


<p style="text-align: center;">Holzfehler oder natürliche Eigenschaft?</p> <p style="text-align: center;">Leitfaden für die Beurteilung von Außenholzprodukten</p>		<p style="text-align: center;">Merkblatt für Mitglieder und deren Kunden</p>
--	--	--

A. Vorwort

„Glücklich ist der Ästhet. Er kennt keine Holzfehler, sondern nur Holzmerkmale, an denen er sich erfreut, da sie für ihn Ausdruck des Natürlichen sind: Formenreichtum, Urwüchsigkeit, Lebenskraft, Werden und Vergehen.“

(Zitat aus: Christoph Richter, „Holzmerkmale“, DRW-Verlag, 3. Auflage 2010, Seite 16)

Immer wieder kommt es zwischen Endverbraucher und Lieferant bzw. Hersteller und Händler zu Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich der Beurteilung bestimmter Eigenschaften einschließlich des Aussehens von Holzprodukten, die z.T. entweder bereits am „Point of Sale“ vorhanden sind oder sich während der Nutzungsphase einstellen. Dabei geht es um die Fragestellung, ob diese als „normal“ (weil natürlich) gelten oder ob sie als „fehlerhaft“ einzustufen sind und eventuell einen Reklamationsstatbestand darstellen.

Derartige Diskussionen sind ein deutlicher Hinweis auf den längst eingeleiteten Wandel in der Bewertung des Rohstoffes Holz und ein Ausdruck für die immer stärkere Entfremdung der Gesellschaft von der Natur: Weg von einem natürlich gewachsenen Produkt, hin zu einem technisch genormten Gegenstand.

Dieser Leitfaden soll dabei helfen, derartige Diskussionen zu versachlichen, in dem er die Ursachen und Zusammenhänge bestimmter Holzmerkmale bzw. -eigenschaften erläutert.

B. Grundsätzliches

Holz ist ein Naturwerkstoff: Seine Eigenschaften variieren über eine mehr oder weniger große Bandbreite - nicht nur von Baumart zu Baumart, sondern z.B. auch in Abhängigkeit von Wuchsgebiet, biotischen und abiotischen Vorschäden und vielen Dingen mehr. Den Herstellern von Holzprodukten für den Garten-, Landschafts- und Spielplatzbereich sowie für die Landwirtschaft und den Bau von Lärmschutzwandelementen ist dies bekannt. Allerdings sind die ihnen zur Verfügung stehenden Ausgleichsmaßnahmen begrenzt. Diese beschränken sich auf die Auswahl und Verwendung von an den Verwendungszweck angepassten Rohholzqualitäten, entsprechende Bearbeitungsmethoden und Trocknungstechniken. Dabei gilt in der Regel der Grundsatz „Je höherwertiger ein Produkt ist und je aufwändiger seine Konstruktion, desto besser sind die dabei zum Einsatz kommenden Holzqualitäten. Entsprechend sinkt die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Eigenschaften, die vom Endverbraucher häufig als „problematisch“ und möglichen Reklamationsgrund eingestuft werden.

In diesem Leitfaden wird auf folgende Themen eingegangen:

- Quellen und Schwinden / Trockenrisse
- Holzverformungen (Verdrehungen/Verwindungen, Krümmungen)
- Vergrauen (Verwitterung)
- Verfärbungen durch Korrosion
- Farbabweichungen bei imprägnierten Hölzern
- Äste
- Harzgallen / Harzaustritt / Fleckenbildung
- Bläue / Schimmel
- Holzsplitter / Rauigkeiten der Holzoberfläche

C. Holzeigenschaften bzw. -merkmale

1. Quellen und Schwinden / Trockenrisse

Holz ist ein „hygroskopischer“ Naturstoff, d.h. es kann Wasser aus seiner Umgebung aufnehmen und wieder abgeben. Die sich dabei einstellende Ausgleichsfeuchte hängt vom Feuchtegehalt der Umgebung ab und führt zu Volumenänderungen, dem „**Quellen und Schwinden**“. Diese Volumenänderung ist in Richtung der gekrümmten Jahresringe – tangential – besonders ausgeprägt und kann je nach Holzart bis zu 10% betragen, wenn das Holz stark austrocknet.

Risse können verschiedene Ursachen und Formen haben. Nach der Ursache unterscheidet man z.B. zwischen Trockenrissen, Spannungsrissen und Schilferrissen, nach der Rissform z.B. zwischen Kernrissen/Markrissen und Ringrissen. In der Praxis sind in Reklamationsfällen vor allem die Trockenrisse von Bedeutung.

