

Fachgruppe  
Dekorative  
Schichtstoff

Technisches Merkblatt

Allgemeine Verarbeitungsempfehlungen für Dekorative  
Schichtstoffe

1. Februar 2011

## Vorwort

Dekorative Schichtstoffe, gemäß DIN EN 438, sind ein ausgezeichneter Werkstoff für Oberflächen im Innen- und Aussenbereich. Dazu werden sie entweder auf geeignete Träger aufgebracht oder als selbsttragende Kompaktplatten eingesetzt. Dekorativer Schichtstoff erfüllt höchste Anforderungen hinsichtlich Hygiene, Feuerwiderstandsfähigkeit und Beständigkeit gegen Feuchtigkeitseinfluss. Die besonderen Vorteile der Platten liegen außer in den mechanischen Eigenschaften auch in der dekorativen Vielfalt.

Dekorative Schichtstoffe werden in einer Vielzahl von Farben, Dekoren und Oberflächenstrukturen angeboten und erlauben dadurch Architekten und Designern umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten. Ihre Oberflächen sind hart und widerstandsfähig gegen Abrieb-, Stoß- und Kratzbeanspruchung. Darüber hinaus widerstehen sie weitgehend dem Einfluss von Vandalismus, lassen sich leicht reinigen und haben eine lange Lebensdauer.

Dekorative Schichtstoffe bieten zusätzlich zu ihren physikalischen Eigenschaften viele andere Vorzüge. Sowohl Verbundelemente als auch Kompaktplatten ermöglichen eine schnelle und leichte Vorortmontage. Bei Renovierung in Trockenbauweise brauchen vorhandene Tapeten, Textilbeläge, Fliesen oder andere Wandbeläge nicht entfernt zu werden.

Im vorliegenden Merkblatt finden Sie allgemeine Empfehlungen zur Be- und Verarbeitung von Dekorativem Schichtstoff. Neben diesem Merkblatt gibt es eine Reihe weiterer Ausarbeitungen, in denen detaillierte Angaben zu den beschriebenen Themengebieten erläutert sind. Das Merkblatt dient als Übersicht für die fachgerechte Verarbeitung von Dekorativem Schichtstoff.

Das Merkblatt gibt den Wissensstand vom 1. Februar 2011 wieder.

**Unser besonderer Dank gilt der Firma Leitz GmbH & Co. KG, Oberkochen, für die Unterstützung bei der Neubearbeitung des Kapitels 3, sowie der Firma Kleiberit Klebchemie M.G. Becker GmbH & Co. KG, für die Unterstützung bei der Neufassung des Kapitels 4.5. Sie haben uns wertvolle Informationen, technische Daten sowie Abbildungen zur Verfügung gestellt.**



**Leitz GmbH & Co. KG**  
Leitzstraße 2  
73447 Oberkochen  
Germany

Internet: [www.leitz.org](http://www.leitz.org)



**KLEBCHEMIE**  
**M.G. Becker GmbH & Co KG**  
Max-Becker-Strasse 4  
76356 Weingarten  
Germany

Internet: [www.kleiberit.com](http://www.kleiberit.com)

## Inhaltsverzeichnis

### 1. Allgemeines

### 2. Lagerung und Handhabung

- 2.1 Lagerung
- 2.2 Handhabung

### 3. Bearbeitung von Dekorativem Schichtstoff

- 3.1 Allgemeines
  - 3.1.1 Werkzeuge
  - 3.1.2 Vorgehensweise
  - 3.1.3 Unterlage
- 3.2 Dekorativer Schichtstoff mit und ohne Träger, Zuschneiden
  - 3.2.1 Handkreissägen
  - 3.2.2 Stichsägen
  - 3.2.3 Auftrennen mit Tisch- und Formatkreissägen
  - 3.2.4 Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten
- 3.3 Dekorativer Schichtstoff, ein- oder beidseitig auf Trägermaterialien; Schnittkantenbearbeitung und Profilieren
  - 3.3.1 Kantenbearbeitung von Hand
    - 3.3.1.1 Feile, Schleifpapier, Ziehklinge
    - 3.3.1.2 Hobel
  - 3.3.2 Kantenbearbeitung mit Handoberfräsen
  - 3.3.3 Kantenbearbeitung mit stationären Maschinen
    - 3.3.3.1 Tischfräse
    - 3.3.3.2 Tischoberfräse
    - 3.3.3.3 Abrichte
    - 3.3.3.4 Kantenanleimmaschinen
    - 3.3.3.5 Doppelendprofiler
  - 3.3.4 Profilieren von Werkstückkanten
- 3.4 Dekorativer Schichtstoff ein- oder beidseitig belegte Verbundelemente
  - 3.4.1 Bohrwerkzeuge
    - 3.4.1.1 Spiralbohrer
    - 3.4.1.2 Absatzbohrer/Stufenbohrer
    - 3.4.1.3 Zylinderkopfböhrer
    - 3.4.1.4 Kreisschneider
  - 3.4.2 Bohrtechnik
- 3.5 Technische Tabellen
  - 3.5.1 Werkzeugangaben
  - 3.5.2 Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Drehzahl und Werkzeugdurchmesser

### 4. Verarbeitung

- 4.1 Allgemeines
- 4.2 Trägermaterial
- 4.3 Konditionierung
- 4.4 Spannungsausgleich
  - 4.4.1 Vorhandene Spannungen
  - 4.4.2 Symmetrischer Aufbau
  - 4.4.3 Gegenzüge
- 4.5 Klebung
  - 4.5.1 Allgemeines
  - 4.5.2 Klebstoffe
    - 4.5.3 a Orientierungshilfe für die Anwendung von Klebstoffen
    - 4.5.3 b Orientierungshilfe für die Beanspruchbarkeit der Klebstoffe (Erfahrungswerte)
  - 4.5.4 Klebungsverfahren
    - 4.5.4.1 Allgemeines
    - 4.5.4.2 Presstemperatur
    - 4.5.4.3 Klebstoffauftrag und Pressverfahren

- 4.5.4.3.1 Dispersionsklebstoffe
- 4.5.4.3.2 Kondensationsharzklebstoffe
- 4.5.4.3.3 Kontaktklebstoffe
- 4.5.4.3.4 Reaktionsklebstoffe
- 4.5.4.3.5 Schmelzklebstoffe
- 4.6 Anhang „Allgemeine Berechnung des Pressdrucks bei hydraulischen Pressen“

## **5. Reinigung und Pflege**

- 5.1 Verunreinigung durch Haushaltschemikalien
- 5.2 Verunreinigungen durch Kalk
- 5.3 Verunreinigungen durch Paraffin- und Wachsrückstände
- 5.4 Verunreinigungen durch wasserlösliche Farben, Lacke und Klebstoffe
- 5.5 Verunreinigungen durch lösemittelhaltige Farben, Lacke und Klebstoffe
- 5.6 Verunreinigungen durch 2 K-Klebstoffe und -Lacke
- 5.7 Verunreinigungen durch Dichtungsmaterial auf Silikon- oder Polyurethanbasis
- 5.8 Verunreinigungen durch Lösemittel

## **6. Umwelt und Entsorgung**

## 1. Allgemeines

Dekorativer Schichtstoff, gemäß DIN EN 438, ist ein ausgezeichneter Werkstoff für Oberflächen im Innen- und Außenbereich. Dazu wird dieser entweder auf geeignete Träger aufgebracht oder als selbsttragende Kompaktplatten eingesetzt. Dekorativer Schichtstoff erfüllt höchste Anforderungen hinsichtlich Hygiene, Feuerwiderstandsfähigkeit und Beständigkeit gegen Feuchtigkeitseinfluss. Die besonderen Vorteile der Platten liegen außer in den mechanischen Eigenschaften auch in der dekorativen Vielfalt.

Dekorative Schichtstoffe werden in einer Vielzahl von Farben, Dekoren und Oberflächenstrukturen angeboten und erlauben dadurch Architekten und Designern umfangreiche Gestaltungsmöglichkeiten. Ihre Oberflächen sind hart und widerstandsfähig gegen Abrieb-, Stoß- und Kratzbeanspruchung. Darüber hinaus widerstehen sie weitgehend dem Einfluss von Vandalismus, lassen sich leicht reinigen und haben eine lange Lebensdauer.

Dekorative Schichtstoffe bieten zusätzlich zu ihren physikalischen Eigenschaften viele andere Vorzüge. Sowohl Verbundelemente als auch Kompaktplatten ermöglichen eine schnelle und leichte Vorortmontage. Bei Renovierung in Trockenbauweise brauchen vorhandene Tapeten, Textilbeläge, Fliesen oder andere Wandbeläge nicht entfernt zu werden.

Dekorativer Schichtstoff besteht aus Papierschichten, die mit Kunstharzen imprägniert und unter Hitze und hohem Druck verpresst werden. Der Aufbau besteht, je nach Dicke, aus einer bestimmten Anzahl von Kernpapierschichten, die Decklage in der Regel aus Melaminharz imprägnierten Dekorpapieren. Bei bedruckten Dekorpapieren sorgt ein zusätzliches Overlay für eine abriebfeste Schutzschicht.

