

ARL 311 - Arbeitsrichtlinie für die Beschichtung von begrenzt maßhaltigen Bauteilen – Fensterläden

Allgemeiner Teil

Inhalt

1	Grundlagen	2
2	Voraussetzungen für eine lange Haltbarkeit	3
2.1	Holzqualität	3
2.2	Natürliche Haltbarkeit	5
2.3	Holzfeuchtigkeit	5
2.4	Holzlagerung	5
2.5	Ausbessern von Fehlstellen im Holz	5
2.6	Holzvorbehandlung – Holzschliff, Feinhobeln	6
3	Geeignete Holzarten und Farbtöne	6
3.1	Nadelhölzer	7
3.1.1	Tanne (Weißtanne)	7
3.1.2	Fichte (Rottanne)	7
3.1.3	Hemlock (Western Hemlock)	7
3.1.4	Douglasie (Oregon Pine)	8
3.1.5	Kiefer (Föhre)	8
3.1.6	Lärche (Wuchsgebiet Mittel- und Osteuropa)	8
3.1.7	Lärche (Wuchsgebiet Sibirien, China)	9
3.2	Laubhölzer	9
3.2.1	Rotes Meranti	9
3.2.2	Eiche	9
3.2.3	Okoumé	10
3.2.4	Okoumé (Mehrschichtverleimt)	10
4	Konstruktive Voraussetzung und Einbauempfehlungen	11
4.1	Allgemeine Hinweise	11
4.1.1	Kanten	11
4.1.2	Neigung von Profilflächen	11
4.1.3	Ausbildung von Fugen	12
4.1.4	Verleimung	12
4.2	Konstruktionstypen	12
4.2.1	Allgemein	12
4.2.2	Fensterläden mit vorstehenden oder nicht vorstehenden Lamellen bzw. regulierbaren Lamellen	13
4.2.3	Fensterläden mit Füllung	13
4.2.4	Bretterläden	13
5	Verarbeitungshinweise für wasserbasierte Holzlacke	14
5.1	Trockenschichtdicken	14
5.2	Zwischenschliff	14

12-22 (ersetzt 12-21)

ADLER-Werk Lackfabrik, A-6130 Schwaz

Fon: 0043/5242/6922-190, Fax: 0043/5242/6922-309, Mail: technical-support@adler-lacke.com

Unsere Anleitungen basieren auf dem derzeitigen Wissensstand und sollen nach bestem Wissen den Käufer/Anwender beraten, sind jedoch auf Anwendungsgebiete und Verarbeitungsbedingungen individuell abzustimmen. Über Eignung und Einsatz des Lieferproduktes entscheidet der Käufer/Anwender eigenverantwortlich, weshalb empfohlen wird, ein Musterstück zur Überprüfung der Eignung des Produktes herzustellen. Im Übrigen gelten unsere Allgemeinen Verkaufsbedingungen. Alle früheren Merkblätter verlieren mit dieser Ausgabe ihre Gültigkeit. Änderungen der Gebindegrößen, Farbtöne und verfügbaren Glanzgrade vorbehalten.

5.3	Blockfestigkeit	14
5.4	Filmbildung	14
5.5	Topfzeit	15
5.6	Verträglichkeit	15
5.7	Reinigung der Applikationsgeräte	15
5.8	Trocknung	15
5.9	Spritzstände	16
5.10	Ex-Schutz	16
5.11	Entsorgung	16
5.12	Lagerung	17
5.13	Gesundheitsschutz	17
5.14	Hinweise und Tipps	17
5.14.1	Vorbeugung von Harzfluss und Entfernung von Harz	18
5.14.2	Bildung von weißen Flecken auf regennassen Oberflächen	19
5.14.3	Pigmentabrieb bei deckend beschichteten Fensterläden aus Holz	19
6	Normen und Richtlinien	19

Mit der vorliegenden Arbeitsrichtlinie erhalten Sie sämtliche Informationen, die für eine optimale Beschichtung, ordnungsgemäßen Einbau sowie die Pflege und Wartung notwendig sind. Bei weiteren Fragen steht Ihnen der technische Service von ADLER gerne zur Verfügung (Tel: 0043/5242/6922-190, Mail: info@adler-lacke.com).

1 Grundlagen

Alle ADLER-Produkte sind entsprechend den technischen Merkblättern zu verarbeiten und die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der ADLER-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG sind zu beachten. Ebenso müssen alle einschlägigen Normen oder Richtlinien zur Konstruktion und Lagerung berücksichtigt werden. Die Einhaltung der Bauüberwachungspflicht, sowie die fachgerechte Montage gemäß dem Stand der Technik und Maßnahmen zum Schutz während der Bauphase müssen sichergestellt werden.

Diese Arbeitsrichtlinie ersetzt die vorangegangene Arbeitsrichtlinie (inklusive deren Anhänge).

Informationen zu Pflege und Renovierung finden Sie in der **ARL 304 - Arbeitsrichtlinie für die Beschichtung von maßhaltigen und begrenzt maßhaltigen Bauteilen – Instandhaltung und Renovierung**. Des Weiteren ist die „Technische Richtlinie vom Arbeitskreis Deutscher Klappladenhersteller“ zu beachten. Bei Abweichungen zu dieser Richtlinie sind die in der vorliegenden Arbeitsrichtlinie angegebenen Standards einzuhalten.

2 Voraussetzungen für eine lange Haltbarkeit

2.1 Holzqualität

Fensterläden sind Holzbauteile, die einer starken Bewitterung ausgesetzt sind. Eine langjährige Haltbarkeit ist nur dann gesichert, wenn Holz der Qualitätsklasse J10 der DIN EN 942 und geeignete Holzarten verwendet werden (vgl. Kapitel 3 Geeignete Holzarten). Für Fensterläden werden viele Holzarten verwendet und jede dieser Holzarten hat andere Eigenschaften, welche auch vom Schnitt des Holzes beeinflusst werden.