So genannte „**Trockenrisse**“ entstehen bei frisch gefällttem, entrindetem Holz (Sommereinschlag) durch rasches Austrocknen an der Luft, bei „totem“ Holz (Rundhölzer incl. gefräster Ware und Schnittholz), wenn die Austrocknung sehr schnell und weit unter die Fasersättigungsfeuchte von etwa 30 Prozent erfolgt (starke Sonnenbestrahlung, technische Trocknung). Sie können vor allem bei Pfählen und anderen Rundhölzern tief in Richtung der Markröhre hineinreichen, wobei die Marktstrahlen als Spaltebenen wirken.

Mark- oder auch herzgetrennt eingeschnittene Hölzer weisen eine weitaus geringere Trockenrissebildung auf und werden vor allem im konstruktiven Bereich oder höherwertigen Holzprodukten im Garten-, Landschafts- und Spielplatzbaubereich eingesetzt.

Nach DIN 4074 sowie anderen einschlägigen Normen und Empfehlungen für statisch beanspruchte Bauteile sind Trockenrisse in allen Fällen zulässig. Einschränkungen hinsichtlich der Breite und Tiefe finden sich lediglich in den Sortierkriterien für Kanthölzer sowie beispielsweise in den Anforderungen an Konstruktionsvollholz (KVH®) für den sichtbaren Bereich. Diese Sortiermerkmale bleiben jedoch bei nicht trockensortierten Hölzern unberücksichtigt! Nicht zulässig und deshalb von Trockenrissen zu unterscheiden sind dagegen Blitzrisse, Frostrisse und Ringschäle (= Riss, der dem Verlauf eines Jahrrings folgt).

Im Spielgerätebereich gelten gemäß Beiblatt 1 zur DIN EN 1176 (Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren – Erläuterungen“) witterungsbedingte Trockenrisse in Holzbauteilen unabhängig von ihrer Breite nicht als „gefährliche Öffnungen im Sinne der Norm“, da das Hängenbleiben von Fingern durch die Rissform nahezu ausgeschlossen ist.

Trockenrisse können unter bestimmten Voraussetzungen negative Auswirkungen auf die Lebenserwartung von Holzprodukten haben. Dies gilt vor allem für waagrecht verbaute Hölzer mit nach oben weisenden Rissen (Wasserstaugefahr!). Sofern dies nicht vermieden werden kann, sind regelmäßige Kontrollen (bei allen sicherheitsrelevanten Produkten wie z.B. Kinderspielgeräten) und ggf. Nachschutzmaßnahmen durchzuführen.

Bei kesseldruckimprägnierten Holzprodukten sind Risse dann unbedenklich, wenn Sie nicht über die imprägnierte Zone hinaus in den Kern hineinreichen und die Hölzer senkrecht verbaut sind.

2. Holzverformungen (Verdrehungen/Verwindungen, Krümmungen)

Bei normalwüchsigen Bäumen verlaufen die Holzfasern parallel zur Markröhre, bei drehwüchsigen Bäumen spiralgig hierzu, wobei dies jeweils nach links, nach rechts oder mit Richtungsänderungen erfolgen kann. Ursachen sind genetische Veranlagung, Art der kambialen Zellbildung, Alter, Standort und Windbeeinflussung aus Vorzugsrichtungen. Die aus drehwüchsigen Bäumen erzeugten Rund- und Schnitthölzer können sich später entsprechend verformen (**Verdrehungen/Verwindungen**). Daneben können sich auch die Festigkeitseigenschaften von Schnitthölzern verschlechtern.

Das Sägewerk bzw. der Hersteller der Außenholzprodukte ist bemüht, drehwüchsiges Rohholz zu vermeiden bzw. aus solchem hergestelltes Schnittholz mit Stapelleisten zu stapeln und ggf. noch zusätzlich zu belasten, damit sich die Bretter nicht während des Trocknungsprozesses verwerfen können. Da für Außenanwendungen (Garten-, Landschafts- und Spielplatzbau, Bau von Lärmschutzwandelementen, Pfähle für Wein- und Obstbau) normalerweise mittlere Holzqualitäten zum Einsatz kommen und im Regelfall keine Vereinbarungen über die Holzqualität (z.B. durch Vereinbarung einer bestimmten Sortier- oder Güteklasse) getroffen werden sind Verdrehungen zulässig.