Typischer Aufbau eines Dekorativen Schichtstoffes

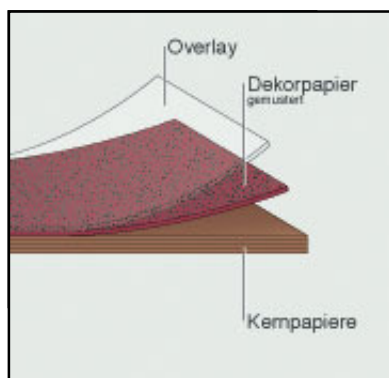


Abbildung 1: Schichtstoffplatte

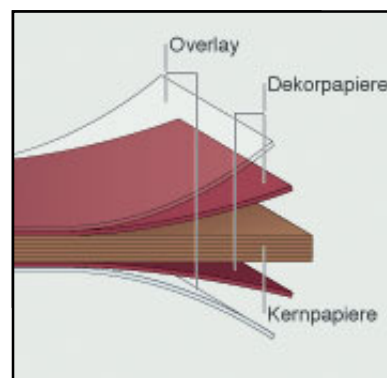


Abbildung 2: Kompaktplatte

Nach DIN EN 438 wird Dekorativer Schichtstoff in folgende Typen eingeteilt:

### Typ S (Standardqualität)

Charakteristische Eigenschaften dieser Qualität sind harte, weitgehend verschleiß- und kratzfeste Oberflächen, hohe Stoßfestigkeit, Unempfindlichkeit gegen kochendes Wasser und eine Reihe von im Haushalt üblichen Chemikalien sowie eine ausgeprägte Widerstandsfähigkeit gegen trockene und feuchte Hitze.

Die Rückseite des Dekorativen Schichtstoffs ist so beschaffen, dass sie ein einwandfreies Verkleben auf ein Trägermaterial (z. B. Spanplatten) erlaubt.

### Typ P (Postforming Qualität)

Diese Qualität entspricht im Wesentlichen dem Typ S, kann jedoch - entsprechend den Vorschriften der Hersteller - unter vorgegebenen Temperaturbedingungen nachgeformt werden.

### Typ F (Feuerhemmende Qualität)

Diese Qualität entspricht im Wesentlichen dem Typ S, weist jedoch eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber Flammeneinwirkung auf.

Anmerkung: Nationale und internationale Brandschutzbestimmungen sind zu beachten.

Die genauen Typenbezeichnungen gemäß EN 438 sind im Technischen Merkblatt „Herstellung von Dekorativen Schichtstoffplatten“ beschrieben.

## Typische Anwendungsgebiete für Dekorativen Schichtstoff

Dekorativer Schichtstoff ist vielseitig - sowohl im Innen- als auch im Außenbereich einsetzbar. Beispielgebend sollen hier genannt sein:

- Möbel- und Innenausbau
- Fahrzeugbau
- Objektbau

Einen detaillierten Überblick über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten finden Sie in dem Technischen Merkblatt „Anwendungsmöglichkeiten für Dekorative Schichtstoffplatten“.

## 2. Lagerung und Handhabung

### 2.1 Lagerung

Dekorativer Schichtstoff muss so gelagert werden, dass er vor Nässe, Feuchtigkeit und direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist. Die Platten sollen plan auf einem geeigneten ebenen Untergrund horizontal aufliegen, z. B. auf einer Palette mit Unterlegplatte. Der Stapel muss mit einer Abdeckplatte beschwert werden. Wird Dekorativer Schichtstoff in einer Folienverpackung angeliefert, wird empfohlen, nach jeder Entnahme die Folie wieder zu schließen und mit der Abdeckplatte zu bedecken. Wo eine horizontale Lagerung nicht möglich ist, empfiehlt sich eine Schrägstellung im Winkel von ca. 80° bei ganzflächiger Abstützung und einem Gegenlager auf dem Boden, um ein Abrutschen zu verhindern.

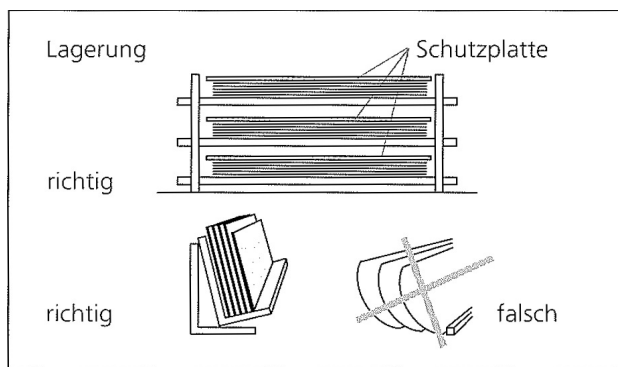


Abbildung 3: Hinweis zur richtigen Lagerung

### 2.2 Handhabung

Bei der Handhabung von Dekorativem Schichtstoff ist darauf zu achten, dass diese immer angehoben werden. Es ist in jedem Fall zu vermeiden, dass Dekorseiten gegeneinander verschoben oder übereinander gezogen werden. Bei größeren Formaten empfiehlt es sich, die Platten um die Längsachse gewölbt zu tragen, um das sonst unvermeidliche Durchhängen zu verhindern. Einzelne Platten können auch gerollt getragen werden (Dekorseite nach innen, dabei jedoch scheuernde Bewegungen vermeiden). Beim Transport von Plattenstapeln mit Transportfahrzeugen verschiedener Art sind ausreichend große und stabile Paletten zu verwenden. Sie sind gegen Verrutschen zu sichern.

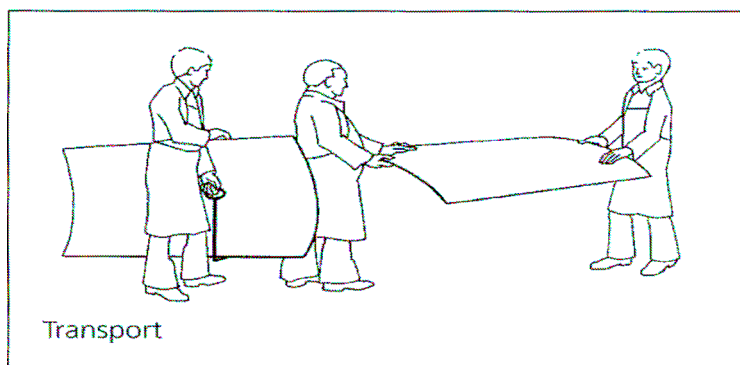


Abbildung 4: Hinweis zur richtigen Handhabung

### 3. Bearbeiten von Dekorativem Schichtstoff

#### 3.1 Allgemeines

Bei Ausschnitten und Innenaussparungen von Verbundelementen und Kompaktplatten sind die Ecken stets abzurunden (Abbildung 5). Der Innenradius soll möglichst groß gehalten werden: Bei Ausschnitten bis zu 250 mm Seitenlänge müssen diese Ecken einen Mindestradius von 6 mm haben.

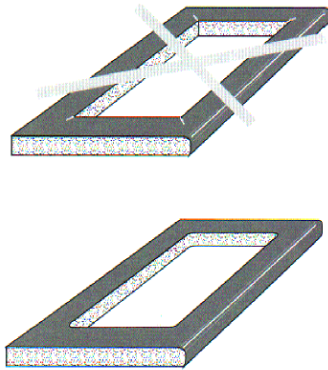


Abbildung 5: Innenaussparung

#### 3.1.1 Werkzeuge

Die Oberfläche von Dekorativem Schichtstoff besteht aus hochwertigen Melaminharzen und ist deshalb relativ hart. Die Werkzeugbeanspruchung ist höher als bei den meisten Hölzern oder Holzwerkstoffen. Werkzeuge mit Hartmetallschneiden haben sich gut bewährt. Auch diamantbestückte Werkzeugschneiden sind für serienmäßige Bearbeitungsvorgänge vorteilhaft.

#### 3.1.2 Vorgehensweise

Die Bearbeitung nicht aufgeleimter Platten soll auf einer planen, festen Unterlage erfolgen. Jede Vibration und jedes Flattern der Platte sind zu vermeiden. Scharfe Schneiden und ruhiger Lauf der Werkzeuge sind für einwandfreies Arbeiten unerlässlich. Ausbrechen, Aussplittern und Aufwölben der Dekorseite sind Folgen falscher Bearbeitung oder ungeeigneter Werkzeuge. Dabei entstandene Kerben können bei Verbundelementen zu Rissbildung führen.

#### 3.1.3 Unterlage

Immer, wenn bei der Bearbeitung die Dekorfläche über die Auflagefläche geschoben werden muss oder umgekehrt, ist eine Führung oder Auflage (z. B. Sperrholz) ratsam, die mit dem Dekorativen Schichtstoff über die Auflagefläche mitläuft. An ihrer Stelle können für Maschinenwerkzeuge auch ebene Auflageflächen mit Rillen verwendet werden, um die Berührungsflächen zum Dekorativen Schichtstoff möglichst gering zu halten. Bei Tischen mit Luftkissenaufgabe ist eine Unterlage nicht notwendig.

### 3.2 Dekorativer Schichtstoff mit und ohne Träger, Zuschneiden

#### 3.2.1 Handkreissägen

Um einen geraden Schnitt zu erzeugen, muss eine Führungsschiene oder eine Anschlagleiste verwendet werden. Der Schnitt muss von der Plattenunterseite erfolgen, um Ausrisse an der Sichtkante zu vermeiden. Bei Handkreissägen mit Tauchfunktion ist der Sägeblattüberstand zu beachten.