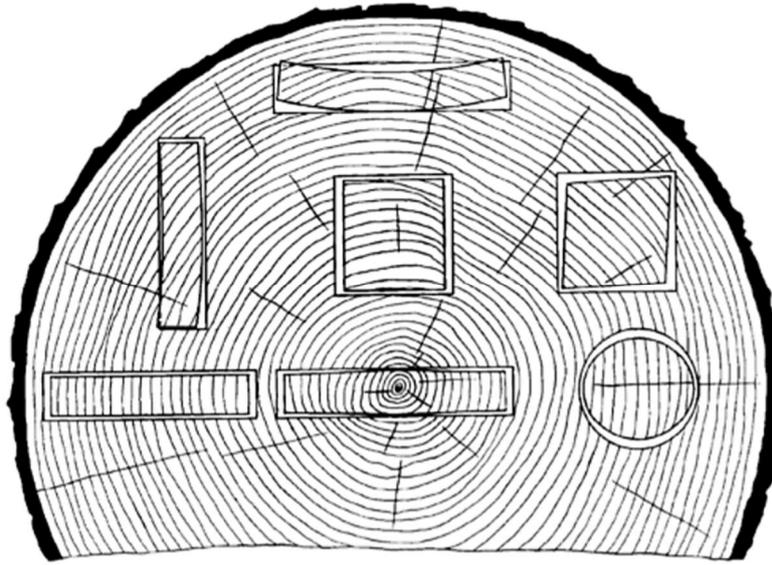


Abb. 2.1: Charakteristische Formveränderungen verschiedener Holzquerschnitte (Quelle: Wood Handbook 2010)

Speziell bei der Konstruktion von Fensterläden, wo auch große Holzflächen verbaut werden können, sollte nur Holz verbaut werden, welches radial geschnitten wurde. (siehe Abb. 2.1 - links unten)

Die beste Wetterbeständigkeit weist langsam gewachsenes Holz auf. Dies kann sehr gut an einer Jahresringbreite von max. 2,5 mm (4 Jahresringe pro cm) erkannt werden.

Beim Tangentialschnitt (Fladerschnitt) wölbt sich das Holz bei Bewitterung („Schüsseln“), wodurch Risse entstehen und die Beschichtung abblättern kann (Abb. 2.2, Abb. 2.3). Dies trifft im besonderen Maße dann zu, wenn die linke Seite des Brettes bewittert wird. Manchmal zeigen sich bei Bewitterung auch Risse, die die Haltbarkeit der Beschichtung beeinträchtigen.



Abb. 2.2: Rissbildung und Abblättern



Abb. 2.3: Rissbildung

Die schonende Trocknung des Holzes ist Grundvoraussetzung für seine Rissfreiheit. Manche Holzrisse, die bei Bewitterung entstehen und die zum Abblättern der Beschichtung führen, haben ihre Ursache oft in unsachgemäßer Holz Trocknung.

Bei nahezu allen Nadelholzarten kann es zu gelegentlichem Harzdurchtritt kommen. Besonders bei sibirischer Lärche können durch den hohen Harzgehalt Verlaufsstörungen auftreten. Bei deckend beschichteten Fensterläden kann der Harzaustritt nicht ohne nachzustreichen behoben werden, während bei lasierend beschichteten Fensterläden das durch die Beschichtung durchgetretene Harz bei tiefen Temperaturen manuell oder mit einem geeigneten Lösemittel entfernt werden kann (siehe auch Kapitel 5.14.1 Vorbeugung von Harzfluss und Entfernung von Harz). Prinzipiell stellt der Austritt von Harz keinen Mangel dar, sondern ist vor allem ein optisches Problem (Abb. 2.4). Speziell bei Fensterläden kann es aber zu frühzeitigen Rissbildungs- und Abblätterungserscheinungen führen (siehe auch Kapitel 4 Konstruktive Voraussetzung und Einbauempfehlungen).

Manche Holzarten enthalten wasserlösliche Holzinhaltstoffe, die durch den Regen ausgewaschen werden und die Fassade, sowie die Beschichtung an sich verschmutzen können (Abb. 2.6, Abb. 2.5, Abb. 2.7). Für diese Holzarten enthalten unsere empfohlenen Beschichtungsaufbauten isolierende Grundierungen.



Abb. 2.4: Harzaustritt im Astbereich



Abb. 2.6: Verfärbung des Beschichtungssystems durch Holzinhaltstoffe



Abb. 2.5: Vergleich der Isolierwirkung eines Beschichtungsaufbaus mit und ohne isolierendem Füller

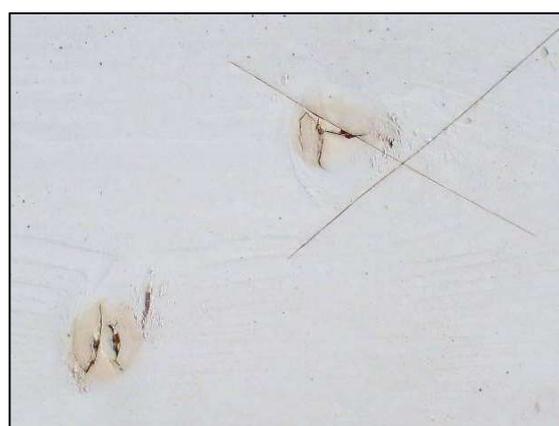


Abb. 2.7: Verfärbungen des Beschichtungssystems durch Holzinhaltstoffe im Astbereich

2.2 Natürliche Haltbarkeit

Die DIN EN 350 teilt die Holzarten aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit gegen den Befall durch holzerstörende Pilze in fünf Beständigkeitsklassen ein. Da Splintholz generell in Klasse 5 eingestuft und nicht beständig ist, soll es für maßhaltige und begrenzt maßhaltige Holzbauteile nicht verwendet werden. Die nachstehende Tabelle bezieht sich nur auf die Eigenschaften von Kernholz. Ein Splintholzgehalt von $\leq 5\%$ ändert die Einstufung nicht. Holzarten mit einem Splintholzgehalt über 5% fallen generell in die Beständigkeitsklasse 5.

Tab. 2.1: Dauerhaftigkeit von Kernholz nach DIN EN 350

Nadelhölzer		Laubhölzer	
Handelsname	Dauerhaftigkeit	Handelsname	Dauerhaftigkeit
Tanne (Weißtanne)	4	Rotes Meranti	2 – 4
Fichte	4	Eiche	2 – 4
Hemlock (Western Hemlock)	4	Okoumé	4
Douglasie (Oregon Pine)	3 – 4		
Kiefer (Föhre)	3 – 4		
Lärche	3 – 4		

Erklärung:

- 1 – sehr dauerhaft
- 2 – dauerhaft
- 3 – mäßig dauerhaft
- 4 – wenig dauerhaft
- 5 – nicht dauerhaft

2.3 Holzfeuchtigkeit

Die Holzfeuchtigkeit bei der Verarbeitung muss im Bereich $12 \pm 2\%$ liegen, um übermäßige Quell- und Schwindvorgänge zu verhindern, die zur Schädigung des Holzes und der Beschichtung führen können.

2.4 Holzlagerung

Holz nimmt sehr schnell die Umgebungsfeuchtigkeit auf, daher muss es in gut durchlüfteten, klimatisierten Räumen und richtig gestapelt gelagert werden.

2.5 Ausbessern von Fehlstellen im Holz

Gespachtelte Stellen im Außenbereich sind zu vermeiden, da sie generell eine Schwachstelle darstellen und sich nach längerer Bewitterung unter der Lackierung deutlich abzeichnen oder lösen können. Eine technisch bessere Alternative zu Holzspachteln im Außenbereich ist die Einbringung von so genannten Holzschiffchen. Lose Äste müssen ausgebohrt und durch eingeleimte Holzdübel ersetzt werden. Zur Ausbesserung von Aststellen siehe auch DIN EN 942.