Die DIN 4074-1 (Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit) lässt bei Sortierklasse S 10 für Bohlen, Bretter und Latten Verdrehungen bis 8 mm/2 m zu. DIN 4074-2 (Gütebedingungen für Baurundholz – Nadelholz) enthält hinsichtlich Verdrehungen keinerlei Festlegungen.

Krümmungen haben ebenfalls natürliche Ursachen: Eine große Rolle spielen dabei die genetische Veranlagung und der Helio- bzw. Geotropismus, der durch die Bäume aus der Senkrechten bringende Krafteinwirkungen (Bodenfließen, Wind- und Schneedruck) ausgelöst wird. Krümmungen sind stets mit der Ausbildung von Reaktionsholz (Druckholz der Nadelbäume, Zugholz der Laubbäume) verbunden. Dies wirkt sich u.a. ungünstig auf die Formstabilität der Holzprodukte aus: Bretter können sich verwerfen. Das Ausmaß von Krümmungen hängt wesentlich von der Holzfeuchte ab. Sie sind bei frischem Schnittholz in der Regel noch nicht zu erkennen und erreichen ihr größtes Ausmaß erst, wenn das Holz getrocknet ist.

Hinsichtlich der Einflussnahmemöglichkeiten des Sägewerks bzw. des Herstellers der Außenholzprodukte auf die Zulässigkeit von Krümmungen gilt das für „Verdrehungen“ Gesagte. Bei waagrecht verbauten Außenholzelementen wie z.B. Terrassendielen sollte versucht werden, mögliche negative Auswirkungen von Schüsselungen (Wassertaschenbildung – dadurch Gefahr von Feuchtenestern) durch entsprechende Verlegung zu vermeiden. Ob man allerdings die rechte oder linke Brettseite nach oben nimmt, darüber gehen die Expertenmeinungen auseinander. Für erstere Variante (rechte Seite = Herzseite nach oben) spricht u.a., dass das Holz im trocknen Zustand oben einen Buckel bildet und dass Wasser so leichter ablaufen kann.

Im Außenholzbereich werden i.d.R. keine Vereinbarungen über die Zulässig oder Unzulässigkeit von Krümmungen jedweder Art getroffen. Regelungen finden sich z.B. in der DIN 4074-1 (Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit), die für Kanthölzer bei Sortierklasse S 10 Längskrümmungen bis 8 mm/2 m und für Bohlen, Bretter und Latten Längskrümmungen bis 8 mm/2 m und Querkrümmungen (Schüsselungen) bis 1/30 erlaubt.

3. Vergrauen (Verwitterung)

Durch die UV-Strahlung der Sonne wird das Lignin (neben der Zellulose Hauptbestandteil des Holzes) in einem photochemischen Prozess zu bräunlichen Spaltprodukten abgebaut, welche durch Regen ausgewaschen werden können. Die zurückbleibende helle Zellulose bewirkt die visuelle Wahrnehmung als Vergrauung. So gebleichte Holzteile können im Spätholz und Frühholz unterschiedlich stark ausgewaschen werden.

Bei der Vergrauung handelt es sich grundsätzlich um nichts Schadhafes, sofern die Grundbedingungen des baulich-konstruktiven Holzschutzes erfüllt sind, sondern (lediglich um eine Beeinflussung der optischen Eigenschaften der Holzoberfläche.

Dieser Vorgang ist ein natürlicher Prozess und betrifft sowohl naturbelassene, natürlich dauerhafte als auch imprägnierte und mit pigmentarmen Oberflächenbeschichtungen versehene Hölzer.

Je nach Intensität von z. B. Regen, Hagel, Temperatur und UV-Strahlung läuft dieser Prozess im Außenbereich unterschiedlich ab: Direkt bewitterte Teile vergrauen im Lauf der Zeit stärker, während das Holz unter Vordächern und in geschützten Bereichen weniger stark vergraut. Das Ergebnis ist eine unregelmäßige Verfärbung über die gesamte Fläche.

Wer das Vergrauen weitgehend verhindern oder verzögern will, kann die Holzfläche mit einem offenporigen Anstrich versehen. Er schützt das Holz vor Sonnenlicht und Regen, erfordert jedoch regelmäßige Pflege und Wartung.