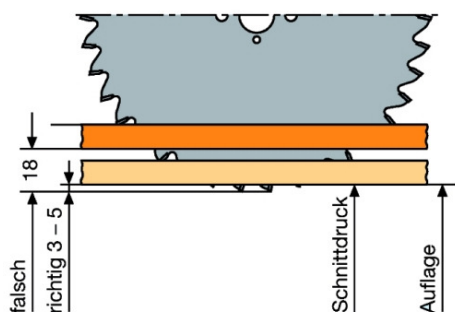


Abbildung 6: Richtiger Sägeblattüberstand bei Handkreissägen mit Tauchfunktion (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

### 3.2.2 Stichsägen

Nur für groben Zuschnitt geeignet. Der Schnitt muss von der Plattenunterseite erfolgen, um Aussrisse an der Sichtkante zu vermeiden. Um die sichtbare Dekorseite vor dem Verkratzen zu schützen, sollte eine saubere Unterlage (z. B. Filzunterlage) verwendet werden.

### 3.2.3 Auftrennen mit Tisch- und Formatkreissägen

Für ein gutes Ergebnis ist Folgendes zu beachten:

- Dekorseite nach oben
- Die Güte der Schnittkanten ist u. a. von der Höheneinstellung des Sägeblatts abhängig. Die optimale Höhe richtet sich nach der Dicke des zu trennenden dekorativen Schichtstoffs und des verwendeten Kreissägeblasses.

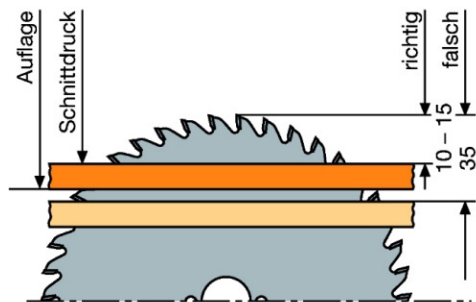


Abbildung 7: Richtiger Sägeblattüberstand bei Tisch- oder Formatkreissägen (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

Der Dekorative Schichtstoff muss sicher und flächig auf dem Säge Tisch aufliegen. Im Bereich des Sägeblatts muss der Dekorative Schichtstoff auf dem Tisch angedrückt werden, um ein Flattern zu verhindern. Hierzu ist ein Druckbalken oder eine aufgelegte Andruckleiste zu verwenden.

Die Güte der Schnittkante ist vor allem abhängig von:

- Qualität und Zustand der Maschine und des Kreissägeblasses
- Zahnform
- Zähneanzahl
- Schnittgeschwindigkeit
- Vorschubgeschwindigkeit

Dekorative Schichtstoffe können auch im Paket zugeschnitten werden.

Folgende Zahnformen sind üblich:

Der **Flachzahn** ist die einfachste Zahnform. Mit ihr werden gute Schnittergebnisse erzielt. Problemlos und wirtschaftlich nachschärfbar.

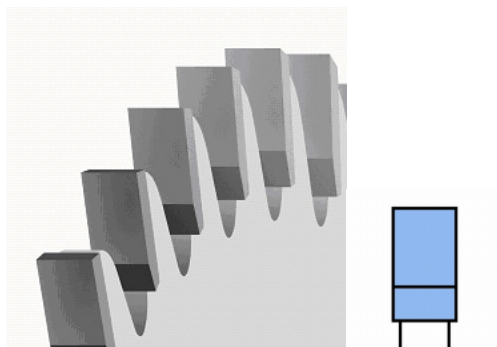


Abbildung 8: Flachzahn (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

Der **Wechselzahn** ist die universelle Zahnform für Format- und Trennschnitte. Durch die Schnittaufteilung ist eine geringere Leistungsaufnahme der Maschine gegeben. Der ziehende Schnitt des Wechselzahns erzeugt eine sehr gute Kantenqualität an der Eintrittsseite.

Einfach und wirtschaftlich nachschärfbar.

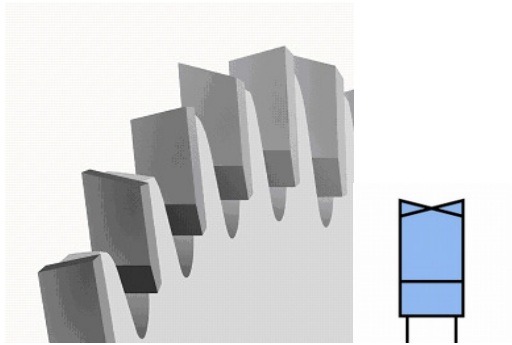


Abbildung 9: Wechselzahn (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

Der **Trapezzahn / Flachzahn** stellt eine Gruppenverzahnung dar, bei der der Trapezzahn die Vorzerspanung übernimmt und das Sägeblatt führt. Es wird eine bessere Schnittqualität als mit dem Wechselzahn erzielt.

Einfach nachschärfbar.

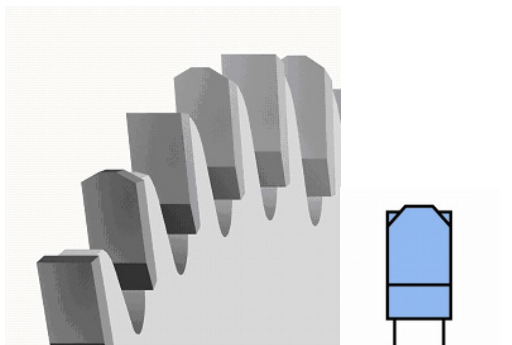


Abbildung 10: Trapezzahn / Flachzahn (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

Der **Dachzahn / Hohlzahn** stellt eine Gruppenverzahnung dar, bei der der Dachzahn die Vorzerspanung übernimmt und das Sägeblatt führt. Der durch den Hohlchliff des Hohlzahnes erzeugte doppelseitige Achswinkel sorgt für eine optimale Kantenqualität, besser als der Trapezzahn / Flachzahn bei gleichzeitig hohem Standweg. Bei richtigem Kreissägeblattüberstand kann eine optimale Ober- als auch Unterkante erzeugt werden. Besonders geeignet für Maschinen ohne Vorritzaggregat. Nachschärfen in ausgewiesenen Fachbetrieben.

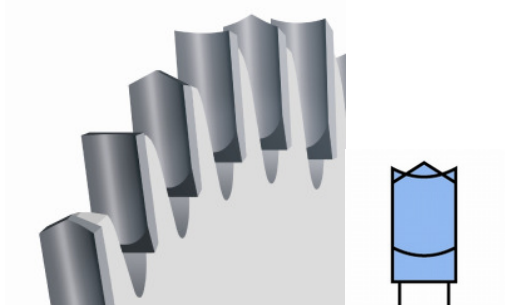


Abbildung 11: Dachzahn / Hohlzahn (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

### 3.2.4 Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten

Drehzahldiagramm, zulässige Einsatzdrehzahl, empfohlene Einsatzdrehzahl

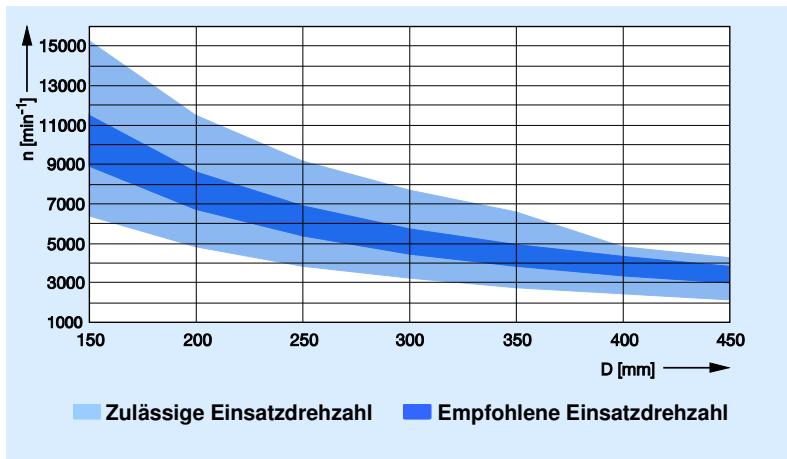


Abbildung 12: Drehzahl n in Abhängigkeit vom Kreissägeblattdurchmesser D (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

Die Vorschubgeschwindigkeit  $v_f$  für mechanischen Vorschub berechnet sich nach folgender Formel:

$$v_f = n \cdot Z \cdot f_z / 1000$$

Z: Zähnezahl

n: Drehzahl

$f_z$ : Zahnvorschub

Bei dekorativem Schichtstoff wird empfohlen:  $f_z = 0,03 - 0,06$  mm

Schnitthöhendigramm

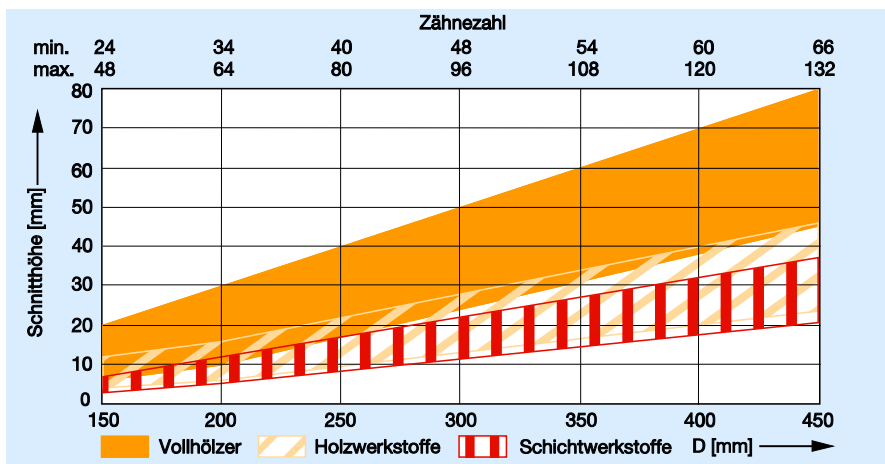


Abbildung 13: Schnitthöhe in Abhängigkeit vom Kreissägeblattdurchmesser D (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

