

# **ARL 300 – Arbeitsrichtlinie für die Beschichtung von maßhaltigen und begrenzt maßhaltigen Bauteilen**

Fenster – Haustüren – Garagentore

## **Allgemeiner Teil**

### **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Voraussetzungen für eine lange Haltbarkeit</b>	<b>3</b>
2.1	Holzqualität	3
2.2	Natürliche Haltbarkeit	5
2.3	Holzfeuchtigkeit	6
2.4	Holzlagerung	6
2.5	Ausbessern von Fehlstellen im Holz	6
2.6	Holzvorbehandlung – Holzschliff, Feinhobeln	6
<b>3</b>	<b>Geeignete Holzarten und Farbtöne</b>	<b>7</b>
3.1	Nadelhölzer	7
3.1.1	Tanne (Weißtanne)	7
3.1.2	Fichte	8
3.1.3	Drehkiefer (Lodgepole Pine)	8
3.1.4	Kanadische Rotzeder (Western Red Cedar)	8
3.1.5	Hemlock (Western Hemlock)	9
3.1.6	Douglasie (Oregon Pine)	9
3.1.7	Kiefer (Föhre)	10
3.1.8	Lärche (Wuchsgebiet Mittel- und Osteuropa)	10
3.1.9	Lärche (Wuchsgebiet Sibirien und China)	11
3.2	Laubhölzer	11
3.2.1	Edelkastanie	11
3.2.2	Eiche	12
3.2.3	Framiré	12
3.2.4	Rotes Meranti	13
3.2.5	Mahagoni	13
3.2.6	Okoumé	14
3.2.7	Okoumé (Mehrschichtverleimt)	14
3.2.8	Niangon	15
3.2.9	Acajou (Khaya)	15
3.2.10	Teak	16
3.2.11	Iroko (Kambala, Odum)	16
3.2.12	Esche	17
3.2.13	Eukalyptus grandis	17
3.3	Modifizierte Holzarten	17
3.3.1	Thermoholz (thermobehandeltes Holz)	17
3.3.2	Accoya®	18

<b>4 Konstruktive Voraussetzung und Einbauempfehlungen</b>	<b>18</b>
4.1 Allgemeine Hinweise	18
4.1.1 Kanten	18
4.1.2 Neigung von Profilflächen	18
4.1.3 Beschreibung Fensterprofil	19
4.1.4 Alu-Profile als Bewitterungsschutz	19
4.1.5 Ausbildung von Fugen	20
4.1.6 Verleimung	20
4.2 Fenster	21
4.2.1 Versiegelung des Glases	21
4.2.2 Glashalteleisten	21
4.2.3 Einbau	21
4.2.4 Einbauposition der Fenster	21
4.3 Haustüren und Garagentore	21
<b>5 Verarbeitungshinweise für wasserbasierte Holzlacke</b>	<b>22</b>
5.1 Trockenschichtdicken	22
5.2 Zwischenschliff	22
5.3 Blockfestigkeit	22
5.4 Filmbildung	22
5.5 Topfzeit	23
5.6 Verträglichkeit	23
5.7 Reinigung der Applikationsgeräte	23
5.8 Trocknung	23
5.9 Spritzstände	24
5.10 Ex-Schutz	24
5.11 Entsorgung	24
5.12 Lagerung	26
5.13 Gesundheitsschutz	27
5.14 Restemissionen aus Lackfilmen	27
5.15 Hinweise und Tipps	28
5.15.1 Vorbeugung von Harzfluss und Entfernung von Harz	28
5.15.2 Bildung von weißen Flecken auf regennassen Oberflächen	29
5.15.3 Pigmentabrieb bei deckend beschichteten Fenstern	29
5.15.4 Pflege und Wartungsarbeiten für die ADLERMix Dosiermaschinen	29
<b>6 Dichtstoffe</b>	<b>29</b>
<b>7 Oberflächenstörungen</b>	<b>30</b>
<b>8 Winterbauschäden</b>	<b>30</b>
<b>9 Richtiges Lüften</b>	<b>32</b>
9.1 Lüftungsarten	32
9.2 Tipps zum richtigen Heizen & Lüften	33
<b>10 Normen und Richtlinien für den Fensterbau</b>	<b>33</b>

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](mailto:info@adler-lacke.com)).

## 1 Grundlagen

Alle ADLER-Produkte sind entsprechend den technischen Merkblättern zu verarbeiten und die Allgemeine 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**.

## 2 Voraussetzungen für eine lange Haltbarkeit

### 2.1 Holzqualität

Fenster sind Holzbauteile, für die eine langjährige Haltbarkeit nur dann gesichert ist, wenn die Maßhaltigkeit stets gegeben ist. Diese erreicht man durch Holz der Qualitätsklasse J10 der DIN EN 942 und die Verwendung geeigneter Holzarten für den Fensterbau (vgl. Kapitel 3 Geeignete Holzarten). Keilgezinkte Kanteln sind unter bestimmten Voraussetzungen auch für lösierende Aufbauten verwendbar (vgl. VFF-Merkblatt HO.02 bzw. ift-Richtlinie HO-10/1).

Die Maßhaltigkeit (Eigenschaft zur Reduzierung der Holzbewegung als Konsequenz von Feuchtigkeitsänderungen) hängt von der angewendeten Holzart ab, welche für den Fensterbau von ausgezeichneter Qualität sein muss. Im Bereich des Fensterbaus werden viele Holzarten verwendet und jede dieser Holzarten hat ihre eigene Maßhaltigkeit, die auch vom Schnitt des Holzes abhängen kann.

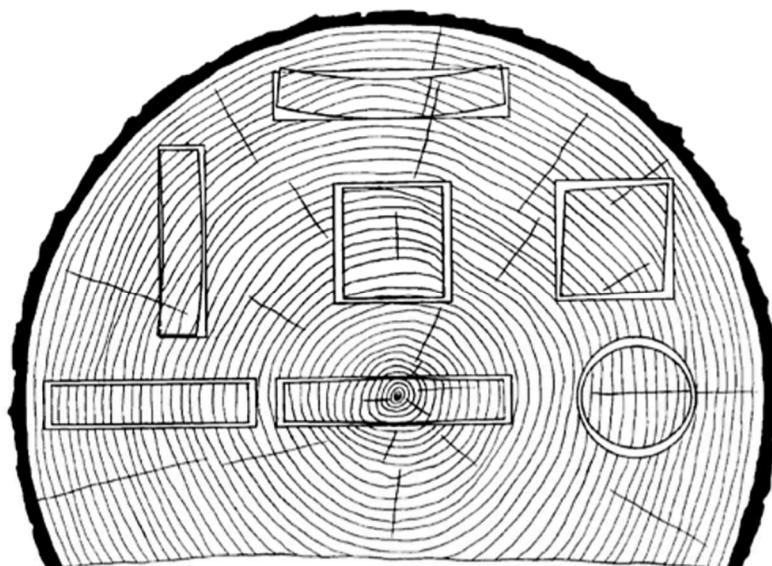


Abb. 2.1: Charakteristische Formveränderungen verschiedener Holzquerschnitte (Quelle: Wood Handbook 2010)

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

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, welche 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 zum Abblättern der Beschichtung führen, haben ihre Ursache oft in unsachgemäßer Holztrocknung.

Bei nahezu allen Nadelholzarten kann es zu gelegentlichem Harzdurchtritt kommen. Besonders bei sibirischer Lärche können Probleme auftreten. Bei deckend beschichteten Fenstern kann der Harzaustritt nicht ohne nachzustreichen behoben werden, während bei lasierend beschichteten Fenstern das durch die Beschichtung durchgetretene Harz bei tiefen Temperaturen manuell oder mit einem geeigneten Lösemittel entfernt werden kann (siehe auch Kapitel 5.15.1 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).

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



Abb. 2.4: Harzaustritt im Astbereich



Abb. 2.5: Verfärbung des Beschichtungssystems durch Holzinhaltstoffe



Abb. 2.6: Vergleich der Isolierwirkung eines Beschichtungsaufbaus mit und ohne isolierendem Füller

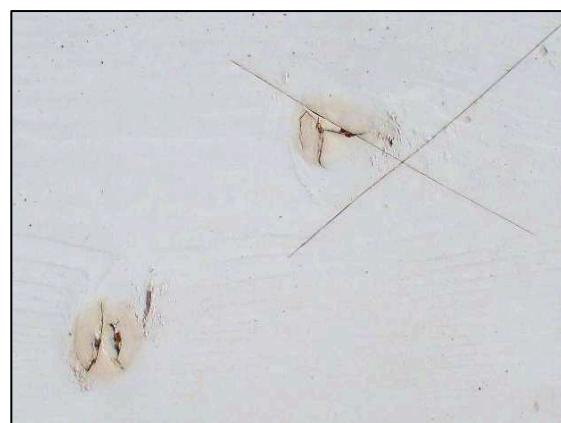


Abb. 2.7: Verfärbungen des Beschichtungssystems durch Holzinhaltstoffe im Astbereich

## 2.2 Natürliche Haltbarkeit

Die DIN EN 350 teilt die Holzarten aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit gegen den Befall durch holzzerstörende Pilze in fünf Beständigkeitsskalen 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 Beständigkeitssklasse 5.

