarsie:

In Holz eingelegte oder aufgeleimte Verzierungen aus Furnier oder auch aus anderen Materialien (z.B. Metalle, Perlmutter), sehr kostspielig und wird im handwerklichen Bereich angewendet.

Jahrring:

jährliche Zuwachszone eines Baumes mit deutlicher Abgrenzung zwischen dem in der Vegetationsphase (Frühjahr: Frühholz) und dem in der Vegetationsruhe (Spätholz) entstandenen Holz

K**Kathedral-Aufbau:**

„Blume“ mit gleichmäßigem Abstand der Jahrringe und absolut geradem Wuchs. Gesuchter Aufbau der Struktur bei Dossepaketen. Gilt als besonders elegant.

Kern / Kernholz:

Innerer Teil des Stammquerschnittes, der sich farblich vom normalen Furnier absetzt.

Knolle:

Bezeichnung für einen Maserstamm, Rundholz oder Furnier.

Kondensat:

Infolge von zu scharfer Trocknung sich auf der Furnieroberfläche absetzende und gelbliche erscheinende Flüssigkeit.

Krebs:

Krankheit bei europäischer Eiche, die sich als Strukturstörung im Furnier zeigt, im fortgeschrittenen Stadium als offener Fehler.

Kreuzfuge:

Speziell bei Maserfurnieren gebräuchliches Verfahren, um hochdekorative Flächen und Bilder entstehen zu lassen. Vier aufeinanderfolgende Furnierblätter werden zweimal gestürzt und einmal hochgeklappt.

Kürschner:

Eine kleine Wölbung im flächig verleimten Furnier, die auf unzureichenden Klebstoff an dieser Stelle zurückzuführen ist.

Kurzlänge:

Längen in Rundholz und Furnieren zwischen 1,50 m und 2,00 m.

Kürzung:

Längen in Rundholz und Furnieren unter 1,50 m.

L

Lösung:

Risse im Holz, die dem Jahrringverlauf folgen. Stammteile mit diesem Fehler sind zur Furnier- und Schnittholzerzeugung nicht geeignet.

M

Markröhre:

In der Mitte des Stammquerschnittes gelegener Ausgangspunkt der Jahrringe, braune Farbe

Marketerie:

Das Zusammensetzen kleiner Furnierstücke zu dekorativen Mustern oder Bildern.

Maserknolle:

Ein knollenartiger Auswuchs an einem Stamm. Aufgeschnitten liefert er Maserfurnier.

Maser:

Textur von Furnieren, die aus Maserknollen hergestellt werden (siehe Kap. 2.3.4). Maserknollen wachsen über der Erde (Eiche, Esche, Rüster) oder als Wurzelmaser unter der Erde (Madrona, Myrte, Vavona, kalifornischer Nussbaum). Teilweise gemaserte Knollen und Stämme werden als Halbmaser oder Cluster bezeichnet.

Maserung:

= Zeichnung, Textur

Messerbläue:

Blaue Flecken auf der Furnieroberfläche, die durch unzureichende Wasserabführung (zu geringe Heizleistung am Druckbalken, zu schnelles Messern) beim Messern entstehen, da auf der Oberfläche der Furniere stehendes Wasser durch Oxydation mit Inhaltsstoffen reagiert.

Messerfallend:

Eine komplett aufgearbeitete Partie Rundholz, die mit allen enthaltenen Qualitäten als Furniere angeboten und verkauft werden.

Messerfurnier:

Bezeichnung für Furniere einer bestimmten Herstellungsart (siehe Kap. 2.2.3.1)

Messern:

Methode der Furnierherstellung (siehe Kap. 2.2.3.1)

Messerreste:

Der Furnierblock muss zur Herstellung des Furniers (Messern) aufgespannt werden. Der Bereich, der durch Klammern gespannt wird, kann nicht mit zu Furnier verarbeitet werden und bleibt als Rest übrig.

Messerriss:

Risse im Furnier, die durch schlecht eingestellte Druckbalken bei Furniermaschinen verursacht werden.

Messerscharte:

Eine schräg über das Furnierblatt laufende Einkerbung, die durch eine Beschädigung des Messers entsteht. Typischer Messerfehler, der die weitere Verwendung des Furniers in Frage stellt.

Mineral:

Dunkle Flecken oder Einschlüsse im Holz, vor allem bei amerikanischer Eiche.