## 3.3 Dekorativer Schichtstoff, ein- oder beidseitig auf Trägermaterialien; Schnittkantenbearbeitung und Profilieren

### 3.3.1 Kantenbearbeitung von Hand

#### 3.3.1.1 Feile, Schleifpapier, Ziehklinge

Für das Bearbeiten der Kanten sind Feilen geeignet. Die Feilrichtung geht von der Dekorseite zum Trägermaterial. Zum Brechen von Kanten können mit gutem Erfolg feine Feilen, Schleifpapier (Körnung 100 - 150) oder Ziehklingen verwendet werden. Gefräste Kanten sollen folgendermaßen fertig bearbeitet werden: Leichtes Brechen der scharfen und z. T. nicht glatten Kanten mit Schleifpapier; Abziehen der Kante mit einer Ziehklinge; nochmaliges Kantenbrechen mit feinem Schleifpapier; sorgfältiges Entfernen ausgebrochener Schleifkörner.

### 3.3.1.2 Hobel

Zum Kantenbearbeiten können auch Handhobel verwendet werden. Es empfiehlt sich, Metallhobel mit HSS-Messern zu benutzen, deren Auflagefläche sich beim Entlangstreifen am Plattenrand nicht abnutzt. Der Schnittwinkel des Messers soll ungefähr 15° betragen.

### 3.3.2 Kantenbearbeitung mit Handoberfräsen

Handoberfräsen werden vorwiegend für das Bündigfräsen überstehender Plattenränder benutzt. Zum Schutz der Oberfläche beim Gleiten ist die Auflagefläche der Handoberfräse mit einem nicht scheuernden Material zu belegen. Schmutzpartikel und Frässpäne müssen stets sorgfältig entfernt werden.

Fräswerkzeug-Durchmesser:	ca. 10 - 25 mm
Drehzahl:	20.000 Upm
Schnittgeschwindigkeit:	10 - 25 m/s

Empfohlen werden ein- oder zweischneidige hartmetallbestückte Fräser, die bei größeren Durchmessern auch mit Wendepplatten erhältlich sind. Zur besseren Werkzeugausnutzung sind höhenverstellbare Fräswerkzeuge mit achsparallelen Schneiden vorzuziehen. Die Kanten werden hinterher gebrochen (vgl. Ziff. 3.3.1.1). Der Plattenüberstand sollte nicht größer als unbedingt notwendig gewählt werden (2 - 3 mm), um das Werkzeug nicht unnötig zu belasten. Für länger dauernde Arbeiten und insbesondere für Dauerbetrieb ist auf genügend starke Motoren zu achten.

### 3.3.3 Kantenbearbeitung mit stationären Maschinen

#### 3.3.3.1 Tischfräse

Auf der Tischfräse haben sich Fräs- und Messerköpfe mit auswechselbaren Hartmetall-Messern und Wendepplatten bewährt. Man benutzt zylindrische Werkzeuge:

- a) mit achsparallelen Schneiden für ein- oder beidseitig belegte Platten
- b) mit einseitig schrägstehenden Schneiden für einseitig belegte Platten
- c) mit beidseitig schrägstehenden Schneiden für beidseitig belegte Platten

Beim Fräsen von Dekorativem Schichtstoff bis etwa 5 mm Dicke ist bei einem Werkzeugdurchmesser von z. B. 100 mm die Drehzahl von 12.000 Upm vorzuziehen (die maximale Drehzahl des verwendeten Werkzeugs ist zu beachten!). Das entspricht einer Schnittgeschwindigkeit von 60 m/s. Bei aufgeleimten Platten sind niedrigere Drehzahlen des Werkzeuges ratsam (etwa 3.000 - 6.000 Upm, das sind 15 - 30 m/s). Die Standwege je Höheneinstellung schwanken je nach Werkzeugsorte und -form, geforderter Schnittgüte und Trägermaterial oft erheblich. Für Großserien können vorteilhaft Werkzeuge mit Diamantschneiden eingesetzt werden.

#### 3.3.3.2 Tisch-Oberfräse

An Tisch-Oberfräsen kommen ein- oder zweischneidige, hartmetallbestückte Werkzeuge, auch mit auswechselbaren Messern, bei einer günstigen Schnittgeschwindigkeit von 10 - 15 m/s in Frage. Dieses Werkzeug wird auch für Innenaussparungen verwendet (Abschnitt 3.5). Einseitig belegte Trägerplatten können mit senkrechten Fräsen auf einer Schablone am Kopierstift geführt werden. Beidseitig belegte Trägerplatten dagegen, auch loser Dekorativer Schichtstoff, sind nur mit Aufspanvorrichtungen einwandfrei ringsum zu fräsen. Als Zugabe reichen in den meisten Fällen 2 mm je Kante. Bei geschweiften Kanten ist es oft ratsam, die ungefähre Form vorzuschneiden, damit nicht zuviel weggefräst werden muss.

#### 3.3.3.3 Abrichte

Vorschubgeschwindigkeit	5 - 15 m/min
Schnittgeschwindigkeit	12 - 15 m/s
Drehzahl	3.000 Upm

Diese Maschine ist wegen der kurzen Standwege der üblichen Messer nur bedingt geeignet. Bei größeren Serien sollten Hartmetallschneiden verwendet werden.

#### 3.3.3.4 Kantenanleimmaschinen

Eine bedeutende Rolle spielen Kantenanleimmaschinen, die sich mit Vorschubgeschwindigkeiten im Bereich von 10 bis 32 m/min insbesondere für die kommissionsweise Fertigung und den Kleinserienbetrieb empfehlen. Diese Maschinen sind für die einseitige Bearbeitung ausgelegt und haben typischerweise einen optionalen Formatbearbeitungsteil mit Fügefräsern und Kantenanleimteil. Die Kantennachbearbeitung besteht aus einem Kappaggregat, einem Vorfräsaggregat, wahlweise einem Profil- oder Formfräsaggregat sowie Ziehklängen-, Schleif- oder Schwabbelaggregaten zur Erzeugung des Kantenfinish. Zum Fügen der Werkstückkanten werden Fügefräser mit Diamantschneiden (PKD) empfohlen.

### 3.3.3.5 Doppelendprofiler

Doppelendprofiler im klassischen Sinne bestehen aus zwei parallel angeordneten und über ein Verstellsystem zueinander verschiebbaren Kantenanleimmaschinen. Die projektieren maximalen Vorschubgeschwindigkeiten hängen insbesondere von der Art des anzuleimenden Kantenbandes ab und reichen von ca. 20 m/min bei Massivholzanleimern und anspruchsvollen Soffformingkanten über ca. 40 bis 60 m/min bei Kunststoffkanten (1 bis 3 mm Dicke), bis zu 120 m/min bei Dünnkanten (Melaminpapierkanten mit 0,3 bis 0,4 mm Dicke).

Die Formatbearbeitung erfolgt in der Regel mit Zerspanern (üblich sind Werkzeugdurchmesser 250 mm betrieben bei Drehzahl 6000 U/min, Diamantschneiden (PKD)).

### 3.3.4 Profilieren von Werkstückkanten

Für die Profilierung von Werkstückkanten, wie sie z. B. für das Postforming- oder Soffforming-Verfahren erforderlich ist, sind Vorrichtungen zu verwenden, die in den Abschnitten 3.3.2 (Handoberfräse), 3.3.3.1 (Tischfräse) und 3.3.3.5 (Doppelendprofiler) beschrieben sind.

## 3.4 Dekorativer Schichtstoff, ein- oder beidseitig belegte Verbundelemente

### 3.4.1 Bohrwerkzeuge

#### 3.4.1.1 Spiralbohrer

Zum Bohren von Dekorativem Schichtstoff sind Bohrer für Kunststoffe am besten geeignet; es sind Spiralbohrer mit einem Spitzenwinkel von etwa 60 bis 80° statt 120° bei normalen Metallbohrern; sie besitzen außerdem eine große Steigung (steiler Drall) mit großem Spanraum (weite Nuten). HS-Bohrer werden für Handmaschinen, Hartmetall (HW) für Maschinen mit mechanischem Vorschub empfohlen. Drehzahl ca. 1.500 – 3.500 U/min.