2.6 Holzvorbehandlung – Holzschliff, Feinhobeln

Durch wasserbasierte Imprägnierungen wird das Holz stärker aufgeraut als durch lösemittelbasierte Imprägnierungen. Deshalb ist ein sauberer Holzschliff besonders wichtig.

Für **Nadelhölzer** wird am häufigsten **Körnung 120 - 150** verwendet, für **Laubhölzer Körnung 150 - 180**. Durch einen Kreuzschliff wird die Holzaufrauung nach der Imprägnierung wesentlich reduziert, da die Holzfasern zusätzlich gebrochen werden. Besonders wichtig ist die Verwendung von scharfem Schleifpapier, da stumpfes Papier die Holzfaser nicht abschneidet, sondern nur niederpresst und diese durch die wasserverdünnbare Imprägnierung wieder aufgerichtet wird. Im schlimmsten Fall wird durch stumpfes Schleifpapier die Holzoberfläche poliert, was zu Haftungsstörungen der Beschichtung bei Bewitterung führt. Durch Feinhobeln (Hydrohobeln) werden sehr glatte und gleichmäßige Oberflächen erzielt. Wenn die Schneiden zu stumpf sind, wird zwar auch eine sehr glatte Oberfläche erzielt, die obersten Holzzellen werden aber zerstört. Die Aufnahme an Imprägnierung wird vermindert und durch die schlechtere Lack- oder Lasurhaftung kann es zu Lackabplatzungen bei Bewitterung kommen.

Der sorgfältigen Durchführung des Holzschliffs kommt besondere Bedeutung zu. Die Qualität des Schliffs ist ausschlaggebend für die Endfläche. Nach dem Schliff sind die Flächen gut zu entstauben.

3 Geeignete Holzarten und Farbtöne

Für die Auswahl der geeigneten Holzart ist unter anderem „Tab. 2.1: Dauerhaftigkeit von Kernholz nach DIN EN 350“ zu beachten.

Farbtonveränderungen von Lasuraufbauten auf Holz sind bei Bewitterung grundsätzlich nicht vermeidbar, sollten aber kein störendes Ausmaß annehmen (Beurteilung analog zum VFF-Merkblatt HO.05). Der natürliche Holzfarbton an sich ist wenig UV-stabil und bleicht bei Bewitterung stark aus. Dieser Effekt ist nicht nur auf Kastanie, Eiche und Framiré beschränkt, sondern vor allem bei „Rotholzarten“ wie Meranti und Mahagoni verstärkt ausgeprägt. Eine weitgehende Abhilfe für diese Probleme gelingt durch die richtige Farbtonwahl des Beschichtungssystems (pigmentierte Imprägnierung + Decklack). Für die optimale Auswahl von Farbtönen beachten sie bitte unsere **ARL 314 - Arbeitsrichtlinie für die Beschichtung von Fensterläden – Garantieaufbauten**.

Effekt- und Metallic-Farbtöne sind generell von den Garantien ausgeschlossen. Bei den deckenden Farbtönen führt der Einsatz einer Anti-Heat Pigmentierung bei direkter Sonneneinstrahlung zu einer deutlich reduzierten Temperatur auf der Oberfläche (je nach Farbton ca. 10 °C – 20 °C). Dies führt zu einer erhöhten Lebensdauer (reduzierte thermische Beanspruchung) und deutlich geringerem Harzfluss bei harzreichen Hölzern wie Kiefer oder Lärche. Farbtöne mit Anti-Heat Ausrüstung sind werksseitig verfügbar.

3.1 Nadelhölzer

3.1.1 Tanne (Weißtanne)



Abb. 3.1: Tanne (Weißtanne)

Besonders harzarme Nadelholzart mit guter Dimensionsstabilität. Die Holz Trocknung ist schwierig. Gelegentlich Auftreten von braunen Einschlüssen (Bläuepilze). Gute Eignung für die Weißlackierung.

3.1.2 Fichte (Rottanne)



Abb. 3.2: Fichte (Rottanne)

Gute Dimensionsstabilität und geringer Harzgehalt, aber gelegentliches Auftreten von Harzgallen möglich. Keine färbigen Holzinhaltstoffe. Bewährte Eignung für Lasuraufbauten und für die deckende Lackierung.

3.1.3 Hemlock (Western Hemlock)

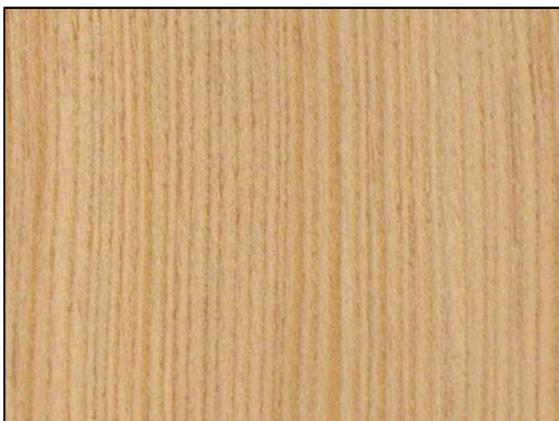


Abb. 3.3: Hemlock (Western Hemlock)

Harzarme, etwas spröde Nadelholzart mit guter Dimensionsstabilität. Gelegentliches Auftreten von Braunkernen.

3.1.4 Douglasie (Oregon Pine)

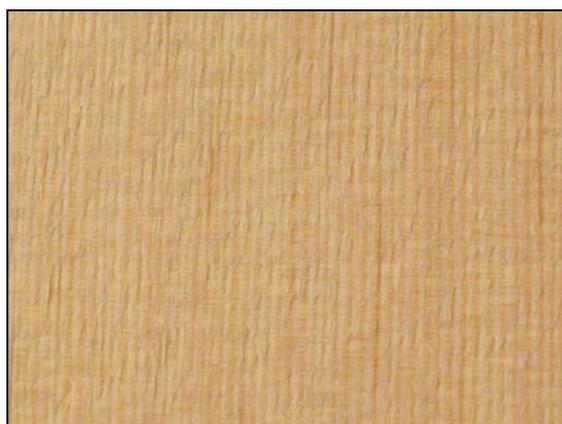


Abb. 3.4: Douglasie (Oregon Pine)

Harzhaltige Nadelholzart mit guter Dimensionsstabilität. Durch den Harzgehalt nicht für die deckende Weißlackierung empfohlen.

