

# Produktinformationen: Möbel und Innenausbau

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen über Raumklima und Holz.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Produkte.....</b>	<b>4</b>
3.1	Möbel.....	4
3.1.1	Möbelbegriffe .....	4
3.1.2	Freistehende Möbel.....	5
3.1.3	Einbaumöbel.....	5
3.1.4	Wandbefestigte Möbel.....	5
3.1.5	Gestellmöbel .....	5
3.1.5.1	Stühle und Tische.....	5
3.1.6	Betten .....	6
3.1.7	Korpusmöbel.....	6
3.1.8	Küche .....	6
3.1.8.1	Dampf und Feuchtigkeit.....	6
3.1.8.2	Arbeitsplatten und Möbelfronten .....	7
3.1.9	Vermeidung von Schimmelpilzen hinter Möbeln.....	7
3.1.10	Gebrauchs- und Sicherheitshinweise – Möbel allgemein .....	7
3.1.10.1	Brandgefahr.....	7
3.1.10.2	Quetschgefahr .....	7
3.1.10.3	Fehlgebrauch.....	8
3.1.10.4	Erstickungsgefahr.....	8
3.1.10.5	Kippgefahr/Standicherheit.....	8
3.1.10.6	Tischplatten und Möbelfronten .....	8
3.1.11	Gebrauchs- und Sicherheitshinweise – Möbel speziell .....	8
3.1.11.1	Elektromechanische Komponenten – Beleuchtung in Einbaumöbeln .....	8
<b>4</b>	<b>Materialien .....</b>	<b>8</b>
4.1	Allgemeines .....	8
4.2	Vermeidung von Gefahrstoffen .....	9
4.3	Massivholz .....	9
4.3.1	Herkunft/Nachhaltigkeit .....	9
4.3.2	Eingesetzte Holzarten.....	9
4.3.2.1	Ahorn (Laubholz) .....	9
4.3.2.2	Birke (Laubholz).....	9
4.3.2.3	Buche (Laubholz).....	9
4.3.2.4	Eiche (Laubholz).....	10
4.3.2.5	Erle (Laubholz).....	10

4.3.2.6	Esche (Laubholz).....	10
4.3.2.7	Kirschbaum (Laubholz).....	10
4.3.2.8	Nussbaum (Laubholz).....	11
4.3.2.9	Fichte (Nadelholz).....	11
4.3.2.10	Tanne (Nadelholz).....	11
4.3.2.11	Kiefer (Nadelholz).....	11
4.3.2.12	Lärche (Nadelholz).....	12
4.3.2.13	Douglasie (Nadelholz).....	12
4.3.3	Farbveränderungen im Holz.....	12
4.3.4	Vergrauung.....	12
4.3.5	Keine Gefahr durch VOC aus Holz und Holzwerkstoffen.....	13
4.4	Holzwerkstoffplatten.....	13
4.4.1	Spanplatten.....	13
4.4.1.1	Beschichtete Spanplatten.....	13
4.4.2	OSB-Platten.....	13
4.4.3	Sperrholzplatten/Multiplexplatten.....	14
4.4.4	Tischlerplatten (Stab-/Stäbchenplatten).....	14
4.4.5	Holzfaserverplatten (MDF, HDF, HFH, Holzfaserdämmplatten).....	14
4.4.6	Minimierung der Formaldehydbelastung.....	14
4.5	Oberflächenmaterialien.....	14
4.5.1	Vermeidung von Lösemittelbelastungen.....	14
4.5.2	NC-Lacke.....	14
4.5.3	Herstellung/Bestandteile.....	15
4.5.4	PUR-Lacke.....	15
4.5.4.1	Herstellung/Bestandteile.....	15
4.5.5	Wasserlacke.....	15
4.5.5.1	Herstellung/Bestandteile.....	15
4.5.6	Öle/Wachse.....	16
4.5.6.1	Herstellung/Bestandteile.....	16
4.5.7	Lasuren.....	16
4.5.7.1	Herstellung/Bestandteile.....	16
4.5.8	Beizen.....	17
4.5.8.1	Herstellung/Bestandteile.....	17
4.6	Schichtstoff.....	17
4.6.1	Herstellung/Bestandteile.....	17
4.7	Mineralwerkstoff.....	17
4.7.1	Herstellung/Bestandteile.....	18
4.8	Naturstein.....	18
4.9	Verwendete Klebstoffe.....	18

4.9.1	Weißbleim.....	18
4.9.2	Montagekleber .....	18
4.9.3	Schmelzkleber.....	19
4.10	Dichtstoffe.....	19
4.10.1	Silikon-Fugendichtstoffe.....	19
4.10.2	Acrylat Dispersionen .....	19
4.11	Metalle .....	19
4.11.1	Aluminium.....	19
4.11.2	Edelstahl.....	20
4.12	Glas .....	20
4.12.1	Fenster- und Spiegelglas (Floatglas).....	20
4.12.2	Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG und ESG-H).....	20
4.12.3	Verbundsicherheitsglas (VSG).....	20
4.13	Künstliches Licht / LED.....	21
4.13.1	Gütemerkmal Farbwiedergabe.....	21
4.13.2	Das LED-Funktionsprinzip .....	21
4.13.3	Farbwiedergabe von LEDs.....	21
4.13.4	LEDs sichern farbechte Beleuchtung.....	22
<b>5</b>	<b>Wartungs- und Pflegehinweise .....</b>	<b>22</b>
5.1	Pflege Holzoberflächen allgemein.....	22
5.1.1	Beanspruchung und Pflege von Holzoberflächen.....	22
5.2	Pflege Versiegelungen/Lacke .....	22
5.3	Pflege Öle/Wachse .....	23
5.4	Pflege Schichtstoffbelegte Oberflächen.....	23
5.5	Pflege Aluminium.....	24
5.6	Pflege Glas .....	24
5.7	Pflege Mineralwerkstoff.....	24
5.8	Wartung Dichtungen – Bauelemente.....	25
<b>6</b>	<b>Heiz- und Lüftungshinweise .....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Quellen.....</b>	<b>26</b>

Die herangezogenen **Quellen und weiterführende Literatur** sind in eckigen Klammern [ ] angezeigt und in einem eigenen Kapitel aufgeführt. Auf Wunsch lassen wir Ihnen dieses Verzeichnis gerne auch zukommen.

## 1 Vorbemerkungen

Sie haben individuelle Produkte erworben, gefertigt in hoher handwerklicher Qualität, mit vielfältigen Leistungs- und Funktionsmerkmalen.

Um Ihnen als Kunde und Auftraggeber möglichst lange Jahre Freude und Zufriedenheit mit Ihren Produkten zu gewährleisten, erhalten Sie nachstehend einige Hinweise und Informationen zum richtigen Umgang, zu Wartung und Pflege sowie eventuellen Besonderheiten rund um Ihre neuen Produkte. Für diese Gebrauchsgegenstände übernehmen wir Gewährleistung (Mängelhaftung) im Rahmen der Vereinbarung bzw. der gesetzlichen Regelungen. Um die Nutzungssicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Produkte dauerhaft zu erhalten, ist auch während der Verjährungsfrist für Mängelansprüche eine regelmäßige Kontrolle, Pflege, Wartung und Instandhaltung, z.B. auch Nachstellen von Beschlägen, erforderlich. Diese Aufgaben sind nicht Bestandteil der vertraglichen Leistung des Auftragnehmers. Die regelmäßige Wartung und Instandhaltung ist, insbesondere der dem normalen Verschleiß ausgesetzten Teile, Aufgabe des Bauherren bzw. Auftraggebers. Gerne bieten wir Ihnen einen Wartungsvertrag an! Neben Instandhaltungs- und Werterhaltungsmaßnahmen ist die bestimmungsgemäße Verwendung der Produkte Voraussetzung für eine lange Lebensdauer und auch um ihre beste Leistungsfähigkeit zu erhalten. [10]

Produktspezifische Gebrauchsinformationen und Wartungsanleitungen von Herstellern, Lieferanten oder Vorlieferanten, sind ergänzend zu den hier gegebenen Hinweisen zu beachten! Diese befinden sich ggf. im Anhang.

## 2 Allgemeine Informationen über Raumklima und Holz

Holz ist ein natürlicher Werkstoff, der auch in verarbeitetem Zustand "lebt" und auf Veränderungen des Raumklimas reagiert. Ist die Raumluft über einen längeren Zeitraum sehr feucht, nimmt das Holz die Feuchtigkeit auf und dehnt sich aus – es quillt. Bei zu trockener Luft, vor allem im Winter während der Heizperiode, wird dagegen dem Holz Feuchtigkeit entzogen, wodurch es sich zusammenzieht – es schwindet. Dies kann zu Fugenbildung und bei hoher Wärmeeinwirkung, z. B. in unmittelbarer Nähe von Heizungen, zu Rissen im Holz führen.

Es kommt normalerweise immer zu Formveränderungen des Holzes, wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch oder zu niedrig ist. Bei Einhaltung des richtigen Raumklimas kann diese Erscheinung jedoch weitgehend vermieden werden. Das richtige Raumklima hat eine Lufttemperatur von ca. 20 bis 22 °C bei einer relativen Luftfeuchte von ca. 45 bis 55 %. Dieses "Normalklima" trägt wesentlich zur Behaglichkeit der Räume bei und sollte im Jahresdurchschnitt erreicht werden. Gegebenenfalls empfiehlt es sich, geeignete Maßnahmen zur Luftbefeuchtung oder Lufttrocknung zu treffen. Bitte überprüfen Sie daher regelmäßig das Raumklima mit einem handelsüblichen Thermo-/Hygrometer! [1]

## 3 Produkte

### 3.1 Möbel

Sie haben individuelle Möbel erworben, gefertigt in hoher handwerklicher Qualität. Ergänzend möchten wir Ihnen hier einige Hinweise geben, damit Sie an Ihrem Produkt lange Freude haben werden.

#### 3.1.1 Möbelbegriffe

Der Begriff Möbel ist der Oberbegriff für Einrichtungsgegenstände in Wohnungen, Geschäften oder Büroräumen, aber auch im Außenbereich. Ein Möbel ist zweckgebunden und dient der Aufnahme von Gegenständen, dem Verrichten von Tätigkeiten, dem Sitzen

oder Liegen. Die Einteilung in bestimmte Möbelgruppen ist nicht immer eindeutig und kann nach verschiedenen Kriterien erfolgen.

Die Benennung kann nach dem Werkstoff (z. B. Holzmöbel, Korbmöbel), der Funktion (z. B. Behältnismöbel, Liege- oder Sitzmöbel), der Konstruktion (z. B. Korpusmöbel, Regale, Tische), der Verwendung im Raum (z. B. Einzelmöbel, Systemmöbel) oder den Verwendungsbereichen (z. B. Küchenmöbel, Wohnraummöbel) erfolgen.

### **3.1.2 Freistehende Möbel**

Unter freistehenden Möbeln versteht man bewegliche Möbel, die meist ohne Befestigung im Raum aufgestellt werden. Aufgrund der gewählten Abmessungen, und Konstruktionen in Verbindung mit vorhandenen Untergründen/Böden wird ein sicherer Stand des Möbels gewährleistet. Bei einer Umpositionierung können hier andere Gegebenheiten auftreten, die zu berücksichtigen sind.

Bitte beachten Sie auch die Hinweise im Kapitel Gebrauchs- und Sicherheitshinweise. Werden freistehende Möbel an Außenwänden aufgestellt, reduzieren sie den Wärmeübergang zur Wand, was teilweise zur Folge hat, dass sich die Temperatur an der Wandoberfläche hinter dem Möbel absenkt. Die Folge kann erhöhte Feuchtigkeit und Schimmelpilzbildung sein (s. hierzu Kap. „Vermeidung von Schimmelpilzen hinter Möbeln“). Bitte informieren Sie sich daher, welche Wände bzgl. einer Möblierung kritisch sind. Wir beraten Sie gerne!

### **3.1.3 Einbaumöbel**

Einbaumöbel werden passgenau fest an ihrem vorgesehenen Ort eingebaut und sind daher dafür bestimmt, ortsfest benutzt zu werden. Aufgrund ihres festen Einbaus werden sie dem Bauwerk zugeordnet, was bei Versicherungsfällen oder Gewährleistungsfragen von Bedeutung sein kann.