Missfarbigkeit:

Vom gewünschten Farbton abweichende Farbtönungen der Furniere. z.B. Grünstreifigkeit bei Kirschbaum.

Möbelware:

Furniere mit unterschiedlichen Längen von 1 bis 4 m innerhalb eines Stammes, die von der Möbelindustrie verarbeitet werden können.

N

Nagel:

Feines, überwachsenes Stiftästchen (Wasserreißer), das auf der Rinde nur schwer gesehen werden kann. Im Hirschnitt als quer über die Fläche verlaufender schwarzer Stift erscheinend.

Nagelast:

Kleiner, meist sehr harter Ast, der zu Messerscharten führt. Besonders bei europäischem Ahorn.

Niederschlag:

Siehe Kondensat

Noppen:

kleine, runde oder ovale, fest verwachsene Astansätze

O

Offener Fehler:

Fehler im Furnier, der Löcher bildet. Ausfalläste, Faulstellen, offene Herzrisse müssen bei der Verarbeitung entfernt werden. Fest verwachsene Äste sind keine offenen Fehler.

P

Paket:

Beschnittene und in meist 16, 24 oder 32 Blatt gebündelte Furnierpakete, die in sich die aufeinanderfolgenden Furnierblätter enthalten. In der Regel die kleinste Verkaufseinheit

Paneellänge:

Längen in Rundholz und Furnieren zwischen 2,55 m und 3,30 m, die von der Paneelindustrie benötigt werden. Qualität meist nicht so hoch wie Schlafzimmerlängen.

Parkett-Marketerie:

Ein ähnlicher Vorgang wie die Marketerie. Das Furnier wird hier jedoch in geometrische Formen geschnitten, die zu dekorativen Mosaikmustern zusammengesetzt werden.

Partie:

Eine für Kunden vorbereitete Menge an Furnieren, oft zu einheitlichen Qualitäten zusammensortiert.

Pfeffer:

Bei Eiben- oder Rotbuchenfurnieren schwarze Stiftästchen im Holz, die die typische Zeichnung des Eibenfurniers ergeben. Je mehr Pfeffer und je regelmäßiger er über die Oberfläche verteilt ist, umso hochwertiger das Furnier.

Pianoei:

Ein von der Pianoindustrie gesuchter Aufbau der Struktur in den Dossepaketen. Wird für die Vorderfronten und den Klavierdeckel benötigt.

Pommel :

siehe geapfelt

Poren:

Relativ große Zellen der Laubhölzer. Sie sind im Querschnitt als runde bis ovale Öffnungen und im Längsschnitt als Porenrillen oder Nadelrisse mehr oder weniger deutlich sichtbar. Ihre Größe, Anzahl und Verteilung ist artspezifisch.

Pyramide:

Typische Zeichnung des Furniers, das aus einer Astgabel hergestellt wurde. Je exakter die Pyramide oder auch Feder ausgeprägt ist, desto hochwertiger das Furnier.

Q

Quellen:

Die Zunahme der Abmessungen von Holz (entsprechend auch Furnier) bei Feuchteaufnahme infolge der Einlagerung von Wasser in die Zellwand.

Querbänder:

Furnierstreifen, die quer zur Faser geschnitten sind und als Dekoreinlagen verwendet werden.

Querlage:

Furnierlage, die rechtwinklig zu den Decklagen einer Sperrholzplatte verleimt wird.

R

Radialfurnier:

eine Art Schälffurnier, das durch kegelförmiges Schälen des Stammendes erzeugt wird. Das Verfahren ähnelt dem Bleistiftanspitzen.

Reaktionsholz:

Anomales, dem Gebrauchswert des Holzes negativ beeinflussendes Holzgewebe. Das Druckholz der Nadelhölzer ist am hohen Anteil von dunkler gefärbten Spätholz zu erkennen. Das Zugholz der Laubhölzer erscheint in leicht silbrigem Glanz.

Reifholzbäume:

Haben keinen Farbkern, aber ihr Holz ist im Kern wesentlich wasserärmer als in der Außenschicht (Fichte, Tanne, Buche, Linde).

Restdielen:

siehe Messerreste

Riegel:

siehe Texturen Kap. 2.3.4

Rift:

Aus geviertelten Stämmen aufgearbeitete Furniere. Siehe auch Friese.

Rindeneinwuchs:

Vor allem bei Maserhölzern vorkommende Rinde innerhalb des Kernholzes, das von diesem überwachsen wurde.

