



Foto WalserMaler Chur

## **HOLZSCHUTZ**

### Zusatzinformationen aus der Fachpresse

Eine Auswahl von Fachartikeln als Ergänzung zum Arbeitsheft «HOLZ»

#### **Holzfassaden verändern ihre Farbe**

applica 5/2009 · Thomas Volkmer, Christoph Höltschi

#### **Holz belassen oder behandeln?**

applica 8/2008 · Dr. Klaus Richter

#### **Fachbewilligung Holzschutz**

Merkblatt A13 · Kantonales Labor Zürich

#### **Wenn Insekten und Pilze Holz vertilgen**

Bosshard/arbezol 03/06 · Wolfram Selter

#### **Die Folgen der Schweizer Biozidprodukteverordnung**

Bosshard/arbezol 01/06 · Heinz Kastien, Wolfram Selter

#### **Produkte mit Nanotechnologie**

Bosshard/arbezol 02/06

#### **Oberflächenschutz von Holzprodukten im Aussenbereich**

Merkblatt Deutscher Holzschutz Verband



Hinweis: Drucken Sie diese Datei als Broschüre aus (Papierformat A3)!  
Als pdf-Datei gratis zur Verfügung gestellt unter [www.medialernen.ch](http://www.medialernen.ch)



# Holzfassaden verändern ihre Farbe

Text und Bilder/Grafiken **Thomas Volkmer\*** und **Christoph Höltschi\*\***

## Holz belassen oder behandeln

Die Untersuchung der Berner Fachhochschule fällt für druckimprägnierte Bretter in Bezug auf Farbtonstabilität und Gleichmässigkeit gut aus.

Der SMGV stellt fest, dass dieses Ergebnis nichts an der Tatsache ändert, dass die Farbkonstanz einer Holzbeschichtung nur durch adäquate Massnahmen aufrecht erhalten werden kann. Mit der Instandhaltungsanleitung «Beschichtungen von Holz und Holzwerkstoffen im Aussenbereich» sowie dem dazugehörigen A4-Block können Maler überzeugende Empfehlungen für Renovationsintervalle erarbeiten. Anleitung und Block können via Internet bestellt werden: [www.malergips.com](http://www.malergips.com) → Fachverlag SMGV-Shop → Merkblätter Maler respektive Betriebliche Formulare.

**Fassaden bilden die äussere Hülle von Gebäuden und haben neben konstruktiven und wärmedämmenden Aufgaben auch die Aufgabe, schön zu sein und schön zu bleiben. Die Praxis zeigt, dass sie diesem Anspruch nicht immer genügen, besonders dann, wenn Zeiträume von mehr als fünf Jahre in Betracht gezogen werden. Die Berner Fachhochschule hat die Farbtonstabilität von Holzfassaden untersucht.**

Für Fassaden auf der Basis von Holz oder Holzwerkstoffen ist es im Vergleich zu Fassaden aus mineralischen Stoffen ungleich schwieriger, ästhetischen Anforderungen dauerhaft zu entsprechen. Neuere Gesetzgebungen bezüglich biozider Wirkstoffe und flüchtiger Bestandteile in Beschichtungssystemen verschlechtern die Konkurrenzfähigkeit von Holzfassaden weiter.

Aufbauend auf dieser Ausgangslage hat die Berner Fachhochschule ein mehrjähriges Forschungsprojekt durchgeführt mit dem Ziel, verschiedene Fassadenausführungen auf der Basis von Vollholz hinsichtlich bestimmter ästhetischer und ökonomischer Parameter zu vergleichen und zu bewerten. Die Messungen und Analysen wurden im Militärmusterdorf Bure durchgeführt. Dieses dient als Lager und Truppenübungsplatz. Im Musterdorf steht eine Gruppe von 30 Häusern im Rohbau, an welchen die Fassadenvarianten untersucht werden konnten. Dadurch waren über den gesamten Untersuchungszeitraum die allgemeinen Umweltverhältnisse auf allen Fassaden nahezu gleich, und die Versuche konnten praktisch im Originalmassstab durchgeführt werden. Die Untersuchungen fanden im Auftrag des Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport statt.

## Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden an Fassaden im Massstab 1:1 durchgeführt. Somit sind praxisnahe Rückschlüsse möglich. Je nach Haustyp waren Expositionen der Holzfassaden in eine bis alle vier Windrichtungen möglich. Als Fassadenausführungen kamen unbehandelte Stülpschalungen (waagrecht angebrachte Holzverschalungen, bei denen sich die oberen Bretter jeweils wenige Zentimeter über die unteren stülpen) sowie Schalungen mit druckimprägnierten Brettern, mit beschichtetem Holz, mit vorvergrautem Holz und mit thermisch behandeltem Holz zum Zug. In der Regel wurde sägerohe Fichte oder Tanne eingesetzt, im Falle des thermisch behandelten Holzes gehobeltes Material.

## Ästhetische Eigenschaften

Die sogenannten ästhetischen Eigenschaften des Holzes haben die Wissenschaftler durch Farbmessung und die fotografische Dokumentation der Fassaden beschrieben. Pro Fassadenfläche wurde jeweils der Mittelwert von 10 Farbmessungen mit einem Spektralfotometer bestimmt. Dabei wählte man für die Messung den Farbraum Lab, welcher am ehesten der Wahrnehmung des menschlichen Auges entspricht.

Die spektralen Farbmessungen und die fotografischen Aufnahmen wurden in den ersten beiden Jahren der Bewitterung dreimal durchgeführt. In den darauffolgenden drei Jahren erfolgten

\* Dr. rer. nat., Wissenschaftler an der Berner Fachhochschule, Departement Architektur, Holz und Bau, [thomas.volkmer@bfh.ch](mailto:thomas.volkmer@bfh.ch), Tel. 032 344 03 46

\*\* Dipl. ing., wissenschaftlicher Mitarbeiter, daselbst

dann noch zwei Messungen. Die Häufigkeit der Messung entspricht den zu erwartenden farblichen Änderungen der Oberfläche. Da davon auszugehen war, dass sich die deutlichsten Veränderungen in der ersten Bewitterungsphase einstellen würden, wurde der genannte zeitliche Prüfplan angewandt.

**Wirtschaftlichkeit**

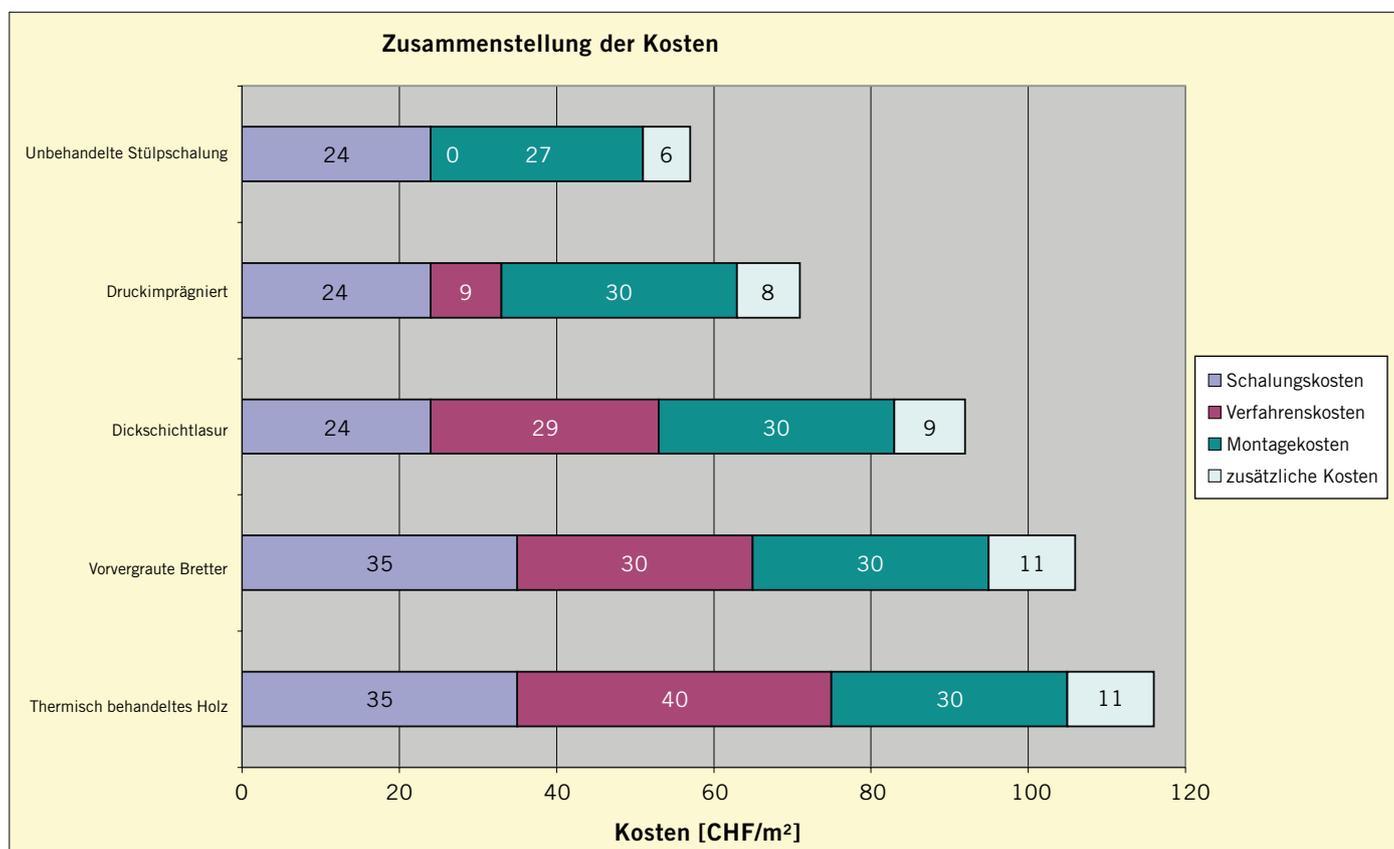
In der Schlussbeurteilung sollten die ästhetischen Gebrauchseigenschaften der verschiedenen Fassadenvarianten auch einer ökonomischen Überprüfung standhalten. Deshalb unterzog man die Ausführungsvarianten auch wirtschaftlichen Überlegungen. Die Wirtschaftlich-

keitsbetrachtungen schlossen die Holzschalung, die Applikations- und Behandlungsverfahren und die Montageverfahren mit ein (vergleiche Tabelle unten):

- *Holzschalungsparameter*: Holzart, die Holzqualität, die Oberflächenbeschaffenheit (sägeroh, gehobelt), Querschnittabmessungen und der Preis pro Quadratmeter ohne Kleinmengenzuschlag.
- *Verfahrensparameter*: Applikations- bzw. Behandlungsverfahren, Anzahl der Anstriche, Schutzmittelkonzentration.
- *Montageparameter*: Art der Befestigung, Montagekosten und evtl. zusätzliche Kosten wie Abfälle, Transport, rostfreie Inox-Befestigungsmittel und Kleinmengenzuschlag. →



Exposition West, deckend blaue Beschichtung, Alterung nach 62 Monaten: Die Beschichtung ist bereits stark abgewittert, das Erscheinungsbild ist sehr ungleichmässig.