Tab. 2.1: Dauerhaftigkeit von Kernholz nach DIN EN 350

Nadelhölzer		Laubhölzer	
Handelsname	Dauerhaftigkeit	Handelsname	Dauerhaftigkeit
Tanne (Weißtanne)	4	Edelkastanie	2
Fichte	4	Eiche	2 – 4
Western Red Cedar	2 – 3	Framiré	2 – 3
Hemlock (Western Hemlock)	4	Rotes Meranti	2 – 4
Douglasie (Oregon Pine)	3 – 4	Amerikanisches Mahagoni	2
Kiefer (Föhre)	3 – 4	Okoumé	4
Lärche	3 – 4	Niangon	3
<b>Erklärung:</b>		Acajou (Khaya)	3
1 – sehr dauerhaft		Teak	1 – 3
2 – dauerhaft		Iroko (Kambala, Odum)	1 – 2
3 – mäßig dauerhaft		Esche	5
4 – wenig dauerhaft		Eucalyptus grandis	3 – 4
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 Holzschnüppchen. 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 (ca. Körnung 280) wird die Holzaufrauung nach der Imprägnierung wesentlich reduziert, da die Holzfasern zusätzlich gebrochen werden. Besonders wichtig ist die Verwendung von scharfem Schleifpapier, weil stumpfes Papier die Holzfasern 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 die 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).

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)

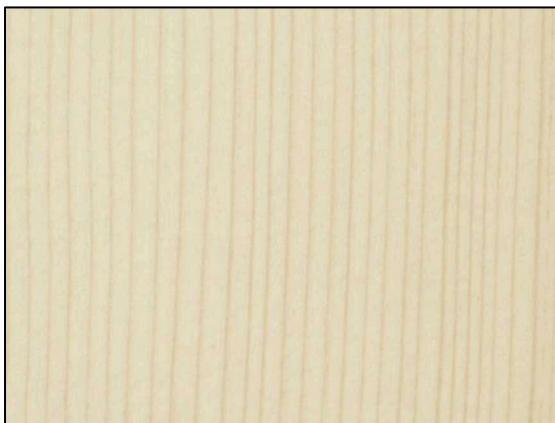


Abb. 3.1: Tanne (Weißtanne)

##### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

##### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne.

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

### 3.1.2 Fichte

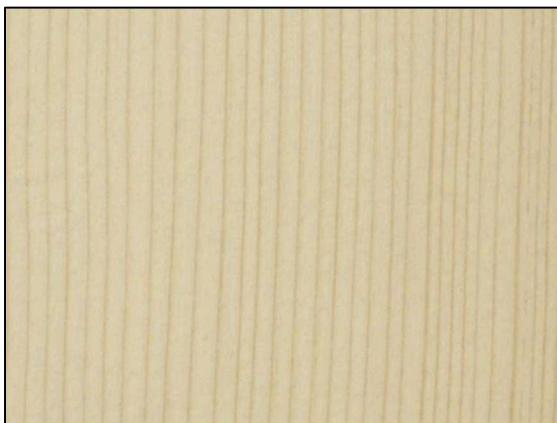


Abb. 3.2: Fichte

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 Drehkiefer (Lodgepole Pine)



Abb. 3.3: Drehkiefer (Lodgepole Pine)

Mäßig hoher Harzgehalt, gute Dimensionsstabilität. Die Feuchteangleichgeschwindigkeit von Splintholz ist hoch im Gegensatz zum Kernholz, deshalb eher rissanfällig. Hirnholzversiegelungen bei V-Fugen sind besonders wichtig.

### 3.1.4 Kanadische Rotzeder (Western Red Cedar)



Abb. 3.4: Kanadische Rotzeder (Western Red Cedar)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne.

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne.

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Gute Dimensionsstabilität. Holzinhaltsstoffe führen bei Kontakt mit Eisen zu dunklen Verfärbungen. Erhöhte Gefahr von Auswaschungen der Holzinhaltsstoffe. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.1.5 Hemlock (Western Hemlock)

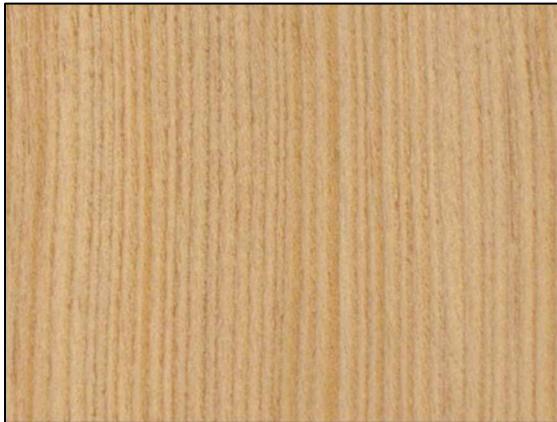


Abb. 3.5: Hemlock (Western Hemlock)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

### 3.1.6 Douglasie (Oregon Pine)

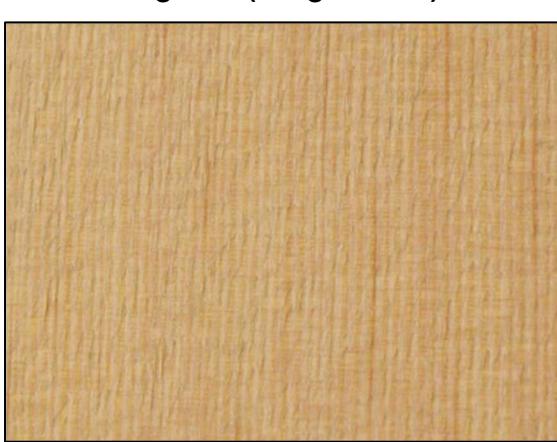


Abb. 3.6: Douglasie (Oregon Pine)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (ausgenommen Weiß)

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

### 3.1.7 Kiefer (Föhre)



Abb. 3.7: Kiefer (Föhre)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

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. Lamellierte Kiefer ohne Äste eignet sich auch für helle deckende Farbtöne allerdings wird auch hier ein Isolierfüller empfohlen.

### 3.1.8 Lärche (Wuchsgebiet Mittel- und Osteuropa)

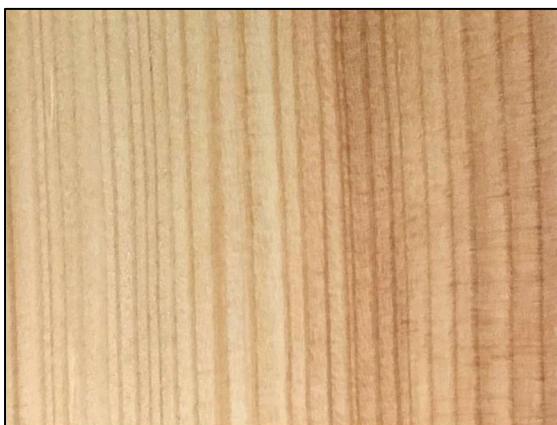


Abb. 3.8: Lärche (Mittel- und Osteuropa)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Harzhaltige Nadelholzart, etwas spröde. Mittlere bis gute Dimensionsstabilität (nur bei lamellierte Kanteln!). Die entsprechenden Garantien gelten nur für lamelliertes Holz und nicht für Massivholz. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.1.9 Lärche (Wuchsgebiet Sibirien und China)



Abb. 3.9: Lärche (Sibirien, China)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Bei Sibirischer Lärche kann zusätzlich der Gehalt an wasserlöslichen, sauer reagierenden Holzhaltsstoffen (Pinosylvin, Arabinogalactan) gegenüber Lärche aus Mittel- und Osteuropa 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. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

## 3.2 Laubhölzer

### 3.2.1 Edelkastanie



Abb. 3.10: Kastanie

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Hohe Dauerhaftigkeit aber hoher Gehalt an wasserlöslichen, gefärbten Holzhaltsstoffen. Diese können das Ablaufverhalten der Imprägnierung beeinträchtigen und deren Stabilität während der Lagerung verringern. Bei Kontakt mit Eisen können schwarze Verfärbungen entstehen. Diese können auch bei anderen Laubholzarten wie Eiche oder Framiré, speziell bei tiefen Poren, nicht ausgeschlossen werden. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.2.2 Eiche



Abb. 3.11: Eiche

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Hohe Dauerhaftigkeit aber hoher Gehalt an wasserlöslichen, gefärbten Holzinhaltsstoffen. Diese können das Ablauf-verhalten 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. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.2.3 Framiré



Abb. 3.12: Framiré

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Für diese eher selten verwendete Laubholzart gelten sehr ähnliche Voraussetzungen wie für Kastanie und Eiche, für die Framiré gelegentlich als Ersatzholz verwendet wird. Die Holzinhaltsstoffe sind stark gelb gefärbt. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.2.4 Rotes Meranti



Abb. 3.13: Rotes Meranti

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Ausgezeichnete holztechnologischen Eigenschaften mit guter Dimensionsstabilität, sehr guter Dauerhaftigkeit (Dichte ab 500 kg/m<sup>3</sup>) 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. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.2.5 Mahagoni



Abb. 3.14: Mahagoni

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Amerikanisches, Sapelli und Sipo Mahagoni besitzen alle eine ausgezeichnete Dauerhaftigkeit, Dimensionsstabilität und niedriger Feuchteangleichgeschwindigkeit. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind dieses unbedingt erforderlich.