Ringporer:

Laubholz mit auffälligen Jahrringen

Rohdichte:

Abkürzung ρ , die Masse einer Raumeinheit Holz, ausgedrückt in g/cm^3 . Die Rohdichte wird für eine bestimmte Holzfeuchtigkeit angegeben. Die meisten Holzeigenschaften sind von der Rohdichte abhängig.

Rose:

Überwachsender Ast, der ein deutlich erkennbares Merkmal in der Rinde hinterlässt. Je früher der Baum den Ast abgeworfen hat, desto schwerer ist dieses Merkmal in der Rinde erkennbar.

Rundschälen:

Methode der Furnierherstellung (siehe Kap. 2.2.3.2)

S

Sägefurniere:

Furniere durch Sägen hergestellt (siehe Kap. 2.2.3.3)

Schälffurnier:

Bezeichnung für Furniere einer bestimmten Herstellungsart (siehe Kap. 2.2.3.2)

Schieben:

Verfahren beim Zusammensetzen von Furnieren, bei dem die aufeinanderfolgenden Furnierblätter jeweils nur mit der Vorderseite aufgeleimt werden (siehe Kap. 3.1).

Schlafzimmerlänge:

Längen in Rundholz und Furnieren zwischen 2,60 m und 3,20 m. Die Schlafzimmerqualität ist meist höher als die Paneelqualität.

Schwinden:

Die Verminderung der Abmessungen von Holz (entsprechend auch Furnier) bei Feuchteabgabe.

Spannungsriß:

In einem Stamm treten durch unterschiedliche Wachstumszonen und Wachstumsgeschwindigkeiten (Wetterseite) Dichteunterschiede auf, die zu Spannungen im Rundholz führen können. Wird der Baum gefällt, können Spannungsrisse auftreten, die die Furnierfähigkeit in Frage stellen können. Probleme bei Buche.

Spätholz:

Der Teil des Jahresrings, der im letzten Teil der Wachstumsperiode, also nach dem Frühjahr, zuwächst.

Spiegel:

Je nach Anschnittwinkel beim Messern werden die Zellen der Holzstrahlen unterschiedlich sichtbar. Optische Unterbrechung im Gesamtbild, bei einigen Holzarten erwünscht, z.B. Platane. Besonders kräftig ausgeprägt bei Eiche.

Spiegelschnitt:

= Radialschnitt; Der Schnitt verläuft entlang der zum Holzstrahlen und senkrecht zu den Jahresringen. Die Schnittfläche erscheint gestreift sichtbar (siehe Kap. 2.1).

Splint:

Der zwischen Rinde und Kernholz liegende äußere, helle Stammabschnitt des Holzes. Bei Kernhölzern farbliche Absetzung des Splints. Bei Furnieren wird der Splint i.d.R. abgeschnitten. Bei einigen Holzarten, z.B. Palisander und Europäischer Nussbaum, wird der Splint dekorativ verarbeitet.

Spritzer:

Generelle Bezeichnung für dunkle, fest verwachsene Farbveränderungen. Je nach Holzart und Ursache wird unterschieden in Gum, Haare, Harzgallen, Rindeneinwuchs, Zuckerflecken u.a..

Spritzkern:

Unregelmäßig ausgeformter Kern (Falschkern).

Stärke von Furnier:

In Europa sind Stärken zwischen 0,5 und 0,65 mm üblich. In Asien werden meistens Furniere zwischen 0,2 und 0,3 mm verarbeitet. Als Starkschnitt werden in der Regel Furniere von 1 bis 3 mm bezeichnet.

Stamm:

Furnier- oder sägefähiger Abschnitt eines Baumes.

Stamm-Maser:

Maserstamm, bei dem die Maserbildung überirdisch am Stamm geschieht. Solche Maser sind: Eiche, Esche, Pappel, Rüster.

Stammrund:

Die Präsentation von Furnieren, die in Form des ursprünglichen Stammes aufgesetzt sind.

Stammware:

Furniere, die aus einem Stamm erzeugt werden und bei denen noch die Abwicklung innerhalb des Stammes gegeben ist.

Starkschnitt:

Furniere, die abweichend von der DIN-Norm in anderen Stärken hergestellt werden. Gebräuchliche Stärken sind 0,9 mm, 1,2 mm, 1,5 mm, 2,0 mm und 2,5 mm.

Stock:

Unteres Ende eines Stammes.

Stockflecken:

Fäulnisflecken, die sich als Verfärbung im Furnier abzeichnen.