Mit zunehmendem Veredelungsgrad des Holzes steigen auch die Kosten für die Fassadenerstellung. Ins Gewicht fallen in erster Linie die Verfahrenskosten. Die Holzschalungsparameter (Holzart, Holzqualität, Oberflächenbeschaffenheit usw.) sind von untergeordneter Bedeutung.

## Ergebnisse

Folgende Erkenntnisse können aus den Messungen abgeleitet werden:

– Die deutlichsten Farbveränderungen sind allgemein bei den westexponierten und mit Einschränkungen bei den südexponierten Fassaden zu erwarten, die geringsten Farbveränderungen treten bei den Fassaden mit Ostexponierung auf.

– Aus Sicht einer geringen Farbveränderung sind in Nord-, Süd- und Ostrichtung deckende Farben zu bevorzugen. Die gelbe Beschichtung zeigt allgemein das gleichmässigste Verhalten (geringe Streuung innerhalb der Oberfläche).

– Dunkle deckende Beschichtungen sind bei Westexponierung durch Abwitterung stark gefährdet (deutliche Farbänderung und Streuung innerhalb der Fläche).

– Die stärkste Farbveränderung tritt bei der komplett unbehandelten Variante in Westrichtung auf. Die Verfärbung ist aber relativ gleichmässig.

– Das thermisch behandelte Holz verändert sich ähnlich deutlich wie die unbehandelte Variante. Die Streuungen bei thermisch behandeltem Holz sind

## Ästhetische Eigenschaften

Fassadenausführung Holzsubstrat	Nordseite $\Delta E^*_{ab}$ e	Westseite $\Delta E^*_{ab}$ e	Südseite $\Delta E^*_{ab}$ e	Ostseite $\Delta E^*_{ab}$ e
Deckende Beschichtung blau Fichte/Tanne, sägeroh		18.77 10.30	8.85 4.98	3.56 2.13
Deckende Beschichtung gelb Fichte/Tanne, sägeroh	13.19 1.43		17.10 0.88	13.73 0.66
Deckende Beschichtung rot Fichte/Tanne, sägeroh		12.86 6.65	1.10 2.31	0.64 1.98
Druckimprägniert Fichte/Tanne, sägeroh	6.15 2.83	18.04 4.28	15.72 2.54	10.42 4.68
Thermisch behandeltes Holz Fichte, sägeroh	26.37 4.50	28.92 1.84		23.44 7.90
Thermisch behandeltes Holz Fichte, gehobelt	17.91 4.73	20.11 6.08	7.97 4.00	
Unbehandelte Stülpschalung Fichte/Tanne, sägeroh		42.69 2.21	11.70 4.15	
Vorvergraute Schalung Fichte, sägeroh	9.70 1.58	8.12 4.71	10.56 6.59	7.07 3.45

$\Delta E^*_{ab}$  stellt die farbliche Veränderung innerhalb der Bewitterungsdauer von 59 bis 74 Monaten dar, e die farbliche Streuung nach der Bewitterungszeit innerhalb der Messfläche.

bis auf die deckenden westexponierten Varianten am grössten.

– Die vorvergraute Schalung verhält sich aus Sicht der farblichen Entwicklung relativ stabil. Bei Südexponierung kommt es zu einer deutlichen Streuung der Oberflächenfärbung.

## Empfehlungen

Unter Berücksichtigung der Herstellungskosten überzeugt die druckimprägnierte Variante bezüglich Gleichmässigkeit und Farbtonstabilität einer Holzfassade am meisten. Einschränkend anzumerken ist, dass bei druckimprägnierten Hölzern nur ein sehr begrenzter Spielraum hinsichtlich der ästhetischen Gestaltung besteht (begrenzte Farbauswahl). Die druckimprägnierte Schalung empfiehlt sich bei den beschichteten respektive behandelten Holzaustrührun-



Exposition Nord, thermisch behandeltes Holz, Fichte, sägeroh, Alterung nach 64 Monaten: Starker Schimmelpilzbefall im unteren Bereich.



Exposition West, unbehandelte Stülpschalung, Alterung nach 62 Monaten: Die Verfärbung ist relativ gleichmässig.

gen insbesondere auch dann, wenn sie nach allen Windrichtungen hin exponiert wird, da sie auch in Westrichtung den Schutz des Holzes gewährleistet.

Bei nach Norden, Osten und Süden gerichteten Fassaden kann sehr gut auf eine deckende Beschichtung zurückgegriffen werden.

Bei den unbeschichteten Varianten ist hinsichtlich der Farbentwicklung die vorvergraute Variante und in zweiter Linie die komplett unbehandelte Variante zu wählen.

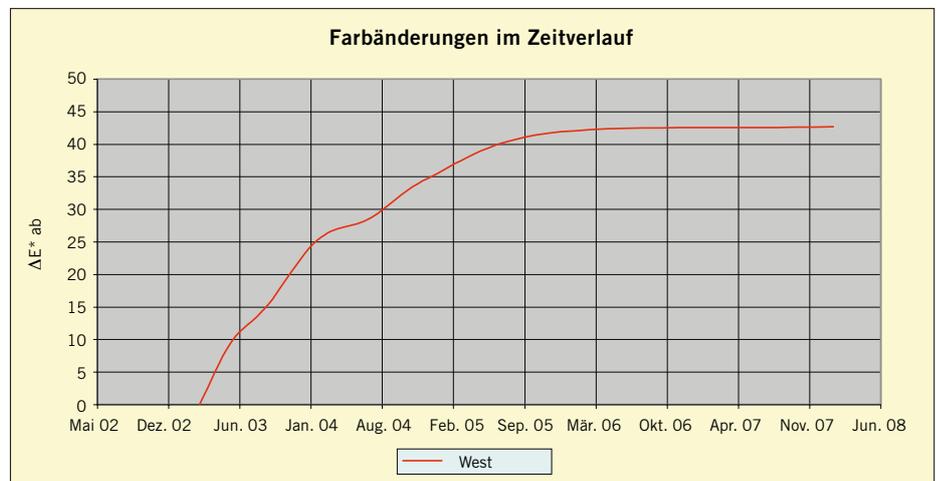
Thermisch behandeltes Holz, nach der hier durchgeführten Behandlung bei 200–280 °C unter Sauerstoffentzug nachgedunkelt, scheint hingegen für eine farbtreue Fassade ungeeignet zu sein. Sie stellt die teuerste Variante dar und verändert sich durchschnittlich am meisten.

Zu beachten ist, dass die gewonnenen Ergebnisse sich ausschliesslich auf die verwendeten Fassadensysteme beziehen. Aufgrund der langjährigen Beobachtung und Auswertung verschie-

dener Expositionsrichtungen am selben Standort können die verschiedenen Varianten sehr gut miteinander verglichen werden. Eine Übertragung auf andere Standorte sollte in Grenzen möglich sein, jedoch sind dabei immer die klimatischen Faktoren und lokalen Einflussgrössen zu beachten.

Bei der Analyse der Fassaden wurden nicht alle möglichen Fragestellungen für die Bewertung einer Fassade berücksichtigt. Für eine umfassende Beurteilung einer Fassadenausführung muss noch eine Reihe weiterer Kriterien herangezogen werden. Insbesondere muss die ökotoxikologische Komponente mitberücksichtigt werden, was sich sowohl auf die Herstellung und Verarbeitung als auch auf die Wiederverwertung und die Entsorgung bezieht.

In dieser Studie wurde nicht analysiert, wie gross die Renovationsintervalle für die einzelnen Fassadensysteme sind und mit welchen Kosten das verbunden wäre. ■



Die farblichen Veränderungen nehmen im Laufe der Zeit ab. Die Kurve beschreibt den Verlauf der Veränderungen einer unbehandelten, nach Westen ausgerichteten Stülpschalung. Nach vier bis fünf Jahren hat sich ein stabiler Farbtonwert eingestellt.

# Holz belassen oder behandeln?

Text Dr. Klaus Richter\*

**Der Werkstoff Holz behält in technisch korrekt ausgeführten Fassaden, auch naturbelassen, während Jahrzehnten seine hervorragenden konstruktiven Eigenschaften. Diese Aussage macht Klaus Richter, Abteilungsleiter Holz der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt. Wenn es aber um ästhetische Aspekte und die Farbkonstanz geht, sollte man nach seiner Meinung unbedingt adäquate Massnahmen bei der Beschichtung treffen.**

Ob wenig pigmentierte Dünnschichtlasur, ob deckende Lackierung mit grosser Filmdicke: Ihr Zweck ist es, in erster Linie zu verhindern, dass natürliche Pro-

zesse ausgelöst werden, die vom Bauherrn nicht erwünscht sind. Darunter fallen der Verlust der farblichen Intensität der Oberfläche, die Neigung des Holzes zum Schwinden und Quellen sowie der Bewuchs durch Schimmelpilze und Algen.