Da sie häufig mit geschlossenen Passleisten zu Boden, Decke und Wänden eingebaut werden, wird die Erwärmung der Wandoberflächen teilweise stark reduziert, was besonders an Außenwänden relevant ist. (s. hierzu Kap. „Vermeidung von Schimmelpilzen hinter Möbeln“)

### **3.1.4 Wandbefestigte Möbel**

Wandbefestigte Möbel sind mit entsprechenden Befestigungssystemen ausgestattet. Diese sind auf die zu erwartenden Lasten und die vorliegende Wandkonstruktion abgestimmt. Zu den wandbefestigten Möbeln gehören Regale oder Wandhängeschränken, z. B. in der Küche oder im Wohnzimmer.

Sollten Sie die Möbel umhängen, sind entsprechende Befestigungsmittel fachgerecht einzusetzen. Gerne geben wir darüber Auskunft oder stehen für diese Leistung zur Verfügung!

### **3.1.5 Gestellmöbel**

Gestellmöbel wie z. B. Tische bestehen aus waagrecht auf einem Gestell ruhenden Platten. Stühle sind in vielen Varianten ausgeführte Sitzmöbel für jeweils eine Person, in der Regel zusammengesetzt aus einem Fußgestell, einer einfachen oder gepolsterten Sitzfläche und einer Rückenlehne. Sie sind zu unterscheiden von einfachen Schemeln ohne Lehne und gepolsterten Armsesseln.

#### **3.1.5.1 Stühle und Tische**

Stühle und Tische sind auf eine gleichmäßige Belastung von oben ausgelegt. Extreme Belastungen im Randbereich können einen Tisch zum Kippen bringen. Soll der Tisch umgestellt werden, schieben Sie diesen bitte nicht über den Boden. Scherkräfte können zum Bruch der Tischbeine führen, zudem können unschöne Kratzer

im Boden zurückbleiben. Bei Auszugstischen dürfen diese nicht an den Platten getragen werden.

Die zweckmäßige Verwendung von Stühlen ist es, auf all ihren Beinen zu stehen, um darauf möglichst bequem sitzen zu können. Bitte vermeiden Sie Fehlgebrauch wie Schaukeln, Gaultschen oder die Verwendung als Steighilfe.

### 3.1.6 Betten

Betten werden in der Regel zerlegbar hergestellt. Mechanische Verbindungen können sich mit der Zeit lösen. Sollte das Bett knarren, überprüfen Sie bitte die Eckverbindungen oder setzen Sie sich mit uns in Verbindung. Die Lastübertragung des Bettes erfolgt punktuell bzw. über schmale Kantenflächen, deshalb sind Druckstellen auf Teppichböden nicht zu vermeiden.

### 3.1.7 Korpusmöbel

Korpusmöbel wie Kommoden, Sideboards oder Schränke, sind mindestens seitlich, unten und oben flächig begrenzt. Sie werden aus geprüften Holzwerkstoffen namhafter Hersteller gefertigt.

Die Beschläge der Möbeltüren und Auszüge sind auf bestimmte Belastungen ausgelegt. Bei Überbelastung können die Beschläge ausleiern bzw. ausbrechen.

Bei der Übergabe werden Sie über Funktion und Bedienung informiert. Bei Fehlgebrauch können Unfälle oder Schäden entstehen und evtl. Haftungsansprüche verloren gehen!

Schranktüren sollten nicht dauerhaft offen stehen, da sie sonst ein Hindernis darstellen können, welches Stoßverletzungen verursachen kann.

Zudem erhöht sich die Gefahr, dass der Schrank kippt!

### 3.1.8 Küche

Bei der Küchenarbeit entstehen hohe Temperaturen, Wasserdampf und Feuchtigkeit. Darüber hinaus können Lebensmittel Flecken verursachen. Obwohl die heutigen Materialien gegen die meisten Beanspruchungen beständig sind, gibt es dennoch Grenzen, die in den spezifischen Eigenschaften der Werkstoffe begründet sind. Damit keine Schäden an ihrer neuen Küche auftreten und damit Sie lange Freude an ihr haben, sollten Sie ein paar wichtige Tipps beim Umgang mit Ihrer Küche befolgen: [2]

#### 3.1.8.1 Dampf und Feuchtigkeit

Sorgen Sie beim Kochen für ausreichende Be- und Entlüftung der Küche.

Der Küchenraum muss angemessen beheizt werden, damit sich warmer Dampf nicht an kalten Oberflächen niederschlägt!

Holz und insbesondere Holzwerkstoffe reagieren sensibel auf Feuchtigkeit. Durch den vorsichtigen Umgang mit Wasser bzw. Feuchtigkeit vermeiden Sie Schäden an den Möbelbauteilen. Daher Wasserdampfbeschlagn sowie verschüttetes Wasser schnellstmöglich trocken wischen.

Benutzen Sie grundsätzlich den **Dunstabzug**. Schalten Sie die Haube vor dem Kochen auf einer angemessenen Leistungsstufe ein, und berücksichtigen Sie nach dem Kochen den Nachlauf. Reiben Sie ggf. auftretenden Dampfbeschlagn an den benachbarten Schränken nach dem Kochen trocken. Stimmen Sie die Leistungsstufe der Dunstabzugshaube auf Ihre individuellen Kochgewohnheiten und räumlichen Gegebenheiten ab. Hierbei hilft Ihnen die Bedienungsanleitung ihrer Dunstabzugshaube.

Überprüfen Sie regelmäßig den Kondensat-Ablauf in Ihrem **Kühlschrank**, damit keine Verstopfung stattfindet und damit überlaufendes Kondensat das Möbel nicht beschädigen kann.

Öffnen Sie den **Geschirrspüler** erst ca. 20 Min. nach Ablauf des Programms, damit der

Dampf Gelegenheit hat, im Geschirrspüler zu kondensieren. Wenn Sie dringend etwas brauchen, Geschirrspülerklappe vollständig öffnen, Gegenstand entnehmen und Geschirrspüler wieder ganz schließen – nicht nur anlehnen! [2]

### 3.1.8.2 Arbeitsplatten und Möbelfronten

Stellen Sie **keine heißen Töpfe** ohne schützende Unterlage auf die Arbeitsplatte oder auf andere Möbelteile.

Vermeiden Sie überschwappendes Wasser. Und falls es doch passiert ist, bitte sofort trocken wischen – auch das verschüttete Wasser unter der Kaffeemaschine und das an den Möbelfronten hinablaufende Wasser!

Schneiden Sie nicht direkt auf der Arbeitsplatte, sondern verwenden Sie ein Schneidbrett. [2]

### 3.1.9 Vermeidung von Schimmelpilzen hinter Möbeln

Einrichtungsgegenstände wie z. B. ein Einbauschränk vor schlecht gedämmten Außenwänden bewirken, dass keine oder nur wenig Wärme hinter den Einbauschränk gelangt. Daraufhin kühlt sich die entsprechende Wand hinter dem Schränk ab. Die in der Luft enthaltene Feuchte gelangt aber ungehindert hinter die entsprechenden Einrichtungsgegenstände, kondensiert dort an den kalten Flächen und es kommt zu Schimmelpilzbefall. Vermieter und Mieter oder sonstige Partner sollten gegebenenfalls darauf hinweisen, welche Außenwände bezüglich der Wärmedämmung kritisch sind. Sollen Einbaumöbel in ein neu errichtetes oder modernisiertes Objekt eingebaut werden, bedarf es besonderer Vorsichtsmaßnahmen. Bei zu dichter Bestellung der Wände mit Möbeln bzw. Einrichtungsgegenständen wird vorhandene Baufeuchte nicht vollständig abgeführt und es kann zum Feuchtestau und Schimmelpilzbefall kommen.

Durch das richtige Aufstellen von Möbeln kann mancher Schimmelpilzbefall vermieden werden. Ist es unvermeidlich, Möbel an eine ungedämmte oder schlecht gedämmte Wand zu stellen, empfiehlt es sich, dieses Möbel zu hinterlüften bzw. die entsprechende Wand im Winter leicht lokal zu beheizen. [3] Hierzu beantworten wir Ihnen gerne Fragen und bieten Ihnen Lösungsmöglichkeiten an.

**Bitte beachten Sie die Hinweise zum Raumklima sowie die Heiz- und Lüftungshinweise!** Vertiefende Informationen enthält die Broschüre „Schimmelpilze hinter Möbeln“ des Landesfachverbandes Schreinerhandwerk Baden-Württemberg. Informationen über Schimmelpilze und deren Bedeutung für die Gesundheit gibt es beim Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, [www.gesundheitsamt-bw.de](http://www.gesundheitsamt-bw.de) > Netzwerk Schimmelpilzberatung.

#### 3.1.10 Gebrauchs- und Sicherheitshinweise – Möbel allgemein

##### 3.1.10.1 Brandgefahr

Ihr Möbel besteht aus Holz bzw. Holzwerkstoffen, lassen Sie daher keine brennenden Kerzen oder ähnliches unbeaufsichtigt auf oder im Möbel stehen. Zu empfehlen sind nichtbrennbare Untersetzer.

Ebenso ist auf die ausreichende Standsicherheit von freistehenden Möbeln oder Einzelmöbeln zu achten. [4]

##### 3.1.10.2 Quetschgefahr

Benutzen Sie zum Schließen von Türen und Schubkästen die Möbelgriffe oder Griffleisten, es können sonst Körperteile (Finger) zwischen Möbelfront und Korpus eingeklemmt werden. [4]

### 3.1.10.3 Fehlgebrauch

Ihr Möbelstück darf nicht als Aufstiegshilfe verwendet werden. Steigen, legen oder setzen Sie sich niemals auf Schubkästen, Einlegeböden oder auf nicht dafür vorgesehene Möbelteile. Achten Sie besonders auf Kinder. Die Tragkraft der Schubkästen ist auf die Funktion und die zu erwartende Belastung des Möbels abgestimmt, Sie sollten die Kästen nicht davon abweichend überladen.

Bei der Übergabe werden Sie über Funktion und Bedienung informiert. Bei Fehlgebrauch können Unfälle oder Schäden entstehen und evtl. Haftungsansprüche verloren gehen! [4]

### 3.1.10.4 Erstickungsgefahr

Möbel dienen häufig zur Aufbewahrung von Gegenständen und sind daher staub- und luftdicht. Achten Sie deshalb besonders bei Kindern und abschließbaren Türen darauf, dass sich niemand im Schrank aufhält, es kann Erstickungsgefahr bestehen. [4]

### 3.1.10.5 Kippgefahr/Standsicherheit

Das Möbel wird von uns gegen Kippen gesichert. Sollten Sie das Möbelstück an einen anderen Platz stellen, muss es erneut gegen Kippen gesichert werden. Gerne sind wir bereit, Sie dabei zu unterstützen bzw. dies fachgerecht umzusetzen.

### 3.1.10.6 Tischplatten und Möbelfronten

Stellen Sie keine heißen Töpfe, Pfannen oder Tassen ohne schützende Unterlage auf die Tischplatte oder auf andere Möbelteile.

Verwenden Sie wasserundurchlässige Blumentöpfe, Vasen oder Untersetzer.

Bei Teelichtern und Kerzen sollten entsprechende Untersetzer oder Gehäuse verwendet werden, da durch hohe Hitzeentwicklung Verbrennungsgefahr bzw. erhöhte Brandgefahr besteht!

Vermeiden Sie überschwappende Flüssigkeiten. Und falls es doch passiert ist, bitte sofort aufwischen – ggf. auch die an den Möbelfronten hinablaufende Flüssigkeit!