3.1.5 Kiefer (Föhre)



Abb. 3.5: Kiefer (Föhre)

Harzhaltig mit mittlerer bis guter Dimensionsstabilität. Die Feuchteangleichgeschwindigkeit von Splintholz ist hoch im Gegensatz zum Kernholz. Enthält häufig Aststellen, die die Haltbarkeit von Lackfilmen negativ beeinflussen. Kiefer mit hohem Anteil an Fladerholz und Ästen enthält normalerweise viel Harz (fettiges Aussehen). Der Harzgehalt von feinjähriger Kiefer aus Skandinavien und Russland ist im Allgemeinen niedrig.

3.1.6 Lärche (Wuchsgebiet Mittel- und Osteuropa)



Abb. 3.6: Lärche (Mittel- und Osteuropa)

Harzhaltige Nadelholzart, etwas spröde. Geringes Quell- und Schwindverhalten. Die Lärche neigt im Vergleich zur Fichte und zur Kiefer häufig zu einem Drehwuchs, wodurch die Standfestigkeit der Beschichtung beeinflusst wird. Bei Kontakt mit Eisen können schwarze Verfärbungen entstehen.

3.1.7 Lärche (Wuchsgebiet Sibirien, China)



Abb. 3.7: Lärche (Sibirien, China)

Bei Sibirischer Lärche kann gegenüber Lärche aus Mittel- und Osteuropa zusätzlich zum hohen Harzgehalt der Gehalt an wasserlöslichen, sauer reagierenden Holz-inhaltsstoffen (Pinosylvin, Arabinogalactan) erhöht sein. Dies kann die Trocknung des Lackfilms stören und zu frühzeitiger Rissbildung führen. Durch Einhaltung unserer Aufbauempfehlungen kann dieses Problem weitgehend vermieden werden. Bei Kontakt mit Eisen können schwarze Verfärbungen entstehen.

3.2 Laubhölzer

3.2.1 Rotes Meranti



Abb. 3.8: Rotes Meranti

Ausgezeichnete holztechnologische Eigenschaften mit guter Dimensionsstabilität, sehr guter Dauerhaftigkeit (Dichte ab 500 kg/m³) und sehr geringer Feuchteangleichgeschwindigkeit. Diese Qualitäten sind aber nur bei „Dark-“ und „Light-“ Red Meranti gegeben, nicht bei „Yellow-“ und „White-“ Meranti, die wesentlich schlechtere Eigenschaften aufweisen.

3.2.2 Eiche



Abb. 3.9: Weißeiche

Hohe Dauerhaftigkeit aber hoher Gehalt an wasserlöslichen, gefärbten Holz-inhaltsstoffen. Diese können das Ablaufverhalten der Imprägnierung beeinträchtigen und deren Stabilität während der Lagerung verringern. Bei Kontakt mit Eisen können schwarze Verfärbungen entstehen. Der Gehalt an Tanninen ist dabei stark vom Wuchsgebiet abhängig, relativ niedrig ist dieser bei Amerikanischer Weißeiche.

Roteiche hingegen ist wegen seiner Rissanfälligkeit bei Bewitterung nicht im Fenster- und Haustürenbau einsetzbar.

3.2.3 Okoumé



Abb. 3.10: Okoumé

Die Haltbarkeit und Dimensionsstabilität ist trotz relativ niedriger Dichte von ca. 450 kg/m³ gut. Der Gehalt an wasserlöslichen Holzinhaltstoffen ist relativ niedrig.

3.2.4 Okoumé (Mehrschichtverleimt)



Abb. 3.11: Okoumé (Mehrschichtverleimt)

Die Verleimung der Okoumé Platten muss mindestens Klasse 3 nach WATT 91 entsprechen, mit melaminharzbasierten Leimen durchgeführt werden und vom Hersteller für die Verwendung im Außenbereich freigegeben sein. Mit phenolharzbasierten Leimen (dunkel gefärbt) kann es zu weißen Auswaschungen von Soda kommen, die optisch stören, aber mit Wasser entfernt werden können.

Für mehrschichtverleimtes Okoumé darf kein Schäl furnier eingesetzt werden. Leider ist die Stabilität bezüglich Rissbildung bei Bewitterung der Platten aus mehrschichtverleimtem Okoumé unterschiedlich und ist optisch vor der Lackierung praktisch nicht zu erkennen. Diese Eigenheit lässt sich durch eine Beschichtung nur teilweise positiv beeinflussen.

4 Konstruktive Voraussetzung und Einbauempfehlungen



Abb. 4.1: Darstellung verschiedener Fensterläden (© Gabriele Maltinti - stock.adobe.com)

4.1 Allgemeine Hinweise

Alle Fensterläden sind streng betrachtet keine maßhaltigen Bauteile, durch Quellen und Schwinden ist ihre Haltbarkeit und die der Beschichtung stark beeinträchtigt. Außerdem sind sie der Witterung stark exponiert, da der konstruktive Schutz durch die Einbautiefe für gewöhnlich fehlt.

4.1.1 Kanten

Alle Kanten müssen mit einem Radius von mindestens 2 mm gerundet sein, weil alle Lacke „Kantenflucht“ aufweisen. Erst eine Rundung von 2 mm garantiert eine Lack-schicht von 90 % der Schichtdicke wie auf der Fläche (Abb. 4.2).

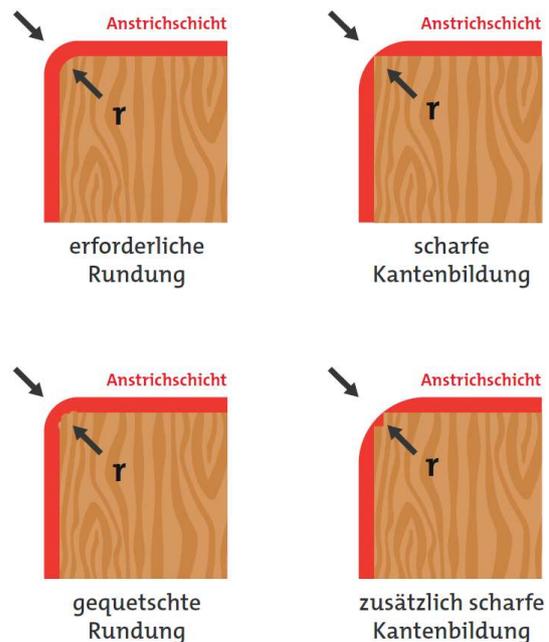


Abb. 4.2 Rundung der Kanten

4.1.2 Neigung von Profilflächen

Waagrechte Profilflächen müssen eine Neigung von mindestens 15° aufweisen, damit sich kein Wasser sammelt und die Beschichtung schädigt.

4.1.3 Ausbildung von Fugen

Zwischen waagrecht und senkrecht Querholz bildet sich – konstruktionsbedingt – eine Fuge. Im Zuge der Bewitterung kann sich diese Fuge öffnen, wodurch Wasser in das Holz gesaugt wird, dort zu Holzschäden führt und als Konsequenz auch zu Lackabplatzungen (Abb. 4.3 und Abb. 4.4).