\* Leiter Abteilung Holz, Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Dübendorf.



Das von den Architekten Herbert und Roman Oberholzer 1997 entworfene Internat in Immensee springt mit seiner rötlich lasierten Holzoberfläche ins Auge. (Bild: Hans Enge, Luzern/Lignum)

### Empfehlungen für die Wahl des Typs der Oberflächenbehandlung in Abhängigkeit von der Wetterbeanspruchung und der erforderlichen Masshaltigkeit des Holzbauteils nach EN 927-1.

Wetterbeanspruchung	Anforderungen an die Masshaltigkeit		
	· gering	· mittel	· gross
· gering	Dünnschichtlasur, wenig pigmentiert	Dickschichtlasur, wenig pigmentiert	Klarlacke*, Dickschichtlasur, wenig pigmentiert
· mittel	Dünnschichtlasur, kräftig pigmentiert	Dickschichtlasur, kräftig pigmentiert	Dickschichtlasur, kräftig pigmentiert oder deckende Lackierung
· gross	Lasur, kräftig pigmentiert, deckende Lackierung	Dickschichtlasur, kräftig pigmentiert oder deckende Lackierung	deckende Lackierung, mit grosser Filmdicke (oder Abdeckung mit Aluprofil)

\*Für direkt wetterbeanspruchte Holzteile nicht geeignet.

#### Lichtschutz

Der Lichtschutz, insbesondere der Schutz vor der kurzwelligen ultravioletten Strahlung, ist bis heute hinreichend dauerhaft nur durch kräftige, am besten deckende Beschichtungen mit starker Pigmentierung erreichbar. Diese schützen sowohl die Holzoberfläche als auch das Bindemittel der Beschichtung selbst vor zu rascher Alterung. Die Schutzfunktion chemisch-synthetisierter Zusatzstoffe, sogenannter Additive wie UV-Absorber, Radikalfänger und Antioxidantien, wurde in den letzten Jahren intensiv entwickelt. Die Substanzen sind heute leistungsfähiger als etwa vor zwanzig Jahren. Ohne Unterstützung durch lichtreflektierende oder -absorbierende Pigmente verlieren sie ihre Wirksamkeit jedoch noch immer zu rasch.

#### Feuchteschutz

Eine wesentliche Funktion der Beschichtung ist der Feuchteschutz. Zum einen muss sie hygroskopischen Feuchteänderungen, sprich der Neigung des Holzes, seinen Feuchtegehalt an den Feuchtegehalt der Umgebungsluft anzupassen, entgegenwirken. Zum andern muss sie

selbstverständlich auch die kapillare Wasseraufnahme erschweren. Beides ist dauerhaft nur durch Beschichtungen mit ausreichender Schichtdicke in Verbindung mit einer eher hydrophoben, das heisst wasserabstossenden Einstellung der Beschichtung erreichbar.

#### Schutz gegen Pilze und Algen

Schutz gegen oberflächenverfärbende Pilze und Algen ist bisher nur durch entsprechende fungizide und algizide Ausrüstung erzielbar. Insbesondere an wärme gedämmten Holzfassaden ist in den letzten Jahren eine Zunahme von Schimmelpilzbefall festzustellen, der auf weissen oder hell pigmentierten Beschichtungen häufig zu Reklamationen und Schadenfällen führt. Ein der aktuellen Bedeutung entsprechendes Forschungsprojekt mit Beteiligung der Empa, der Berner Fachhochschule in Biel sowie zahlreicher Farbenhersteller hat die Zusammenhänge zwischen der fungiziden Ausrüstung, ihrer Dosierung und der Schutzwirkung im Anstrichsystem wissenschaftlich untersucht und Lösungskonzepte für bessere Beschichtungen entwickelt. →

### Farbgebung

Eine weitere Aufgabe von Beschichtungen ist die farbgebende beziehungsweise gestalterische Funktion, die in der Regel in Kombination mit den oben genannten Schutzfunktionen (durch eine geeignete Pigmentierung, Schichtdicke und auch mikrobielle Ausrüstung) erbracht wird. Die Palette der dabei auswählbaren Farbtöne ist in der Regel unbegrenzt, aus materialtechnischen Überlegungen sollte der Farbton aber nicht zu dunkel gewählt werden, um wärmebedingte Beanspruchungen der Beschichtung und des Holzes zu vermeiden.

### Wie beschichten?

Die Anforderungen an eine geeignete Oberflächenbehandlung ergeben sich in erster Linie aus der zu erwartenden Beanspruchungsintensität des betroffenen Bauteils. Diese ist ganz entscheidend von der gegebenen Wetterbeanspruchung abhängig, die ihrerseits von der klimatischen Situation des Standortes, der Himmelsrichtung des Bauteils und dem Vorhandensein baulich-konstruktiver Schutzvorkehrungen bestimmt wird. Wichtig ist zudem auch die Grundsatzfrage, ob es sich bei dem zu behandelnden Produkt um ein Bauteil mit hoher Anforderung an die sogenannte Masshaltigkeit handelt. Die Masshaltigkeit beschreibt Querschnittsverzerrungen des Holzes bei Änderung der Holzfeuchte im hygroskopischen Bereich, das heisst in der Praxis zwischen 6 und ca. 30% Holzfeuchte. Bei Fenstern, Fensterläden und Aussentüren muss diese Masshaltigkeit, also die Dimensionsstabilität, besonders gross sein. Empfehlungen für die Wahl des Typs der Oberflächenbehandlung in Ab-



Detail des Studentenwohnhauses in Immensee: Die hinterlüftete, mit sägeroher Fichte geschaltete Holzfassade wurde farblos tiefenimprägniert und mit einer Dreifach-Holzlasur pigmentiert. Der Bau wurde 2002 mit dem «prix pentol» ausgezeichnet. (Bild: Pentol/Lignum)

hängigkeit von der Wetterbeanspruchung und der erforderlichen Masshaltigkeit des Holzbauteils gibt die seit 1997 gültige EN-Norm 927-1 «Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Aussenbereich – Klassierung und Auswahl» (siehe Tabelle auf Seite 5).

Die Tabelle kann auch bei der Beratung von Bauherren und Bauträgern als Informationsunterlage genutzt werden. Sie unterstreicht, dass eine Diskussion «Beschichten oder belassen» allein aus technischen (und damit auch ökonomischen und ökologischen) Gründen bei Fenstern und Türen und anderen masshaltigen Bauteilen nicht geführt werden sollte. Hingegen kann mit dem Bauherr bei Fassadentäfern und anderen nicht masshaltigen Holzelementen der Gefährdungsklassen 2 und 3 ein Verzicht auf eine Beschichtung diskutiert werden, sofern die nötigen Voraussetzungen erfüllt sind (schlanke Holzdimensionen, gute technische Detailausbildung) und der Bauherr die unvermeidlichen inhomogenen Farbänderungen im Laufe der Bewitterung zu akzeptieren bereit ist. ■



# Fachbewilligung Holzschutz

Dieses Merkblatt informiert über die Fachbewilligung für berufliche und gewerbliche Verwender von Holzschutzmitteln.

Allgemeine Informationen über Fachbewilligungen finden Sie im Merkblatt C05.

## Was sind Holzschutzmittel?

Unter *Holzschutzmitteln* werden chemische Erzeugnisse zur Behandlung von Holz verstanden, die insektizide und/oder fungizide Wirkstoffe enthalten. Für diese Produkte muss eine Zulassungsbewilligung der Anmeldestelle Chemikalien vorliegen. Die Etiketten solcher Holzschutzmittel müssen mit der Angabe CHZxxxxx-Nr. sowie dem Gehalt der Wirkstoffe versehen sein.

Mittel, die als Holzschutz angepriesen werden, jedoch keine insektenabwehrenden oder pilzbekämpfenden, d.h. biozid wirkende Chemikalien enthalten, fallen nicht unter den Begriff Holzschutzmittel. Sie werden als *Holzpflagemittel* bezeichnet.

Informationen zum Inverkehrbringen von Holzschutzmitteln finden Sie im Merkblatt B03.



Mit Holzschutzmittel behandeltes Holz.

## Was ist die 'Fachbewilligung Holzschutz'?

Die berufliche oder gewerbsmässige Verwendung von Holzschutzmitteln ist nur **Fachleuten** gestattet oder muss unter der Anleitung von Fachleuten durchgeführt werden. Es betrifft die Betriebe, die Holz verarbeiten, behandeln oder die mit Holzschutzmitteln Gebäude sanieren.

Solche Fachleute müssen eine **Fachbewilligung** besitzen. Diese ist ein anerkannter Prüfungsausweis zum Nachweis der notwendigen Fachkenntnisse, welche nur von Einzelpersonen erworben werden kann und von der Prüfungsstelle ausgestellt wird.

Mit der Erfordernis der Fachbewilligung wird zum Schutz der Kundschaft, der Mitarbeiter und der Umwelt bewirkt, dass Holzschutzbehandlungen durch Fachpersonen durchgeführt werden.

Für die Fachbewilligung werden daher folgende Kenntnisse verlangt:

- Grundlagen der Toxikologie und Ökologie
- Kenntnisse der relevanten Gesetzgebungen über Umwelt-, Gesundheits- und Arbeitnehmerschutz
- Eigenschaften der Chemikalien und deren sachgerechte Verwendung und Entsorgung
- Massnahmen zum Schutz der Umwelt und Gesundheit von Verwendern und Konsumenten
- Geräte und deren sachgerechte Handhabung

Die gesetzlich Grundlage für die Fachbewilligung Holzschutzmittel ist die Verordnung des UVEK über die Fachbewilligung für die Verwendung von Holzschutzmitteln (VFB-H; SR 814.812.37).