## 3.1.11 Gebrauchs- und Sicherheitshinweise – Möbel speziell

### 3.1.11.1 Elektromechanische Komponenten – Beleuchtung in Einbaumöbeln

- Bei Überhitzung und Kabelbrüchen kann es zu Bränden kommen
- Überhitzte Bereiche können zu Verbrennungen der Haut bei Berührung führen
- Thermische Entzündung durch fehlerhafte Elektrokabel sind möglich
- Bei Ausfall der Steuereinheit ist keine Funktionalität mehr gegeben!
- Ebenso ist die Funktionalität bei Kabelbruch nicht mehr gegeben!
- Bei fehlerhafter bzw. defekter Abschirmung bzw. eindringender Flüssigkeit kann es zu elektrischen Stromschlägen kommen
- Quetsch- und Scherstellen durch elektromechanische Bewegungskomponenten beachten! [5]

## 4 Materialien

### 4.1 Allgemeines

In Ihrem Produkt ist eine Vielzahl unterschiedlicher Materialien verbaut. Von Massivholz und Holzwerkstoffen, über Beschläge und weitere Metalle, Oberflächenmaterialien wie Lacke und Farben bis hin zu Leime und Kleber sowie Dichtstoffen usw. verwenden wir für Ihr Produkt ausschließlich Komponenten namhafter Hersteller. Alle Hersteller verfügen über technische Merkblätter, die wir Ihnen gerne auf Wunsch zukommen lassen.

## 4.2 Vermeidung von Gefahrstoffen

Wo immer möglich vermeiden wir Schadstoffe wie Weichmacher (z. B. in PVC), Holzschutzmittel oder Lösemittel (VOC).

## 4.3 Massivholz

### 4.3.1 Herkunft/Nachhaltigkeit

Es wird Holz aus nachweislich nachhaltiger Bewirtschaftung eingesetzt. Dazu zählen insbesondere Hölzer aus regionalem Anbau, aber auch Holz aus Europa und zertifizierte Holzpartien, z. B. mit den Nachhaltigkeitszertifizierungen nach FSC oder PEFC.

Sofern diese nicht verfügbar sind, können über das Herkunftsland des Holzes sowie Auskünfte der Lieferanten (wie z. B. Zollunterlagen) Rückschlüsse auf die Nachhaltigkeit des Holzes gezogen werden.

### 4.3.2 Eingesetzte Holzarten

[13] u. [14]

#### 4.3.2.1 Ahorn (Laubholz)

In Deutschland kommen drei Ahornarten vor: Bergahorn, Spitzahorn und Feldahorn. Als begehrte Nutzhölzer dienen insbesondere Bergahorn und daneben Spitzahorn, während Feldahorn wegen seiner zumeist nur geringen Abmessungen kaum von Bedeutung ist.

**Geographische Verbreitung:** Europa, Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten, temperiertes Asien, Nordamerika.

**Kurzbeschreibung:** Die Ahornarten zeichnen sich durch ein hellfarbiges, feinporiges Holz mit feiner, gleichmäßiger, zuweilen geriegelter Textur aus. Splint- und Kernholz sind farblich nicht unterschieden. Das hellste Holz mit gelblichweißer bis fast weißer Färbung liefert Bergahorn, während Spitzahorn von mehr gelblicher bis rötlicher Farbe ist.

**Eigenschaften:** Mittelschweres Holz mit guten, der Buche vergleichbaren Festigkeitseigenschaften. Ziemlich elastisch und zäh, dazu hart und von hoher Abriebfestigkeit. Nur mäßig schwindend und mit gutem Stehvermögen. Gut zu bearbeiten und schöne glatte Oberflächen ergebend; auch die Oberflächenbehandlung ist problemlos. Der Witterung ausgesetzt nicht dauerhaft.

#### 4.3.2.2 Birke (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, temperiertes Asien, Indien, Pakistan, Sri Lanka, Nordamerika.

**Kurzbeschreibung:** In der Regel ohne Farbkern und von gelblichweißer, rötlichweißer bis hellbräunlicher Farbe. Mit feinen bis mittelgroben Poren, zarter Fladerung und leicht seidigem Glanz; außerdem häufig mit Lichteffekten. Infolge welligen Faserverlaufs teilweise auch flammig-feldartig gezeichnet und dann besonders dekorativ.

**Eigenschaften:** Mittelschwer und mit guten mechanisch-technologischen Eigenschaften. Elastisch und zäh, aber nicht besonders hart. Mäßig schwindend, jedoch mit weniger gutem Stehvermögen, da stärker arbeitend. Leicht und sauber zu bearbeiten. Ausgezeichnet beiz- und polierbar, wie auch sonst die Oberflächenbehandlung keine Schwierigkeiten bereitet. Nicht witterungsfest.

#### 4.3.2.3 Buche (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten, temperiertes Asien.

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz teils gleichfarbig blaßgelblich bis rötlichweiß, gedämpft rötlichbraun; teils mit mehrzoniger oder wolkig abgestufter rotbrauner Kernfärbung (sog. Rotkern). Feinporig, homogen strukturiert und ohne auffällige Zeichnung mit Ausnahme der Spiegel auf den Radialflächen. Schlicht.

**Eigenschaften:** Mittelschwer bis schwer. Mit hohen Festigkeitseigenschaften, großer Härte

und Abriebfestigkeit, dazu zäh. Verhältnismäßig stark schwindend und mit geringem Stehvermögen. Mit allen Werkzeugen leicht und sauber bearbeitbar; gedämpft ausgezeichnet zu biegen. Die Oberflächen problemlos zu behandeln; gut zu polieren, beizen und färben. Nicht witterungsfest, jedoch leicht imprägnierbar.

#### 4.3.2.4 Eiche (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten, temperiertes Asien, Nordamerika.

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich deutlich unterschieden. Das meist schmale Splintholz gelblichweiß, das Kernholz gelbbraun gefärbt, nachdunkelnd. Grobporig und mit prägnanter gefladerter Zeichnung. Dekorativ.

**Eigenschaften:** Hart, mit ausgezeichneten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften und hohem Abnutzungswiderstand. In Verbindung mit Feuchtigkeit ergeben Eisenmetalle blauschwarze Reaktionsflecken; umgekehrt wirkt das Holz korrodierend auf das Eisen

#### 4.3.2.5 Erle (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten, temperiertes Asien, Nordamerika.

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich nicht unterschieden; Holz rötlichweiß, rötlichgelb bis hellrötlichbraun gefärbt. Feinporig, von feiner, geradfaseriger Struktur und zarter Fladerung.

**Eigenschaften:** Mittelschwer und weich. Wenig fest bzw. tragfähig und wenig elastisch. Mäßig schwindend und mit gutem Stehvermögen. Leicht und sauber zu bearbeiten, gleichmäßig glatte Oberflächen ergebend. Dünnes Holz beim Nageln zum Splintern neigend. Oberflächenbehandlung ohne Probleme, insbesondere vorzüglich zu polieren und beizen. Nur wenig witterungsfest, jedoch unter Wasser von außerordentlich hoher, der Eiche nur wenig nachstehender Dauerhaftigkeit.

#### 4.3.2.6 Esche (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten, temperiertes Asien, Nordamerika (Amerikanische Arten).

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz teils von gleicher heller weißlicher bis gelblicher oder weißrötlicher Färbung, teils mit unregelmäßig streifig lichtbraunem bis dunkel- oder schokoladenbraunem oder auch streifig olivbraunem Farbkern (sog. Braun- bzw. Olivkern). Grobporig und mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Textur. Dekorativ.

**Eigenschaften:** Mittelschweres Holz mit guten Festigkeitseigenschaften und hoher Elastizität. Von außergewöhnlicher Zähigkeit; hart und mit hoher Abriebfestigkeit. Nur mäßig schwindend und gut stehend. Mit allen Werkzeugen allgemein gut zu bearbeiten, insbesondere sehr leicht zu biegen. Die Oberflächenbehandlung ist problemlos; ausgesprochen gut beiz- und polierbar. Resistent gegenüber Chemikalien. Der Witterung ausgesetzt nicht dauerhaft.

#### 4.3.2.7 Kirschbaum (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa und Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten (*P. avium*), Nordamerika (*P. serotina*)

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich unterschieden: Der schmale Splint gelblich bis rötlichweiß, das Kernholz im frischen Zustand nur wenig dunkler, gelblich- bis hellrötlichbraun, unter Lichteinfluss jedoch zu einem warmen rötlichbraunen bis hellgoldbraunen Alterston nachdunkelnd. Feinporig und mit zarter, bisweilen auch geflammter Zeichnung. Besonders dekoratives, Eleganz ausstrahlendes Holz.

**Eigenschaften:** Mittelschwer und mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Mäßig schwindend. Leicht und sauber zu bearbeiten, gedämpft ausgezeichnet zu biegen sowie gut zu polieren, beizen und färben. Auch die sonstige Oberflächenbehandlung ist problemlos. Nicht witterungsfest.

#### 4.3.2.8 Nussbaum (Laubholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa bis Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten bis temperiertes Asien (*Juglans regia*), Nordamerika (*Juglans nigra*)

**Kurzbeschreibung:** Splintholz farblich deutlich vom Kernholz abgesetzt, schmal. Splint hell- bis rosagrau, Kernholz variabel von hellbraun bis graubraun bei Europäischem Nussbaum, gleichmäßig dunkelbraun mit einem violetten Stich bei Amerikanischem Nussbaum. Eine dunkle Farbstreifung kennzeichnet südliche und östliche Herkunft des Europäischen sowie des Amerikanischen Nussbaum. Bei starker Belichtung neigt das Holz zum Verbräunen und einer Minderung der Farbstreifigkeit.

**Eigenschaften:** Zwischen mittelschwer bis schwer einzustufen und mit guten Festigkeitseigenschaften, vor allem äußerst biegefest. Mäßig schwindend und mit gutem Stehvermögen. Mäßig witterungsfest. Generell besteht eine Neigung zu Verfärbungen. Korrosion von Eisen in Verbindung mit Holz ist ausgeprägt.

#### 4.3.2.9 Fichte (Nadelholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, Nordamerika (*Picea sitchensis*).

**Kurzbeschreibung:** Gleichmäßig hellfarbiges Holz ohne Farbunterschied zwischen Splint- und Kernholz. Von gelblichweißer Färbung, unter Lichteinfluss gelblichbraun nachdunkelnd. Mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Zeichnung.

**Eigenschaften:** Mittelschwer und weich. Mit im Verhältnis zum relativ geringen Gewicht günstigen Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Zudem nur wenig schwindend und nach der Trocknung mit überwiegend gutem Stehvermögen. In jeder Hinsicht problemlos zu verarbeiten. Ebenso bereitet die Behandlung der Oberfläche keinerlei Probleme. Wenig witterungsfest, so dass bei Verwendung im Außenbereich auf einen wirkungsvollen Schutz durch baulich-konstruktive und gegebenenfalls chemische Schutzmaßnahmen zu achten ist.

#### 4.3.2.10 Tanne (Nadelholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa, Mittelmeergebiet einschließlich Nordafrika und Mittlerer Osten.

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich nicht unterschieden. Holz gelblichweiß bis fast weiß, des öfteren mit grauvioletter oder bläulichem Schimmer. Ohne Glanz. Mit gestreifter bzw. gefladerter Textur.

**Eigenschaften:** Der Fichte vergleichbar, so dass im Handel zumeist nicht zwischen den beiden Holzarten unterschieden wird. Leicht bis mittelschwer und weich. Mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Mäßig schwindend und mit gutem Stehvermögen. Bearbeitung mit allen Werkzeugen leicht und sauber möglich. Ebenso bereitet die Behandlung der Oberflächen keine Schwierigkeiten. Gegenüber Chemikalien überdurchschnittlich beständig. Nur wenig witterungsfest.

#### 4.3.2.11 Kiefer (Nadelholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa (bis nach Kleinasien und Nordwestsibirien).

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich deutlich unterschieden. Das schmale bis breite Splintholz gelblichweiß bis rötlichweiß gefärbt. Das Kernholz frisch rötlichgelb, unter Lichteinfluss zu einem intensiven rötlichbraunen bis rotbraunen Alterston nachdunkelnd. Mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Zeichnung. Dekorativ.

**Eigenschaften:** Mittelschwer und mäßig hart. Harzhaltig. Mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Nur wenig schwindend und mit gutem Stehvermögen. Die Bearbeitung ist mit allen Werkzeugen gut durchzuführen. Ebenso ist die Behandlung der Oberflächen unproblematisch. Bearbeitung und Oberflächenbehandlung können jedoch durch höheren Harzgehalt erschwert bzw. gestört werden. Der Witterung ausgesetzt ist das Kernholz gut dauerhaft; das Splintholz dagegen nicht witterungsfest und außerdem stark bläueempfindlich, jedoch leicht zu imprägnieren.