### 3.2.6 Okoumé



Abb. 3.15: Okoumé

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Die Haltbarkeit und Dimensionsstabilität ist trotz relativ niedriger Dichte von ca. 450 kg/m<sup>3</sup> gut. Der Gehalt an wasserlöslichen Holzinhaltstoffen ist relativ niedrig. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind diese unbedingt erforderlich.

### 3.2.7 Okoumé (Mehrschichtverleimt)



Abb. 3.16: Okoumé mehrschichtverleimt

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne.

Die Verleimung der Okoumé Platten muss mindestens Klasse 3 nach WATT 91 entsprechen und mit melaminharzbasierten Leimen durchgeführt werden. 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 Schälfurnier 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.

### 3.2.8 Niangon



Abb. 3.17: Niangon

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Sehr gute Haltbarkeit, Dimensionsstabilität und niedrige Feuchteangleichgeschwindigkeit. Niangon kann einen hohen Gehalt an fettigen (ölichen) Inhaltsstoffen aufweisen, die die Haftung der Aufbauten beeinträchtigt. Durch Beginn der Lackierung möglichst rasch nach dem Holzschliff kann dieser Eigenschaft begegnet werden. Zusätzlich ist der Gehalt an wasserlöslichen Holzinhaltstoffen im Normalfall sehr hoch. Deshalb ist eine Lackierung in hellen deckenden Farbtönen nur mit lösemittelbasierter 2K-Grundierung möglich.

### 3.2.9 Acajou (Khaya)



Abb. 3.18: Acajou (Khaya)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Sehr gute Haltbarkeit, Dimensionsstabilität, niedrige Feuchteangleichgeschwindigkeit und gute Lackierbarkeit. Enthält kaum fettige Inhaltsstoffe, hat aber einen hohen Anteil an gefärbten wasserlöslichen Inhaltsstoffen. Deshalb ist eine Lackierung in hellen deckenden Farbtönen nur mit lösemittelbasierter 2K-Grundierung möglich.

### 3.2.10 Teak



Abb. 3.19: Teak

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Ausgezeichnete holztechnologische Eigenschaften aber durch den sehr hohen Holzpreis nur in seltenen Fällen im Fensterbau verwendet. Teak kann ähnlich wie Niangon einen hohen Gehalt an fettigen (ölichen) Inhaltsstoffen aufweisen, die die Haftung der Aufbauten beeinträchtigt. Durch Beginn der Lackierung möglichst rasch nach dem Holzschliff kann dieser Eigenschaft begegnet werden. Zusätzlich ist der Gehalt an wasserlöslichen Holzinhaltstoffen im Normalfall sehr hoch. Deshalb ist eine Lackierung in hellen deckenden Farbtönen nur mit lösemittelbasierter 2K-Grundierung möglich.

### 3.2.11 Iroko (Kambala, Odum)



Abb. 3.20: Iroko (Kambala, Odum)

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Dieses afrikanische Holz weist eine sehr gute Dauerhaftigkeit und Dimensionsstabilität auf, enthält aber mineralische Einschlüsse und Holzinhaltstoffe, die die Verfilmung von Wasserlacken stören und zu Rissbildung führen können. Lösungsmittelbasierte Kunstharzlacke werden in ihrem Trocknungsmechanismus inhibiert.

### 3.2.12 Esche



Abb. 3.21: Esche

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne. (Hinweis zu hellen Farbtönen beachten)

Wegen seiner sehr guten mechanischen Eigenschaften wird es für Sonderanwendungen wie Lawinenschutzfenster eingesetzt. Für deckende Aufbauten sind isolierende Füller empfohlen, bei Weiß- und Pastellfarbtönen sind dieses unbedingt erforderlich.

### 3.2.13 Eukalyptus grandis



Abb. 3.22: Eukalyptus grandis

#### Lasierende Farbtöne:

Farbtonkombinationen sind den aktuellen ADLER-Fensterfarbkarten zu entnehmen.

#### Deckende Farbtöne

Alle RAL und NCS Farbtöne.

Ein Problem von Eukalyptus-Arten ist, dass ihre Eigenschaften je nach Herkunft stark variieren. Gute Eigenschaften weist Eukalyptus grandis aus dem Wuchsgebiet Brasilien (Plantagen) auf. Sortimente mit einer Rohdichte über 600 kg/m<sup>3</sup> werden unter der Bezeichnung „Lyptus“ gehandelt. Leider sind auch Eukalyptus-Arten am Markt, die zu einer starken Rissbildung bei Bewitterung neigen.

## 3.3 Modifizierte Holzarten

### 3.3.1 Thermoholz (thermobehandeltes Holz)

Die Holzmodifizierung wird bei Thermoholz durch Erhitzen auf Temperaturen von ca. 180°C unter Sauerstoff-Ausschluss erreicht. Je nach verwendetem Ausgangsholz und abhängig von der Prozessführung kann die beste Dauerhaftigkeitsklasse 1 nach DIN EN 350 erreicht werden. Thermoholz hat eine deutlich reduzierte Wasseraufnahme. Man muss eine Verschlechterung der mechanischen Holzeigenschaften (Tendenz zur Versprödung) in Kauf nehmen. Durch die thermische Behandlung entsteht eine optisch attraktive Braunfärbung, die aber leider nicht UV-stabil ist. Farbtonstabile lasierende Beschichtungsaufbauten müssen deshalb gut pigmentierte Imprägnierungsfarbtöne verwenden, am besten angeglichen an den Holzfarbton. Bei längerfristigen starken Feuchtebelastungen von Holzbauteilen aus Thermoholz kommt es

zu permanenten Verfärbungen. Als Ausgangsbasis für Thermoholz dienen verschiedene Holzarten wie Pappel, Buche, Kiefer, Fichte oder auch Esche. Generelle Aussagen über die Hafung von wasserverdünnbaren Aufbauten und damit die Verwendbarkeit für Fenster, Haustüren und Fensterläden sind deshalb nicht möglich. Eignungstests können im ADLER-Werk durchgeführt werden.

### 3.3.2 Accoya®

Die Holzmodifizierung bei Accoya®, einem von Fa. Titan Wood BV, Arnhem patentierten Verfahren, besteht in der Acetylierung der Holzart Pinus radiata (chemische Reaktion mit Essigsäureanhydrid bei erhöhtem Druck/Temperatur). Dadurch wird die beste Dauerhaftigkeitsklasse 1 nach DIN EN 350 erreicht. Die Dichte wird deutlich erhöht, weiters wird die Farbtonstabilität der Ausgangsholzart bei Bewitterung wesentlich verbessert.

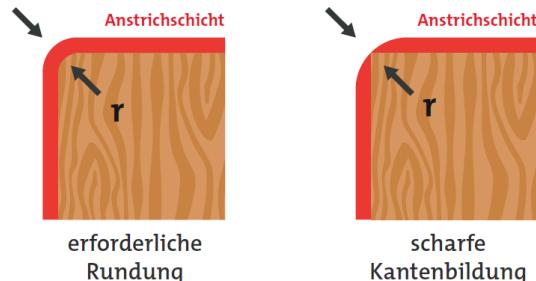
Kurzbewitterungsprüfungen von Lasuraufbauten geben sehr gute Resultate. Durch die geringe Wasseraufnahme von Accoya® erfolgt nur eine sehr geringe Aufrauung der Holzfasern bei der Imprägnierung. Dadurch wird der Aufwand beim Zwischenschliff wesentlich reduziert. Ein geringfügiger Geruch nach Essigsäure kann bei Accoya® in seltenen Fällen störend wirken. Korrosionsfeste Beschlagsteile müssen aus Sicherheitsgründen verwendet werden (Nachfrage bei Ihrem Beschlägehersteller ist zu empfehlen).