## Was bedeutet 'unter Anleitung'?

Es ist nicht erforderlich, dass alle Mitarbeitenden in einem Betrieb über die Fachbewilligung verfügen. Sie können Behandlungen mit Holzschutzmitteln auch unter Anleitung einer Person mit einer Fachbewilligung durchführen. Die anleitende Person muss nicht bei jeder Holzschutzbehandlung anwesend sein. Die genaue Form der Überwachung liegt im Ermessen der anleitenden Person. Die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten müssen klar geregelt und die durchgeführten Anleitungen dokumentiert sein. Die Anleitung ist regelmässig aufzufrischen. Die anleitende Person muss die Anwender persönlich kennen und mit der lokalen Situation gut vertraut sein. Es kommen daher primär Betriebsangehörige in Frage.

In besonderen Fällen ist eine Anleitung durch externe Personen nicht ausgeschlossen. Diese übernimmt damit auch Verantwortung und haftet für mögliche Gesundheits- oder Umweltschäden. Daher wird mindestens ein vertragliches Verhältnis erwartet. Solche Regelungen sollten vorab mit den kantonalen Fachstellen abgeklärt werden.

### Wie kann die Fachbewilligung erworben werden?

- **Kursbesuch**

Die Fachbewilligung kann durch einen Kursbesuch mit anschliessender Prüfung erworben werden (Kurse siehe unten).

- **Anerkannte Berufe/Ausweise**

Die Inhaber folgender Ausbildungsabschlüsse/-ausweise brauchen keine zusätzliche Fachbewilligung (siehe auch: <http://www.bafu.admin.ch/chemikalien> → Rechtsgrundlagen → Fachbewilligungen → Liste der vom BAFU als gleichwertig anerkannten Ausbildungsabschlüsse):

- Meisterdiplom Maler (ab 1. Jan.1977)
- Maler-Vorarbeiter SMGV (ab 1. Jan. 1989)
- Eidg. Fähigkeitszeugnis als Maler (ab 1. Jan. 1987)
- Malerpolier (ab 1. Januar 1987)
- Giftprüfung Bewilligung C Holzschutz (vor Sept. 1991)

Gesuche um Anerkennung von anderen Ausbildungsabschlüssen sind mit Lehrplan und Prüfungsreglement einzureichen beim:

BAFU, Abt. Stoffe, Boden, Biotechnologie, 3003 Bern, [stobobio@bafu.admin.ch](mailto:stobobio@bafu.admin.ch)

- **Ausweise aus Staaten der EU oder der EFTA**

Gleichwertige Ausweise aus Staaten der EU oder der EFTA sind den schweizerischen Fachbewilligungen gleichgestellt.

### Wo finde ich einen Kurs?

Fachbewilligungskurse und -prüfungen werden durch die

Berner Fachhochschule für Architektur, Holz und Bau (HSB)  
Solithurnerstrasse 102, 2504 Biel  
Tel. 032 344 03 30, Fax 032 344 03 91, [www.hsb.bfh.ch/hsb](http://www.hsb.bfh.ch/hsb)

durchgeführt. Die Prüfungsstelle erstellt auch die Fachbewilligungsausweise.

### Wie lange ist eine Fachbewilligung gültig?

Die Gültigkeit einer Fachbewilligung ist nicht begrenzt.

Für den Inhaber besteht allerdings die **Verpflichtung zur Weiterbildung**, d.h. er muss sich regelmässig über den Stand der besten fachlichen Praxis informieren und sich weiterbilden.

Falls der Inhaber einer Fachbewilligung vorsätzlich oder wiederholt gegen die massgeblichen Vorschriften der Umwelt-, Gesundheits- oder Arbeitnehmerschutz-Gesetzgebung verstösst, kann die kantonale Behörde von der betreffenden Person verlangen, dass sie erneut einen Kurs besucht oder eine Fachprüfung ablegt. In schweren Fällen kann die Fachbewilligung vorübergehend oder dauernd entzogen werden.

### Was ist den kantonalen Behörden mitzuteilen?

Jene Betriebe, welche Holzschutzmittel **gegen Schädlinge in Wohnbauten (Dachstöcken)** einsetzen, müssen der kantonalen Fachstelle für Chemikalien unaufgefordert eine **Chemikalien-Ansprechperson** mitteilen. Üblicherweise handelt es sich dabei um einen Betriebsverantwortlichen oder die Inhaberin der Fachbewilligung. Oft wird gleichzeitig auch die Angabe der Person mit der Fachbewilligung verlangt.

Auch Mutationen bei den Angaben sind innert 30 Tagen zu melden.

Details zur Chemikalien-Ansprechperson finden Sie im Merkblatt C03. Zur Mitteilung kann das Formular F01 verwendet werden.

### Weitere Informationen und Merkblätter

Weitere Merkblätter zu verschiedenen Themen des Chemikalienrechts finden Sie unter <http://chemikalien.klzh.ch> oder [www.chemsuisse.ch](http://www.chemsuisse.ch).

Informationen der Bundesämter zum Chemikalienrecht finden Sie unter [www.cheminfo.ch](http://www.cheminfo.ch).

### Kontaktadresse

Kantonales Labor Zürich  
Abteilung Chemikalien  
Fehrenstrasse 15 / Postfach 1471  
8032 Zürich

Telefon 043 244 71 00  
Fax 043 244 71 01  
[chemikalien \[at\] klzh.ch](mailto:chemikalien[at]klzh.ch)  
<http://chemikalien.klzh.ch>



## Wenn Insekten und Pilze Holz vertilgen

Holzschäden werden durch pflanzliche und tierische Schädlinge hervorgerufen. Die Kenntnis der Schädlingsarten sowie deren Lebensbedingungen helfen einerseits einem Befall vorzubeugen, andererseits werden die Beurteilung bereits eingetretener Schäden sowie die fachgerechte Bekämpfung und Sanierung ermöglicht.

Holz gehört zu den ältesten Werkstoffen der Menschheit und besitzt unter fachgerechter Verwendung eine lange Haltbarkeit – obwohl es als organisches Produkt den Gesetzen des Stoffkreislaufes der Natur unterworfen ist und von lebenden Organismen in seine natürlichen Ausgangsstoffe zurückgeführt wird. Im Haushalt der Natur nehmen diese holzabbauenden Organismen eine wichtige Rolle ein. Für den Menschen werden sie aber zu Schädlingen, sobald sie das Holz zerstören. Findet man bei Instandsetzungs- und Unterhaltsarbeiten an Holzkonstruktionen Schäden durch Pilz- oder Insektenbefall, sorgt das bei Bauherren und Handwerkern für manche schlaflose Nacht. Doch zuerst sollte, z.B. bei Schäden durch Insekten, abgeklärt werden, ob es sich um einen aktiven Befall handelt. Wenn ja, müssen die beteiligten Insekten und Pilze identifiziert werden, um die kostengünstigste Sanierung dieser Schäden zu ermöglichen.

Bosshard+Co. AG, Arbezol-Holzschutz bietet in diesem Zusammenhang einen einzigartigen und kostenlosen Kundenservice an. Erfahrene Holzschutzspezialisten analysieren pro Jahr an die 1'000 Pilz- und Insektenproben und schaffen somit die Basis für eventuell erforderliche Sanierungsmassnahmen. Zu den Auftraggebern für Probenbestimmungen gehören Holzschutzfachbetriebe, Versicherungs-

gesellschaften, Bauunternehmungen, Architekten, aber auch vielen Eigenheimbesitzer.

### Tierische Schädlinge

Die holzerstörenden Insekten gehören fast alle zum Tierstamm der Gliederrüssler. Man unterscheidet Frischholz-Schädlinge, welche Bäume oder frisch geschlagenes Holz befallen, und Trockenholzinsekten, zu denen als wichtigster der Hausbock, aber auch verschiedene Poch- und Nagekäfer (Anobien) und Splintholzkäfer gehören. Es sind nicht die Käfer, sondern die im Holz bohrenden und fressenden Larven, welche die eigentlichen Zerstörer sind. Bevorzugt werden meist das nährstoffreiche Splintholz sowie ausreichende Feuchtigkeit und Temperaturen über 0°C. Frischholzinsekten werden häufig durch Brennholz eingeschleppt; weil sie aber nicht an das verbaute Holz gehen, ist eine Bekämpfung nicht nötig.

In Holzspänen, Zwischendecken oder Spalten leben häufig sog. Vorratsschädlinge (z.B. Kornkäfer, Mehlkäfer, Speckkäfer, Pelzkäfer). Einige dieser Käfer bohren zwar Löcher in Balken und Diele, schädigen das Holz aber nicht im grossen Stil.

### Der Hausbock

Im verbaute Nadelholz ist der Hausbock (lat. *hylotrupes bajulus*) der

folgenreichste Schädling. Der Käfer ist 10–25 mm lang, von brauner bis schwarzer Grundfarbe mit weisser bis grauer Zeichnung auf den Flügeldecken. Das Weibchen legt seine 50–150 Eier in kaum 1 mm grosse Ritzen und Spalten. Die Frassgänge der Larven werden mit feinem Nagemehl und holzfarbenem Kot gefüllt. An der Holzoberfläche wird stets eine mindestens papierdünne Holzhaut stehen gelassen, somit bleiben die Spuren in der Regel verborgen. Erst bei der Entfernung der oberen Holzschicht erkennt man das typische Frassbild. Das Kernholz wird allgemein gemieden. Das Larvenstadium dauert 3–12 Jahre. Während dieser Zeit ernähren sich die Larven von den Eiweissstoffen des Holzes. Die Larve entwickelt sich bis zu einer Länge von ca. 30 mm.

Die Verpuppung findet meist im Frühling statt und dauert etwa vier Wochen. Der Käfer verlässt das Holz, indem er die dünne Holzoberfläche durchnagt. Der Hausbockbefall wird meist erst durch das Auftreten der ovalen, etwa 4 x 7 mm grossen Schlupflöcher bemerkt.

Lebender, nicht isolierter Hausbockbefall sollte bekämpft werden. Bei alten Hölzern ist der Neubefall durch Hausbock selten, dafür häufiger bei Neubauten, in denen feuchtes Holz verarbeitet wurde.