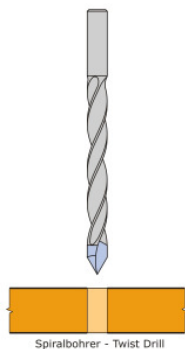


Abbildung 14: Spiralbohrer (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

#### 3.4.1.2 Absatzbohrer / Stufenbohrer

Für abgestufte Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern eignen sich Absatz- / Stufenbohrer

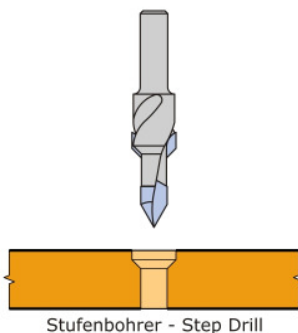


Abbildung 15: Absatz- / Stufenbohrer (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

### 3.4.1.3 Zylinderkopfbohrer

Für Bohrungen mit größerem Durchmesser eignen sich Zylinderkopfbohrer.

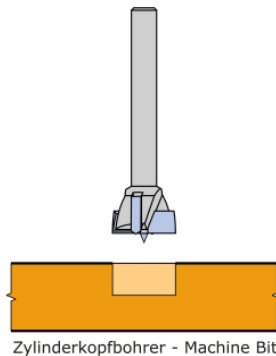


Abbildung 16: Zylinderkopfbohrer (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

### 3.4.1.4 Kreisschneider

Verwendung finden Kreisschneider mit Führungszapfen und bei noch größerem Durchmesser sog. verstellbare Kreisschneider mit Führungszapfen. Bei letzteren ist das Loch möglichst von beiden Seiten her zu schneiden. Alternativ sind größere Aussparungen mit der Oberfräse mittels Schablone herzustellen.

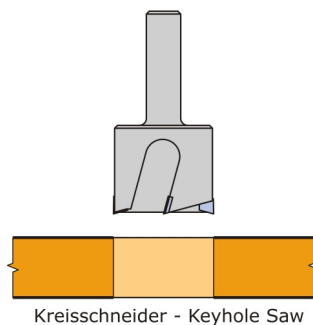


Abbildung 17: Kreisschneider (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

### 3.4.2 Bohrtechnik

Die Eindringgeschwindigkeit des Bohrers muss so gewählt werden, dass der dekorative Schichtstoff nicht beschädigt wird. Die Schnittgeschwindigkeit bei Schnellstahlbohrern beträgt ca. 0,8 m/s, bei Hartmetallbohrern bis zu 1,6 m/s. Ein Vorschub von 0,02 - 0,05 mm/U gilt als günstig, d. h., bei 1000 Umdrehungen ein Eindringen des Bohrers zwischen 20 mm und 50 mm je Minute.

Wenn man eine Hartholz- oder Schichtstoffunterlage verwendet, kann das Aufwerfen des Materials am Bohreraustritt verhindert werden. Noch bessere Ergebnisse werden bei Serienfertigung mit solchen Bohrlehren erzielt, die auf beiden Seiten Bohrbuchsen tragen und ein festes Einspannen des zu bohrenden Teils ermöglichen. Zum Senken sind um die Hälfte niedrigere Drehzahlen angebracht.

### 3.5 Technische Tabellen

#### 3.5.1 Werkzeugangaben

Nachfolgende Tabelle gibt Richtwerte zur Bearbeitung von Dekorativen Schichtstoffen mit und ohne Trägerplatten wie z. B. Massivholzplatten, Furnierschichtholz, Sperrholz, OSB, kunstharzgebundenen Spanplatten und Faserplatten.

Arbeitsgang	Maschine	Schnittgeschw. m/s	Drehzahl Upm	Vorschub m/min
Platten-zuschnitt	Plattenaufteilsägen	60 - 100	ca. 3.000 - 6.000	ca. 10 - 30
Format-zuschnitt	Tisch-, Format- und Handkreissäge, BAZ*	30 - 100	ca. 3.000 - 6.000	bis ca. 10
Formatieren	Doppelendprofiler, vorritzen, schneiden und zerspanen	40 - 60	ca. 6.000	ca. 6 - 60
Kanten fräsen	Tischfräse oder Kantenbearbeitungs-Anlage, BAZ*	40 –60	bis 12.000	ca. 6 - 24
Kanten fräsen	Handoberfräse	10 - 25	ca. 12.000 - 27.000	ca. 3 - 8
Nuten	Tischkreissäge, Tischfräse, BAZ*	40 - 100	ca. 3.000 - 6.000	ca. 3 - 10
Nuten	Doppelendprofiler	40 - 60	ca. 6.000 - 9.000	ca. 6 - 24
Nuten	Oberfräse, Handoberfräse, BAZ*	10 - 25	ca. 12.000 - 27.000	ca. 3 - 8
Bohren	Bohrmaschine, Dübelautomat, BAZ*		ca. 3.000 - 6.000	ca. 0,5 -3

\* BAZ: CNC-Bearbeitungszentrum

#### 3.5.2 Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Drehzahl und Werkzeugdurchmesser

Die Kurvenlinien zeigen Schnittgeschwindigkeiten im m/s, ermittelt aus Drehzahl und Werkzeugdurchmesser. Es kann die erforderliche Drehzahl entnommen werden, wenn Werkzeugdurchmesser und Schnittgeschwindigkeit gegeben sind. Ebenso kann der Werkzeugdurchmesser ermittelt werden, wenn Drehzahl und Schnittgeschwindigkeit vorgegeben sind.

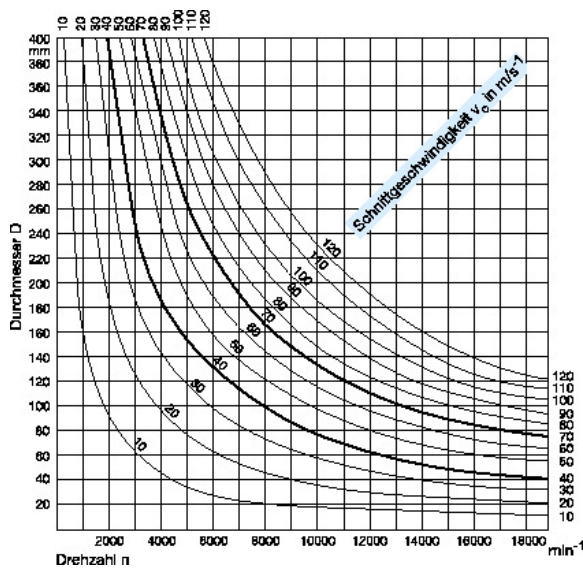


Abbildung 18: Schnittgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Drehzahl und Werkzeugdurchmesser (Quelle: Leitz GmbH & Co. KG)

## 4. Verarbeitung

### 4.1 Allgemeines

Dekorativer Schichtstoff ist ein Halbzeug und benötigt bis zu einer Dicke von ca. 2 mm ein Trägermaterial. Das Trägermaterial muss formstabil sein und eine glatte Oberfläche haben. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für ein gutes optisches Erscheinungsbild. Auch die Wahl des geeigneten Klebstoffs, die Klebstoffauftragsmenge sowie Pressdruck und Presstemperatur bei der Verklebung beeinflussen wesentlich die Optik der Oberfläche des Verbundwerkstoffs.

Wie viele andere Materialien reagieren Dekorative Schichtstoffe auf Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen mit Maßänderungen. Sie können gegenüber denen der Trägermaterialien und der Klebstoffe unterschiedlich sein und müssen bei der Verarbeitung berücksichtigt werden.

### 4.2 Trägermaterial

In der nachstehenden Tabelle sind die Materialien, die als Träger Verwendung finden können, aufgeführt:

Werkstofftyp	Untergruppen
Spanbasierte plattenförmige Holzwerkstoffe	Spanplatten – Anforderungen
	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
Furnierbasierte plattenförmige Holzwerkstoffe	Sperrholz – Anforderung
	Furnierschichtholz (LVL) Definitionen, Klassifizierung und Spezifikationen
Kombinierte plattenförmige Holzwerkstoffe	Tischlerplatten
Papierwaben	
Geschäumte plattenförmige Kunststoffe	
Plattenförmige Kunststoffwaben	
Gips- und zementgebundene Trägerwerkstoffe	
Vollflächige plattenförmige Metalle	
Plattenförmige Metallwaben	

Für besondere Anwendungen werden spezielle Plattentypen, z. B. mit erhöhter Feuchtigkeitsbeständigkeit oder erhöhtem Flammwiderstand, eingesetzt. Sie können im Einzelfall besondere Verarbeitungsbedingungen erforderlich machen. Es empfiehlt sich deshalb Rückfrage bei den Plattenherstellern.

Darüber hinaus müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Regeln, die für das Endprodukt gelten, z. B. CE-Kennzeichnung
- Anforderungen bzgl. Emissionen, z. B. Formaldehyd
- Richtlinien, die am Einsatzort gelten
- Presstemperaturen und -drücke
- Abhebefestigkeiten der Trägerwerkstoffe müssen ausreichend sein
- Ggf. Kalibrierschliffe mit dem Trägermaterial vornehmen
- Es ist möglich, dass Klebstoffe in das Trägermaterial einziehen (wegschlagen) und somit eine unzureichende Verklebungsqualität eintritt
- Vor dem Verkleben sind die Komponenten im selben Klima zu lagern
- Verarbeitungsrichtlinien, z. B. vom Klebstoffhersteller
- DIN EN 438 ist in allen Teilen (besonders Teil 7) einzuhalten
- Kontaktaufnahmen mit Herstellern der Halbzeuge wird immer empfohlen
- In geringen Dicken nicht mehr freitragend

### 4.3 Konditionierung

Dekorativer Schichtstoff und Trägermaterialien sollen vor der Verarbeitung gemeinsam konditioniert werden, damit sich beide Materialien in ihrem Feuchtigkeitsgehalt annähern.