#### 4.3.2.12 Lärche (Nadelholz)

**Geographische Verbreitung:** Europa

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich unterschieden. Das allgemein nur schmale Splintholz von hellgelblicher bis rötlichgelber Farbe. Kernholz frisch rötlichbraun bis leuchtendrot, intensiv rotbraun nachdunkelnd. Mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Textur. Dekorativ.

**Eigenschaften:** Schwerstes und zugleich härtestes einheimisches Nadelholz (mit Ausnahme der Eibe). Harzhaltig. Mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Mäßig schwindend und mit allgemein gutem Stehvermögen. Meist gut zu bearbeiten. Auch ist die Oberflächenbehandlung problemlos. Ausgetretenes Harz muss aber vorher entfernt werden. In hohem Maße resistent gegenüber Chemikalien. Kernholz witterungsbeständig und unter Wasser von hoher, der Eiche vergleichbarer Dauerhaftigkeit. Astholz und unregelmäßiger Faserverlauf führen zu Rissen. Korrosion von Eisen in Verbindung mit Holz schwach.

#### 4.3.2.13 Douglasie (Nadelholz)

**Geographische Verbreitung:** Nordamerika (Westküste; in Europa, Chile und Neuseeland kultiviert).

**Kurzbeschreibung:** Splint- und Kernholz farblich deutlich unterschieden. Das Splintholz von gelblicher bis rötlichweißer Farbe. Das Kernholz frisch gelblichbraun bis rötlichgelb, im Licht stark braunrot nachdunkelnd und dem Lärchenholz sehr ähnlich. Mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Zeichnung.

**Eigenschaften:** Mittelschwer und ziemlich hart. Harzhaltig. Mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Mäßig schwindend und mit gutem Stehvermögen. Bearbeitbarkeit unterschiedlich; engringiges Holz gut und sauber, grobringiges, astiges Holz schwieriger zu bearbeiten. Nach Entfernung eventuell ausgetretenen Harzes lassen sich die Oberflächen ohne Probleme behandeln. Der Witterung ausgesetzt das Kernholz von guter natürlicher Dauerhaftigkeit. Die Bearbeitbarkeit des Holzes ist von der Jahrringbreite abhängig, Korrosion von Eisen in Verbindung mit Holz schwach.

### 4.3.3 Farbveränderungen im Holz

Jede Holzart hat ihren eigenen Charakter und spezielle Farbgebung. Jeder Baum und jeder Stamm hat seine typischen Wuchsmerkmale, die je nach Standort, Klima- und Bodenverhältnissen variieren. Durch eine Vorbehandlung, wie z. B. Trocknen oder Dämpfen und eine Nachbehandlung der Holzoberfläche, wie z. B. Schleifen, Beizen oder Lackieren, verändert sich auch das optische Erscheinungsbild. Gebrauchsspuren, Alterung, Aufhellen bzw. Nachdunkeln des Holzes oder darauf aufgetragener Lackschichten durch das Sonnenlicht (UV-Strahlung) tragen weiterhin zu Farbveränderungen bei. Helle Holzarten neigen zum Nachdunkeln oder Vergilben (typisch bei Ahorn), dunkle Holzarten werden unter Umständen heller bzw. bleichen aus. Auch verhält sich Massivholz häufig optisch anders als eine furnierte Fläche. Hier spielen Einschnitt und Herstellungsverfahren der Furniere (Messer- oder Sägefurniere) eine wesentliche Rolle. Gerade auch das für Flächenbeschichtungen übliche „Stürzen“ von Furnieren betont mögliche optische Reflektionen. Diese Abweichungen sind natur- bzw. fertigungsbedingt und stellen, sofern keine andere Vereinbarung getroffen wird, keinen Reklamationsgrund dar. [16]

### 4.3.4 Vergrauung

Bei der natürlichen Vergrauung durch Sonnenlichteinwirkung werden durch die Radikalwirkung des UV-Lichtes Lignin und farbgebende Holzinhaltstoffe photochemisch abgebaut.

Die Vergrauung wird zusätzlich durch die Auswaschung der Holzinhaltstoffe infolge der unvermeidbaren Feuchteeinwirkung intensiviert.

Die Vergrauung tritt – mit unterschiedlicher Intensität – bei allen Holzarten auf und kann bei Bedarf durch pigmentierte Lasuren eingegrenzt werden. [12]

#### 4.3.5 Keine Gefahr durch VOC aus Holz und Holzwerkstoffen

Aus zahlreichen chemischen Analysen und Innenraumuntersuchungen ist bekannt, dass aus Holz und Holzwerkstoffen flüchtige organische Verbindungen (VOC) wie natürliche Terpene sowie gesättigte und ungesättigte Aldehyde in die Innenraumluft abgegeben werden können. Diese sind Ursache des typischen Holzgeruchs, der überwiegend positiv bewertet wird.

Eine wissenschaftliche Studie der Uniklinik Freiburg und des Fraunhofer Wilhelm Klauwitz Instituts (WKI) ergab, dass eine Gefährdung des Menschen durch Freisetzung holz- bzw. holzwerkstofftypischer VOC in die Raumluft bei praxisüblicher und sachgerechter Verbauung von Hölzern und Holzwerkstoffen nicht zu erkennen ist. Diesem Ergebnis kommt besondere Bedeutung zu, da die Studie die erste ist, die das mögliche Auftreten gesundheitlicher Effekte bei Exposition gegenüber Emissionen aus Kiefern Vollholz und OSB systematisch und unter kontrollierten Bedingungen untersucht hat. [22] u. [23]

#### 4.4 Holzwerkstoffplatten

[17]

Holzwerkstoffe werden durch Verpressen von unterschiedlich großen Holzteilen wie Bretter, Stäbe, Furnier, Furnierstreifen, Späne und Fasern mit Klebstoff oder mineralischen Bindemitteln hergestellt. Die wesentlichen Vorteile beim Einsatz von Holzwerkstoffen gegenüber Massivholz sind:

- Gleichmäßigere Eigenschaften
- Vergütung des Holzes
- Bessere Ausnutzung des eingeschlagenen Holzes
- Geringerer Verschnitt in der Verarbeitung
- Geringere Quell- und Schwindbewegungen bei Feuchteinflüssen
- Großflächigkeit

##### 4.4.1 Spanplatten

Spanplatten bestehen aus Holzspänen, die mit Klebstoff verleimt zu einer Platte verpresst werden. Flachpressplatten haben dabei mit weitem Abstand den größten Marktanteil.

Flachpressplatten weisen ein typisches Rohdichteprofil auf. In der Mittellage befinden sich relativ grobe Späne, während die Außenlagen einen hohen Feinspananteil aufweisen. Dadurch entsteht eine sehr glatte Oberfläche. Als Rohspanplatte kann sie furniert oder lackiert werden.

##### 4.4.1.1 Beschichtete Spanplatten

In beschichteter Form werden Spanplatten als kunststoffbeschichtete dekorative Schichtpressstoffplatte (KF-Platte) hergestellt. Die Dekorpapiere werden aus Zellstofflagen in Melaminharzen getränkt und auf die Rohspanplatten im Herstellwerk aufgedruckt. Die wesentlichen Rohstoffe für die verwendeten Dekorpapiere sind gebleichter Zellstoff (55 – 95 %), Füllstoffe (5 – 45 %), Farbpigmente (0 – 40 %), Hilfsstoffe (0 – 10 %)

Beschichtete Platten sind jedoch von Schichtstoffplatten (schichtstoffbelegten Platten) zu unterscheiden!

##### 4.4.2 OSB-Platten

OSB-Platten werden inzwischen nicht nur als Schalungsplatten, sondern zunehmend auch gestalterisch im Innenausbau eingesetzt.

OSB-Platten (Oriented Strand Board) werden wie Flachpressplatten aus Spänen

hergestellt, die mit einem Bindemittel zu Platten verpresst werden. Allerdings sind die Späne deutlich größer. Dadurch weisen die Platten in Richtung der Späne eine erhöhte Festigkeit auf. Die Oberfläche von OSB-Platten ist wesentlich unebener als die von herkömmlichen Flachpressplatten. Durch die groben Holzspäne betonen sie den Holzcharakter der Platte und eignen sich durchaus dazu, unbehandelt oder nur mit einer Lasur gestrichen eingesetzt zu werden.

#### **4.4.3 Sperrholzplatten/Multiplexplatten**

Mit Sperrhölzern werden Plattenwerkstoffe bezeichnet, die aus quer zueinander verlaufenden Holzschichten aufgebaut sind. Durch die Verleimung werden die Quell- und Schwindbewegungen des Holzes abgesperrt. Man unterscheidet dabei Furnierplatten, die auf einer ungeraden Anzahl von Furnierschichten aufgebaut sind und Tischlerplatten, deren Mittellage aus stabförmigen Holzleisten besteht.

Baufurniersperrholz entsteht durch kreuzweises Anordnen und Verkleben der Furniere. Die Furniere müssen symmetrisch zur Mittelachse angeordnet sein. Im Innenausbau werden Furniersperrhölzer auch häufig als Multiplexplatten bezeichnet. Durch das charakteristische Kantenbild werden Multiplexplatten gerne im Innenausbau eingesetzt.

#### **4.4.4 Tischlerplatten (Stab-/Stäbchenplatten)**

Tischlerplatten bestehen aus einer Decklage und Mittellage aus Holzleisten. Die Decklage kann aus Furnier sein oder aus einer dünnen Spanplatte (Span-Tischlerplatte). Bei der Mittellage gibt es zwei Typen. Bei den Stab-Platten sind die Leisten deutlich breiter als bei den Stäbchenplatten. Produktionsbedingt weist die Mittellage der Stäbchenplatten vorwiegend stehende Jahrringe auf. Dadurch bleiben die Oberflächen besonders eben.

#### **4.4.5 Holzfaserplatten (MDF, HDF, HFH, Holzfaserdämmplatten)**

Holzfaserplatten werden aus Holzfasern oder aus anderen holzhaltigen Fasern wie Rapsstroh oder Flachsschäben hergestellt. Sie erhalten ihren Zusammenhalt durch Verfilzung der zerkleinerten Rohstoffe und durch die Bindekraft fasereigener oder besonders zugesetzter Klebstoffe. Ihre Eigenschaften lassen sich durch unterschiedliche Pressdrücke und Temperaturen, Zugabe besonderer Stoffe oder durch eine nachträgliche Oberflächenbehandlung dem späteren Verwendungszweck anpassen. Im Allgemeinen ist zwischen porösen, harten und mitteldichten Holzfaserplatten zu unterscheiden.

#### **4.4.6 Minimierung der Formaldehydbelastung**

Bevorzugt werden Platten eingesetzt, die den Formaldehydgrenzwert um wenigstens 25 % unterschreiten. Sofern diese nicht verfügbar sind, treffen wir andere Maßnahmen zur fachgerechten Minimierung der Ausdünstung von Formaldehyd.

### **4.5 Oberflächenmaterialien**

[17]

#### **4.5.1 Vermeidung von Lösemittelbelastungen**

Bei der Wahl unserer Oberflächenmaterialien vermeiden wir Lösemittelbelastungen und andere Gefahrstoffe. Die eingesetzten Gefahrstoffe werden mit Technischen Merkblättern und aktuellen Sicherheitsdatenblättern dokumentiert.

#### **4.5.2 NC-Lacke**

Nitrozelluloselacke gelten als klassische Lacke für Holzoberflächen. Sie kommen nur im Innenausbau zum Einsatz. NC-Lacke werden überwiegend für farblose Flächen verwendet. Ihre Beständigkeit gegen Chemikalien und Licht ist eingeschränkt. Für helle pastellfarbene Holztöne sind sie weniger geeignet. Durch den Zusatz von Co-Polymerisaten wird die Beständigkeit verbessert.

### 4.5.3 Herstellung/Bestandteile

Der Filmbildner von NC-Lacken besteht aus Cellulosenitrat (ca. 10 %) im Gemisch mit Alkydharzen. Zur Erhöhung der Lackfestigkeit werden heute vielfach härtende Harze aus Isocyanaten beigefügt (Siegelacke). Die Lackbestandteile sind in sogenannter Nitroverdünnung gelöst, die einen Anteil von 75 - 80 % hat. Sie besteht aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, die zumeist aromatische Bestandteile enthalten.