Mittels Holzschutz soll der vorzeitige, natürliche Abbau des Holzes durch Pilze und Insekten verhindert werden. Zu den tierischen Holzschädlingen gehören der Hausbock, der gemeine Nagekäfer – besser als Holzwurm bekannt – und der Splintholzkäfer (v.l.n.r.).

### Der gemeine Nagekäfer

Beim gemeinen Nagekäfer (lat. *anobium punctatum*) handelt es sich um einen kleinen, ca. 3–5 mm langen, dunkelbraunen Käfer. Bekannt ist er als Holzwurm. Er gehört häufig zum Inventar alter Häuser. Man findet ihn dort in Innenausbauteilen, Parkettböden, aber auch in Möbeln. In gut beheizten Wohnungen und Häusern ist der Holzwurm eher selten anzutreffen. Im Dachstuhl findet man ihn, im Gegensatz zum Hausbock, auf der kühlen Seite. Das Weibchen legt 20–40 Eier in Holzspalten oder alte Fluglöcher von Käfern. Die Larven schlüpfen nach rund zwei Wochen und bohren lange, unregelmässige, runde Gänge von 1–2 mm Durchmesser in meist weiche Holzpar-

ten. Die Frassgänge sind mit Kot und feinem Bohrmehl locker gefüllt. Nach dem Larvenstadium von 2–4 Jahren und dem Verpuppen bohrt der Käfer ein kreisrundes Loch von 1–2 mm Durchmesser durch das Holz und fliegt aus. Beim Ausfliegen rieselt feines Bohrmehl aus dem Loch.

### Der Braune Splintholzkäfer

Der Splintholzkäfer (lat. *lyctus brunneus*) wurde mit Holzwaren nach Europa importiert und ist mittlerweile auf der ganzen Welt verbreitet. Er zählt zu den gefährlichsten Schädlingen und ist vielfach in Holzlagern und Schreinereien, aber auch in Häusern anzutreffen, wo er bevorzugt Tropenholz befällt. Ange-

griffen werden jedoch auch Laubhölzer wie etwa Eiche, Esche, Ulme, Edelkastanie und Pappel. Unmittelbar nach seinem Schlüpfen paart sich der 4–5 mm grosse Braune Splintholzkäfer und legt seine Eier in winzige Holzritzen ab. Aus ihnen schlüpfen einige Tage später die Lärchen, welche bis zum Frühling des folgenden Jahres das Holz, im Speziellen den Splint, durchbohren. Die Galerien sind mit Bohrmehl ausgefüllt und laufen meist parallel zur Holzfaser. Die Larven werden bis zu 5 mm gross. Sie erweitern zu diesem Zeitpunkt – wie viele andere im Holz lebende Insekten – das Ende des Ganges in Oberflächennähe, um sich dort zu verpuppen. Der Käfer verlässt die Puppenwiege durch ein 1–2 mm grosses, rundes Flugloch. Unter normalen Verhältnissen dauert die ganze Entwicklung nahezu ein Jahr. Der durch den Braunen Splintholzkäfer angerichtete Schaden ist ähnlich dem des Holzwurmes; er zerstört das Holz aber schneller und gründlicher. Ist der Splintholzkäfer erst einmal aktiv, ist es für bekämpfende Massnahmen oft zu spät. Dann hilft meist nur noch das Ersetzen der befallenen Teile durch Nadelholz, welches der Splintholzkäfer verschmäht.

### Grundsätze zur Schädlingsbekämpfung

Für die Sanierung von Gebäudeschäden durch Insekten und Pilze muss ein Fachmann beigezogen werden. Die aktuelle Gesetzgebung spricht in diesen Fällen eine unmissverständliche Sprache: Holzschutzmittel dürfen nur von Gewerbetreibenden mit entsprechender Fachbewilligung angewendet werden.

Es gelten folgende Regeln:

- Baulicher vor chemischem Holzschutz
- Kein vorbeugender Schutz gegen Insekten in Wohnräumen
- Bekämpfende Massnahmen nur bei aktivem spezifischem Befall
- Bekämpfende Massnahmen nur durch anerkannte Holzschutzspezialisten
- Chemische Holzschutzmittel erst dann, wenn alle anderen technischen Massnahmen ausgeschöpft sind
- So wenig Biozide wie möglich, so viel wie nötig. Die neue Biozidprodukteverordnung regelt unter anderem die Prüfung und Zulassung von Holzschutzmitteln.

## Holzschutzspezialisten

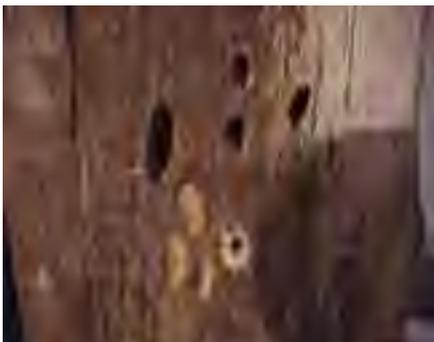
Weitere Informationen zum Thema Holzschutz geben die Dachorganisation der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft Lignum in Zürich und Le Mont-sur-Lausanne, die Abteilung Biologie der EMPA (Eidg. Materialprüfungs- & Forschungsanstalt) sowie die Bundesämter BAG (Bundesamt für Gesundheit) und BAFU (Bundesamt für Umwelt).

Die Bosshard+Co. AG, Arbezol-Holzschutz, führt Pilz- und Insektenbestimmungen durch.

## Pflanzliche Schädlinge

Pilze sind schmarotzende Pflanzen niedriger Ordnung. Zu ihnen gehören als Bauholzschädlinge zum Beispiel der Echte Hausschwamm, die Poria- und Blättlingsarten, Moder- und Braunfäule sowie die Schimmel- und Bläuepilze, die keine eigentlichen Holzzerstörer sind, sondern durch Verfärbung nur den Holzwert mindern. Ihnen gemeinsam ist, dass zu ihren Lebensvoraussetzungen eine Holzfeuchtigkeit von mindestens 20% gehört. Einige Arten können jedoch Trockenperioden überstehen. Im Gegensatz zu den grünen (chlorophyllhaltigen) Pflanzen ist für Pilze das Licht zur Lebenserhaltung nur von untergeordneter Bedeutung. Sporen holzerstörender Pilze sind allgegenwärtig und keimen bei geeigneten Umgebungsbedingungen.

Der eigentliche Pilzkörper besteht aus einem mehr oder weniger dichten Netz mikroskopisch kleiner Pilzfäden, die das sog. Myzel bilden. Dieses befindet sich bei den Substratpilzen im Inneren des Holzes, dadurch kann die Anwesenheit des Pilzes lange unbemerkt bleiben. Die Oberflächenpilze, zu



Der Hausbock schlüpft durch ovale Löcher ins Freie.

denen auch die Schimmelpilze gehören, bilden neben dem Substratmyzel auch einen auf der Oberfläche liegenden Pilzrasen. Dieses Oberflächenmyzel kann je nach Pilzart entweder ein leichter Flaum oder eine polsterartige, ledrige oder häutige Schicht auf dem Holz sein. Mit zunehmendem Alter des Pilzes kommt es zur Ausbildung von Fruchtkörpern mit der für jeden Pilz typischen Form. Aufgabe des Fruchtkörpers ist die Produktion und Verbreitung von Pilzsporen.

## Der Echte Hausschwamm

Der Echte Hausschwamm (lat. *serpula lacrimans*) ist der gefährlichste der holzerstörenden Pilze in Gebäuden. Sanierungen, welche die bauphysikalischen Grundlagen missachten, schaffen häufig ein Klima, in dem der Hausschwamm ideale Entwicklungsmöglichkeiten findet. Mit seinen Myzelsträngen kann er sich weit ausbreiten und auf der Suche nach Holz auch Mauerwerk durchwachsen. Jeder Teil eines Myzels ist wachstumsfähig. Im Gegensatz zu anderen Pilzen stirbt der Echte Hausschwamm nicht ab, wenn ihm die Feuchtigkeit entzogen wird.



So sieht das Zerstörungsbild des gefürchteten Echten Hausschwammes aus.

Das typische Erscheinungsbild des Echten Hausschwammes ist ein weisses, watteartiges Luftmyzel, das sich stellenweise zitronengelb und mit zunehmendem Alter violett bis grau verfärbt. Charakteristisch für den Echten Hausschwamm ist der meist fladenartige, gelb- bis rotbraune und schwammig weiche Fruchtkörper mit einer netzartigen, faltigen Form und Pilzgeruch. Er ist die Quelle für Millionen von meist zimtstaubfarbigen Sporen, die



Der Fruchtkörper des Echten Hausschwammes ist fladenförmig und hat gelbe bis rotbraune, faltige und runzlige Zellen.

zur schnellen Verbreitung des gefährlichen Pilzes dienen. Er kann in seinen Strängen Wasser leiten und daher auch auf trockenes Holz übergreifen. Das Holz zeigt bei starkem Befall das typische Erscheinungsbild der Braunfäule.

## Die Blättlinge

Blättlinge (lat. *gloeophyllum*) sind im Inneren eines Gebäudes eher selten. Ihre Myzelien kommen jedoch in Fensterhölzern, Zäunen, Garagen und anderen freistehenden Holzkonstruktionen vor. Blättlinge sind vorwiegend auf Nadelholz zu finden, der Befall ist aber häufig



Der Tannen-Blättling wächst bevorzugt auf Fensterläden.

nicht sofort erkennbar. Das beige bis braun gefärbte Myzel wächst nur im Holzinneren. Treten dann Fruchtkörper aus Ritzen und Spalten, kann es bereits zu erheblichem Schaden gekommen sein. Im frischen Zustand sind die Fruchtkörper rötlich mit helleren Randzonen. Später werden sie eher dunkelbraun bis schwärzlich. Gut zu erkennen sind die Lamellen.

Während der Tannen-Blättling vornehmlich verarbeitetes Fichten- und Tannenholz befällt, bevorzugt der Zaun-Blättling häufig auch Kiefernholz.