Materialien, die in zu feuchtem Zustand verarbeitet werden, neigen im Laufe der Zeit zur Schrumpfung, die Rissbildung und Verwerfung nach sich ziehen kann. Zu trockene Materialien sind schwerer zu verarbeiten und können sich später ausdehnen, so dass ein Verwerfen nicht ausgeschlossen bleibt.

Grundsätzlich sind bei Planung und Konstruktion von Verbundbauteilen die klimatischen Bedingungen während der späteren Nutzung zu beachten.

Eine gute Konditionierung kann nur bei normalem Raumklima (d. h. bei ungefähr 18 - 25 °C und 50 – 65 % rel. Luftfeuchte) erreicht werden.

Es wird empfohlen:

- eine ausreichende Zirkulation der Umluft während mind. zehn Tagen um jede Platte (s. Abb. unten);
- dass Dekorativer Schichtstoff und Trägerplatten für wenigstens drei Tage so miteinander gestapelt werden wie sie später verklebt werden (die relative Luftfeuchte soll dabei ähnlich der ihres späteren Einsatzbereichs sein), s. Abb. unten

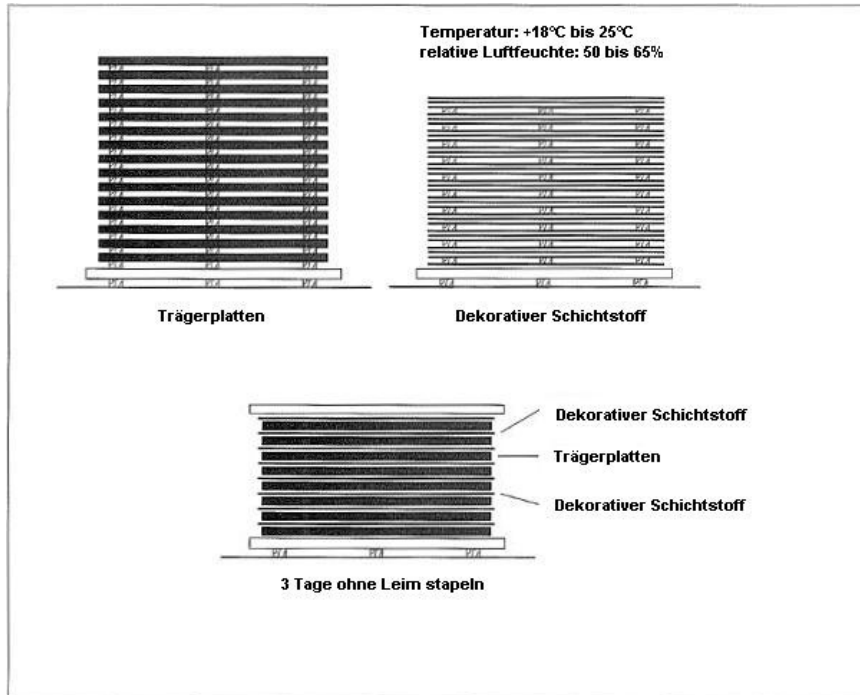


Abbildung 19: Konditionierung

Diese Empfehlungen gelten für die Verarbeitung in gemäßigten Klimazonen. Für extreme Klimazonen empfehlen wir Rücksprache mit dem Hersteller.

**Klimaschrank: 20 Std./ 40°C**  
**(Prinzipiskizze) 10 Std./ 50°C**

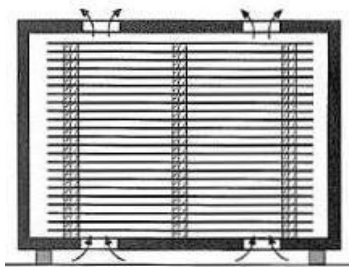


Abbildung 20: Konditionierung im Klimaschrank

Wird das herzustellende Verbundelement bei seinem späteren Verwendungszweck einer andauernd niedrigen rel. Luftfeuchte ausgesetzt, empfiehlt es sich, den dekorativen Schichtstoff und das Trägermaterial bei der Klimatisierung einer entsprechend niedrigen Luftfeuchte auszusetzen, um später auftretende Schrumpfspannungen vorwegzunehmen. Die Klebung muss im unmittelbaren Anschluss an die Konditionierung erfolgen. Es empfiehlt sich auch hier Rücksprache mit dem Hersteller.

Auch beim Transport ist auf eine geeignete Konditionierung zu achten.

## **4.4 Spannungsausgleich**

### **4.4.1 Vorhandene Spannungen**

Zwischen zwei miteinander verbundenen verschiedenartigen Materialien treten stets Spannungen auf. Daher muss ein Träger beidseitig mit solchen Materialien belegt werden, die den gleichen Maßänderungen bei Wärme- und Feuchtigkeitseinfluss unterliegen. Dies gilt vor allem, wenn die fertige Verbundplatte freitragend sein soll und nicht unmittelbar durch eine starre Konstruktion gehalten wird.

### **4.4.2 Symmetrischer Aufbau**

Die besten Ergebnisse werden durch die Verwendung gleicher Dekorativer Schichtstoffe auf Vorder- und Rückseite erzielt. Beide müssen immer mit derselben Laufrichtung aus der Formatplatte entnommen werden (niemals rechtwinklig zueinander!). Die Platten werden mit gleicher Schleifrichtung gleichzeitig von beiden Seiten auf den Träger aufgeklebt.

### **4.4.3 Gegenzüge**

Gute Ergebnisse werden auch durch die Verwendung von so genannten „Gegenzugplatten“ gleicher Dicke erzielt. Unter besonderen Voraussetzungen ist es ebenfalls möglich, auch andere Materialien als Gegenzug zu verwenden, wie Folien, Holzfurniere, Lacküberzüge, imprägnierte Papiere usw. Hierzu ist es jedoch immer notwendig,

- a) ein Material auszuwählen, dessen physikalische Eigenschaften denen des Dekorativen Schichtstoffs so ähnlich wie möglich sind und
- b) vorher Versuche durchzuführen.

Die in der Praxis mit solchen Materialien erzielten Ergebnisse sind nicht mit Sicherheit vorauszusagen. Die Anwendung kann daher nicht generell empfohlen werden.

## **4.5 Klebung**

### **4.5.1 Allgemeines**

Es gibt auf dem Markt Klebstoffe, die sich durch gute Haftfestigkeit und Beständigkeit gegen Temperatur sowie Feuchtigkeit auszeichnen. Sie sind deshalb gut für die Verleimung bzw. Verklebung von Dekorativem Schichtstoff geeignet.

Bei der Auswahl des geeigneten Klebstoffsystems sind sowohl die zu verklebenden Materialien als auch Transport- und Einsatzbedingungen zwingend zu beachten.

### **4.5.2 Klebstoffe**

Bei Arbeiten mit Klebstoffen sind die Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten!

Klebstoffe erfordern besondere Sorgfalt bei der Verarbeitung und Lagerung. Daher sind die Richtlinien und Datenblätter der Klebstoffhersteller genau zu beachten. Bei Fragen zur Verklebung und bei neuen Anwendungen kontaktieren Sie bitte den technischen Außendienst Ihres Klebstoffherstellers.

Folgende Klebstofftypen sind geeignet: Dispersionsklebstoffe (z. B. PVAc-Leime = Weißleime), Kondensationsharzklebstoffe (z. B. Harnstoff, Resorzin- und Phenolharz), Kontaktklebstoffe (z. B. Polychloroprenklebstoffe), Reaktionsklebstoffe (z. B. Epoxid-, ungesättigte Polyester-, Polyurethanklebstoffe) und Schmelzklebstoffe (z. B. Polyurethan-Schmelzklebstoffe).