## 4 Konstruktive Voraussetzung und Einbauempfehlungen

### 4.1 Allgemeine Hinweise

#### 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 Lackschicht von 90 % der Schichtdicke wie auf der Fläche (Abb. 4.1).



#### 4.1.2 Neigung von Profilflächen

Waagrechte Profilflächen müssen eine Neigung von mindestens 15 ° aufweisen, damit sich kein Wasser sammelt und die Beschichtung schädigt. (Abb. 4.2)



Abb. 4.1: Rundungen von Kanten

#### 4.1.3 Beschreibung Fensterprofil

Bei der Beschaffung neuer Werkzeuge sollte darauf geachtet werden, dass alle außenliegenden Kanten mit mindestens 2 mm gerundet sind. Dabei ist es wichtig, dass die Rundungen in die Fläche laufen.

Die Ablaufschrägen müssen mindestens 15° geneigt sein.

Die Abtropfnut muss mindestens 7 mm breit sein zur sicheren Entwässerung des Falzraumes.

Die Konstruktion muss dem Stand der Technik entsprechen.

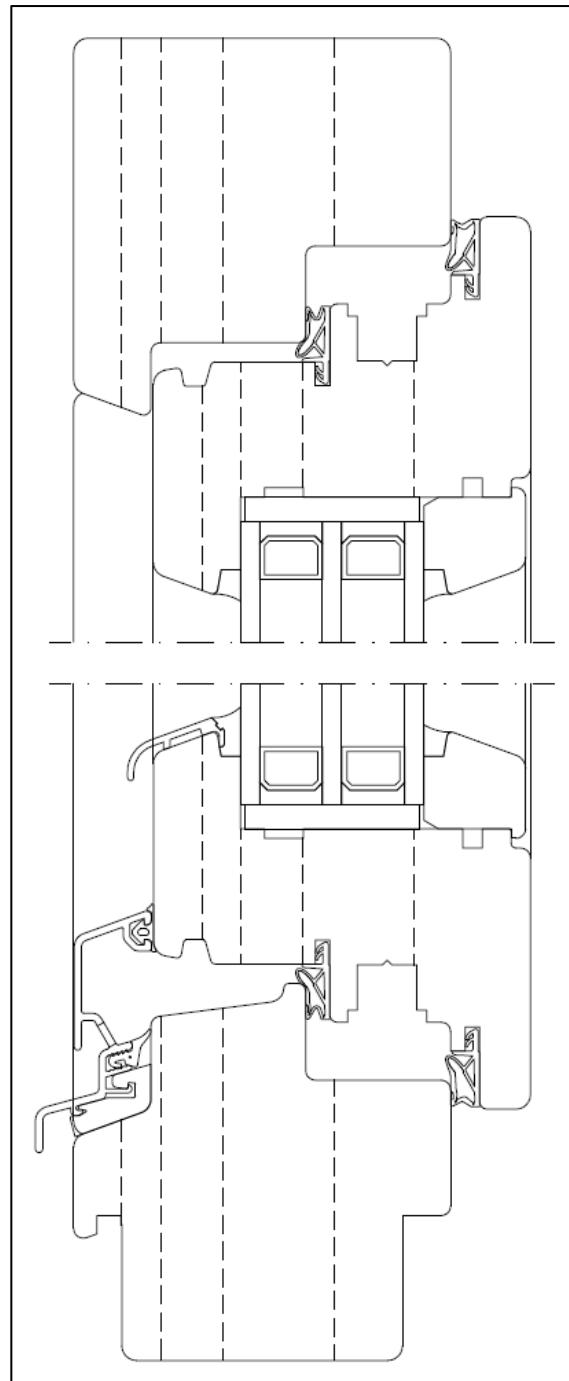


Abb. 4.2: Fensterprofil

#### 4.1.4 Alu-Profile als Bewitterungsschutz

Speziell das untere Querholz ist starker Belastung durch UV-Strahlung, Regen oder Hagelschlag ausgesetzt. Die Verwendung von Alu-Profilen an diesen Stellen sorgt für eine deutlich längere Haltbarkeit der Fenster und Türen und ihrer Beschichtung (Abb. 4.3 und Abb. 4.4). Für die Gültigkeit der ADLER Garantien ist eine Verwendung von Alu-Profilen erforderlich.



Abb. 4.3: Fenster ohne Bewitterungsschutz



Abb. 4.4: Fenster mit Bewitterungsschutz

#### 4.1.5 Ausbildung von Fugen

Zwischen waagrechtem und senkrechtem 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. 4.5 und Abb. 4.6).



Abb. 4.5: Schäden im Fugenbereich



Abb. 4.6: Schäden im Fugenbereich

Die einwandfreie Verleimung mit ausreichender Auftragsmenge (siehe Kapitel 4.1.6) 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. Dadurch kann sehr gut imprägniert und beschichtet werden, sodass der Wasserschutz wesentlich verbessert wird.

Für eine optimale Haltbarkeit sind Fugen und Hirnholzbereiche mit V-Fugensiegel (7509) zu behandeln. Die Fugenbereiche von Sprossen (Fenstergitter) müssen am Einzelteil vor der Montage imprägniert und zweimal mit Hirnholzversiegelung behandelt werden.

#### 4.1.6 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. Die Verarbeitungshinweise des Leimherstellers sind zu beachten.

## 4.2 Fenster

### 4.2.1 Versiegelung des Glases

Die Ausführung der Abdichtung zwischen Glas und Rahmen mit Dichtstoffen muss nach dem Stand der Technik erfolgen.

Allgemein ist der Glasfalte einer starken Feuchtigkeitsbelastung unterworfen, wenn sich Kondensat bildet und muss daher unbedingt ausreichend beschichtet werden. Um diffusionsbedingte Feuchteschäden zu verhindern, muss der Glasfalte entsprechend abgedichtet werden.

### 4.2.2 Glashalteleisten

Glasleisten sind laut Fensternormen (z.B. ÖNORM B 3803, ÖNORM C 2350, entsprechende DIN oder EN-Normen) allseitig zu beschichten.

### 4.2.3 Einbau

Zum Thema Einbau der Fenster ist die Informationsschrift der deutschen RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren“ maßgebend und zu beachten. Einbau und Anschluss an den Baukörper sind entsprechend dem Stand der Technik durchzuführen.

Die technischen Hinweise der Hersteller von Außenfensterbänken sind einzuhalten. Die Wasserableitung nach außen muss gewährleistet sein. Dazu ist eine Ablaufneigung von mindestens 5° einzuhalten.

### 4.2.4 Einbauposition der Fenster

Die Mindesteinbautiefe muss 8 cm betragen. Wird das Fenster weniger tief oder sogar bündig mit der Fassade eingebaut, wird es wesentlich stärker bewittert, was zu verkürzten Wartungsintervallen führt.

## 4.3 Haustüren und Garagentore

Um die Verzugsneigung zu minimieren werden Haustüren und Garagentore aus Holz vermehrt aus Rohlingen aus Mehrschichtplatten hergestellt. Vielfach werden dabei Zwischenlagen aus Aluminium als Diffusionssperre und zur Einbruchhemmung verwendet. Für den Außenbereich geeignete MDF und Phenolharzrohlinge werden ebenfalls häufig im modernen Haustürenbau verwendet.

Die konstruktiven Voraussetzungen mit der Kantenrundung von mindestens 2 mm und die Neigung waagrechter Flächen um mindestens 15° zum schnelleren Wasserablauf sind gleich wie bei Fensterprofilen. Eine Besonderheit von bewitterten Haustüren und Garagentoren ist die Notwendigkeit, den unteren Bereich vor Spritzwasserbelastung konstruktiv zu schützen.

Anbauteile wie Füllungen und Leisten müssen vor dem Einbau allseitig beschichtet werden. Einfräsuren in stärker saugende Untergründe (Zwischenlagen oder MDF) sowie Kanten sind mit einem zusätzlichen Anstrich vor Wassereintritt zu schützen (z.B. 2K-Epoxy-Grund 5604 oder Hirnholz-Versiegelung 7507). Eine Einbautiefe von mindestens 10 cm gegenüber der Fassade muss eingehalten werden.

## 5 Verarbeitungshinweise für wasserbasierte Holzlacke

### 5.1 Trockenschichtdicken

In den wichtigsten nationalen Fensternormen wie ÖNORM B 3803 und ÖNORM C 2350 oder dem VFF-Merkblatt HO.03 werden für Holzfenster, die durch den Hersteller beschichtet werden, Schichtdicken zwischen 80 µm (lasierend) und 100 µm (deckend) trocken empfohlen. Diese Schichtstärken werden mit unseren Standardaufbauten erreicht. Ein Abweichen davon ist bei bestimmten Anwendungen wie z.B. Holz-Alu-Fenster oder speziell eingestellten Produkten im Einverständnis mit Fa. ADLER möglich.