Streifer:

siehe Friese

Streifigkeit:

Sich auf dem Furnier mehr oder weniger deutlich absetzende Farbstreifen, die meist als qualitätsmindernd angesehen werden. Vor allem bekannt bei europäischer Eiche.

Stürzen:

Verfahren beim Zusammensetzen von Furnieren, bei dem aufeinanderfolgende Furnierblätter abwechselnd mit Vorder- und Rückseite aufgeleimt werden, um eine spiegelbildliche Abwicklung zu erhalten (siehe Kap. 3.1).

T

Taxe:

Preisfestlegung für einen Furnierstamm.

Tegernseer Gebräuche:

In der Holzindustrie gebräuchliches und anerkanntes Normenwerk, in dem generelle Regeln für die Säge- und Furnierindustrie festgelegt sind (z.B. Qualitätsbezeichnungen für Schnittholz, Toleranzen hinsichtlich Furnierstärken und fehlerhafter Blätter u.v.m.).

Textur:

Struktur und Färbung des Furnierbildes (siehe auch Maserung)

Trägerplatte:

Das Trägermaterial, auf welches das Furnier aufgebracht wird.

Traktor-Spuren:

Typische Riegel Ausbildung, vor allem bei Buche; wird in der Regel als qualitätsmindernd angesehen.

Trocknermarken:

siehe Gitterflecken

Trommeln:

Durch Vibration des Furnierblockes auf der Messermaschine oder durch falsche Druckeinstellung an der Maschine hervorgerufene Stärkenschwankungen, die regelmäßig als querverlaufende Streifen über das Furnierblatt verteilt sind.

Türenlänge:

Längen in Rundholz und Furnieren zwischen 2,05 m und 2,40 m, die von der Türenindustrie benötigt werden.

U

Umlegen:

Das Vorführen eines Stammes, bei dem dieser Paket für Paket gezeigt wird.

V

Vermessung:

Unterschiedlich dicke Furnierblätter oder stellenweise verschieden dicke Furniere.

Vermesserte Blätter lassen sich nicht vermeiden. Bis 5 % einer Furnierlieferung dürfen vermessert sein.

Vertikale Messermaschine:

Messermaschine, bei der die Bewegung Stamm/Messer vertikal ausgeführt wird.

W

Weichholz:

Begriff für Holz mit geringer Dichte, i.d.R. Holz der Nadelbäume. Es gibt aber auch weiche Laubhölzer, wie Pappel oder Erle.

Wechseldrehwuchs:

Die Holzfasern verlaufen spiralförmig um die Stammachse, wobei sich Bänder von Jahringen abwechselnd links herum und rechts herum um die Stammachse drehen.

Welligkeit:

Meistens führen Spannungen im Holz zu welligen Furnieren. Bei extremer Welligkeit kann das Furnier beim Bügeln brechen,

Wilde Maserung:

Unregelmäßige, die Richtung wechselnde Maserung, die das Holz schwer bearbeitbar macht.

Wimmer / Wimmerwuchs:

quer zur Stammachse in tangentialer Richtung liegende Bänderung mit welligem Faser- und Jahrringverlauf. Ergibt ein unruhiges Furnierbild (vgl. Buntheit, Flocker)

Wurzelmaser:

Maserstamm, bei dem die Maserausbildung an der Wurzel erfolgt. Die Knolle befindet sich entweder ganz oder teilweise unter der Erde. Wurzelmaser sind z.B.: Myrte, Nussbaum, Ahorn, Vavona.

Z

Zähigkeit:

Bei unregelmäßig gewachsenen oder stark unter Spannung stehenden Stämmen entstehende Welligkeit der Furniere. Kann sich auch als dunklere Farbtönung entlang der Jahrringe zeigen.

Zeichnung:

siehe Textur

Zerstreutporer:

Laubholz mit kaum auffälligen Jahrringen

Zopf:

Oberes Ende eines Stammes (Rundholz oder Furniere).

Y

Yellow Gum:

Gelblich-braune Flecken bei American Black Cherry, die als qualitätsmindernd angesehen werden, da sie nach der Oberflächenbehandlung noch sichtbar sind.