Der Lackfilm bildet sich durch Verdunsten des Lösemittels. Zur Verbesserung der Beständigkeit und der Verarbeitungseigenschaften werden eine Vielzahl von Zuschlagstoffen wie Weichmacher für die Harze, Trockenhilfsstoffe, Konservierungsmittel und Füllstoffe eingesetzt.

### 4.5.4 PUR-Lacke

Polyurethanlacke (PUR-Lacke) werden hauptsächlich im Innenausbau eingesetzt. Mit ihnen können viele Farben und Effekte erzeugt werden.

PUR-Lacke werden normalerweise als 2 Komponenten-Systeme verarbeitet. Durch die Zugabe des Härter wird eine sehr hohe Aushärtung der Lackschicht erzielt, welche sie gerade für höhere Beanspruchungen besonders geeignet macht.

#### 4.5.4.1 Herstellung/Bestandteile

Das Harz des PUR-Lacks besteht aus Isocyanaten, dem ein Härter aus Polyolen zugemischt wird. Durch das Aushärten von Harz und Härter entsteht ein Polyurethan-Film mit sehr hoher Lackfestigkeit.

Harz und Härter enthalten zu etwa 60 - 75 % organische Lösemittel, die zumeist auf aromatischen Kohlenwasserstoffen beruhen. Der Lackfilm bildet sich durch Verdunsten des Lösemittels.

Zur Verbesserung der Beständigkeit und der Verarbeitungseigenschaften werden auch andere Nitrocellulose oder Acrylharze beigemischt, die physikalisch aushärten. Daneben finden sich eine Vielzahl von Zuschlagstoffen wie Weichmacher für die Harze, Trockenhilfsstoffe, Konservierungsmittel und Füllstoffe. Die Farbgebung und die Lichtbeständigkeit erfordert die Zugabe von Pigmenten.

### 4.5.5 Wasserlacke

Wasserlacke ersetzen einen Großteil der organischen Lösemittel durch Wasser. Dadurch sind sie sehr geruchsarm. Weniger Lösemittel werden an die Umwelt und in den Arbeitsbereich des Verarbeiters abgegeben.

Die Qualitätseigenschaften im Hinblick auf die Beständigkeit und Widerstandsfestigkeit sind durch Zugabe von Härtern (auf der Basis von Polyisocyanaten) mit herkömmlichen 2 Komponenten-PUR-Lacken mindestens vergleichbar.

Wasserlacke feuern die Oberfläche kaum an, sie bleibt dadurch etwas blass.

#### 4.5.5.1 Herstellung/Bestandteile

Wasserlacke beinhalten so wie konventionelle Lacke Acrylharze und Isocyanate als Bindemittel. Im Unterschied zu den Lacksystemen auf Basis organischer Lösemittel hat man beim Wasserlack jedoch eine Dispersion von Bindemitteln im Wasser. Die Bindemitteltröpfchen mit einer Größe von 10 - 20 µm sind gleichpolig aufgeladen, so dass sie sich gegenseitig abstoßen und in der Schwebe halten. Deshalb bildet sich bei Wasserlacken auch kein Bodensatz. Die Bindemittel sind gleichmäßig als sogenannte Dispersion im Lack verteilt.

Der Lösemittelanteil beträgt heutzutage nur noch zwischen 3 und 10 %. Der Wasseranteil liegt bei 50 - 70 %. Der Lackfilm bildet sich durch Verdunsten des Lösemittels. Zur Verbesserung der Beständigkeit und der Verarbeitungseigenschaften wird eine Vielzahl von Zuschlagstoffen wie Weichmacher für die Harze, Entschäumer, Konservierungsmittel und Füllstoffe beigefügt.

## 4.5.6 Öle/Wachse

Öle und Wachse bestehen zum überwiegenden Teil aus nachwachsenden Rohstoffen. Allerdings sind sie keine reinen Naturprodukte. Um eine möglichst gleichmäßige Qualität zu erhalten, werden sie durch physikalische und chemische Prozesse umgewandelt. Durch die Behandlung mit Ölen oder Wachsen wird das Saugvermögen der Holzoberfläche herabgesetzt und das Eindringen von Flüssigkeiten und Schmutz erschwert.

### 4.5.6.1 Herstellung/Bestandteile

**Öle** werden überwiegend aus Leinöl und Holzöl hergestellt. Beim Leinöl handelt es sich um ein gelbes Öl, welches aus den Samen des Flachses oder Leins heiß oder kalt unter hohem Druck gepresst wird. Heißgepresstes Leinöl ist dunkler als kaltgepresstes und in seiner Qualität geringwertiger. Holzöl wird durch die Pressung von Tungbaumsamen gewonnen. In Lacken wird es überwiegend als [Standöl](#) eingesetzt. Diese beiden Öle sind sogenannte trocknende Öle, d. h. sie härten an der Luft aus, indem sie mit Sauerstoff chemisch reagieren. Um den Trocknungsprozess zu beschleunigen, werden dem Öl Trockenstoffe in Form von Metallsalzen (Kobalt, Zirkonium) zugesetzt. Daneben werden weitere nicht trocknende Öle zur Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften beigemischt, zum Beispiel Sonnenblumenöl, Safloröl, Nussöl, Olivenöl usw.

Durch Erhitzen und Mischen werden die jeweiligen natürlichen Rohstoffe den späteren Verarbeitungsbedingungen angepasst.

Bei den **Wachsen** spielen Bienen- und Carnaubawachs eine besondere Rolle. Reine Wachsprodukte sind bei Zimmertemperatur pastös oder hart und müssen für die Verarbeitung erwärmt werden.

Als **Lösemittel** werden Terpentinöle oder Citruschalenöle aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet. Diese werden aber häufig ergänzt durch organische Lösemittel aus der Erdölproduktion, welche von [aromatischen Verbindungen](#) weitestgehend gereinigt wurden (Restgehalt weniger als 0,01 %). Der erforderliche Lösemittelanteil ist abhängig von der Viskosität der eingesetzten Bindemittel und schwankt zwischen 40 und 70 %. Inzwischen gibt es auch Öle auf Wasserbasis. Dabei spielen Zucker und Kasein die Rolle des Vermittlers zwischen Öl und Wasser. Lösemittelfreie Systeme zeichnen sich durch eine hohe [Viskosität](#) aus. Sie müssen für die Verarbeitung erhitzt und verflüssigt werden.

Zur Verbesserung der Beständigkeit und der Verarbeitungseigenschaften werden Zuschlagstoffe wie Weichmacher für die Harze, Konservierungsmittel (Borsalze) und Füllstoffe beigegeben. Die Farbgebung und die Lichtbeständigkeit erfordern die Zugabe von Pigmenten.

## 4.5.7 Lasuren

Lasuren sind diffusionsoffener als Lacke und haben bessere elastische Eigenschaften. Sie werden deshalb vor allem zum Beschichten von Fenstern, Haustüren und anderen Außenbauteilen eingesetzt. Lasuren dienen vor allem dazu, die Bauteile vor der Witterung zu schützen und das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Dies verbessert den Schutz der Bauteile vor einem Pilzbefall. Daneben können die Bauteile mit Lasuren farbig gestaltet werden. Die UV-Stabilität wird deutlich verbessert.

Auch im Innenbereich lässt sich mit Lasuren eine farbgebende Beschichtung auf Schränke und Verkleidungen einfach aufbringen.

Während Dünnschichtlasuren die Holzmaserung noch gut erkennen lassen, wird mit Dickschichtlasuren eine deckende Farbschicht erzeugt.

### 4.5.7.1 Herstellung/Bestandteile

Der weitaus überwiegende Teil der Lasuren ist heute auf Wasserbasis verfügbar. Teilweise werden sie mit dem Umweltzeichen des Blauen Engel RAL-UZ 12a für emissions- und

schadstoffarme Lacke ausgezeichnet.

Die Bindemittel bestehen aus Acrylaten oder Polymerharzen. Diese werden mit Glykolen als Lösemittel im Wasser stabilisiert. Bei biologischen Herstellern basieren die Lasuren zumeist auf Leinöl als Bindemittel. Einige dieser Hersteller bieten Lasuren inzwischen auch auf Wasserbasis an. Dabei werden Tenside aus Raps-, Rizinusöl, Zucker oder Kasein eingesetzt, um die öligen Bestandteile im Wasser aufzulösen.

#### **4.5.8 Beizen**

Beizen sind der eigentlichen Beschichtung vorgelagert und dienen ausschließlich der Farbgebung der Holzoberfläche. Der Oberflächenschutz wird durch den anschließenden Decklack ermöglicht.

Während früher mit Beizen chemische Farbreaktionen im Holz erzeugt wurden, werden heute fast ausschließlich nur noch Farbbeizen eingesetzt.

##### **4.5.8.1 Herstellung/Bestandteile**

###### **Lösemittelbeizen**

Lösemittelbeizen bestehen zu 95 % aus organischen Lösemitteln. Der Festkörpergehalt ist entsprechend gering. Es werden organische Lösemittel oder Spiritus eingesetzt.

###### **Wasserbeizen**

Auch bei Wasserbeizen beträgt der Festkörperanteil nur ca. 5 %. Das Lösemittel besteht allerdings vollständig aus Wasser. Die Farbpartikel sind im Wasser gelöst. Sie gelangen mit dem Wasser in die oberste Holzschicht und färben diese ein. Die Farbgebung ist sehr intensiv.

Hydrocolorbeizen basieren ebenfalls ausschließlich auf Wasser. Die verwendeten Farbpigmente sind aber nicht im Wasser gelöst, sondern liegen in fein verteilter Form vor. Sie decken die Holzstruktur ab und erreichen nicht die Brillanz von wässrigen Farbstoffbeizen.

#### **4.6 Schichtstoff**

[17]

Schichtstoff oder HPL (High Pressure Laminate) besteht aus mehreren, in Phenolharz getränkten Papierschichten, die unter Hochdruck zusammengefügt werden. Meistens wird die oberste Papierschicht (Finishfilm) mit einem Motiv (von Holz über Metallic bis hin zu Marmor) versehen. Die oberste Schicht ist durch ein transparentes Overlay vor mechanischer Einwirkung geschützt. Diese Schichtstoffplatten bilden die Basis für Arbeitsplatten, Fensterbänke und Forming-Elemente.

##### **4.6.1 Herstellung/Bestandteile**

HPL-Platten bestehen aus 3 - 4 Lagen mit Phenolharz imprägniertem Kraftpapier als eigentlichem Träger und einem darüber liegenden, melaminharz imprägnierten Dekorpapier. Sie werden bei hoher Temperatur und hohem Druck verpresst. Bei den Zellstoffbahnen handelt es sich um einen nachwachsenden Rohstoff, während die Harze aus der petrochemischen Industrie stammen. Phenolharze werden aus Benzol und Propylen gewonnen, Melamin aus Harnstoff. Die Herstellung bedingt den Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen vor allem beim Phenol und Benzol.

#### **4.7 Mineralwerkstoff**

[17]

Mineralwerkstoffe sind ein wichtiger Bestandteil des Leistungsspektrums im Schreinerhandwerk geworden. Da sie überwiegend aus Kunststoff bestehen, können sie mit den herkömmlichen Werkzeugen bearbeitet werden. Optisch wirken sie jedoch wie Stein oder Keramik. Deshalb werden sie vorrangig im Bad-, Küchen- oder Laborbereich eingesetzt. Stöße und Verbindung sind kaum sichtbar. Alle Formen gehen ineinander

über.

Sie weisen im Hinblick auf Feuchtebeständigkeit sehr gute Werte auf. Vor allem im Lebensmittelbereich wird eine hohe Hygiene erreicht. Die Produkte sind "warm" – ihre Oberfläche fühlt sich nicht so kalt an wie die herkömmlichen Materialien aus Stein oder Keramik.

#### **4.7.1 Herstellung/Bestandteile**

Mineralwerkstoffplatten werden aus Harzen, Mineralien und Pigmenten hergestellt. Als Harz kommt Acrylharz wie PMMA (Plexiglas) zum Einsatz. Die mineralische Komponente besteht aus Aluminiumhydroxid, das aus Bauxit, dem Rohstoff für Aluminium gewonnen wird. Die Farbpigmente stammen aus der Lebensmittelindustrie. Das Acrylharz reagiert mit den Mineralien zu einem Verbundwerkstoff aus. Mineralwerkstoffe basieren im Wesentlichen auf den Erdölprodukten der Kunststoffindustrie.