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. 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 Foliendüren wegen Gefahr von Abdrücken und Ausrisse 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! Lacke, die bei niedrigeren Temperaturen verarbeitet werden, weisen eine schlechtere mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit auf; unter Umständen kann es sogar zu Rissbildung kommen.

## 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.

Bitte immer nur so viel Material vorbereiten, wie innerhalb der Topfzeit verarbeitet werden kann.

## 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 Aqua-Cleaner 8004, 1:1 mit Wasser verdünnt, gut durchgespült werden. Bei starker Verschmutzung ist eine Einwirkzeit über Nacht mit Aqua-Cleaner 8004 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 Abstapeln der lackierten Werkstücke nach dem Trocknen sind zugeschnittene Zwischenlagen aus PE-Schaumpolsterfolien sehr gut geeignet.

Als Überzüge für die Ablagestangen von Hordenwagen 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 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 Flammplatz 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 (Flammplatz 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 ruchen, 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 zugelassenen Entsorger zur korrekten Sammlung und Behandlung zu übergeben. Der Inverkehrbringer von Abfall ist grundsätzlich für die ordnungsgemäße Deklarierung des Abfalls zuständig. Wasserlackreste und Lackschlamm aus Abwasseraufbereitungsanlagen sind getrennt von anderen Abfällen zu sammeln und laut den national geltenden Abfallgesetzen deklarieren. In Österreich ist das nach der Abfallverzeichnisverordnung, BGBl. 570/2003 bzw. den Abfallschlüsselnummern des Europäischer Abfallkatalogs der Verordnung (EU) 2017/997 des Rates Anhang III der Richtlinie 2008/98/EG. Hier die wichtigsten Beispiele:

Wasserlackreste	Abfallschlüsselnummer (AT)	Abfallschlüsselnummer (EU)
Gefährliche Wasserlackreste	55503 g: Lack- und Farbschlamm	08 01 15*: wässrige Schlämme, die Farben oder Lacke mit organischen Lösemitteln oder anderen gefährlichen Stoffen enthalten

Ungefährliche Wasser-lackreste	55503: Lack- und Farbschlamm	08 01 16: wässrige Schlämme, die Farben oder Lacke enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 08 01 15 fallen
--------------------------------	------------------------------	--

<b>Lösemittellackreste</b>	<b>Abfallschlüsselnummer (AT)</b>	<b>Abfallschlüsselnummer (EU)</b>
Gefährliche Lösemittel-lackreste	55502 g: Altlacke, Altfarben, sofern lösemittel- und/oder schwermetallhaltig, sowie nicht voll ausgehärtete Reste in Gebinden	08 01 11*: Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten
Ungefährliche Lösemittel-lackreste	55502 g: Altlacke, Altfarben, sofern lösemittel- und/oder schwermetallhaltig, sowie nicht voll ausgehärtete Reste in Gebinden	08 01 12: Farb- und Lackabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 08 01 11 fallen

<b>Verpackungsabfälle</b>	<b>Abfallschlüsselnummer (AT)</b>	<b>Abfallschlüsselnummer (EU)</b>
Nicht restentleerte Verpa ckungen	18714 g: Verpackungsmaterial mit schädlichen Verunreinigun gen oder Restinhalten, vorwie gend organisch	15 01 10*: Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Restentleerte Kunst stoffverpackungen	91207: Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung	15 01 02: Verpackungen aus Kunststoff
Restentleerte Metallver packungen	91207: Leichtfraktion aus der Verpackungssammlung	15 01 04: Verpackungen aus Metall

<b>Reinigungswasser</b>	<b>Abfallschlüsselnummer (AT)</b>	<b>Abfallschlüsselnummer (EU)</b>
Gefährliches Reinigungs wasser (z.B mit Lösemittel vermengt)	11421 77g: Spül- und Waschwasser mit schädlichen Verunreinigungen, organisch belastet; gefährlich kontaminiert	08 01 19*: wässrige Suspensi onen, die Farben oder Lacke mit organischen Lösemitteln oder anderen gefährlichen Stoffen enthalten
Ungefährliches Reini gungswasser	11421: Spül- und Waschwasser mit schädlichen Verunreinigungen, organisch belastet	08 01 20: wässrige Suspensi onen, die Farben oder Lacke ent halten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 08 01 19 fallen

Filterkuchen aus der Behandlung von Reinigungswasser	Abfallschlüsselnummer (AT)	Abfallschlüsselnummer (EU)
Gefährliche Filterkuchen	94801g: Schlamm aus der Abwasserbehandlung, mit gefährlichen Inhaltsstoffen	19 08 13*: Schlämme, die gefährliche Stoffe aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser enthalten
Ungefährliche Filterkuchen	94804: Schlamm aus der Abwasserbehandlung, ohne gefährliche Inhaltsstoffe	19 08 14: Schlämme aus einer anderen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 13 fallen

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

Generell kann durch die Anwendung von mechanischer Vorreinigung (z.B. Abwischen) oder Molchleitungssystemen sowie durch optimierte Spülvorgänge und dem sparsamen Einsatz von Wasser und Reinigungsmittel die anfallende Entsorgungsmenge minimiert werden.

Ein Koagulieren und Einleiten des Restwassers in die Kanalisation ist in einigen Ländern nach behördlicher Genehmigung möglich.

#### **Anmerkungen:**

Bitte beachten Sie das es sich hierbei um allgemeine Empfehlungen handelt. Für weitere Informationen und Details zu Ihrer geltenden lokalen Gesetzgebung kontaktieren Sie bitte Ihr Entsorgungsunternehmen, die zuständigen Behörden (Umweltamt, Gewerbeamt) oder Verbände Kammern und Fachvereinigungen.

## **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 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) 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 oder Entfernung von Lackschichten durch 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 071 – Arbeitsrichtlinie Atemschutz**.

### 5.14 Restemissionen aus Lackfilmen

Auch Lackfilme von frisch mit wasserbasierten Lacken lackierten Teilen enthalten immer einen geringen Anteil an Restlösemitteln („Filmbilbehilfsmittel“). Diese werden üblicherweise während der ersten Monate des Gebrauchs in die Raumluft abgegeben.

Wie lange es dauert, bis die geringen Konzentrationen an Rest-Lösemitteln verschwinden, hängt einerseits von den örtlichen Gegebenheiten und vor allem von den Lüftungsgewohnheiten ab. Die in der Raumluft auftretenden Lösemittel-Konzentrationen stellen aufgrund ihrer geringen Konzentration keine gesundheitliche Gefährdung für die Bewohner dar. In wenigen Sonderfällen werden Mischaufbauten aus lösungsmittelbasierten Grundierungen und wasserverdünnbaren Decklacken empfohlen. In diesen Fällen sind folgende Punkte zu beachten:

Das Ausmaß der zu Beginn in einem Lackfilm eingeschlossenen Restlösemittel wird entscheidend durch die Verarbeitungstechnik beeinflusst. Der Restlösemittelgehalt ist gering, wenn die in den technischen Merkblättern angegebenen Auftragsmengen eingehalten und die lackierten Flächen mit Zwischentrockenzeit über Nacht bei ausreichender Durchlüftung (Raumtemperatur 20 °C) getrocknet werden.

Folgende Faktoren verzögern die Lösemittelabgabe:

- Hohe Schichtstärken der einzelnen Lackschichten
- Kurze Zwischentrockenzeiten
- Niedrige Raumtemperatur während der Applikation und der Trocknung
- Geringe Luftwechselraten mit niedrigem Frischluftanteil während der Trocknung
- Rascher Zusammenbau nach der Beschichtung

Um den Restgehalt an Lösemitteln so gering wie möglich zu halten und Geruchsreklamationen auf Grund von Restemissionen zu vermeiden, empfehlen wir, die lackierten Teile vor der Montage für 5 bis 7 Tage in einem gut durchlüfteten Raum bei Raumtemperatur (ca. 20 °C) offen zu lagern.

## 5.15 Hinweise und Tipps

### 5.15.1 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 Entharzer-Verdünnung 8043 reinigen und Top-Care 7227000210 auftragen.
  - Hartes Harz kann am besten im Winter entfernt werden. Bei Temperaturen um 0 °C ist Naturharz sehr spröde und kann zum Beispiel 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 Top-Care 7227000210 anwenden.