Abb. 4.3: Rissbildung in der Fuge und an den zu wenig abgerundeten Kanten



Abb. 4.4: Rissbildung ausgehend von der Fuge

Die einwandfreie Verleimung mit ausreichender Auftragsmenge (Kap. 4.1.4) ist die wichtigste Maßnahme, um das Öffnen der Fugen zu verhindern.

Anstrichtechnisch lässt sich das Problem minimieren, indem man in diesem Bereich die verbundenen Holzteile mit einem Radius von 2 mm rundet. Die Fugenbereiche von Rahmenholz zu Kassettenfüllung, Lamellen und Gratleiste müssen am Einzelteil vor der Montage imprägniert und zweimal mit ADLER Hirnholzversiegelung (55621 f) behandelt werden. Da zusammengebaute Fensterläden je nach Konstruktion nur schwer zu lackieren sind, bringt eine Lackierung im Einzelteil hier deutliche Vorteile.

4.1.4 Verleimung

Für maßhaltige und begrenzt maßhaltige Holzbauteile darf nur ein Leim mindestens der Klasse D3, besser aber der Klasse D4 nach DIN EN 204 verwendet werden. Weiters muss der Leim auch nach dem WATT-Test 91 geprüft sein. Zusätzlich sind die Verarbeitungshinweise des Leimherstellers zu beachten.

4.2 Konstruktionstypen

4.2.1 Allgemein

Bei Konstruktionen bei denen die Schraubenköpfe so tief in das Holz eingedreht werden, dass der Fensterladen anschließend noch geschliffen werden kann, entstehen in der Fläche kleine Vertiefungen. In diesem Bereich besteht erhöhte Gefahr, dass die Beschichtung bei Bewitterung abplatzt. Eine Garantie für solche Konstruktionstypen ist daher nicht möglich.

Bei Verwendung von harzhaltigen Nadelholzarten wie Kiefer, Lärche oder Douglasie (Oregon) kann es bei dunklen Farbtönen vermehrt zu Harzaustritt verbunden mit frühzeitiger Rissbildung und Beschichtungsabplatzungen kommen. Um dies zu reduzieren, sollte möglichst rasch nach dem Holzschliff mit der Lackierung begonnen werden.

4.2.2 Fensterläden mit vorstehenden oder nicht vorstehenden Lamellen bzw. regulierbaren Lamellen

Bei dieser Konstruktion müssen Ausnehmungen für die Lamellen in die Seitenpfosten gefräst werden, in denen sich die Lamellen „frei bewegen“ können. Es ist klar, dass es bei dieser Konstruktion sehr schwierig ist, das Auftreten von Kapillarfugen, in die Wasser eindringt und den Anstrich unterwandert und schädigt, zu vermeiden. Am besten gelingt es, das Eindringen von Wasser zu vermeiden, indem die Enden der Lamellen vor der Montage mit ADLER Hirnholzversiegelung (55621 f) beschichtet werden.

4.2.3 Fensterläden mit Füllung

Diese Konstruktion ähnelt im Prinzip den Fensterläden mit Lamellenkonstruktion, denn auch hier wird die Füllung vor der Montage in die vorher im Rahmen eingefräste Nut eingesetzt. Die Füllung kann sich in der Nut frei bewegen, um in Abhängigkeit von der Luftfeuchte Quell- und Schwindbewegungen durchführen zu können. Besonders bei der Verwendung von Massivholzfüllungen sollte radial geschnittenes Holz verwendet werden. Bei tangential geschnittenem Holz sollte die Seite der Bewitterung ausgesetzt werden, die zum Stamminneren zeigt, weil durch die Aufwölbung aufgrund von Bewitterungseinflüssen auftretende Risse eher geschlossen bleiben als umgekehrt. Der Spalt zwischen Füllung und Querhölzern sollte nach der Beschichtung mit Silikon geschlossen werden, um das Eindringen von Wasser zu unterbinden.



Abb. 4.5: Schiebeläden

4.2.4 Bretterläden

Der wesentliche Unterschied zu den vorhergehenden Konstruktionstypen ist das Fehlen eines Rahmens, weshalb die Bretter rundum frei liegen. Da die Bretter so über den gesamten Bereich geöffnet sind, kann leicht Feuchtigkeit in den schwer zu beschichtenden Bereich der Fugen eindringen. Auch hier wird empfohlen, radial geschnittenes Holz zu verwenden und die Fugen nach der Beschichtung mit Silikon zu verschließen. Eine stirnseitige Behandlung mit Hirnholzversiegelung ist hier erforderlich.

Beliebte Konstruktionstypen in Italien sind ‚Listoni Masselli‘, ‚Antone a Scandole‘, ‚alla Romana‘ und der Typ ‚Dogato‘. Öfters werden bei Fensterläden vom Typ ‚Dogato‘ zum Vortäuschen der Balken, Mehrschichtplatten mit Längsfräsungen verwendet, wobei als Deckschicht oft Okumé und Tanne eingesetzt werden.

Moderne Varianten werden oft als Schiebeläden (Abb. 4.5) ausgeführt und ähneln einer Ausführung mit Lamellen. Hier gilt es zu beachten, dass die einzelnen Latten rundum ungeschützt sind und stirnseitige Behandlung mit Hirnholzversiegelung die Gefahr vom Eindringen von Feuchtigkeit vermindert.

5 Verarbeitungshinweise für wasserbasierte Holzlacke

5.1 Trockenschichtdicken

In den wichtigsten nationalen Richtlinien werden für Fensterläden, welche durch den Hersteller beschichtet werden, Schichtdicken zwischen 80 µm (lasierend) und 100 µm (deckend) trocken empfohlen. Diese Schichtstärken werden mit unseren Standardaufbauten erreicht.

Zu hohe Schichtstärken ab ca. 120 µm trocken erhöhen das Risiko für Lackabplatzungen und Rissbildung.

5.2 Zwischenschliff

Wasserbasierte Holzlacke zeichnen sich allgemein durch eine sehr gute Schleifbarkeit aus. Üblicherweise wird der Zwischenschliff mit Körnung 220 – 280 durchgeführt.

Aufgrund der Thermoplastizität der wasserbasierten Holzlacke sollte ein zu hoher Schleifdruck (und damit meist verbunden eine merkbare Temperaturerhöhung) vermieden werden.

Zum Schutz vor Schleif- und Holzstaub empfehlen wir für Schleifarbeiten die Verwendung eines Staubfilters, mindestens P2, als persönliche Schutzausrüstung. Bei Laubholz (v.a. Buche, Eiche) wird ein Staubfilter P3 empfohlen. Die Priorität liegt auf der Realisierung technischer Absaugungsmaßnahmen.