4. Verfärbungen durch Korrosion

Verbindungsmittel wie Nägel, Klammern und Schrauben sowie Beschlagteile aus unlegiertem Stahl (Eisen) können von bestimmten Holzinhaltstoffen („akzessorische Bestandteile“) korrodiert werden. Die ausgewaschenen Korrosionsprodukte (lösliche Eisenverbindungen) reagieren mit Holz unter Schwarzfärbung. Häufige Folgen sind Verschmutzungen von Oberflächen („Rostfahnen“), wie z.B. an Hausfassaden.

Abhilfe schafft – sofern nicht korrosionsfreie Materialien verwendet wurden - die Anbringung einer Wasser ableitenden Schiene zwischen Holzkonstruktion und dem zu schützenden Bauteil. Besser ist

es, Beschlagteile und Verbindungsmittel aus Buntmetallen bzw. legierten (rostfreien) Stählen einzusetzen.

5. Farbabweichungen bei imprägnierten Hölzern

Die unterschiedliche Färbung (Grünfärbung) von kesseldruckimprägnierten Außenholzprodukten ist in erster Linie auf die unterschiedliche Lichteinwirkung während der Fixierzeit zurückzuführen. Die Grünfärbung z.B. bei chromathaltigen Salzen ist von einer photochemischen Reaktion begleitet. Daher sind Hölzer, die im Dunkeln fixieren sehr hell (z.B. im Stapelinneren, Packbänder etc.).

Andere Ursachen unterschiedlicher Farbintensität treten deutlich hinter dem beschriebenen Belichtungseffekt zurück (siehe auch Ziffer 7 Harzgallen und Harzaustritt / Fleckenbildung).

Die während der Gebrauchsphase stattfindende Bewitterung führt zu einer beinahe vollständigen (allerdings sehr langsamen) Farbangleichung.

6. Äste

Äste sind Träger der Assimilationsorgane (Blätter bzw. Nadeln) und daher notwendiger Bestandteil der Bäume. Sie können nicht vermieden, ihre Anzahl, ihr Durchmesser und ihre Ausprägung (gesunder, verwachsener Ast oder Schwarz- bzw. Durchfallast) durch entsprechende Sortiervorschriften jedoch eingeschränkt werden.

Äste können die Festigkeit des Holzes und die Widerstandsfähigkeit gegen Pilze vermindern sowie die Verarbeitung erschweren. Abgestorbene, nicht fest verwachsene Äste (Durchfalläste, Schwarzäste) können aus dem Brett herausfallen und stellen eine Wertminderung dar. In DIN 4074-1 (Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Nadelholz) und DIN 4074-2 (Gütebedingungen für Baurundholz – Nadelholz) finden sich Anforderungen an die Zulässigkeit von Einzelästen und Astansammlung. Es wird jedoch keine Unterscheidung zwischen gesunden und Schwarz- bzw. Durchfallästen vorgenommen, da Äste in jedem Fall Auswirkungen auf die Festigkeitswerte haben. Andere Normen und Empfehlungen schränken das Vorkommen von nicht fest verwachsenen Ästen vor allem aus optischen Gründen ein. Zu beachten ist, dass Äste einen späteren Anstrich beeinflussen (unterschiedliche Farb- und Lackaufnahme, Minderung der Haltbarkeit von Anstrichen) und die Oberflächenbearbeitung erschweren können. Andererseits sind Äste einmalige Holzmerkmale, die auch gestalterisch genutzt werden können.

Da der Wert und damit der Preis von Holz stark von der Astigkeit abhängen, wird astarmes oder astfreies Holz lediglich bei sehr hochwertigen Außenholzprodukten eingesetzt. In aller Regel wird - zumal in der Regel keine speziellen Vereinbarungen hierüber getroffen werden - jedoch preiswerteres und damit auch astreicher Material verwendet.

7. Harzgallen / Harzaustritt / Fleckenbildung

Harze gehören bei verschiedenen Holzarten zu den typischen Holzinhaltstoffen. Bei bestimmten Nadelhölzern (Fichte, Lärche und Kiefer, nicht jedoch Tanne) kommt es durch Windeinwirkung zu Beginn der Vegetationszeit zu Tangentialrissen im Inneren des Holzes, die mit Harz ausgefüllt erhalten bleiben. Man spricht dann von **Harzgallen**. Als groß können diese dann gelten, wenn ihre Breite in tangentialer Richtung mehr als 2 cm beträgt, wobei die Messung auf den Hirnflächen erfolgt.