Der Harzaustritt bei Fenstern bei einer deckenden Lackierung führt zu einer Gelbverfärbung, welche auch nach Entfernen des Harzes sichtbar bleibt. Für deckend lackierte Fenster 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 Sonneninstrahlung zu einer deutlich reduzierten Oberflächentemperatur führt, empfohlen. Dadurch kann thermisch bedingten Schäden durch Verformung entgegengesteuert werden. Farbtöne mit Anti-Heat Ausrüstung sind werkseitig 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 Beigegrau	RAL 8011 Nussbraun
RAL 5011 Stahlblau	RAL 7008 Khakigrau	RAL 8012 Rotbraun
RAL 5013 Kobaltblau	RAL 7009 Grüngrau	RAL 8014 Sepiabraun

RAL 6003 Olivgrün	RAL 7010 Zeltgrau	RAL 8015 Kastanienbraun
RAL 6004 Blaugrün	RAL 7012 Basaltgrau	RAL 8016 Mahagonibraun
RAL 6006 Grauoliv	RAL 7013 Braungrau	RAL 8017 Schokoladenbraun
RAL 6007 Flaschengrün	RAL 7016 Anthrazitgrau	Ca. RAL 8019 Graubraun
RAL 6008 Braungrün	RAL 7021 Schwarzgrau	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	

### 5.15.2 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. Fenster und Türen werden aber normalerweise wesentlich früher eingebaut. Es kann deshalb anfänglich nach starker Beregnung zum Auftreten von weißen 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.

### 5.15.3 Pigmentabrieb bei deckend beschichteten Fenstern

Bei der Reinigung deckend beschichteter Fenster mit Top-Cleaner 7208 kann es vorkommen, dass sich am verwendeten Tuch ein leichter färbiger Pigmentabrieb zeigt. Dies ist kein Reklamationsgrund, wie aus den nachfolgenden Ausführungen ersichtlich ist.

Pigmentabrieb kann durch Spritzstaub (z.B. Verarbeitung bei zu geringer Luftfeuchtigkeit, zu kleine Spritzdüse) oder Verunreinigung durch Staub an der Baustelle (abrasive Wirkung bei der Reinigung) hervorgerufen werden.

Durch die Reinigung mit Top-Cleaner 7208 werden die losen Verschmutzungen entfernt und anschließend mit KH-Pflegemittel 7213 etwaige Mikroporen versiegelt. Dadurch ist weiterhin eine einwandfreie Wetterbeständigkeit und Haltbarkeit gegeben.

### 5.15.4 Pflege und Wartungsarbeiten für die ADLERMix Dosiermaschinen

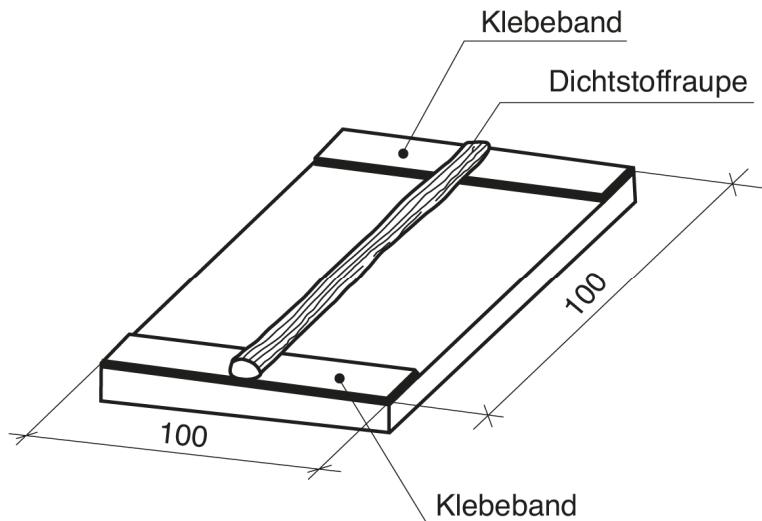
Bitte beachten Sie bezüglich Abtönungen von Farbtönen im ADLERMix System die **ARL 800 - Arbeitsrichtlinie für das Arbeiten (inklusive Pflege und Wartung) mit ADLER-Mix Dosiermaschinen**.

Bitte beachten Sie unsere Angaben in den technischen Merkblättern und in den Sicherheitsdatenblättern.

## 6 Dichtstoffe

Ein Probekörper wird mit dem kompletten Beschichtungssystem versehen. Nach einer Trockenzeit von 5 Tagen wird auf die Oberfläche der beschichteten Probekörper an beiden Rändern ein Klebeband aufgeklebt.

Danach wird eine Dichtstoffraupe mit einer Breite von 5 mm bis 10 mm frei aufgespritzt und so geglättet, dass der Dichtstoff möglichst flächig aufliegt und eine Dicke von etwa 5 mm aufweist (siehe Abbildung unten). Die Probekörper werden danach für 5 Tagen gelagert.



Für die Prüfung werden die Klebebänder nach Trocknung entfernt, die Dichtstoffraupe wird an ihren beiden Enden gefasst und von der Beschichtung im rechten Winkel abgezogen. Der Dichtstoff und die Beschichtung werden als verträglich beurteilt, wenn beim Abziehvorgang der Bruch im Dichtstoff erfolgt. Es darf sich weder der Dichtstoff von der Beschichtungs-oberfläche vollständig lösen, noch die Beschichtung samt Dichtstoff vom Untergrund abziehen lassen. Der Dichtstoff darf keine Verfärbung der Beschichtung verursachen (vgl. ÖNORM B 3803).

## 7 Oberflächenstörungen

Die Thematik Oberflächenstörungen wird ausführlich in der **ARL 011 – Arbeitsrichtlinie Oberflächenstörungen** behandelt.

## 8 Winterbauschäden

In der kalten Jahreszeit besteht durch den Temperaturunterschied auch ein Dampfdruckunterschied zwischen innen und außen. Die feuchte Luft hat das Bestreben, nach außen zu gelangen, weshalb das Fenster von der Raumseite her mehr beansprucht wird. Zu Schäden kommt es überwiegend bei Neubauten, weil dort enorme Mengen von Wasser über die verarbeiteten Baustoffe eingebracht werden.

Auch beim Austausch von alten Fenstern kann es bei nicht sachgerechter Montage oder schlechtem Lüftungsverhalten zu Schäden kommen. „Angriffsziele“ für die Dampfdruckbeanspruchung sind die Fugen im Bereich der Baukörperanschlüsse, des Glasfalzes und im Randbereich der Isolierglasscheiben sowie im Falz zwischen Flügel und Blendrahmen. Bei Unterschreitung des Taupunkts kommt es dort zu Tauwasserbildung.

Längerfristige Einwirkung von Tauwasser auf die Holzfenster von sonst dichten Bauten führt zur Durchfeuchtung der Profile und zu folgenden Schadensbildern:

- Aufquellen des Holzes
- Versatz im Bereich der Eckverbindungen
- Verzug von Fensterelementen
- Ablösen der Beschichtung im Außenbereich
- Möglicher Befall durch holzzerstörende Pilze (bei extremer Feuchtebelastung - Holzfeuchte über 30%)
- Möglicher Schimmelpilzbefall
- Verfärbung

Schäden durch überhöhte Feuchtigkeit sind keinesfalls auf unsere Aufbauten zurückführbar, sondern stellen ein allgemeines Problem darstellen.

Zur wichtigsten Frage nach den Möglichkeiten zur Vermeidung solcher Schäden gibt es drei grundsätzliche Punkte:

1. **Richtiges Lüften**
2. **Bauphysikalisch richtiger Fenstereinbau**
3. **Vermeidung / Abführung von Tauwasser in der Fensterkonstruktion**

### **Zu 1. Richtiges Lüften**

Dies kann händisch oder über automatisierte Lüftungssysteme erfolgen (siehe Kapitel 9 Richtiges Lüften).

### **Zu 2. Bauphysikalisch richtiger Fenstereinbau**

Die derzeit beste Unterlage stellt die Broschüre „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung“ dar, erhältlich von der RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren. Sie betont die Wichtigkeit von 3 getrennten Funktionsebenen (Trennung von Raum- und Außenklima, Funktionsebene für Schall- und Wärmeschutz, Funktionsebene Wetterschutz). Die Bauanschlussfuge muss von außen- und raumseitigen Belastungen geschützt werden. Die Konstruktion muss raumseitig umlaufend luftdicht ausgeführt werden. Eine Luftströmung von der Raum- zur Außenseite durch die Anschlussfuge muss ausgeschlossen werden. Die Trennung von Raum- und Außenklima ist dampfdiffusionsdichter auszuführen als die des Wetterschutzes.