#### 4.5.3 a Orientierungshilfe für die Anwendung von Klebstoffen

Klebstofftyp	Verarbeitungsmethode	Bemerkung	Typischer Anwendungsfall
<u>Dispersionsklebstoffe:</u> PVAc-Klebstoffe Zweikomponenten-PVAc-Klebstoffe	- manuell (Handwalze, Spachtel etc.) - maschinell (Walze)	Verpressen mittels stationärer Presse oder Zwinge	Fläche, Kante
<u>Kondensationsharzklebstoffe:</u> Harnstoffharz mit hohem Streckmitelanteil Melamin-/Harnstoff-Harz Phenol-, Resorzinharz	- manuell (Handwalze, Spachtel etc.) - maschinell (Walze)	Verpressen mittels stationärer Presse unter der Zuführung von Wärmeenergie	Fläche
<u>Kontaktklebstoffe:</u> Kontaktklebstoffe ohne Härter Kontaktklebstoffe mit Härter Kontaktklebstoffe mit eingebauten Harzhärtern	- manuell (Handwalze, Becherpistole, Pinsel etc.), beidseitiger Auftrag mit nachträglichem Ablüften	Verpressen unter kurzzeitigem hohem Druck mittels Walze	Fläche und Kante
<u>Reaktionsklebstoffe:</u> 1 K-Systeme Polyurethanklebstoffe	-manuell (Handwalze, Spachtel etc.) - maschinell (speziell für diesen Zweck konstruierte Walze etc.)	Bei 1 K-Systemen muss ein Feuchteangebot aus den umgebenden Materialien vorhanden sein. Der Einsatz von Wärme verkürzt die Prozesszeit.	Fläche, Kante
2 K-Systeme Epoxyd- und Polyurethanklebstoffe		Bei 2 K-Systemen ist die Zuführung von Feuchtigkeit aus den Umgebungsmedien nicht erforderlich. Der Einsatz von Wärmezufuhr kann je nach System zwingend erforderlich sein.	Fläche
<u>Schmelzklebstoffe:</u> EVA PO	-maschinell	Einsatzbereich: Wohnraum	Kante
PUR		Einsatzbereich: vorrangig in Bereichen mit hoher Feuchte- und Wärmebelastung	Fläche, Kante

### 4.5.3 b Orientierungshilfe für die Beanspruchbarkeit der Klebstoffe (Erfahrungswerte)

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Richtwerte beziehen sich ausschließlich auf die Klebstoffuge

Klebstofftyp	Temperaturbeständigkeit (Circa-Werte) <sup>1)</sup>	Beanspruchbarkeit in Anlehnung an DIN EN 204* <sup>2)</sup>	Bemerkungen
<u>Dispersionsklebstoffe:</u> PVAc-Klebstoffe 2 K-PVAc-Klebstoffe	- 20 °C bis + 100 °C - 20 °C bis + 100 °C	D 2 / D 3 D 3 / D 4	<sup>1)</sup> Die angegebenen Plus-Werte beziehen sich auf eine kurzzeitige Belastung  <sup>2)</sup> Trägermaterial und Kantenschutz müssen den jeweiligen Beanspruchungen entsprechen
<u>Kondensationsharzklebstoffe:</u> Harnstoffharz mit hohem Streckmittelanteil Melamin-/Harnstoff-Harz Phenol-, Resorzinharz	- 20 °C bis + 150 °C - 20 °C bis + 150 °C - 20 °C bis + 150 °C	D 3 D 3 D 3 / D 4	
<u>Kontaktklebstoffe:</u> Kontaktklebstoffe ohne Härter Kontaktklebstoffe mit Härter Kontaktklebstoffe mit eingebauten Harzhärtern	- 20 °C bis + 70 °C - 20 °C bis + 100 °C Anfrage beim Hersteller	--- --- Anfrage beim Hersteller	
<u>Reaktionsklebstoffe:</u> Epoxid-, ungesättigte Polyester- und Polyurethanklebstoffe	- 20 °C bis + 100 °C	D 3 / D 4	
<u>Schmelzklebstoffe:</u> EVA PO PUR	- 20 °C bis + 90 °C - 20 °C bis + 110 °C - 30 °C bis + 140 °C	--- D 2 D 2 D 3 / D 4	

\* DIN EN 204 gilt nur für thermoplastische Klebstoffe (Dispersionsklebstoffe)

Nach DIN EN 204 (Klassifizierung von thermoplastischen Holzklebstoffen für nichttragende Anwendungen) bedeutet	Bemerkungen
<u>D 1</u> Innenbereich, maximale Holzfeuchte 15 %. <u>D 2</u> Innenbereich mit gelegentlicher kurzzeitiger Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser und/oder gelegentlicher hoher Luftfeuchte mit einem Anstieg der Holzfeuchte bis 18 %. <u>D 3</u> Innenbereich mit häufiger kurzzeitiger Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser und/oder Einwirkung hoher Luftfeuchte. Außenbereich, vor der Witterung geschützt. <u>D 4</u> Innenbereich mit häufiger lang anhaltender Einwirkung von abfließendem Wasser oder Kondenswasser. Außenbereich, der Witterung ausgesetzt, jedoch mit angemessenem Oberflächenschutz.	Insbesondere die Angaben in der Spalte „Temperaturbeständigkeit“ gelten nur für eine kurzfristige Belastung der Klebstoffuge. Sie dürfen nicht mit einer langfristigen Beanspruchung des Verbundelements (aus Dekorativen Schichtstoff, Klebstoff und Trägermaterial) verwechselt werden. Die Dauerbelastbarkeit des Verbundelements ist vielmehr abhängig von Typ und Klasse des Dekorativen Schichtstoffs, vom Trägerwerkstoff sowie von Luftfeuchtigkeit und Umgebungstemperatur. Entscheidend ist in jedem Fall die richtige Verarbeitung. Da die Klebstoffe innerhalb der aufgeführten Gruppe unterschiedliche Eigenschaften besitzen und auch laufend weiterentwickelt werden, ist für spezielle Einsatzzwecke stets eine Rückfrage erforderlich.

### 4.5.4 Klebungsverfahren

#### 4.5.4.1 Allgemeines

Beide Seiten des Dekorativen Schichtstoffs und des Trägermaterials müssen vor der Verklebung gründlich gesäubert werden. Sie müssen unmittelbar vor der Verklebung frei sein von sämtlichen Trennmitteln, Partikeln, Schweißflecken und groben Teilchen, die sich nach der Klebung auf der Oberfläche markieren können. Fett-, Öl- und Schweißflecken lassen sich durch geeignete Lösungsmittel - nicht Nitroverdünnung - entfernen (Unfallverhütungsvorschriften beachten!).

Bei der Klebung soll das Umgebungsklima 18 - 25 °C und 50 - 65 % rel. Luftfeuchte betragen (vgl. Abschnitt 4.3. „Konditionierung“).

Die Angaben der Klebstoffhersteller sind zu beachten. Die Durchführung von Probklebungen unter den örtlichen Bedingungen ist immer zu empfehlen. Für das Arbeiten mit Klebstoffen, Lösungsmitteln und Härtern müssen die Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaften und des Arbeitsschutzes eingehalten werden.

#### 4.5.4.2 Presstemperatur

Spannungsfreie Verbundelemente lassen sich am sichersten bei Presstemperaturen von 20 °C herstellen. Höhere Temperaturen ermöglichen eine Herabsetzung der Presszeit. Da jedoch die Maßänderungen des Dekorativen Schichtstoffs im Vergleich zum Trägermaterial von der Temperatur abhängen, sollten 60 °C nicht überschritten werden. Damit können erhöhte Spannungen vermieden werden, die zum Verziehen und zur Veränderung der Oberfläche führen. Die Herstellerangaben sind zu beachten.

#### 4.5.4.3 Klebstoffauftrag und Pressverfahren

Der Klebstoffauftrag muss grundsätzlich über die Fläche gleichmäßig verteilt erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass bei Verbundelementen die Auftragsmenge auf beiden Seiten dieselbe ist, um Verzugserscheinungen zu vermeiden. Dies gilt besonders für wasserhaltige Klebstoffsysteme; bei ihrer Verarbeitung ist deshalb auch die Klebstoffauftragsmenge möglichst gering zu halten.

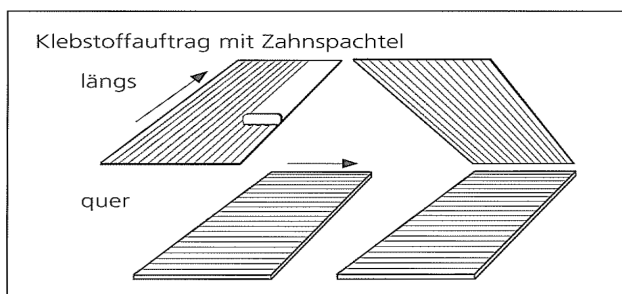


Abbildung 21: Klebstoffauftrag

Der Klebstoffauftrag kann von Hand mit Zahnpachtel oder Handroller erfolgen, maschinell mit Leimauftragmaschinen. Besonders gleichmäßiger Klebstoffauftrag lässt sich bei gleichzeitig günstiger Dosierung mit Vierwalzen-Maschinen erreichen.

##### 4.5.4.3.1 Dispersionsklebstoffe

Dispersionsklebstoffe nutzen in der Regel Wasser als mobile Phase (Dispersionsmittel), in der die Klebstoffbestandteile als Dispersion vorliegen. Der Wasseranteil liegt in der Regel zwischen 40 und 70 Gewichtsprozent. Nach Aufbringen auf die zu verklebende Fläche bricht die Dispersion durch Entweichen des Dispersionsmittels in die Fügeteile oder durch dessen Verdunstung in die Umgebung bzw. durch Veränderung des pH-Wertes. Die Klebstoffbestandteile nähern sich dabei an und bilden einen Film, der die beiden Fügeteile verbinden kann. Wässrige Dispersionsklebstoffe werden heute vielfältig als Ersatz der Lösemittelklebstoffe verwendet. Sie sind weder brand- und explosionsgefährlich noch setzen sie Lösemittel frei. Allerdings benötigen wasserbasierte Klebstoffe zum Abbinden längere Zeit oder mehr Energie.

Dispersionsklebstoffe sind z. B.:

- PVAc-Klebstoffe
- 2 K-PVAc-Dispersionsklebstoffe

**Kaltpressen:** Spindelpressen, Ein- oder Mehretagenpressen.

**Warmpressen:** Ein- oder Mehretagenpressen, Kurztaktpressen, Rollenpressen, Doppelbandpressen.

Hier ist besonders zu beachten: Geringer und gleichmäßiger Klebstoffauftrag sowie Einhaltung der Presstemperaturen und -zeiten.