5.3 Blockfestigkeit

Beschichtungssysteme für den Außenbereich neigen unter gewissen Bedingungen (z.B. hohe Temperatur und Druck) zum Verblocken. Alle ADLER Beschichtungsmaterialien wurden so formuliert um dies bestmöglich zu vermeiden. Die ausgezeichnete Blockfestigkeit wird regelmäßig durch neutrale Institute überprüft und bestätigt.

Um eine Verblockung von lackierten Werkstücken während des Produktionsprozesses oder während der Montage zu verhindern, sollten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Durch Verwendung geeigneter Zwischenlagen (Distanzhalter) aus PE-Feinschaum kann hier problemlos Abhilfe geschaffen werden. Weichmacherhaltige Distanzhalter oder Foliendürfen wegen Gefahr von Abdrücken und Ausrissen nicht verwendet werden. Die Verträglichkeit ist im Vorhinein zu prüfen.

5.4 Filmbildung

Für wasserbasierte Lacke werden als Bindemittel hauptsächlich in Wasser fein dispergierte Kunstharze auf Polyacrylat- und Polyurethan-Basis eingesetzt. Bei derartigen Dispersionslacken läuft die Filmbildung nur dann störungsfrei ab, wenn eine gewisse Mindestverarbeitungstemperatur eingehalten wird. Sie muss unbedingt über der minimalen Filmbildungstemperatur (MFT) des betreffenden Dispersionslackes liegen.

Eine Lack-, Objekt- und Raumtemperatur von mindestens +15 °C ist hierfür einzuhalten! Lackfilme, die bei niedrigeren Temperaturen verarbeitet werden, weisen eine schlechtere mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit auf; unter Umständen kann es sogar zu Rissbildung kommen. Sollen wasserbasierte Beschichtungen sachgemäß verarbeitet werden, so muss in der kalten Jahreszeit eine Temperierung der Arbeitsräume erfolgen.

5.5 Topfzeit

Bei zweikomponentigen Wasserlacken muss der Härter vor der Verarbeitung sorgfältig unter Rühren in die Lackkomponente eingearbeitet werden. Nach Härterzugabe ist eine Wartezeit von ca. 10 min für eine verbesserte Entgasung empfehlenswert. Im gemischten Zustand besteht ein Verarbeitungszeitfenster von einigen Stunden; danach darf der Lack nicht mehr verwendet werden (Technisches Merkblatt beachten!). Gebinde mit abgehärtetem Material dürfen nicht dicht verschlossen werden.

Das Überschreiten der Topfzeit muss nicht immer an einer Trübung oder einem Gelieren des Lackes erkennbar sein. Ein Lack kann nach Überschreiten der Topfzeit auch gelöste bzw. vernetzte Substanzen enthalten, die erst später, im trockenen Lackfilm, Trübung ergeben. Bitte beachten Sie daher die Angaben zu den Topfzeit in den technischen Merkblättern.

Bei Abweichungen bezüglich Temperatur, Luft- und Substratfeuchte gegenüber den angeführten Bedingungen in den technischen Merkblättern kann es zu einer Verkürzung der Topfzeit kommen.

5.6 Verträglichkeit

Wasserbasierte Lacke dürfen nicht mit herkömmlichen lösemittelhaltigen Lacken bzw. Verdünnungen gemischt werden, weil sie in flüssiger Form miteinander unverträglich sind.

5.7 Reinigung der Applikationsgeräte

Für die Wasserlackverarbeitung sind prinzipiell nur nicht korrodierende Arbeitsgeräte einzusetzen. Wurden in den zu verwendenden Spritzgeräten vorher lösemittelhaltige Lacke verarbeitet, so ist vor dem Einsatz eines wasserbasierten Holzlackes eine gründliche Reinigung notwendig. Es ist ratsam, die Geräte zuerst mit Nitro- oder PUR-Verdünnung vor- und mit Aceton nachzuspülen. Danach ist mit Leitungswasser nachzuwaschen bis sämtliche Lösemittelreste entfernt sind. Sollten nach der Verarbeitung von wasserbasierten Lacken wieder lösemittelhaltige Produkte zum Einsatz kommen, so ist bei den Reinigungsarbeiten in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen (1. Wasser, 2. Aceton, 3. Nitro- oder PUR-Verdünnung).

Applikationsgeräte sollten nach Beendigung der Arbeiten sofort mit Leitungswasser und anschließend mit ADLER Aqua-Cleaner (80080), 1:1 mit Wasser verdünnt, gut durchgespült werden. Bei starker Verschmutzung ist eine Einwirkzeit über Nacht mit Aqua-Cleaner (80080), 1:1 mit Wasser verdünnt, ratsam. Angequollene Wasserlackreste lassen sich dann gut mit einem Schleifvlies entfernen. Eine Reinigung von stark verschmutzten Arbeitsgeräten kann mit Aceton erfolgen.

5.8 Trocknung

Hohe Luftfeuchtigkeit (mehr als 60 Relativ-%) und niedrige Temperaturen (unter 20 °C) verlängern die Trockenzeit merkbar! Für eine gute Durchtrocknung von Wasserlack-Flächen ist ein ausreichender Abtransport des beim Trockenvorgang entstehenden Wasserdampfes notwendig; Voraussetzung dafür sind Trockner mit gut funktionierender Lüftung. Für das Abstackeln der lackierten Werkstücke nach dem Trocknen sind zugeschnittene Zwischenlagen aus PE-Schaumpolsterfolien sehr gut geeignet.

Als Überzüge für die Ablagestangen von Hordenwägen empfehlen wir PE-Schläuche. PVC-Schläuche sind aufgrund ihres Weichmacheranteils für frisch lackierte Wasserlackflächen ungeeignet.

5.9 Spritzstände

Für die Verarbeitung von wasserbasierten Holzlacken eignen sich sowohl Trockenspritzstände als auch wasserberieselte Spritzstände.

Bei Nassabscheidung ist eine geeignete Kreislauf-Wasseraufbereitung (sachgerechte Entklebung und Flockung des Materialeintrages) notwendig. Dies ist ohne einen gewissen apparativen Aufwand nicht durchführbar. Es müssen Koagulierungsmittel, die auf die Wasserlackverarbeitung abgestimmt sind, zum Einsatz kommen.

5.10 Ex-Schutz

Der Flammpunkt der meisten wasserbasierten Lacke liegt über 55 °C; demnach wäre eine Beachtung von Ex-Schutz-Vorschriften in den entsprechenden Lackierräumen hinfällig. Da für Reinigungszwecke auch in Zukunft Verdünnungen auf Lösemittelbasis eingesetzt oder Produkte auf alkoholischer Basis (Flammpunkt unter 21 °C) zur Verarbeitung kommen könnten, empfehlen wir prinzipiell, elektrisch betriebene Anlagen in Lackierräumen und die Beleuchtung explosionsgeschützt auszuführen.