Blättlinge befallen auch deckend gestrichene Holzbauteile wie Jalousieläden, Pergolen, Fenster sowie Türen und verursachen eine intensive Braunfäule. Sie können selbst längere Trockenperioden überstehen.

### Die Identifizierung

Zur Insekten- und Pilzbestimmung wird verwertbares Material in ausreichender Menge benötigt. Weil das Pilzmaterial meistens feucht ist, müssen die Proben luftdurchlässig verpackt werden, sonst verfaulen sie. Geeignetes Verpackungsmaterial sind Kartons, die mit Zeitungspapier oder Holzwolle gepolstert werden. Bei Pilzproben ist es von Vorteil,



Unter dem Mikroskop können die Schädlinge meistens identifiziert werden.

wenn auch Teile des eventuell bereits geschädigten Holzes eingepackt werden. Bei grösseren Schadensbildern müssen mehrere Pilzproben an verschiedenen Stellen entnommen werden.

Zum Verschicken von Insekten und Larven sind z.B. Filmdosen sowie kleine Behälter aus Karton oder Kunststoff geeignet; gepolstert wird mit Watte. Wenn möglich sollten Bohrmehl, Kot und Holzreste mit Frassspuren oder Ausflughöhlern sowie Angaben des genauen Fundortes, eine Beschreibung der örtlichen Bedingungen, wie z.B. Luftfeuchtigkeit und Temperatur, mitgeschickt werden. Fotos der Örtlichkeiten und der befallenen Objekte bzw. Flächen helfen ebenfalls bei der Auswertung.

In unserem Labor werden Insekten und Larven anhand arttypischer Merkmale mittels Lupe und Mikroskop bestimmt. Die Käfer und Larven sind so eigentümlich, dass der Spezialist nur wenige Merkmale auffinden muss, um sie sicher zu identifizieren.

Die Pilzbestimmung wird stets anhand mehrerer typischer Merkmale durchgeführt. Neben makroskopischen Prüfun-

gen werden mikroskopische Untersuchungen, Anfärbemethoden und chemische Prüfmethode angewendet.

Häufig ist eine makroskopische Identifizierung möglich. Aufgrund der Oberflächenmyzelien, Stränge und Fruchtkörper sowie deren Grösse, Form, Farbe und Geruch kann der Fachmann bereits eine fundierte Aussage machen. Liegen zusätzliche Holzproben vor, so können anhand der Intensität und Art der Zerstörung Rückschlüsse auf den Pilz gezogen werden. Es kann durchaus vorkommen, dass an einem Objekt mehr als nur ein Pilz auftritt.

Nach erfolgter Bestimmung erhält der Absender einen Bericht mit Empfehlungen. Nun muss ein Holzschutz Spezialist vor Ort prüfen, welche Massnahmen erforderlich sind. Der Umfang des Schadens wird ermittelt bzw. abgeschätzt. Bei Hausbockbefall wird z.B. vor jeder chemischen Bekämpfungsmassnahme abgeklärt, ob die Tragfähigkeit des Bauteiles danach noch gewährleistet ist. Ist diese nicht mehr gegeben, so wird das Bauteil durch ein neues, vorbeugend imprägniertes Teilstück ausgetauscht.

Text Wolfram Selter

Bilder Arbezol-Holzschutz

## Die Folgen der Schweizer Biozidprodukteverordnung

Biozidprodukte sind Produkte, die dazu bestimmt sind, Schadorganismen abzuschrecken, unschädlich zu machen, zu bekämpfen oder zu zerstören. Die neue Biozidprodukteverordnung der Schweiz, die sich an das EU-Recht anlehnt, wird zu einer markanten Reduktion der verwendeten Substanzen und zu einer Verteuerung führen. Neue biozidhaltige Produkte bzw. Wirkstoffe wird es aufgrund hoher Kosten auf absehbare Zeit wohl nicht mehr geben.



Die neue Biozidprodukteverordnung hat grosse Auswirkungen auf die Herstellung und Verwendung von Bioziden, die z. B. gegen Algen und Pilze eingesetzt werden. Im Bild eine verpilzte Eternitfassade.

Seit dem 1. August 2005 fallen viele biozidhaltige Produkte unter die neue Verordnung über das Inverkehrbringen von und den Umgang mit Biozidprodukten (VBP). Künftig dürfen Biozidprodukte nur noch in Verkehr gebracht werden, wenn sie geprüft, zugelassen und registriert sind. Besondere Bestimmungen über die Kennzeichnung und die Werbung für Biozidprodukte sollen für einen besseren Verbraucherschutz sorgen.

Diese gesetzlichen Regelungen werden drastische Konsequenzen für Rohstoffhersteller, Produktformulierer und Anwender haben. Viele der heute verwendeten Produkte werden in Zukunft nicht mehr oder nur in veränderter Form erhältlich sein.

### Anpassung an die EU

Die EU hat, um den allgemeinen Schutzstandard anzuheben, gemeinschaftliche Grundsätze für die Zulassung von Biozidprodukten erlassen. 1998 verabschiedete das Europäische Parlament die gemeinsame Richtlinie 98/8/EU (BPD, Biocidal Products Directive). Sie regelt die Zulassungs-, Genehmigungs- und Registrierungsverfahren für Biozidprodukte. Man will dadurch den Warenverkehr mit Biozidprodukten innerhalb der EU unter Gewährleistung eines hohen Masses an Sicherheit für Mensch und Umwelt

harmonisieren. Die Schweiz hat sich nun mit der VBP an die EU-Regelungen angepasst, indem z. B. die Positivlisten der BPD anerkannt werden. Die auf der Basis der notifizierten Wirkstoffe formulierten Handelsprodukte unterliegen aber einem eigenständigen schweizerischen Zulassungsverfahren.

### Welche Produkte sind durch die VBP betroffen?

Von der VBP sind alle Wirkstoffe und Zubereitungen betroffen, die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Wege Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken oder unschädlich zu machen, Schädigungen durch sie zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen (vgl. Kasten). Sie sind in vier Hauptgruppen unterteilt, von denen die Schutzmittel von besonderer Bedeutung sind für Produkte, die für den Holzschutz und den Bautenschutz verwendet werden. Die Anmeldung von Biozidprodukten muss bei der zentralen Anmeldestelle für Zulassung, Registrierung und Anerkennung in Bern erfolgen. Damit die gesetzlichen Übergangsfristen genutzt werden können, muss bis zum 31. Juli 2006 ein Gesuch um eine Zulassung Z<sub>B</sub> (Bestätigung) eingereicht werden. Ab dem 31. Juli 2008 müssen die Etiketten für Biozidprodukte mit neuer Kennzeichnung angebracht werden.



Biozide sollen Schadorganismen – also lebende Materie – unschädlich machen oder zerstören.

Von Bedeutung ist, dass die Zulassung eines Biozidprodukts in einem EU- oder Efta-Mitgliedstaat anerkannt wird.

#### **Bedingungen für eine Zulassung sind unter anderem:**

- Die in dem Biozidprodukt enthaltenen Wirkstoffe sind notifiziert.
- Die Prüfung ergibt eine hinreichende Wirksamkeit gegen die Zielorganismen.
- Es bestehen keine unannehmbaren Risiken für Mensch und Umwelt.
- Es existieren annehmbare physikalisch-chemische Daten für die sachgemässe Verwendung, Lagerung und Beförderung des Biozidprodukts.

#### **Folgen für Holzschutzmittel**

In der Schweiz sind derzeit über 300 Holzschutzmittel bewilligt und registriert. Davon wird etwa ein Drittel künftig nicht mehr oder nur in veränderter Form erhältlich sein, da dieser Teil nicht mehr den gesetzlichen Bestimmungen entspricht. Dies wird mit Sicherheit zu einer starken Sortimentsstraffung der Angebotspalette führen.

Da die Kosten für die Prüfung und die Anmeldung von Holzschutzmitteln ungeahnte Dimensionen erreichen, werden die Hersteller von Holzschutzmitteln auf wenige geprüfte Formulierungen zurückgreifen.

Für den Konsumenten wird dies gewisse Vorteile in logistischer und technischer Hinsicht mit sich bringen. Doch wird sich der Anwender bzw. Konsument auf zum Teil deutlich höhere Produktpreise einstellen müssen, da die Rohstoffindustrie die gewaltigen Kosten der Verordnungen auf die Rohstoffpreise abwälzen wird.

#### **Weniger Holzschutzmittel einsetzen**

Der Einsatz biozidhaltiger Produkte sollte auf das absolut notwendige Mass reduziert werden:

- Holzschutz vorher einplanen: Konstruktive Massnahmen, die vorgängig geplant werden, sind der wirksamste Schutz gegen Schäden. Trockenes Holz ist vor Pilzbefall geschützt. Stau-nässe lässt sich durch geeignete bautechnische Massnahmen vermeiden.
- Holzschutz ohne Chemie: Wer an Holzbalken oder -möbeln einen grossflächigen Schädlingbefall entdeckt, sollte eine Fachfirma beauftragen. In vielen Fällen sind Gegenmassnahmen ohne Biozide möglich.
- Schadstoffarme Holzschutzmittel: Neben biozidhaltigen Holzschutzmitteln gibt es eine Reihe alternativer Produkte mit schadstoffärmeren Wirkstoffen. Einige biozidfreie Produkte machen z. B. das Holz für Schädlinge unkenntlich.
- Holzschutzmittel nur für gefährdete Holzbauteile: Holztafer z. B. benötigt für richtig konstruierte Holzfassaden je nach Holzart keine oder nur eine Bläueschutzimprägnierung, jedoch keinesfalls ein Produkt, das insektizid-, bläue- und pilzvorbeugend ausgerüstet ist.