#### **4.8 Naturstein**

[2]

Als Naturstein für Arbeitsplatten wurde Granit verwendet. Granit ist ein Tiefengestein und zeichnet sich durch eine hohe Härte aus. Die Oberfläche hat von Natur aus feinste Fugen und nimmt daher Flüssigkeiten auf. Durch eine Imprägnierung z. B. mit Silikon wird die Flüssigkeitsaufnahme verzögert, jedoch nicht verhindert. Fett, Öl und andere handelsüblichen Flüssigkeiten sollten sofort entfernt werden, damit diese keine bleibenden Flecken hinterlassen.

Heiße Töpfe sind grundsätzlich auf einen Untersatz zu stellen, um eine Rissbildung zu verhindern. Als Naturprodukt ist jeder Stein ein Einzelstück, so dass sich einzelne Platten in Farbe und Struktur unterscheiden können.

#### **4.9 Verwendete Klebstoffe**

[17]

##### **4.9.1 Weißleim**

Weißleim oder PVAC-Leim (Polyvinylacetat) besteht zu einem großen Teil aus Wasser. Der Klebstoff selbst ist ein Feststoff. Er wird von Tensiden (ähnlich wie bei Spülmittel) in einem Knäuel im Wasser in der Schwebe gehalten. Wenn der Klebstoff aufgetragen wird, zieht das Wasser ins Holz ein. Dadurch brechen die Tensidkäfige auf und die fadenförmigen Klebstoffmoleküle strecken sich aus. Durch das herausziehende Wasser schrumpft die Klebstofffuge insgesamt um die Hälfte. Die Klebstoffketten legen sich dadurch eng aneinander.

Bei der Verarbeitung sind keine besonderen Gesundheitsprobleme zu erwarten. Während der Gebrauchsdauer gehen von PVAC-Leimen keine umweltrelevanten Emissionen aus.

##### **4.9.2 Montagekleber**

Montageschäume werden als 1- oder 2 Komponenten-Systeme eingesetzt. Während erstere mit Hilfe der Luftfeuchtigkeit aushärten, benötigen letztere dafür einen zusätzlichen Härter. Montageschäume kombinieren vielfach Dicht- und Klebewirkungen und haben ihren vorrangigen Einsatz bei der Montage von Türen und Fenstern. Mit 1- wie auch mit 2-Komponenten-Systemen kann die Leimqualität D4 erreicht werden. Der Grundstoff von PUR-Klebstoffen besteht aus Isocyanaten (MDI). Die Herstellung bedingt den Umgang mit sehr stark gesundheitsgefährdenden Stoffen. Isocyanat wird aus dem sehr giftigen Gas Phosgen gewonnen und unterliegt deshalb bei der Herstellung aufwändigen Sicherheitsvorschriften.

Die Härterkomponente besteht aus Polyolen. Sie wird entweder getrennt dem Harz zugegeben oder ist bei Einkomponenten-Systemen in das Harz eingebunden.

### 4.9.3 Schmelzkleber

Schmelzkleber dienen der Verklebung von Kanten an flächigen Werkstücken. Dabei können Kanten aus Massivholz oder Kunststoff zum Einsatz kommen. In der Praxis haben sich zwei unterschiedliche Typen von Schmelzkleber etabliert:

PUR-Schmelzklebstoffe, EVA-Schmelzklebstoffe

Im Schreinerhandwerk sind überwiegend Schmelzklebstoffe auf EVA-Basis im Einsatz. Sie sind einfacher zu verarbeiten und erfordern eine weniger aufwändige Maschinenteknik. Schmelzkleber wird für Kantenanleimmaschinen als Granulat angeliefert, für Kleinanwendungen gibt es ihn auch in Form von Patronen.

EVA-Schmelzklebstoffe basieren auf den Grundstoffen Ethylen-Vinylacetat (EVA) oder Polyamid. Zur Verbesserung der Wärmebeständigkeit können Isocyanate beigemischt werden.

Eigenschaften:

- Geringe Anteile von Lösemitteln in Form von Essigsäure
- Die Handhabung ist einfacher gegenüber PUR-Schmelzklebern
- Die Verklebungen sind nur feuchtfest und nicht wasserbeständig
- Ungeeignet für extreme Temperaturbedingungen, Erweichungsbereich ab ca. 60 °C, Kältebruchbeständigkeit bis -5 °C.

### 4.10 Dichtstoffe

Ein Dichtstoff ist ein Werkstoff, der zum Abdichten von Fugen, Spalten oder Durchbrüchen dient. Er hat darüber hinaus aber noch weitere Aufgaben bzw. Eigenschaften, wie zum Beispiel Bewegungen zwischen Bauelementen zu kompensieren. Außerdem bilden Dichtstoffe Barrieren gegen Feuchte, Wasser, Staub und Schmutz sowie Licht und Wind. Dichtstoffe werden in vielen unterschiedlichen Bereichen eingesetzt.

#### 4.10.1 Silikon-Fugendichtstoffe

Silikon-Fugendichtstoffe werden aus Silizium gewonnen. Sie enthalten zinnorganische Verbindungen (TBT), die als Katalysator wirken. Zur besseren Beständigkeit gegen Schimmelpilze sind sie zumeist fungizid voreingestellt. Dafür kommen halogenorganische Verbindungen zum Einsatz. Die Wirksamkeit der Fungizide ist beschränkt. Je nach Beanspruchung lässt die Wirksamkeit der Fungizide schnell nach. Beim Aushärten entstehen je nach Vernetzungssystem unterschiedliche Stoffe, die durch eine gute Entlüftung aus dem Raum abgeführt werden müssen. Essigsäure kann die Augen und Atemwege reizen.

#### 4.10.2 Acrylat Dispersionen

Acrylat Dispersionen enthalten Wasser. Dadurch können auch Materialien auf feuchtem, saugendem Untergrund verarbeitet werden. Sie kommen deshalb vor allem im Baubereich beim Abdichten von Putzschichten und Holzbauteilen zum Einsatz. Für Nassräume sind Acrylate in der Regel nicht geeignet. Acrylat-Dispersionen sind ein Produkt der chemischen Kunststoffindustrie. Sie basieren ausschließlich auf Erdölprodukten.

Dadurch dass Acrylate nicht im Sanitärbereich eingesetzt werden, enthalten sie in der Regel keine Fungizide.

### 4.11 Metalle

#### 4.11.1 Aluminium

Das Nichteisenmetall Aluminium hat eine matte Oberfläche. Es leitet elektrischen Strom und Wärme sehr gut. An der Luft überzieht sich Aluminium mit einer Oxidschicht und wird dadurch sehr korrosionsbeständig. Aluminium verwendet man als Bleche für Fassadenverkleidungen und als Folien für Sperrschichten. Aluminium-Legierungen mit Magnesium und Silicium haben eine hohe Festigkeit und sind korrosionsbeständig.

## 4.11.2 Edelstahl

Edelstahl ist eine Bezeichnung für legierte oder unlegierte [Stähle](#) mit besonderem [Reinheitsgrad](#), zum Beispiel Stähle, deren [Schwefel](#)- und [Phosphorgehalt](#) (sog. Eisenbegleiter) 0,025 % nicht überschreitet.

Die alleinige Begriffsdefinition, ein Edelstahl sei ein „chemisch besonders reiner“, „rostfreier“ oder „nichtrostender“ Stahl, ist ungenau bzw. falsch. Ein Edelstahl muss nicht zwangsläufig den Anforderungen eines [nichtrostenden Stahls](#) entsprechen. Trotzdem werden im Alltag häufig nur rostfreie Stähle als Edelstähle bezeichnet. Ebenso muss ein rostfreier Stahl nicht unbedingt auch ein Edelstahl sein. Der Legierungsbestandteil-Anteil der verschiedenen Sorten Edelstahl (niedrig- oder hochlegiert) ist jedoch genauestens definiert. [19]

## 4.12 Glas

### 4.12.1 Fenster- und Spiegelglas (Floatglas)

Floatglas ist ein planes, durchsichtiges Glas, das parallele Oberflächen hat.

Es ist weitgehend frei von Blasen, Inhomogenität, Schlieren und Spannungen.

Es ist erhältlich als klares Glas mit geringer Eigenfarbe und in vielen (eingefärbten) Farbstellungen.

Floatgläser zählen nicht zu den bruch sicheren Werkstoffen. Ihre Verwendung in Schulen und Kindertageseinrichtungen ist deshalb nur dann zulässig, wenn der Zugang erschwert ist, z. B. durch:

- 1 m hohe Geländer mindestens 20 cm vor der Verglasung
- Verglasungen hinter bepflanzten Schutzzonen
- mindestens 80 cm hohe und mindestens 20 cm tiefe Fensterbänke
- Anordnung von Glasschränken in Nebenräumen [18]

### 4.12.2 Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG und ESG-H)

Die Oberfläche von ESG und ESG-H ist durch den thermischen Vorspannungsprozess im Vergleich zu normalem Floatglas verändert. Hierdurch können eventuell optische Effekte, wie z. B. Verzerrungen, Anisotropien (dunkelfarbige Ringe oder Streifen) und auch eine erhöhte Wahrnehmung von Kratzern entstehen.

ESG ist ein thermisch vorgespanntes Flachglas, bei dem im Vergleich zu normal gekühltem Glas eine wesentlich höhere Belastbarkeit gegenüber mechanischen und thermischen Einwirkungen erzielt wird. Es besitzt im Vergleich zu normalem Glas eine deutlich erhöhte Festigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit sowie ein feinkrümeliges Bruchbild mit stumpfen Kanten, wodurch das Produkt seine Sicherheitseigenschaften erhält.

Bei der Herstellung von Floatglas als Basisprodukt lassen sich trotz großer Sorgfalt Verunreinigungen der Glasschmelze mit Nickel nicht vermeiden. Dadurch können im Glas Einschlüsse aus Nickelsulfid entstehen. Diese haben die Eigenschaft, sich im Lauf der Zeit und beschleunigt durch Temperatureinfluss zu vergrößern und die bei ESG im Glasquerschnitt bestehenden Spannungszonen zu stören. Die Folge kann ein sogenannter „Spontanbruch“ sein. Eine wirksame Methode dagegen ist eine erneute Wärmebehandlung des ESG im sog. Heißlagerungstest; das entsprechend behandelte Produkt heißt dann ESG-H. Durch diese Behandlung wird das Risiko auf Bruch durch Nickelsulfid zwar erheblich verringert, ist aber nicht ganz auszuschließen. [10]

### 4.12.3 Verbundsicherheitsglas (VSG)

Verbundsicherheitsglas besteht aus mindestens zwei Glasscheiben, die durch zähelastische, reißfeste Folien unter Druck und Wärme zu einer Einheit fest verbunden wurden.

Wird die Scheibe bis zum Bruch beansprucht, haften die Bruchstücke an der Folie, so dass die Scheibenoberfläche weitgehend plan bleibt; d.h. die Scheibe zerbricht in größere Teile,

verbleibt jedoch in ihrer Gesamtheit im Rahmen.

Da für VSG keine Kennzeichnungspflicht besteht, kann unbeschädigtes Glas nur am Profil der Außenkanten oder im Fall von Stahlfadenverbundglas an den eingelegten Stahlfäden erkannt werden.

Stahlfadenverbundglas kann leicht mit „Chauvelglas“ verwechselt werden, einem Spiegelglas mit parallel verlaufenden Stahldrähten im Abstand von 50 mm. „Chauvelglas“ ist sicherheitstechnisch wie normales Spiegelglas zu beurteilen; es wird heute nicht mehr hergestellt, kann aber noch an vielen Orten angetroffen werden. [18]

#### **4.13 Künstliches Licht / LED**

[29]

##### **4.13.1 Gütemerkmal Farbwiedergabe**

Licht und Farbe bestimmen das menschliche Wohlbefinden und die Atmosphäre eines Raumes: mal eher kühl, mal warm. Korrekte Farbwiedergabe auch bei künstlichem Licht ist eine wichtige Aufgabe guter Beleuchtung.