Von Zündquellen aber auch Arbeiten mit Zündgefahr z.B. Schweißen fernhalten, nicht rauchen, offene Flammen vermeiden, nicht auf heiße Fläche spritzen, kriechende Dämpfe können auch in größerer Entfernung entzündet werden.

Fußboden ableitfähig ausstatten, zur Abdeckung ableitfähige Folien verwenden. Lackreste auf den Fußböden vermeiden. Erdungseinrichtungen, z.B. Zangen, an leitfähigen und ableitfähigen Geräten und Hilfsmitteln, z.B. an Metallbehältern, anbringen.

Zur Probennahme isolierende Gegenstände, z.B. Plastikkelle mit Holzstab, bevorzugt verwenden. Strömungsgeschwindigkeit beim Einfüllen begrenzen. Nur in ableitfähigen oder leitfähigen Gebinden handhaben.

Keine Putztücher aus aufladbarem Material verwenden. Behälter für Putztücher am Arbeitsplatz täglich vor Arbeitsschluss leeren.

5.11 Entsorgung

Wasserlackreste und anfallende Reinigungswässer dürfen keinesfalls direkt in die Kanalisation entsorgt werden, sondern sind gleich wie Lackschlamm aus Abwasseraufbereitungsanlagen einem Sonderabfallsammler zur korrekten Entsorgung zu übergeben.

Wasserlackreste und Lackschlamm aus Abwasseraufbereitungsanlagen sind getrennt von anderen Abfällen zu sammeln und mit folgenden Schlüsselnummern zu kennzeichnen bzw. zu entsorgen:

Abfallverzeichnis, Entscheidung 2000/532/EG über ein Abfallverzeichnis

- | | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08 01 11x | Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten |
| 15 01 10x | Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind. |

Abfallverzeichnis (ÖNORM S 2100)

55503 Lack- und Farbschlamm.

Wasserlack- und Lösemittellackstäube aus einer Trockenspritzkabine können nach Rücksprache mit dem zuständigen Entsorger als Gewerbemüll entsorgt werden.

Anmerkungen:

Bitte beachten Sie die einschlägigen nationalen oder regionalen Bestimmungen. Abfall ist so zu trennen, dass er von den kommunalen oder nationalen Abfallentsorgungseinrichtungen getrennt behandelt werden kann.

5.12 Lagerung

Wasserlacke unterliegen aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung und ihres hohen Flammpunktes nicht der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten – VbF, BGBl. Nr. 240/1991. Elektroinstallationen in Lagerräumen sollten dennoch in der Schutzart IP 54 ausgeführt werden. Der Fußboden von Lagerräumen muss flüssigkeitsdicht sein, weil Wasserlacke in den meisten Fällen der Wassergefährdungsklasse 1 (WGK 1) zugeordnet werden; eine Genehmigung des Lagerraumes durch die Behörde ist notwendig.

Während der Lagerung sind wasserbasierte Lacke vor Frost zu schützen. Insbesondere die Lagerfähigkeit von ADLER Aqua-PUR-Härtern ist begrenzt. Undichte Gebinde können dazu führen, dass Lack und Härter nicht mehr einwandfrei sind und daher nicht mehr ihre vollen Eigenschaften ausprägen können. Darum angebrochene Gebinde immer gut verschließen und so bald wie möglich verarbeiten.

Bei Lagerung und Transport von Wasserlacken sollten 5 °C nicht unterschritten werden.

5.13 Gesundheitsschutz

Bei der Verarbeitung von Wasserlacken sind arbeitshygienische Maßnahmen, ähnlich wie sie auch für die Verarbeitung von lösemittelhaltigen Lacken vorgeschrieben sind, einzuhalten. Das Einatmen von Lackaerosolen, gleichgültig ob sie von lösemittelhaltigen oder von wasserbasierten Lacken stammen, muss generell vermieden werden. Dies ist durch die fachgerechte Anwendung einer Atemschutzmaske (Kombinationsfilter A2/P2 – ÖNORM EN 14387, DIN EN 143) gewährleistet.

Die in wasserbasierten Holzlacken verwendeten Restlösemittel (vorwiegend unter 10 Gew.-%) weisen zwar meist einen sehr niedrigen MAK-Wert auf, aufgrund ihres geringen Dampfdruckes ist es aber bei sachgerechter Verarbeitung dieser Lacke nicht möglich, Lösemittelkonzentrationen in der Luft zu erreichen, die toxikologisch bedenklich wären.

Dies ist sicherlich ein entscheidender Vorteil gegenüber lösemittelhaltigen Lacksystemen, bei denen die Einhaltung des MAK-Wertes immer wieder ein großes Problem darstellt.

Zum Schutz vor Schleif- und Holzstaub empfehlen wir für Schleifarbeiten die Verwendung eines Staubfilters, mindestens P2, als persönliche Schutzausrüstung. Die Priorität liegt auf der Realisierung technischer Absaugungsmaßnahmen.

Die Weiterbehandlung / Entfernung von Lackschichten wie Schleifen oder Abbrennen, etc. kann gefährliche Stäube und Dämpfe verursachen. Stets bei guter Durchlüftung und falls erforderlich mit entsprechender Schutzausrüstung durchführen.

Bitte beachten Sie unsere **ARL 71 - Arbeitsrichtlinie Atemschutz**.

5.14 Hinweise und Tipps

5.14.1 Vorbeugung von Harzfluss und Entfernung von Harz

Harz ist als natürlicher Holzbestandteil in einigen Nadelholzarten wie Kiefer, Lärche oder Douglasie in beträchtlicher Menge vorhanden. Bei dunklen lasierenden und deckenden Farbtönen kann es zu Harzaustritt verbunden mit frühzeitiger Rissbildung und Beschichtungsabplatzungen kommen. Um ein Durchtreten des Harzes zu vermeiden, sollte der Lackierprozess möglichst rasch nach dem Holzschliff durchgeführt werden.

Zur Entfernung dürfen auf keinen Fall Reinigungsmittel verwendet werden, die Alkohol, andere Lösungsmittel oder Scheuermittel enthalten. Es gibt zwei Möglichkeiten für die Entfernung von flüssigem oder bereits festem Harz an den Oberflächen, ohne diese zu beschädigen:

- Flüssiges Harz beispielsweise mit Hilfe eines kleinen Löffels mechanisch entfernen. Diesen Bereich anschließend mit ADLER Entharzer Verdünnung (80330) reinigen und ADLER Top-Care 7227000210 auftragen.
- Hartes Harz kann am besten im Winter entfernt werden. Bei Temperaturen um 0 °C ist Naturharz sehr spröde und kann, z.B. mit einer Kunststoff-Spachtel, einfach und ohne Rückstände entfernt werden. Alternativ kann bei warmen Umgebungstemperaturen das Harz auch mittels Eisspray heruntergekühlt werden. Anschließend bei warmen Temperaturen ab 15 °C ADLER Top-Care 7227000210 anwenden.