#### **Folgen für Algen- und Schimmelschutzmittel**

Ähnlich wie die Holzschutzmittel an der Fassade verhalten sich die schimmel- und algenverhütenden Produkte auf mineralischen Untergründen. Im Gegensatz zum Holz, bei dem das Substrat durch den Pilzbefall zerstört werden

#### **Biozidprodukte**

Desinfektionsmittel/allgemeine Biozidprodukte:

- Biozidprodukte für die menschliche Hygiene
- Desinfektionsmittel für den Privatbereich und den Bereich des öffentlichen Gesundheitswesens sowie andere Biozidprodukte
- Biozidprodukte für die Hygiene im Veterinärbereich
- Desinfektionsmittel für den Lebensmittelbereich
- Trinkwasserdesinfektionsmittel

Schutzmittel:

- Topf-Konservierungsmittel
- Beschichtungsschutzmittel
- Holzschutzmittel
- Schutzmittel für Fasern, Leder, Gummi und polymerisierte Materialien
- Schutzmittel für Mauerwerk
- Schutzmittel für Flüssigkeiten in Kühl- und Verfahrenssystemen
- Schleimbekämpfungsmittel
- Schutzmittel für Metallbearbeitungsflüssigkeiten

Schädlingsbekämpfungsmittel:

- Rodentizide (gegen Nagetiere)
- Avizide (gegen Vögel)
- Molluskizide (gegen Schnecken)
- Fischbekämpfungsmittel
- Insektizide, Akarizide (gegen Milben und Zecken) und Produkte gegen andere Arthropoden (Gliederfüssler)
- Repellentien (zur Fernhaltung) und Lockmittel

Sonstige Biozidprodukte:

- Schutzmittel für Lebens- und Futtermittel
- Antifouling-Produkte
- Flüssigkeiten für Einbalsamierung und Taxidermie (Haltbarmachung - totier Tierkörper)
- Produkte gegen sonstige Wirbeltiere

kann, handelt es sich bei den Pilzen und Algen auf mineralischen Untergründen immer um Mikroorganismen, die zwar den ästhetischen Aspekt einer Fassade beeinträchtigen, den Untergrund aber nicht zerstören. Es besteht folglich kein direkter Zwang, die Mikroorganismen zu bekämpfen. Bezogen auf den Einsatz von Bioziden heisst das «Soviel wie nötig, so wenig wie möglich».

Die algizide und fungizide Ausrüstung von Fassadenfarben und Putzen ist heute der letzte Ausweg, wenn die Fassade wegen grober baulicher Fehler von Algen und Pilzen befallen ist. Durch konstruktive Massnahmen lassen sich Algen und Pilze an der Fassade auch ohne den Einsatz von Bioziden fast immer vermeiden. In der Literatur sind in den letzten Jahren immer wieder Beiträge zu diesem Thema erschienen, denen jedoch leider viel zu wenig Beachtung geschenkt wurde.

**Alternativen zu Fungi- und Algiziden**

Fassaden, die mit Algen oder Pilzen besiedelt sind, werden heute mit Sanierlösungen behandelt, welche diese Verunreinigungen beseitigen und die Sporen abtöten. Die darin enthaltenen wasserlöslichen Fungizide, meist quartäre Amine, können ins Meteorwas-



Durch konstruktive Massnahmen liesse sich der Einsatz von Bioziden reduzieren. Doch häufig fehlen sie wie bei dieser veralgten Nordseite ohne Dachüberstand.

ser gelangen und die Böden belasten. Als Alternative zu den Sanierlösungen bieten sich verschiedene, sehr gute Varianten an, die nicht unter die Biozidprodukteverordnung fallen. Hier ist zuerst das altbekannte Javelwasser zu nennen, ein sehr starkes Oxidationsmittel, das die Mikroorganismen nachhaltig zerstört. Es ist jedoch wegen seiner Alkalität und seines hohen Chlorgehalts ätzend und giftig, sodass Schutzmassnahmen notwendig sind.

Besser, weil ungiftig und nur gering ätzend, verhält sich Wasserstoffperoxid, ebenfalls ein starkes Oxidationsmittel, das in seinem Wirkungsmechanismus dem Javelwasser sehr ähnlich ist, aber keine teure Entsorgung und kein Nachwaschen der behandelten Flächen erforderlich macht.

In Innenräumen, in denen unter ungünstigen Bedingungen (wie z. B. hohe Feuchte, Kondenswasser usw.) ebenfalls ein Befall mit Pilzen stattfinden

**Was haben die Hersteller zu tun, und welche Fristen gelten?**

Wirkstoffe	Status	Aktivität des Herstellers	Inverkehrbringen, Gültigkeit	Übergangsfrist für alte Kennzeichnung
Alle Wirkstoffe des Produkts notifiziert	Biozidprodukt war vor dem 1.8.2005 im Handel	Gesuch Z <sub>B</sub> bis 31.7.2006	Neubeurteilung nach Einteilung oder Nichtaufnahme der Wirkstoffe in die Anhänge I und IA	– Für Hersteller: bis 31.7.2007 – Abgabe an Endverbraucher: bis 31.7.2008
		Es wird kein Gesuch eingereicht	Ab 31.8.2006 nicht mehr zulässig	– Abgabe durch Hersteller: bis 31.8.2006 – Abgabe an Endverbraucher: bis 31.7.2007 – Verwendung: bis 31.7.2009
	Neues Biozidprodukt nach dem 1.8.2005	Gesuch Z <sub>N</sub>	Neubeurteilung nach Einteilung oder Nichtaufnahme in die Anhänge I und IA	Nicht anwendbar
Alle Produkte mit nicht notifiziertem Wirkstoff (bisherige und neue Produkte)		Gesuch Z <sub>nL</sub>	Max. 4 Jahre oder bis Neubeurteilung in EU	Bei Gesuch bis 31.7.2006: – Für Hersteller: bis 31.7.2007 – Abgabe an Endverbraucher: bis 31.7.2008

kann, liegen völlig andere Verhältnisse vor. Pilze in Innenräumen sind vielfach mit denen an der Fassade identisch, doch können in Innenräumen durch den ständigen Kontakt der Pilzsporen mit den Bewohnern allergische Reaktionen ausgelöst werden, im schlimmsten Fall sogar Erkrankungen der Bronchien auftreten. Pilzbewuchs in Innenräumen muss deshalb entfernt werden. Eine Bekämpfung mit Fungiziden kann immer nur eine temporäre Lösung sein, denn sobald die Wirkung der Fungizide nachlässt, wird ein erneuter Biozideinsatz erforderlich. Auch hier drängen sich alternative Massnahmen auf, z. B. bessere Lüftung, Wärmedämmung, Vermeidung von Verunreinigungen usw. Schliesslich darf nicht vergessen werden, dass alle Biozide die Gesundheit schädigen können. Prinzipiell haben Biozide in Innenräumen, die ständig bewohnt werden, nichts zu suchen, erst recht nicht in Schlaf- oder Kinderzimmern.

Zurzeit ist eine Untersuchung der Eawag zur Belastung der Gewässer mit Bioziden, die durch Auswaschung von Fassaden in das Meteorwasser gelangt sind, in Vorbereitung.

Diese Arbeit könnte weitere restriktive Massnahmen nach sich ziehen, wenn die Belastung des Meteorwassers eine bestimmte Grenze überschreitet.



Auch Innenräume können von Pilzen befallen sein, z. B. wie hier bei Belastung durch Spritzwasser.

#### **Zur so genannten Notifizierung**

Mit einer Notifizierung wurde die Absicht bekundet, den betreffenden Wirkstoff in Zukunft zu unterstützen, d. h., die EU-Anforderungen an die Detailbewertung der Risiken, die mit der Anwendung verbunden sind, erfüllen zu wollen.

Diese Unterscheidung zwischen Identifizierung und Notifizierung bot eine Gelegenheit für Hersteller, Importeure und Vertreiber, gering wirksame Wirkstoffe zurückzuziehen. Zudem konnten Sub-

stanzen mit möglicherweise bedenklichen Eigenschaften aus dem Angebot genommen werden.

Biozidprodukte, die notifizierte Wirkstoffe enthalten, die noch im EU-Review-Verfahren einer Detailbewertung unterzogen werden sollen (aktuell im Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1048/2005) sind für die dort verzeichneten Produktarten über den 1. September 2006 hinaus verkehrsfähig.

Text Heinz Kastien, Wolfram Selter\*

Bilder Heinz Kastien

## Bosshard-Produkte mit Nanotechnologie

**Besteht für den Applikateur resp. für die Kunden eine Gefahr durch die, in Bosshard-Produkten verwendete, Nanotechnologie?**

Mit **Nanotechnologie** (griech. *nánnos* = Zwerg) wird heute die Forschung in vielen Bereichen der Technik und Chemie bezeichnet. Die Nanotechnologie umfasst die Größenordnungen vom Einzelatom bis zu einer Strukturgröße von 100 Nanometern (nm). Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter ( $10^{-9}$  m). Diese Größenordnungen bezeichnen einen Grenzbereich, in dem die Oberflächeneigenschaften gegenüber den Volumeneigenschaften der Materialien eine immer größere Rolle spielen und zu völlig neuen Eigenschaften der Materialien führen können. Heute spielen die Nanomaterialien bereits eine wichtige Rolle. Einige davon sind kommerziell verfügbar und werden in handelsüblichen Produkten eingesetzt. Nanopartikel sind aber seit Jahrzehnten im Einsatz. Autoreifen werden bereits seit über 80 Jahren mit Nanopartikel modifiziert, um diese verschleissfester zu machen.

### Größenvergleich

Ein Nanometer verhält sich zu einem Meter wie der Durchmesser einer Haselnuss zu dem unseres Erdballs.



Ein Nanometer ist der milliardste Teil eines Meters (= 0,000 000 001 m)

Die z.B. in den Arbosan-Produkten verwendete Nanotechnologie ermöglicht Produkteigenschaften, die bislang mit

herkömmlichen Produkten nicht erzielbar waren. Holz wird mit Arbosan UV-Stop im Innenbereich dauerhaft vor Vergilbung geschützt, im Aussenbereich kann Arbosan SunStop den Ligninabbau stark verzögern und Lasuranstriche werden dadurch dauerhafter. Mit Arbosan WaterStop wird Holz wasserabweisend ausgerüstet. Sind Nanopartikel einmal in einem Produkt verarbeitet, gelten sie bisher als völlig unbedenklich, doch solange sie unverarbeitet vorliegen, müssen sie als Feinststäube betrachtet werden, die besonders tief in die Lunge eindringen können und dort eine starke Wirkung entfalten können.