Bei der Bearbeitung werden Harzgallen unter verschiedenen Winkeln angeschnitten und gelten an der Schnittware je nach späterem Verwendungszweck u.U. als Fehler, der sich an der Schnittware durch Festigkeitsverluste, Farbveränderungen und durch negative Optik beim Verbau im sichtbaren Bereich bemerkbar machen kann. Weiter sind Beeinträchtigungen späterer Anstriche möglich.

Zu **Harzausfluss** kommt es häufig im Zusammenhang mit der Holz Trocknung: Bei höheren Trocknungstemperaturen kommt es vermehrt zum Austritt flüssig gewordener Harze, was zu einem speckigen Aussehen der Holzoberfläche und u. U. zu Verarbeitungsschwierigkeiten (z.B. beim Hobeln und Verleimen) führt. Vermeiden lässt sich der Harzausfluss während des Trocknungsvorganges nur bei Temperaturen unter 60 °C. Nachteilig ist in diesem Fall, dass das Harz später während der Gebrauchsphase austreten kann. Dies ist insbesondere in der Sommerzeit bei hohen Temperaturen der Fall (direkte Sonnenbestrahlung).

Bei Außenholzprodukten werden i.d.R. keine Regelungen zur Zulässigkeit oder Unzulässigkeit von Herzgallen und Harzaustritt vereinbart.

Abhilfe bietet das Ausweichen auf andere Holzarten oder der Einsatz von „harzenden“ Holzarten ausschließlich in Bereichen ohne direkte Sonnenbestrahlung.

Insbesondere bei harzreichen Hölzern kann es bei der Imprägnierung mit kupferhaltigen Schutzmitteln an der Holzoberfläche zur Bildung von smaragd- bis türkisgrünen **Flecken** kommen.

Diese Flecken sind unbedenklich und verschwinden im Laufe der Zeit durch Abwitterung größtenteils wieder.

8. Bläue / Schimmel

Holz kann unter bestimmten Bedingungen von **Bläuepilzen** besiedelt werden. Ein Abbau des Holzes erfolgt durch sie nicht, sie können aber die nachfolgende Besiedlung durch Holz zerstörende Pilze erleichtern. Ein Befall äußert sich durch eine dunkle Verfärbung an der Holzoberfläche.

Bläuepilze besiedeln vor allem im Wald lagernde Rundholzstämme, treten aber auch nach dem Holzeinschnitt an frischem Schnittholz auf. Mit dem Abtrocknen des Holzes stellen sie ihr Wachstum ein und können dann ein optisches Problem darstellen.

Bei Farbanstrichen können die Fruchtkörper des Bläuepilzes allerdings durch bestehende Lasuren oder Beschichtungen hindurch wachsen, damit die Oberfläche schädigen und für einen erneuten Wassereintrag in das Holz sorgen. Bei industriell farblich behandelten Hölzern können sie einen Reklamationsgrund darstellen.

Bei unbehandelten Außenholzprodukten kann ein Anstrichmittel mit Bläueschutz Abhilfe bieten. Holzschutzmitteln für Anwendungen in Kesseldruckverfahren kann ein Bläueschutz beigegeben werden.

Bei kesseldruckimprägnierten Hölzern kann es unter ungünstigen Lagerbedingungen nach der Imprägnierung zu einem **Schimmelbefall** kommen. Sofern Änderungen bei der Lagerung (z.B. bessere Durchlüftung durch Verwendung von Abstandshölzchen) technisch nicht möglich ist oder diese Maßnahmen nicht zum gewünschten Erfolg führen, kann der Imprägnierbetrieb der Holzschutzmittellösung ein entsprechendes Schimmelschutzmittel beigegeben.

Bei bereits von Schimmel befallenen Holzprodukten können die Sporen leicht von der Holzoberfläche entfernt werden (durch Abwischen oder Abbürsten).

9. Holzsplitter / Rauigkeiten der Holzoberfläche

Holzsplitter sind in der Regel scharfkantige Holzbruchstücke und können u.a. entstehen, wenn Holzfasern beispielsweise durch Bearbeitungswerkzeuge (Sägen, Hobel) angeschnitten werden oder - während der Nutzungsphase - bei Überbeanspruchung zerreißen und sich anschließend an der Holzoberfläche mehr oder weniger quer zum ursprünglichen Faserverlauf aufstellen. Dabei ist die Neigung zur Splitterbildung bei den Holzarten unterschiedlich ausgeprägt.