Sie muss in einer Ebene erfolgen, deren Temperatur über der für das Schimmelpilzwachstum kritischen Temperatur liegt. Diese Temperatur liegt ausgehend von einem normalen Raumklima von z.B. 20 °C, 50 % relativer Luftfeuchtigkeit nach neueren Erkenntnissen bei 12,6 °C. Dadurch wird die Tauwasserbildung an raumseitigen Oberflächen vermieden. Ermittlung der optimalen Einbaulage entweder über Berechnung des Isothermenverlaufs oder z.B. anhand der Planungs- und Ausführungsbeispiele in DIN 4108 Beiblatt 2. Fenster – Fuge – Wand müssen als Gesamtsystem gesehen werden und dieses muss nach dem Prinzip „innen dichter als außen“ ausgeführt werden. Die Regendichtheit der äußeren Wetterschutzebene ist sicherzustellen, eventuell eingedrungene Feuchtigkeit muss *kontrolliert* nach außen abgeführt werden können. In dem Leitfaden werden neben den bauphysikalischen Grundlagen die praktische Durchführung des Einbaus und der Abdichtung behandelt.

### **Zu 3. Vermeidung / Abführung von Tauwasser in der Fensterkonstruktion**

Dazu können nach heutigem Wissensstand folgende Schutzmaßnahmen durchgeführt werden:

- Einhaltung (nicht Überschreitung oder Unterschreitung) der vorgeschriebenen Schichtstärken beim Lack- oder Lasuraufbau auch in den oft vernachlässigten Falzbereichen. Allseitige Lackierung von Glashalteleisten.
- Anwendung von Mehrschichtaufbauten mit erhöhtem Feuchtigkeitsschutz statt einfacher Zweischichtaufbauten.

- Abdichtung des Glasfalzes mit einem speziellen Silikon, wie z.B. der Glasleistenfüller 490 der Fa. Ramsauer oder OTTOSEAL® S 112 der Fa. Otto Chemie. Diese Produkte ermöglichen einen Glastausch ohne Zerstörung der Leisten (Auftrag in der Schattennut des Flügels).
- Verwendung von Mehrscheibenisolierglas mit hochwertigen Distanzhaltern (z.B. Schaumstoffe). Dadurch werden höhere Temperaturen im Randbereich erreicht und die Gefahr von Tauwasserbildung wird verringert.
- Verwendung von thermisch isolierten Wetterschutzschienen zur Vermeidung einer Wärmebrücke und damit Tauwassergefahr im Falz zwischen Stock und Flügel.

## 9 Richtiges Lüften

Früher war eine ständige Belüftung der Wohnräume nicht notwendig. Lüften passierte durch undichte Fenster, Fugen und Ritzen einfach „nebenbei“. Diese undichten Stellen bedeuteten aber gleichzeitig hohe Energie und Wärmeverluste und verursachten damit höhere Heizkosten.

Moderne Neubauten und Sanierungen zeichnen sich hingegen durch gute Wärmedämmung, dichte Fenster und eine Bauausführung ohne Wärmebrücken aus. So bleibt die Wärme im Raum. Die Isolierwirkung moderner Holzfenster ist ebenfalls viel besser als früher. Öfters bildet sich Kondenswasser am Isolierglas des Fensters, das mit bestem U-Wert ausgestattet ist. Tropfen können daran herunterlaufen und in Wohn- und Schlafräumen Schimmelpilzbefall verursachen.

Beim Austrocknen von Neu- und Umbauten entweichen aus Innenputz und Estrich enorme Mengen an Wasserdampf. Aber auch die Bildung von Luftfeuchtigkeit durch die Bewohner ist ein natürlicher Vorgang. Besonders sichtbar wird dies beim Dampf im Badezimmer oder beim Kochen. Unsichtbar und stetig „dampfen“ auch die Bewohner selbst. So „verdunstet“ ein Mensch pro Nacht etwa einen Liter! Ist die Luft in Innenräumen zu feucht, kann es zu Kondenswasserbildung kommen. Dadurch steigt das Risiko für die Bildung von Schimmel.

Falsches oder fehlendes Lüften belastet das Raumklima und somit die Lebensqualität Ihres Wohnraumes. Feuchtigkeit, Staub oder Schadstoffe können sich in den Wohnräumen anreichern und dadurch das Wohlbehagen in den eigenen vier Wänden sowie die Gesundheit beeinträchtigen. Zu geringe Luftaustauschraten führen zu erhöhtem CO<sub>2</sub> Gehalt und damit zu Ermüdungserscheinungen und verminderter Konzentrationsfähigkeit.

Zentrale Voraussetzung für eine hohe Luft- und somit Lebensqualität ist daher ein ausreichender und regelmäßiger Luftaustausch. Richtiges Lüften hilft Ihnen außerdem Energie zu sparen und die Umwelt zu schonen. Denn frische und trockene Luft erwärmt sich viel schneller als überfeuchte.

### 9.1 Lüftungsarten

- Querlüftung: Lüftungsmethode im Winter. 1–5 Minuten, 3–4 Mal täglich, möglichst gegenüberliegende Fenster und Türen eines Raumes gleichzeitig öffnen.
- Stoßlüftung: Lüftungsmethode im Winter, wenn Querlüftung nicht möglich ist. 5–10 Minuten, 3–4 Mal täglich ein Fenster oder eine Tür eines Raumes ganz öffnen.
- Fenster kippen: Lüftungsmethode für den Sommer. Im Winter bringt diese Methode einen zu geringen Luftaustausch und führt bei dauerhaft gekipptem Fenster zu hohen Energieverlusten. Außerdem kühlen die Wände im oberen Sturzbereich aus. Es bildet sich Kondenswasser und in weiterer Folge Schimmel.

Für mehr Bedienungskomfort beim Lüften eignen sich automatisierte Lüftungssysteme. Sensoren messen Luftfeuchtigkeit und CO<sub>2</sub>-Konzentration. Elektromechanische Lüftungselemente öffnen und schließen die Fenster bedarfsgerecht. Diese Fensterlüfter können entweder beim Fensterhersteller für neue Fenster bestellt werden oder auch als Nachrüstlösung später eingebaut werden. Durch Wärmerückgewinnung ist der Energieverlust so gering wie möglich. Je nach finanziellem Aufwand kann auch eine Vernetzung mit der Haustechnik und der Heizungsregelung erfolgen, damit während der Lüftungsphasen nicht gleichzeitig geheizt wird und somit der Energieverlust so gering wie möglich ist.

## 9.2 Tipps zum richtigen Heizen & Lüften

- Für hygienische Luftverhältnisse sollte etwa alle 2–3 Stunden kurz gelüftet werden.
- Wenn es räumlich möglich ist, sollte eine Querlüftung über 2 Öffnungen erfolgen.
- Die Dauer der Lüftung ist abhängig von der Jahreszeit. Grundsätzlich gilt: je niedriger die Außentemperatur umso kürzer kann die Lüftungsdauer sein! Kalte Außenluft enthält nur geringe Feuchtigkeit und kann, wenn sie aufgeheizt wird, große Feuchtigkeitsmengen aufnehmen.
- Die relative Luftfeuchtigkeit in der Wohnung sollte je nach Jahreszeit im Sommer nicht über 60 % und bei kalten Wintertagen nicht über 40 % betragen (bitte dazu die entsprechenden länderspezifischen Richtlinien beachten).
- Die Räume sollten genügend aufgeheizt werden (ca. 20 °C). Auch wenig genutzte Räume keinesfalls unter 18 °C absinken lassen.
- Innentüren zwischen unterschiedlich beheizten Räumen geschlossen halten.
- Bad nach dem Duschen oder Baden sofort lüften. Während des Duschens die Tür geschlossen halten.
- Küchentür beim Kochen geschlossen halten (Dunstabzug verwenden).
- Räume, die zum Trocknen der Wäsche genutzt werden öfter lüften. In Wohnräumen keine Wäsche trocknen.
- Nach Möglichkeit auf Luftbefeuchter, Zimmerbrunnen oder Aquarien verzichten.

Bitte beachten Sie die ÖNORM B8110-2, sowie unsere Broschüre „Richtiges Lüften“.