Der Harzaustritt bei Fensterläden bei einer deckenden Lackierung führt zu einer Gelbverfärbung, welche auch nach Entfernen des Harzes sichtbar bleibt. Für deckend lackierte Fensterläden werden nur Hölzer empfohlen, die einen niederen Harzgehalt aufweisen. Dunkle Farbtöne (lasierend und deckend) haben bedingt durch die höheren Oberflächentemperaturen einen stärkeren Harzfluss. Um dem entgegenzuwirken wurden für dunkle Farbtöne spezielle Anti-Heat Pigmente entwickelt, welche die Oberflächentemperatur verringern und somit auch Harzfluss minimieren.

Für folgende Farbtöne wird der Einsatz einer Anti-Heat Ausrüstung, die bei direkter Sonneneinstrahlung zu einer deutlich reduzierten Oberflächentemperatur führt, empfohlen. Dadurch kann thermisch bedingten Schäden durch Verformung entgegengesteuert werden. Farbtöne mit Anti-Heat Ausrüstung sind werksseitig verfügbar.

Tab. 5.1: Verfügbare Anti-Heat Farbtöne

RAL 3007 Schwarzrot	RAL 6022 Braunoliv	RAL 7043 Verkehrsgrau B
RAL 3009 Oxidrot	RAL 6025 Farngrün	RAL 8000 Grünbraun
RAL 5000 Violettblau	RAL 6028 Kieferngrün	RAL 8002 Signalbraun
RAL 5001 Grünblau	RAL 7002 Olivgrau	RAL 8003 Lehmbraun
RAL 5003 Saphirblau	RAL 7003 Moosgrau	RAL 8007 Rehbraun
RAL 5004 Schwarzblau	RAL 7005 Mausgrau	RAL 8008 Olivbraun
RAL 5008 Graublau	RAL 7006 Beigegrü	RAL 8011 Nussbraun
RAL 5011 Stahlblau	RAL 7008 Khakigrü	RAL 8012 Rotbraun
RAL 5013 Kobaltblau	RAL 7009 Grüngrü	RAL 8014 Sepiabraun
RAL 6003 Olivgrün	RAL 7010 Zeltgrü	RAL 8015 Kastanienbraun
RAL 6004 Blaugrün	RAL 7012 Basaltgrü	RAL 8016 Mahagonibraun
RAL 6006 Grauliv	RAL 7013 Braungrau	RAL 8017 Schokoladenbraun
RAL 6007 Flaschengrün	RAL 7016 Anthrazitgrü	Ca. RAL 8019 Graubraun
RAL 6008 Braungrün	RAL 7021 Schwarzgrü	RAL 8022 Schwarzbraun

RAL 6012 Schwarzgrün	RAL 7022 Umbragrau	RAL 8028 Terrabraun
RAL 6013 Schilfgrün	RAL 7024 Graphitgrau	RAL 9004 Signalschwarz
RAL 6014 Gelboliv	RAL 7026 Granitgrau	RAL 9011 Graphitschwarz
RAL 6015 Schwarzoliv	RAL 7031 Blaugrau	RAL 9017 Verkehrsschwarz
RAL 6020 Chromoxidgrün	RAL 7039 Quarzgrau	

5.14.2 Bildung von weißen Flecken auf regennassen Oberflächen

Die vollständige Aushärtung von wasserverdünnbaren Lacken mit dickschichtiger Applikation dauert mindestens 4 Wochen bei Raumtemperatur und normaler Feuchtigkeit. Fensterläden werden aber normalerweise wesentlich früher eingebaut. Es kann deshalb anfänglich nach starker Beregnung zum Auftreten von weißlichen Flecken kommen. Die Flecken bilden sich aber wieder vollständig zurück. Eine Beeinträchtigung der Schutzfunktion ist dadurch nicht gegeben. Sobald der Lack vollständig vernetzt ist, tritt der Effekt nicht mehr auf.

5.14.3 Pigmentabrieb bei deckend beschichteten Fensterläden aus Holz

Bei der Reinigung deckend beschichteter Fensterläden mit ADLER Top-Cleaner (51696) kann es vorkommen, dass sich am verwendeten Tuch ein leichter färbiger Pigmentabrieb zeigt. Dies ist kein Reklamationsgrund, wie aus den nachfolgenden Ausführungen ersichtlich ist.

Durch die Bewitterung, durch die Belastung der Beschichtung durch scharfkantigen Staub und durch das UV-Licht werden pro Jahr wenige 10.000stel Millimeter des Bindemittels, das die Pigmente umhüllt, abgebaut. Dadurch sind die Pigmente nicht mehr so fest gebunden wie im neuen Lackfilm. Durch die Reinigung mit ADLER Top-Cleaner (51696) werden die losen Pigment- und Bindemittelteilchen entfernt (deshalb der färbige Pigmentabrieb) und anschließend wird mit ADLER KH-Pflegemittel (50021) wieder eine Bindemittelschutzschicht aufgebracht und alle Mikroporen werden versiegelt. Dadurch ist wiederum eine einwandfreie Wetterbeständigkeit und Haltbarkeit gegeben.

6 Normen und Richtlinien

Die Haltbarkeit von Beschichtungsmaterialien hängt nicht nur von der Qualität der Beschichtung selbst und deren Verarbeitung, sondern auch von der Beachtung folgender Normen und Richtlinien ab:

Technische Richtlinie vom Arbeitskreis Deutscher Klappladenhersteller idgF.

DIN EN 942 **Holz in Tischlerarbeiten – Allgemeine Anforderungen, Ausgabe Juni 2007**

DIN EN 350 **Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff, Ausgabe Dezember 2016**

ÖNORM EN 927 **Lacke und Anstrichstoffe; Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich Teil 1 bis 13**

VFF Merkblatt HO.05 **Richtlinie zur visuellen Beurteilung einer fertigbehandelten Oberfläche bei Holzfenstern und –Außentüren, Ausgabe Mai 2009**

DIN EN 204	Klassifizierung von thermoplastischen Holzklebstoffen für nichttragende Anwendungen, Ausgabe November 2016
DIN EN 14257 (WATT 91)	Klebstoffe - Holzklebstoffe - Bestimmung der Klebfestigkeit von Längskleblagen im Zugversuch in der Wärme, Dezember 2019
DIN EN 143	Atemschutzgeräte – Partikelfilter – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Ausgabe August 2017
ÖNORM EN 14387	Atemschutzgeräte - Gasfilter und Kombinationsfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Ausgabe Mai 2008
BGBl. Nr. 240/1991	Verordnung über brennbare Flüssigkeiten, Ausgabe Mai 1991