Im Hinblick auf mögliche Verletzungsgefahren sind Splitter nur in ganz bestimmten Anwendungsbereichen von Bedeutung, wie z.B. bei Terrassenbelägen – entsprechende Bedeutung kommt deshalb der richtigen Holzartenwahl zu.

Im Bereich von Ästen oder bei der Holzbearbeitung durch Sägen oder Hobeln entgegen dem Faserverlauf können trotz hoher Sorgfalt und Einsatz scharfer Schneidwerkzeuge auf der Holzoberfläche **raue Stellen** auf der Holzoberfläche entstehen – insbesondere im Bereich angefasster oder abgerundeter Kanten und an den Kappstellen, da hier die Bearbeitung quer zur Faserrichtung erfolgt. Bestimmte Sortimenten („sägeraue Hölzer“) weisen grundsätzlich eine raue Oberfläche auf.

Raue Holzoberflächen haben eine höhere Flüssigkeitsaufnahme zur Folge. Negativ kann sich dies insbesondere bei unbehandelten sägerauen Hölzern auswirken, da Niederschläge zu einer Aufweitung in Bereiche führen können, die Holz zerstörenden Pilzen ideale Lebensbedingungen bieten. Andererseits führen sie zu höheren Aufnahmemengen von Anstrichmittel und Imprägnierlösungen.

Wo raue Oberflächen aus ästhetischen oder sonstigen Gründen (Hautkontakt) unerwünscht sind, empfiehlt sich die Verwendung gehobelter Ware. Raue Stellen können auch abgeschliffen werden.

D. Übersichtstabelle (Zusammenfassung)

Problem	Ursache	Maßnahmen
Quellen und Schwinden / Trockenrisse	Hygroskopie	a) Wahl von Produkten aus Hölzern, die weniger zu Rissbildung neigen oder von solchen aus herzgetrennter Ware b) Kesseldruckimprägn. Hölzer mit tragender Funktion: Keine Maßnahmen bei senkrecht verlaufenden Rissen, sofern diese nicht tiefer als die imprägnierte Zone sind; bei horizontalen, oben liegenden Rissen regelmäßige Kontrollen und Nachbehandlung mit geeignetem Holzschutzmittel c) Bei Kernholz natürlich dauerhafter Hölzer mit horizontal verlaufenden, oben liegenden Rissen Nachschutz mit geeignetem Holzschutzmittel erforderlich
Holzverformungen (Verdrehungen/ Verwindungen, Krümmungen)	Hygroskopizität, Anisotropie	Wahl einer höheren (besseren) Qualität
Vergrauen (Verwitterung)	UV-Strahlung der Sonne	Sofern als störend empfunden, Nachbehandlung mit ausreichend pigmentierten, offenporigen Anstrichmitteln
Verfärbungen durch Korrosion	Korrosion	Einsatz korrosionsfreier Verbindungsmittel und Beschläge. Sofern dies nicht möglich ist, Anbringung einer Wasser ableitenden Schiene
Farbabweichungen bei imprägnierten Hölzern	Lichteinwirkung	Keine Maßnahmen, da Farbausgleich im Laufe der Zeit automatisch erfolgt
Äste	Natürliche Bestandteile eines Baumes	Wahl einer höheren (besseren) Qualität
Harzgallen / Harzaustritt / Fleckenbildung	Harzreiche Holzart, Harzaustritt nach Tangentialrissbildung durch Windeinwirkung, Reaktion von Kupfer mit Harz	Wahl harzärmer Holzarten, alternativ: Vermeidung des Einsatzes an direkt der Sonnenstrahlung ausgesetzten Standorten
Bläue / Schimmel		a) Bläue: Wahl einer nicht zu Bläue neigenden Holzart; Bläueschutzbehandlung b) Schimmel: Abwischen, Abbürsten
Splitter / Rauigkeiten der Holzoberfläche	Holzfaserschnitt oder -riss (Holzbearbeitungswerkzeug bzw. Überbeanspruchung)	Wahl splitterarmer Holzarten bzw. von gehobelter Ware, Schleifen rauer Stellen

© **Deutscher Holzschutzverband für Außenholzprodukte e.V.**
 Saarlandstr. 208, D-55411 Bingen
 Tel. +49(0)6721/9681-0, Fax +49(0)6721/9681-33
 Internet: <http://www.holzschutz.com>, e-mail: dhv@holzschutz.com