Die Nanopartikel liegen in unseren Produkten immer gebunden vor und können deshalb nicht inhaliert oder über die Haut aufgenommen werden.

So sind beispielsweise die transparenten, nanoskaligen, farbgebenden und UV-schützenden Eisenoxidpigmente in unseren Holzlasuren seit Jahrzehnten im Einsatz und nachweislich unproblematisch, da sie immer von Bindemitteln umhüllt sind und niemals als einzelne Partikel freigesetzt werden können. Auch, wenn solche Flächen geschliffen werden, entstehen niemals Nanopartikel.

Das, was in der Presse über die Gefahren der Nanopartikel berichtet wird, bezieht sich im Wesentlichen auf die nanoskaligen Feststoffe. Die losen, pulverförmigen Nanopartikel stellen ein entsprechendes Gefahrenpotential dar. Unsere Produkte enthalten keine freien Nanopartikel.

Der häufig zitierte Feinstaub zählt allerdings nicht zu den nanoskaligen Partikeln!

Grundsätzlich gilt aber, dass bei der Spritzapplikation von allen Beschichtungsstoffen, wasserverdünnbar oder lösemittelhaltig, immer eine geeignete Schutzmaske getragen werden muss.

## 1. Grundsätzliches

Holz wird als natürlicher organischer Werkstoff durch Organismen und Umwelteinflüsse abgebaut und in Form seiner Grundbausteine wieder in den Stoffkreislauf eingefügt. Besonders im Außenbereich kann Holz abhängig von seiner Dauerhaftigkeitsklasse durch biotische und abiotische Einflüsse zerstört werden. Dem steht allerdings der Wunsch des Menschen entgegen, die eingesetzten Baustoffe möglichst lange funktionsfähig und optisch ansprechend zu erhalten. Hierzu bedient er sich verschiedener vorbeugender Maßnahmen (baulicher, physikalischer und/oder chemischer Holzschutz).

## 2. Aufgaben der Oberflächenbehandlung

Die i.d.R. dem physikalischen Holzschutz zuzuordnende Oberflächenbehandlung soll in erster Linie die **individuelle farbliche Gestaltung** des Holzes und/oder der Konstruktion ermöglichen und daneben auch einen **Schutz** bieten vor

- Wasser;
- UV-Strahlung der Sonne;
- mechanischer Belastung.

Mit einem zusätzlichen Filmschutz ausgerüstete Oberflächenbehandlungsmittel können den Befall der Oberfläche durch Pilze, Schimmel und Algen verhindern.

Sofern das Mittel entsprechende Wirkstoffe enthält, bietet es darüber hinaus einen Schutz des Holzes vor Bläue, holzerstörende Pilze und Insekten.

## 3. Welche Beschichtungsstoffe für welche Holzprodukte?

Bauteile, deren Funktionsfähigkeit maßgeblich von ihrer Dimensionsstabilität abhängig ist, wie z.B. Fenster, Türen und Tore (= maßhaltige Bauteile) müssen mit **Beschichtungsstoffen** behandelt werden, die das Eintragen von Feuchtigkeit verringern und für eine gute Abgabe der eingedrungenen Feuchtigkeit sorgen. Hierfür eignen sich **Dickschichtlasuren, Dünnschichtlasuren plus Dickschichtlasuren, Grundanstrichstoffe plus deckender Dispersionslackfarben** oder spezielle **deckende lösemittelhaltige Ventilationslacke**.

Für alle anderen Bauteile, deren Funktionstüchtigkeit nicht von ihrer Dimensionsstabilität abhängt (= begrenzt maßhaltige und nicht maßhaltige Bauteile wie z.B. Zäune, Sichtschutzwände, Pergolen, Boden-Deckel-Schalungen) kommen nur sehr **diffusionsoffene Anstrichsysteme** wie **Zaunlasuren, Dünnschichtlasuren** oder **deckende wasserbasierte Holzfarben** in Frage. Diese können zum Zwecke des Holzschutzes mit einem biozidhaltigen Grundanstrich kombiniert werden. Letzterer ist nicht erforderlich, wenn wirkstoffhaltige Anstrichsysteme eingesetzt werden oder das Holz bereits vom Hersteller z.B. in einem Kesseldruckverfahren geschützt wurde.

Im Falle von **Bläueschutzgrundierungen** und **wirkstoffhaltigen Anstrichsystemen** (Holzschutzmittel) sollten **ausschließlich Präparate** verwendet werden, die ihre **Wirksamkeit, gesundheitliche Unbedenklichkeit und Umweltverträglichkeit unter Beweis gestellt haben** (Bläueschutzgrundierungen gemäß VdL-Richtlinie = UBA-registrierte Produkte; Holzschutzmittel für den nicht tragenden Bereich mit dem Gütezeichen der Gütegemeinschaft Holzschutzmittel e.V., RAL-GZ 830)!

Generell ist zu beachten, dass - sofern sie keine wirksamen und langzeitstabilen UV-Absorber enthalten - farblose und gering pigmentierte Beschichtungsstoffe für die Anwendung bei direkter Bewitterung (= Außenbereich) ungeeignet sind!

## 4. Bedeutung des Untergrundes

Für den Erfolg einer Beschichtung (Langzeitwirkung) ist die Beschaffenheit und Bearbeitung des Untergrundes (Holzoberfläche) von ausschlaggebender Bedeutung.

Bei der **Erstbehandlung** sind deshalb besonders die folgenden Punkte zu beachten:

- Ausschluß fehlerhaften Holzes (Holz mit zahlreichen und/oder dicken Ästen, Harzgallen, Bläue, Rissen, Baumkanten etc.);
- Schaffung einer möglichst glatten fehlerfreien Holzoberfläche (hobeln, finieren oder schleifen);
- Entfernung des verwitterten grauen Holzes bis auf das darunter liegende, intakte helle Holz z.B. durch Bürsten, Schleifen, sanftes Strahlen;
- Abrundung von Kanten ( $r = 2-3 \text{ mm}$ ), um hier die notwendige Schichtstärke zu erreichen.

Vor einer **Nachbehandlung** (Nachschutz, nachträgliche Farbgestaltung) empfiehlt sich die Durchführung folgender Maßnahmen:

- Entfernung von Schmutz, Laub, Erde, Algenbelag;
- Entfernung schlecht haftender und dicker Altanstriche;
- Anschleifen verbleibender Altanstriche;
- Abschleifen verwitterten grauen Holzes bis auf das darunter liegende, intakte helle Holz.

Das zu behandelnde Holz muss trocken sein (bei maßhaltigen Hölzern gilt: max. Holzfeuchte 15 % bei Nadel- bzw. 12 % bei Laubhölzern). Die ideale Streichtemperatur beträgt  $20^{\circ} \text{C}$ . Grundsätzlich sollte Holz immer in Faserrichtung gestrichen werden!

## 5. Wartung und Pflege von Oberflächenbeschichtungen

Mit Beschichtungen versehene Holzkonstruktionen müssen regelmäßig kontrolliert und ggf. kleine Schäden sofort ausgebessert werden. Bei regelmäßiger Wartung (1x pro Jahr) können je nach Witterungsbeanspruchung folgende Instandsetzungsintervalle von Beschichtungen erwartet werden:

- |  |               |
|--|---------------|
| • Dünnschichtlasuren mit ausreichender Pigmentierung | 1 bis 3 Jahre |
| • Dickschichtlasuren mit ausreichender Pigmentierung | 2 bis 5 Jahre |
| • Deckende Beschichtungen                            | 2 bis 5 Jahre |

Die Haltbarkeit von Beschichtungen hängt nicht nur vom gewählten Beschichtungstyp und dessen Farbton, sondern auch von der Konstruktion und den örtlichen Witterungsbedingungen ab.

## 6. Oberflächenbeschichtungen von kesseldruckimprägnierten Hölzern

Die UV-Strahlung der Sonne führt auch bei kd-imprägnierten Holzprodukten im Laufe der Zeit zu einer Vergrauung der Oberfläche, die mit einem Ligninabbau einhergeht. Nicht alle Nutzer akzeptieren diesen natürlichen Alterungsprozess. Oftmals wünschen sie sich nach einiger Zeit auch einfach nur eine **neue farbliche Gestaltung oder eine Farbauffrischung**.

Bei nachträglicher Trockenrissbildung oder nach Bearbeitungsschritten, bei denen ungeschützte Holzbereiche freigelegt werden (nachträgliche Schnittstellen, Bohrungen u.a.) kann ein **Nachschutz** mit wirkstoffhaltigen Mitteln erforderlich oder sinnvoll sein.

Für eine reine Farbauffrischung reichen spezielle Holzpflegeöle in den Farbtönen salzgrün oder braun aus, für eine neue farbliche Gestaltung oder einen Nachschutz sind Dünnschichtlasuren und Zaunlasuren empfehlenswert bzw. notwendig.

In jedem Fall muss auch kesseldruckimprägniertes Holz vor der Behandlung trocken sein (Holzfeuchte max. 18 % - frühestens 6 Wochen nach der Imprägnierung). Die notwendige Vorbehandlung gemäß Ziffer 4 ist zu beachten. Transparente oder gering pigmentierte Lasursysteme sind ungeeignet!

<p>© <b>Deutscher Holzschutzverband für Außenholzprodukte e.V.</b> Saarlandstr. 206, D-55411 Bingen, Tel. +49(0)6721/9681-0, Fax +49(0)6721/9681-33, Internet: <a href="http://www.holzschutz.com">http://www.holzschutz.com</a>, E-mail: <a href="mailto:dhv@holzschutz.com">dhv@holzschutz.com</a></p>
--

*Empfohlene weiterführende Literatur:*

„Holzschutz“ von Dr. Josef Theo Hein, erschienen im WEGRA-Verlag, 71732 Tamm, (ISBN 3-921546-98-2).