## 10 Normen und Richtlinien für den Fensterbau

Die Haltbarkeit von Fensterbeschichtungsmaterialien hängt nicht nur von der Qualität der Beschichtung selbst und deren Verarbeitung, sondern auch von der Beachtung folgender Punkte und den dafür gültigen Normen und Richtlinien ab:

1. Fensterkonstruktion / Prüf- und Klassifizierungsnormen / Allgemein
2. Holzqualität
3. Beschichtung
4. Verglasung/Dichtstoffe/Dichtprofile
5. Einbau
6. Wartung und Pflege

### zu 1. Fensterkonstruktion / Prüf- und Klassifizierungsnormen / Allgemein

ÖNORM B 5300	<b>Fenster, Anforderungen – Ergänzungen zur ÖNORM EN 14351-1, Ausgabe November 2007</b>
ÖNORM EN 14351-1	<b>Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften Teil 1: Fenster und Außentüren, Ausgabe September 2019</b>
ÖNORM EN 12046-1	<b>Bedienkräfte – Prüfverfahren – Teil 1: Fenster, Ausgabe Mai 2018</b>
ÖNORM EN 13115	<b>Fenster – Klassifizierung mechanischer Eigenschaften – Vertikallasten, Verwindung und Bedienkräfte, Ausgabe Mai 2018</b>
ÖNORM EN 1026	<b>Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit – Prüfverfahren, Ausgabe August 2016</b>
ÖNORM EN 12207	<b>Fenster und Türen – Luftdurchlässigkeit – Klassifizierung, Ausgabe Februar 2017</b>
ÖNORM EN 1027	<b>Fenster und Türen – Schlagregendichtheit – Prüfverfahren, Ausgabe August 2016</b>
ÖNORM EN 12208	<b>Fenster und Türen – Schlagregendichtheit – Klassifizierung, Ausgabe Februar 2000</b>
ÖNORM EN 12211	<b>Fenster und Türen – Widerstand gegen Windlast – Prüfverfahren, Ausgabe Oktober 2016</b>
ÖNORM EN 12210	<b>Fenster und Türen – Widerstandsfähigkeit bei Windlast – Klassifizierung, Ausgabe August 2016</b>
ÖNORM EN 14608	<b>Fenster – Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen Lasten in der Flügelebene (Racking), Ausgabe September 2004</b>
ÖNORM EN 14609	<b>Fenster – Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen statische Verwindung, Ausgabe September 2004</b>
ÖNORM EN 1191	<b>Fenster und Türen – Dauerfunktionsprüfung – Prüfverfahren, Ausgabe April 2013</b>
ÖNORM EN 12400	<b>Fenster und Türen – Mechanische Beanspruchung – Anforderungen und Einteilung, Ausgabe Februar 2003</b>
ÖNORM B 8115-2	<b>Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Teil 2: Anforderungen an den Schallschutz, Ausgabe Dezember 2006</b>
ÖNORM EN ISO 10140-3	<b>Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 3: Messung der Trittschalldämmung, Ausgabe Oktober 2015</b>
ÖNORM EN ISO 10140-1	<b>Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte, Ausgabe November 2016</b>
ÖNORM EN ISO 10077-1	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Allgemeines (ISO 10077-1: 2017), Ausgabe Februar 2018</b>
ÖNORM EN ISO 10077-2	<b>Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen (ISO 10077-2: 2017), Ausgabe Februar 2018</b>
SIA 331	<b>Fenster und Fenstertüren, Ausgabe 2012</b>

ÖNORM B 2217	<b>Bautischlerarbeiten – Werkvertragsnorm, Ausgabe September 2011</b>
ÖNORM B 5312	<b>Holzfenster und Holz-Alufenster – Konstruktionsregeln, Ausgabe Mai 2018</b>
ÖNORM EN 12519	<b>Fenster und Türen – Terminologie (mehrsprachige Fassung en/fr/de), Ausgabe November 2018</b>
DIN 68121-1	<b>Holzprofile für Fenster und Fenstertüren; Maße, Qualitätsanforderungen, Ausgabe September 1993</b>
DIN 68121-2	<b>Holzprofile für Fenster und Fenstertüren; Allgemeine Grundsätze, Ausgabe Juni 1990</b>
DIN EN 942	<b>Holz in Tischlerarbeiten – Allgemeine Anforderungen, Ausgabe Juni 2007</b>
ift-Richtlinie HO-10/1	<b>Massive, keilgezinkte und lamellierte Profile für Holzfenster – Anforderung und Prüfung, Ausgabe November 2002</b>
DIN EN 350	<b>Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff, Ausgabe Dezember 2016</b>
DIN EN 204	<b>Klassifizierung von thermoplastischen Holzklebstoffen für nichttragende Anwendungen, Ausgabe November 2016</b>
DIN EN ISO 11600	<b>Hochbau – Fugendichtstoffe – Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen, Ausgabe November 2011</b>
DIN EN 143	<b>Atemschutzgeräte – Partikelfilter – Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Ausgabe August 2017</b>
ÖNORM EN 14387	<b>Atemschutzgeräte - Gasfilter und Kombinationsfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Ausgabe Mai 2008</b>
DIN 4108 Beiblatt 2	<b>Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Beiblatt 2: Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele, Ausgabe Juni 2019</b>
BGBI. Nr. 240/1991	<b>Verordnung über brennbare Flüssigkeiten, Ausgabe Mai 1991</b>

## **zu 2. Holzqualität**

ÖNORM B 3013	<b>Fensterkantel aus Holz – Anforderungen und Prüfbestimmungen, Ausgabe Jänner 2017</b>
ÖNORM EN 13307-1	<b>Holzkanteln und Halbfertigprofile für nicht tragende Anwendungen – Teil 1: Anforderungen, Ausgabe Februar 2007</b>
ÖNORM EN 204	<b>Klassifizierung von thermoplastischen Holzklebstoffen für nichttragende Anwendungen, Oktober 2016</b>
VFF-Merkblatt HO.02	<b>Auswahl der Holzqualität für Holzfenster und –Haustüren, Oktober 2015</b>
VFF-Merkblatt HO.06-1	<b>Holzarten für den Fensterbau – Teil 1: Eigenschaften, Holzartentabelle – Holzarten zur Herstellung maßhaltiger Bauteile, Ausgabe August 2018</b>

VFF-Merkblatt HO.06-2	<b>Holzarten für den Fensterbau – Teil 2: Holzarten zur Verwendung in geschützten Holzkonstruktionen, Ausgabe September 2016</b>
VFF-Merkblatt HO.06-3	<b>Holzarten für den Fensterbau – Teil 3: Lamellierte Holzkanteln aus verschiedenen Holzarten und Holzprodukten, Ausgabe April 2019</b>
VFF-Merkblatt HO.06-4	<b>Holzarten für den Fensterbau – Teil 4: Modifizierte Hölzer, Ausgabe März 2016</b>
DIN EN 14257 (WATT 91)	<b>Klebstoffe – Holzklebstoffe – Bestimmung der Klebfestigkeit von Längsklebungen im Zugversuch in der Wärme, Dezember 2019</b>

### **zu 3. Beschichtung**

ÖNORM EN 927	<b>Beschichtungsstoffe – Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich Teil 1 bis 13</b>
VFF-Merkblatt HO.03	<b>Anforderungen an Beschichtungssysteme für die werksseitige Beschichtung von Holz- und Holz-Metall-Fenstern, -Haustüren und -Fassaden, Ausgabe September 2012</b>
BFS-Merkblatt Nr. 18	<b>Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich, Ausgabe März 2006</b>
ÖNORM C 2350	<b>Beschichtungsstoffe für Beschichtungen auf maßhaltigen Außenbauteilen aus Holz – Mindestanforderungen und Prüfungen, Ausgabe Juni 2016</b>
ÖNORM B 3803	<b>Holzschutz im Hochbau – Beschichtungen auf maßhaltigen Außenbauteilen aus Holz – Mindestanforderungen und Prüfungen, Ausgabe Juni 2016</b>
FFF-Merkblatt 05.01	<b>Oberflächenbehandlung von Fenstern, Ausgabe 2011</b>
ift-Merkblatt	<b>Lasierende Anstrichsysteme für Holzfenster und -türen</b>
UNI 11717-1	<b>Requisiti minimi di resistenza al degrado dei supporti legnosi e dei cicli di verniciatura per serramenti esterni di legno e/o derivati del legno)</b>

### **zu 4. Verglasung/Dichtstoffe/Dichtprofile**

ÖNORM B 2227	<b>Glaserarbeiten – Werkvertragsnorm, Ausgabe Dezember 2017</b>
ÖNORM B 3722	<b>Glas im Bauwesen – Anforderungen an die Abdichtung von Glasfalen und Verglasungssystemen mit Dichtstoffen, Ausgabe Oktober 2018</b>
DIN 52460	<b>Fugen- und Glasabdichtung – Begriffe, Ausgabe Dezember 2015</b>
ift-Richtlinie DI-01/1	<b>Verwendbarkeit von Dichtstoffen – Teil 1: Prüfung von Materialien in Kontakt mit dem Isolierglas-Randverbund, Ausgabe Februar 2008</b>
ift-Richtlinie DI-02/1	<b>Verwendbarkeit von Dichtstoffen – Teil 2: Prüfung von Materialien in Kontakt mit der Kante von Verbund- und Verbundsicherheitsglas, Ausgabe März 2009</b>

## **zu 5. Einbau**

ÖNORM B 5320

**Einbau von Fenstern und Türen in Wände – Planung und Ausführung des Bau- und des Fenster-/Türanschlusses, Ausgabe August 2017**

Unter anderem sind die entsprechenden Empfehlungen des Institutes für Fenstertechnik e.V. sowie der „**Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren**“ der RAL-Gütekgemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. zu beachten.

## **zu 6. Wartung und Pflege**

ÖNORM B 5305

**Fenster und Außentüren – Inspektion und Instandhaltung, Ausgabe Mai 2018**