Die Farbwiedergabe einer Lampe bezeichnet die Wirkung, die ihr Licht auf farbigen Gegenständen hervorruft. Lichtquellen haben unterschiedliche Farbwiedergabe-Eigenschaften – und nicht immer geben sie die Farben des betrachteten Gegenstands korrekt wieder. So kann es vorkommen, dass Gesichter unter dem Licht bestimmter Lampen fahl wirken oder Gemüse unappetitlich wirkt.

Eine Bewertung der Farbwiedergabe erfolgt durch den Index Ra. Er ist von häufig vorkommenden Testfarben abgeleitet und gibt an, wie natürlich Farben wiedergegeben werden. Generell gilt: Je niedriger der Index, desto mangelhafter werden die Körperfarben beleuchteter Gegenstände wiedergegeben. Der Farbwiedergabe-Index von Ra = 100 ist optimal; in Innenräumen sollte der Ra-Index nicht unter 80 liegen.

Aus der Erfahrung des täglichen Lebens ist dem Menschen eine Reihe von Körperfarben bekannt, die je nach Beleuchtung zwar unterschiedlich aussehen können, für die aber unabhängig davon bestimmte „Erfahrungs-Sehwerte“ vorhanden sind. So ist zum Beispiel die Farbe der menschlichen Haut bei Tageslicht „gespeichert“

Fehlt im künstlichen Licht nun eine Spektralfarbe oder sind einige im Spektrum der Lampe überbetont (z.B. beim Licht von Glühlampen), erscheint die Hautfarbe zwar andersartig, aber aufgrund der Erfahrung trotzdem „natürlich“. Bei Materialien, für die keine „Erfahrungswerte“ vorliegen, werden jedoch mitunter völlig andere Farben wahrgenommen.

##### **4.13.2 Das LED-Funktionsprinzip**

LEDs sind winzige Elektronik-Chips aus speziellen Halbleiter-Verbindungen. Fließt Strom durch diesen Festkörper, beginnt er zu leuchten; er „emittiert“ Licht. In der Lichttechnik wird dieser Prozess „Elektrolumineszenz“ genannt. Mit einer Kantenlänge von etwa einem Millimeter gehören LEDs zu den kleinsten verfügbaren Lichtquellen. Sie strahlen ein nahezu punktförmiges Licht ab.

##### **4.13.3 Farbwiedergabe von LEDs**

LEDs erzeugen eine schmalbandige (monochromatische) Strahlung. Diese Eigenschaft hat die Farbwiedergabe von LEDs anfangs beeinträchtigt. Dank stetig verbesserter Leuchtstoffe erreichen weiße LEDs inzwischen aber sehr gute Farbwiedergabe-Werte über Ra 90. Damit erzielen sie heute eine bessere Farbwiedergabe als viele Lösungen mit Leuchtstofflampen.

Wichtig zu wissen beim Umgang mit weißem LED-Licht, das in der Regel im Lumineszenzverfahren entsteht: Die Farbwiedergabe von warmweißem Licht (2.700 bis 3.300 Kelvin) ist oft besser als diejenige neutral- oder tageslichtweißer LEDs. Leider ist aber die Effizienz der warmweißen LED-Chips in der Regel geringer. Umgekehrt gilt: LEDs mit kühleren Lichtfarben sind meist effizienter, verfügen aber auch über eine etwas geringere Farbwiedergabe. Eine gute Lösung bietet die Mischung von weißem LED-Licht unterschiedlicher Lichtfarben. Sie garantiert hervorragende Farbwiedergabe bei hoher Effizienz.

Wird weißes LED-Licht durch die Mischung unterschiedlicher Lichtfarben nach dem RGB-Prinzip erzeugt, ist die Farbwiedergabe mit Ra 70 bis 80 etwas schlechter als bei der Lumineszenzkonversion. Die beste Lösung hier ist die Mischung weißer LEDs bester Farbwiedergabe mit farbigen LED-Chips. So sind auch für dynamische Lichtenwendungen mit wechselnden Lichtfarben hohe Effizienz und beste Farbwiedergabe gewährleistet.

#### 4.13.4 LEDs sichern farbechte Beleuchtung

Mit ihrer Effizienz, der langen Lebensdauer und ihrer guten Farbwiedergabe empfiehlt sich die Lichtquelle LED bestens für Anwendungen, die eine möglichst farbechte Beleuchtung erfordern, wie zum Beispiel im Büro und in der industriellen Qualitätskontrolle, in Shops und Schule.

## 5 Wartungs- und Pflegehinweise

### 5.1 Pflege Holzoberflächen allgemein

Bei richtiger Pflege bleiben die Holzoberflächen länger schön. Folgendes sollte daher beachtet werden:

In der Regel ist das Staubwischen oder das Abwischen mit einem feuchten Tuch ausreichend. Wichtig ist: nie zu nass wischen und keine Feuchtigkeit auf dem Holz stehen lassen. Nur geeignete Polituren, Lacke, Öle und Reiniger auf stumpfe oder beschädigte Holzstellen auftragen. [1]

#### 5.1.1 Beanspruchung und Pflege von Holzoberflächen

**Kratzer:** Benutzen Sie eine (Schreibtisch)-Unterlage, um Ihre Holzoberflächen vor Kratzern und Tassenringen zu schützen. Vermeiden Sie es, Gegenstände über die Oberfläche zu schieben.

**Plastik und Gummi:** Manche Kunststoffe enthalten Weichmacher, die Holzoberflächen beschädigen können. Vermeiden Sie den direkten Kontakt. Lassen Sie das Holz „atmen“.

**Lichteinflüsse** verändern die Holzoberfläche. Um eine einheitliche Oberflächenfärbung zu erhalten, stellen Sie Accessoires regelmäßig um und sorgen sie für gleichmäßige Lichteinwirkung.

Vermeiden Sie hohe **Temperatureinwirkungen und Feuchtigkeit** direkt auf der Holzoberfläche.

#### **Generelle Hinweise**

Mit antistatischem oder normalem Staubtuch abwischen genügt.

Verschmutzungen mit einem feuchten Fensterleder entfernen und mit einem weichen Staubtuch nachreiben.

#### **Entfernung von Flecken**

Benutzen Sie Seifenwasser oder eine Mischung aus Wasser und Alkohol zu gleichen Teilen. Benutzen Sie keine Produkte mit Silikon. [2]

### 5.2 Pflege Versiegelungen/Lacke

Die Versiegelung, schützt die Holz-Oberfläche. Lack ist wie ein Kunststoff-Überzug auf der Holzoberfläche, den es in verschiedenen Glanzgraden gibt.

Durch das Lackieren wird das Eindringen von Schmutz verhindert und erleichtert wesentlich die Reinigung und die Pflege. Dadurch wird nicht "Nässeschutz", sondern "Feuchteschutz" erreicht. Lackierte Oberflächen dürfen deshalb nur "nebelfeucht" gereinigt werden. Unsere lackierten Flächen erreichen die maximale Durchhärtung in der Regel erst nach einigen Tagen.

Je mehr die Oberfläche in den ersten Tagen geschont wird, desto länger bleibt die Lebensdauer der Versiegelung erhalten.

Bitte schützen Sie die Oberfläche vor mechanischen und chemischen Einflüssen.

Bei lackierten Oberflächen bitte **keine Möbelpolitur** verwenden!

Diese kann die Lackoberflächen angreifen bzw. zu Schlierenbildung führen.

Lackierte Oberflächen sollten auch **nicht** mit **selbstklebenden Folien** oder **Klebestreifen** beklebt werden, da die darin enthaltenen Lösungsmittelreste oder Weichmacher die Lackschicht angreifen können. [1]

### 5.3 Pflege Öle/Wachse

Das natürliche Aussehen, der angenehme Griff spricht an, bringt Wärme und Behaglichkeit in die Räume. Die Oberfläche ist vor Feuchtigkeit, Schmutz und mechanischer Belastung geschützt. Sie ist antistatisch, was zur geringeren Verschmutzung und Verbesserung des Raumklimas beiträgt. Beachten Sie bitte einige Hinweise, damit Sie langlebige und pflegeleichte Möbel behalten.

In den ersten Tagen nach der Behandlung soll die Oberfläche möglichst geschont werden, umso länger ist die Lebensdauer der Oberfläche. Wird die Oberfläche trotz Vorsichtsmaßnahmen beschädigt und ist noch nicht älter als zwei Wochen, können Sie mit dem Erstbehandlungsprodukt, ohne Anschleifen, nacharbeiten. Bei sehr tiefen Beschädigungen unbedingt zuerst mit feinem 240iger Korn und dann mit sehr feinem, d. h. 400er Korn anschleifen und mit passendem Öl (bei uns erhältlich!) abreiben. In der ersten Woche nach der Behandlung nur trocken reinigen. Nach mindestens 4 Wochen Durchhärtungszeit sind die Möbel belastbar. Nach dem Entfernen von grobem Schmutz, etc. soll für die Feuchtreinigung ein Neutralreiniger zum Einsatz kommen. Nebelfeuchtes Wischen ist zu beachten. Bei einer matten Oberfläche oder Beschädigungen empfehlen wir das Auftragen des Erstbehandlungsproduktes.

Bitte beachten Sie auch das Produkt-Verarbeitungsmerkblatt bzw. fragen Sie bei uns nach, wir helfen Ihnen gerne weiter! [1]

#### **Achtung:**

**Öl getränkte Lappen sind selbstentzündlich** und sollten daher nicht in ungelüfteten Räumen gelagert werden. Die Arbeitsgeräte müssen nach dem Beenden der Arbeit gereinigt, anschließend die feuchten Lappen und Schwämme im Freien aufgehängt und getrocknet werden.

### 5.4 Pflege Schichtstoffbelegte Oberflächen

Im täglichen Gebrauch sollten folgende Hinweise beachtet werden:

Das Ablegen von brennenden Zigaretten auf Schichtstoffoberflächen führt zu Oberflächenbeschädigungen. Verwenden Sie stets einen Aschenbecher.

Generell sollten Schichtstoffoberflächen nicht als Schnittflächen benutzt werden, da Messerschnitte auch auf widerstandsfähigen Schichtstoffen Schnittspuren hinterlassen. Das Abstellen von heißem Kochgeschirr wie z. B. Topfe, Pfannen etc. direkt vom Kochfeld oder Backofen auf die Schichtstoffoberfläche ist zu vermeiden, da je nach Wärmeeinwirkung eine Glanzgradveränderung oder Oberflächenbeschädigung auftreten kann. Verwenden Sie stets einen Hitzeschutz.

Verschüttete Flüssigkeiten sollten immer direkt aufgenommen bzw. entfernt werden, da eine längere Einwirkzeit von bestimmten Substanzen Glanzgradveränderungen auf Schichtstoffoberflächen hervorrufen kann. Speziell in Bereichen von Ausschnitten und Verbindungen sollten verschüttete Flüssigkeiten konsequent und rasch aufgewischt werden. [1]

## 5.5 Pflege Aluminium

Aluminiumoberflächen reinigen Sie im Normalfall mit einem feuchten, weichen Tuch ohne weiteren Zusatz. Zur Vermeidung von Wasserflecken empfiehlt es sich die Aluminiumoberfläche gründlich zu trocknen. Bei größeren Verschmutzungen können Sie ein Geschirrspülmittel, oder einen Glasreiniger oder Alu-Pflegemittel verwenden. Verwenden Sie kein alkalisches oder scheuerndes Reinigungsmittel! [1]

## 5.6 Pflege Glas

Klarglas kann mit mildem Reinigungsmittel mit Schwamm oder Lappen sowie haushaltsüblichen Glasreinigern gereinigt werden. Unsachgemäße Nutzung wie Scheuern oder Kratzen auf Glas sollte vermieden werden. Bei der Reinigung von satinierten Glasoberflächen dürfen keine silikon- und säurehaltigen Reinigungsmittel verwendet werden.

Bei satinierten Oberflächen hinterlassen fetthaltige und ölhaltige Substanzen Flecken mit leichter Schattenwirkung, die mit Glasreiniger jedoch zu entfernen sind.