Quellen

Textquellen und weiterführende Literatur

DIN 4079: Furniere. Dicken, Mai 1976

DIN 68330: Furniere. Begriffe, August 1976

Furnier-Magazine des DRW-Verlages, erscheint jährlich

N. N.: Fachwissen Holz, Furnier, 3. Auflage, Wiesbaden 2004, Herausgeber: GD Holz, IFN, Wehmeyer-Fonds

N. N.: Faszination Furnier, Informationsheft der Fa. Danzer

Nutsch, W.: Fachkunde für Schreiner, Haan-Gruiten 1990, Verlag Europa-Lehrmittel

Soiné, H.: Holzwerkstoffe – Herstellung und Verarbeitung, Leinfelden-Echterdingen 1995, DRW-Verlag

Wagenführ, R.: Holzatlas, 6. Auflage, Leipzig 2007, Fachbuchverlag Leipzig

Zimmer, D., Nentwig, A., Schwarz, G., Schweer, M., Plasberg, P., Schelper, J.: Der Becker, Formholz Kompendium, Brakel 2006, Herausgeber: Fritz Becker KG

Quellen

<http://www.danzergroup.com>

<http://www.veneerwood.com>

Fachwissen Holz – Furnier, Herausgeber Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V.

Lexikon der Holztechnik, VEB Fachbuchverlag Leipzig 1990

Die Bildquellen sind direkt unter den Abbildungen angeführt.

Kurzportrait IHD und TUD

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH - IHD

Das Institut für Holztechnologie Dresden unterstützt als wirtschaftsnahe Einrichtung die europäische holzverarbeitende Industrie mit anwendungsorientierter Forschungs- und Entwicklungstätigkeit.

- Werkstoff-, Produkt- und Technologieentwicklung unter dem Gesichtspunkt der Erhöhung der Energie- und Rohstoffeffizienz
- Rohstoffverwendung, Einsatz alternativer Materialien, Holzmodifizierung
- Entwicklung von Prüfmethoden für Produktüberwachung und Qualitätssicherung
- Grundlagenuntersuchungen in den Bereichen Holz-Biologie, -Chemie, -Physik
- Schadensanalysen, Gutachten

Ergänzend bietet die Tochtergesellschaft, die Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH akkreditierte Prüfungen, Überwachungs- und Zertifizierungsleistungen an.

Forschungsschwerpunkte:

- Entwicklung und Optimierung von Holzwerkstoffen
- Holzschutz; natürliche Bindemittel und Beschichtungsstoffe
- leichte Werkstoffe, thermische Modifizierung von Holz
- Bestimmung von Emissionen (Formaldehyd, VOC)
- Analytik und Bewertung von Holzschutzmitteln
- Biotechnologie, Diagnostik von Mikroorganismen (Pilzen, Bakterien, u.a.)

Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der Technischen Universität Dresden - TUD

An der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden werden Studierende zu Diplomingenieuren für Verfahrenstechnik in der Studienrichtung Holz- und Faserwerkstofftechnik ausgebildet. Neben der Aus- und Weiterbildung von Studenten werden in der Forschung sowohl Grundlagen als auch anwendungsnahe Problemstellungen bearbeitet. Folgende Profillinien definieren die Arbeitsgebiete der Professur:

- Die Profillinie Stoffliche Grundlagen
befasst sich mit der Erforschung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen im Sinne einer stofflichen Grundlagenforschung.
- Die Profillinie Werkstoffe
umfasst eine verfahrenstechnisch geprägte anwendungsnahe Forschung, in der Naturfaser-Verbundwerkstoffe ebenso wie Leichtbauwerkstoffe mit Wabenstruktur oder andere biologische Materialverbünde entwickelt und untersucht werden.
- Die Profillinie Be- und Verarbeitung
beschreibt eine maschinenbaulich geprägte anwendungsnahe Forschung, wo Trenn-, Füge- und Umformtechnologien neu bzw. weiter entwickelt, aber auch neue Bearbeitungsmethoden und Werkzeuge entwickelt werden.
- Die Profillinie Vergütung
umfasst die materialwissenschaftlich geprägte Grundlagen- und Anwendungsforschung auf den Gebieten der thermischen, hydro-thermischen sowie biotechnologischen Holzvergütung.

Impressum

Herausgeber:

Initiative Furnier + Natur e.V. (IFN)

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ,
Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik
Dr. rer. nat. Steffen Tobisch,
Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
Dr.-Ing. Rico Emmeler
Dipl.-Ing. Beate Buchelt
Dipl.-Ing. Tino Schulz

Layout:

Dipl.-Des. Winfried Hänel
Dipl.-Ing. (BA) Daniela Einer

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung den anerkannten Regeln der Technik.

Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden.

Dresden im Januar 2011