Vor Beginn der Ausführung sollte die Reinigungsfähigkeit der zu reinigenden Flächen geprüft werden. [1]

*Vertiefte Informationen zur Glasreinigung enthält das Merkblatt des Bundesverbands Flachglas „Reinigung von Glas“, welches unter [www.bundesverband-flachglas.de/shop/lesesaal](http://www.bundesverband-flachglas.de/shop/lesesaal) eingesehen werden kann.*

## 5.7 Pflege Mineralwerkstoff

[1]

### Alltägliche Verschmutzung

Mineralwerkstoff ist ein völlig homogenes Material. Weil es keine Poren hat, können Sie es mühelos mit einem feuchten Tuch, einem Schwamm und mit einem milden Reinigungsmittel reinigen.

### Starke Verschmutzung

Stärkere Verschmutzungen durch Lebensmittelfarben, Tee oder Fruchtsäfte können gegebenenfalls entstehen. Mit geeignetem Bleichmittel können diese entfernt werden (vorher an Muster testen und nicht länger als fünf Minuten einwirken lassen).

Anschließend reinigen Sie die Fläche mit einem handelsüblichen Allzweckreiniger und spülen mit klarem Wasser nach.

### Säurehaltige Reinigungsmittel

Bei der Behandlung einer Mineralwerkstoff-Oberfläche sollten Sie auf säurehaltige Reinigungsmittel (z. B. Methylchlorid oder Aceton) verzichten. Falls versehentlich dennoch ein solches Produkt mit dem Material in Berührung kommt, spülen Sie die Fläche vorsorglich mit viel Seifenwasser ab, um etwaige Verfärbungen zu verhindern.

Mineralwerkstoff ist ein ökologischer Werkstoff: Die Zusammensetzung aus Mineralien und Acryl, eine ressourcenschonende Herstellung und die nahezu abfallfreie Verarbeitung geben dem Material Bestnoten in Sachen Umwelt.

### Heiße Gegenstände

Pfannen oder Töpfe, die heiß vom Herd oder aus dem Backofen kommen, sollten nicht direkt auf die Mineralwerkstoff-Oberfläche gesetzt werden. Verwenden Sie hierbei einen Untersetzer.

### Kantige Gegenstände

Spitze und scharfkantige Gegenstände können auf der Oberfläche unschöne Schnitte oder Kratzer hinterlassen. Bei besonders tiefen Schnitten/Kratzern empfehlen wir, den Service eines Fachmannes in Anspruch zu nehmen.

## 5.8 Wartung Dichtungen – Bauelemente

Ihre Bauteile enthalten elastische Dichtprofile. Abhängig von der Beanspruchung, kann ein Austausch nach mehreren Jahren, zum Erhalt der Dichtfunktion erforderlich werden. [10]

## 6 Heiz- und Lüftungshinweise

Falsches Lüften und Heizen gehört zu den häufigsten nutzerbedingten Ursachen für das Auftreten eines Feuchte-/Schimmelpilzschadens. Es gibt einige allgemeine Empfehlungen, die beim Lüften und Heizen zu beachten sind:

- Die Feuchte sollte möglichst am Ort ihres Entstehens abgelüftet werden.
- In Neubauten ist in den ersten 2 – 3 Jahren verstärkt zu lüften. Dies gilt auch, wenn umfangreiche bauliche Maßnahmen in einem Objekt durchgeführt wurden.
- Das Trocknen von Wäsche sollte, wenn irgend möglich, auf Trockenplätzen oder in Trockenräumen erfolgen. Wenn elektrische Trockner genutzt werden, sollten Kondensationstrockner verwendet werden. Bei älteren Modellen ist die entstehende Feuchte durch einen Schlauch an die Außenluft abzuführen. Ist es unvermeidlich die Wäsche in der Wohnung zu trocknen, muss verstärkt gelüftet und geheizt werden.
- Vor allem im Winter ist das kurzfristige **Quer- oder Stoßlüften** (Fenster ganz geöffnet) die effektivste Art, die Luft im Innenraum auszutauschen und somit die Feuchte abzulüften. **Praxis-Tipp: Ausreichende Lüftung zeigt sich aus Erfahrung dadurch, dass bei geöffnetem Fenster eine kondensierte außenseitige Glasfläche abtrocknet.** Das Kippen der Fenster im Winter bedingt, dass der Fenstersturz abkühlt und folglich an den unterkühlten Stellen Feuchte kondensiert und dadurch Schimmelpilzbefall entsteht.
- Im Sommer sollten vor allem Keller- und Souterrainräume nur gelüftet werden, wenn die Außenluft kälter ist als der Innenraum, da sonst die Feuchte an den kalten Bauteiloberflächen kondensiert und es zu einem Schimmelpilzbefall kommen kann. Solche Räume sind möglicherweise durch eine technisch kontrollierte Lüftung zu lüften.
- Warme feuchte Luft sollte nie in unbenutzte oder nur selten benutzte Räume oder Schlafzimmer gelüftet werden.
- Wenn irgend möglich, sollten Innenräume täglich dreimal gelüftet werden.
- Ist in dem Objekt eine zentrale Lüftungsanlage vorhanden oder gibt es für einzelne Räume eine dezentrale Lüftung, so sind diese regelmäßig zu warten.
- Wenn möglich, sollten Innenräume möglichst kontinuierlich beheizt werden. Eine Absenkung der Temperatur während der Nacht und/oder bei Abwesenheit ist problematisch einzuschätzen, weil dadurch die Bauteiloberflächen auskühlen, an ihnen Feuchte kondensiert und es folglich zu Schimmelpilzbefall kommen kann. Das Wohlfühlen in einem Raum hängt auch von der Wärmestrahlung der Bauteiloberflächen ab und nicht nur von der Lufttemperatur, weshalb die vermeintliche Energieeinsparung auch z. T. nur fiktiv ist.
- Die Wärmeabgabe von Heizkörpern sollte nicht durch Verkleidungen, durch Mobiliar oder durch bis auf den Fußboden reichende Vorhänge behindert werden.
- Es sollten möglichst alle Räume in einem Objekt beheizt werden, wobei die Türen zu den Räumen, die nicht regelmäßig beheizt werden, verschlossen bleiben sollen. [3]

## 7 Quellen

- [1] Merkblätter und Pflegeanleitungen für Möbel, Innentüren und Holzböden sowie Merkblatt Turnhalle Erolzheim, Schreinerei Peter Musch, Espachstr. 1, 88453 Erolzheim, [www.schreinerei-musch.de](http://www.schreinerei-musch.de)
- [2] „Gebraucherinformation für Küchenmöbel“ – Arbeitsgemeinschaft Die moderne Küche e. V. (AMK) Bundesverband des Deutschen Möbel-, Küchen- und Einrichtungsfachhandels (BVDM) im Bundesverband Wohnen und Büro e. V., Frangenheimstrasse 6, 50931 Köln
- [3] „Feuchte-/Schimmelpilzschäden vermeiden und beheben“ (Arbeitsfassung) - Netzwerk Schimmelpilzberatung Baden-Württemberg (<http://www.gesundheitsamt-bw.de/ML/DE/Schimmelpilzberatung/Seiten/default.aspx>)
- [4] „Sicherheitshinweise für Möbel“, <http://www.tischlerei-haberecht.de/>, Tischlerei Haberecht, Falk Haberecht, Steingasse 10, 09484 Oberwiesenthal
- [5] „Merkblatt zum Einbau elektromechanischer Komponenten und/oder Beleuchtung in Einbaumöbeln“, Technologie-Zentrum Holzwirtschaft GmbH, Johannes-Schuchen-Str. 4, 32657 Lemgo
- [6] Merkblätter „Nützliche Hinweise“ sowie „MB 020“, Weitzer Parkett, [www.weitzer-parkett.com](http://www.weitzer-parkett.com), Klammstraße 24, A-8160 Weiz, Österreich
- [7] „Merkblatt Wartungsarbeiten – Innentüren und Funktionstüren im Innenbereich“ Fachausschuss Bauelemente im Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V., Am Weidendamm 1 a, 10117 Berlin
- [8] „Einbau- und Wartungsanleitung Türen T30-1/2-FSA; T30-1/2 RS-FSA für FSA/RD„Türenmarke Tischler/Schreiner MS1“, Gesellschaft für Systemlösungen des Tischler- und Schreinerhandwerks mbH (TSH System GmbH), Fürstenrieder Str. 250, 81377 München
- [9] Infos der Haustüren-Ring GmbH, Laboratoriumstraße 1, 85055 Ingolstadt
- [10] „Gebrauchsinformation und Hinweise für Bauelemente“ 2011-08, Fachverband Glas – Fenster – Fassade Baden-Württemberg, Landesinnungsverband des Glaserhandwerks, Otto-Wels-Straße 11, 76189 Karlsruhe
- [11] „Informationsdienst Fenster Instandhaltung, Instandsetzung – Bedienen, Lüften, Warten“, Fachverband Schreinerhandwerk (FSH) Bayern, Fürstenrieder Str. 250, 81377 München
- [12] „Holz im Außenbereich/Terrassendielen Holzeigenschaften Konstruktionen (Schadensfälle), Regelwerke“, Vortragsfolien PD Dr. habil. Gerald Koch, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg
- [13] „Einheimische Nutzhölzer und ihre Verwendung“, Informationsdienst Holz, holzbau handbuch Reihe 4 Teil 2 Folge 2, Herausgeber: DGfH Innovations- und Service GmbH, München
- [14] macroHOLZdata – Version 2008 „Makroskopische Holzartenbestimmung sowie Informationen zu Eigenschaften und Verwendung von Nutzhölzern“, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Johann Heinrich von Thünen-Institut,

Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg

- [15] „Verlegeempfehlung für Terrassenbeläge aus europäischer und sibirischer Lärche“  
Verband der Europäischen Hobelindustrie, Schwarzenbergplatz 4, A-1037 Wien,  
[www.veuh.org](http://www.veuh.org)
- [16] VOB/C Fachkommentar Tischlerarbeiten ATV DIN 18355:2006-10, Bundesverband  
Holz und Kunststoff, Klein – Lawer – Spiekers, C. H. Beck Verlag
- [17] Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg – eine Informationsplattform  
des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg –  
[www.umweltschutz-bw.de](http://www.umweltschutz-bw.de) > Schreiner > Materialien
- [18] „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“, GUV-SI 8027 GUV-Informationen Sicherheit bei Bau  
und Einrichtung, Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinstraße 1, 81539  
München, [www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)
- [19] Die freie Enzyklopädie Wikipedia: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)
- [20] Familienportal [www.Familie-und-Tipps.de](http://www.Familie-und-Tipps.de), Potsdamer Str. 21  
15754 Heidesee, OT Friedersdorf
- [21] Reinigungshinweise für Echtholz Oberflächen  
(<http://www.steelcase.de/de/produkte/oberflaechen/pflegehinweise/seiten/echtholz.aspx>) – Steelcase Werndl AG/Rosenheim
- [22] Studien zur Toxizität holz- und holzwerkstoffspezifischer VOC-Emissionen, Institut  
für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene am Universitätsklinikum Freiburg,  
Breisacher Straße 115 b, 79106 Freiburg, Prof. Dr. med. Volker Mersch-Sundermann
- [23] Fachartikel „Keine Gefahr durch VOC aus Holz und Holzwerkstoffen“, Holz-  
Zentralblatt vom Freitag 15. Januar 2010, Seite 44, Nr. 2
- [24] Prüfbuch – Feststellanlagen, Feststellvorrichtungen, DORMA GmbH + Co.KG,  
DORMA Platz 1, 58256 Ennepetal, [www.dorma.com](http://www.dorma.com)
- [25] Betriebsanleitung Schiebetürantrieb, record Türautomation GmbH, Otto-Wels-Str. 9,  
42111 Wuppertal
- [26] Produktinformationen, GEZE GmbH, Reinhold-Vöster-Str. 21-29, D-71229 Leonberg  
<http://www.geze.de/geze/produkte/tuertechneik/schiebesysteme/produktinformationen.html?L=0>
- [27] „Hinweise zu Gebrauch, Pflege und Wartung von Wintergärten“, Bundesverband  
Wintergarten e.V., Kohlisstraße 44, 12623 Berlin, <http://bundesverband-wintergarten.de/pages/fuer-wintergarten-bauherren/gebrauch-pflege-und-wartung.php>
- [28] Cosentino Deutschland & Austria GmbH, <http://de.silestone.com/>
- [29] licht.de, Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main, <http://www.licht.de/de/licht-know-how/beleuchtungsqualitaet/farbwiedergabe/>