##### 4.5.4.3.2 Kondensationsharzklebstoffe

Kondensationsharzklebstoffe gehören in die Gruppe der Klebstoffe, die mit min. 2 - 4 bar Pressdruck verarbeitet werden müssen, um daraus Mehrschichtklebungen und Verbundschichtklebungen herstellen zu können. So ist es möglich, Materialien unterschiedlicher Art miteinander zu verbinden.

Zur Elastifizierung der Klebstoffuge erfordern die Klebstoffansätze entsprechende Zusätze (z. B. Typenmehle). Sie führen auch zu einer optisch ruhigeren Oberfläche. Unterschiedliche Härtertypen ermöglichen eine weitgehende Variation der Verklebungs- und Pressdaten. Verunreinigungen der Oberfläche durch Klebstoff- und Härterreste müssen vor dem Verpressen beseitigt werden, da sie sich sonst nicht mehr ohne Beschädigung der Oberfläche entfernen lassen. An entsprechender Stelle aufgebrauchte Trennmittel verhindern ein Anhaften von Klebstoffresten an Dekorativen Schichtstoffoberflächen und Pressblechen. Phenol-, Resorzinharzklebstoffe werden auch zur Herstellung von Verbundelementen mit erhöhtem Widerstand gegen Flammeinwirkung eingesetzt.

Kondensationsharzklebstoffe sind z. B.:

- Melamin/Harnstoffharz
- Phenolharz
- Resorzinharz

**Warmpressen:** Ein- und Mehretagenpressen, Kurztaktpressen, Doppelbandpressen.

Hier ist besonders zu beachten: Geringer und gleichmäßiger Klebstoffauftrag sowie Einhaltung der Presstemperaturen, -drücken und -zeiten.

#### 4.5.4.3.3 Kontaktklebstoffe

Kontaktklebstoffe können sowohl Lösemittelklebstoffe als auch Dispersionsklebstoffe sein, die im Kontaktklebeverfahren verarbeitet werden. Als Bindemittel für diesen Klebstofftyp werden Polymere verwendet, die nach Verdunsten des Lösemittels nach einer gewissen Zeit vom amorphen in den kristallinen Zustand übergehen, wobei sich ihre Festigkeit stark erhöht. Dazu werden zunächst beide Klebeflächen gleichmäßig mit Klebstoff bestrichen. Dann lässt man das Lösemittel so lange ablüften, bis sich der Klebefilm trocken anfühlt, das heißt, bei der Fingerprobe keine Fäden mehr zieht und nur noch eine geringe Soforthaftung aufweist. Wie bei den Lösemittelklebstoffen muss auch hier mindestens eine der zu verklebenden Flächen lösemitteldurchlässig sein, da sonst die Aushärtung des Klebstoffes bis zum Erreichen der Endfestigkeit sehr lange dauern kann.

Der Klebstoffauftrag kann von Hand mittels Zahnpachtel und maschinell mit Spritzanlagen (heiß oder kalt) erfolgen. Weiterhin können diese Klebstoffe unter Verwendung von Gießanlagen auf Dekorativem Schichtstoff und Trägermaterial aufgebracht werden. Beim Klebstoffauftrag mit einer Zahnpachtel muss die Auftragsrichtung auf Träger und Dekorativem Schichtstoff im rechten Winkel zueinander stehen. Wichtig ist gutes Ablüften (Fingertest!). Kontaktklebstoffe erfordern einen kurzen aber kräftigen Anpressdruck, um eine sichere Verklebung zu gewährleisten. Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass beim Zusammenfügen von Träger und Dekorativem Schichtstoff keine Spannungen im Material entstehen.

Die offene Zeit kann durch eine beschleunigte Trocknung der Klebstofffilme herabgesetzt werden. Dabei muss aber eine Übertrocknung vermieden werden. Ein übertrockneter Klebstofffilm kann jedoch durch Einwirkung von Hitze (z. B. Infrarotbestrahlung) wieder reaktiviert werden.

Pressverfahren: Zusätzlich Handandruckrolle und Rollenpresse (für schmale Flächen).

#### 4.5.4.3.4 Reaktionsklebstoffe

Reaktionskleber bestehen aus meist zwei verschiedenen Stoffen, die zum Zweck einer Verklebung zusammengeführt werden, um in einer chemischen Reaktion (Polymerisation) einen neuen Kunststoff zu bilden. Dieser wiederum verbindet die zu verklebenden Teile im Verlaufe seiner Aushärtung miteinander. Zu den Reaktionsklebstoffen zählen die 2 K-Kleber aus Epoxidharzen oder aus Acrylharzen ebenso wie die 1 K-Kleber aus Cyanacrylat und Polyurethan, die eine unsichtbare zweite Komponente, nämlich Umgebungsfeuchtigkeit, brauchen.

Reaktionsklebstoffe finden vorwiegend Anwendung für Spezialverklebungen. Die zahlreichen unterschiedlichen Typen lassen jedoch eine allgemeingültige Verarbeitungsempfehlung nicht zu. Bei Fragen zur Verklebung und bei neuen Anwendungen kontaktieren Sie bitte den technischen Außendienst Ihres Klebstoffherstellers.

#### 4.5.4.3.5 Schmelzklebstoffe

Schmelzklebstoffe werden wegen der hohen Produktivität bei ihrer Verarbeitung und wegen ihrer Umweltverträglichkeit (keine Lösemittel) in vielen Bereichen verwendet. In fast allen Bereichen der modernen Produktion (Flächenkaschierung, Kantenverleimung, Schleifmittelherstellung, Möbelfertigung, Automobilherstellung etc.) sind Schmelzklebstoffe zu finden. Man unterscheidet die Schmelzklebstoffe hierbei nach ihrer chem. Zusammensetzung, diese unterscheidet auch über den Verwendungszweck des Produktes. Es gibt Ethylen-Vinylacetat (EVA)-, Polyamid-, Polyester-, Polyolefin und Polyurethan-Schmelzklebstoffe. Bei der Kaschierung von diversen Trägerwerkstoffen mit Dekorativem Schichtstoff finden sehr oft reaktive Polyurethan-Schmelzklebstoffe Verwendung.

Schmelzklebstoffe sind je nach ihrer chemischen Zusammensetzung in verschiedenen Gebinden erhältlich. EVA-, Polyamid- und Polyolefin-Klebstoffe werden sehr oft in Granulatform sackweise geliefert. Nicht jeder Schmelzklebstoff kann zur Pulverisierung und Klebefolienherstellung verwendet werden.

Polyurethan-Schmelzklebstoffe werden immer in einer dampfdiffusionsdichten Verpackung geliefert, so dass über die angegebene Lagerzeit keine Feuchtigkeit eindringen kann. Die „Klebstoffkerzen“ können in ihrer Verpackung mit einem Schutzgas beaufschlagt oder durch den Einsatz von Vakuum geschützt sein.

Die Applikation erfolgt durch Heißleimgeräte mit Heizschläuchen und Auftragsköpfen.

### 4.6 Anhang „Allgemeine Berechnung des Pressdrucks bei hydraulischen Pressen“

Zur Erzielung des richtigen Pressdrucks für unterschiedliche Plattenabmessungen ist es notwendig, den von den Kolben ausgeübten Druck und den entsprechenden Manometerdruck zu berechnen.

Beispiel:

$$\frac{\text{Notwendiger Pressdruck}}{\text{Anzahl der Kolben}} \times \frac{\text{Plattenfläche (cm}^2\text{)}}{\text{Kolbenfläche (cm}^2\text{)}} = \text{Manometerdruck in bar}$$

$$\text{Kolbenfläche} = r^2 \times \pi$$

Beispiel: Gegeben sei eine hydraulische Presse, 6 Kolben von je 12 cm Durchmesser (d. h. Radius  $r = 6$  cm), ferner eine zu verleimende Platte mit den Maßen 210 cm x 80 cm. Der Pressdruck soll 3 bar betragen.

$$\frac{3}{6} \times \frac{210 \times 80}{6^2 \times 3,14} = 74 \text{ bar Manometerdruck } (\approx 74 \text{ kp/cm}^2)$$

Hinweis: Bei Werkstücken mit Rahmenkonstruktionen darf nur die tragende Fläche vom Rahmen und der Einlage (z. B. Waben) berücksichtigt werden.

Umrechnung: bar: 1; N/mm<sup>2</sup>: 0,1; kPa: 100; kp/cm<sup>2</sup>:  $\approx 1$

## 5. Reinigung und Pflege

Dekorative Schichtstoffe bedürfen wegen ihrer widerstandsfähigen, hygienischen, dichten Oberfläche keiner besonderen Pflege. Sie können mit Wasser und einem schonenden Reinigungsmittel einfach gesäubert werden.

Säubern Sie die Oberfläche einfach mit warmem Wasser und trocknen Sie diese anschließend mit einem Papier- oder einem weichen Tuch. Wenn Verunreinigungen damit nicht entfernt werden können, benutzen Sie haushaltsübliche Reinigungsmittel wie z. B. Waschpulver, flüssige oder harte Seife, die keine scheuernden Bestandteile haben. Je nach Verschmutzungsgrad empfiehlt es sich, das Reinigungsmittel entsprechend einwirken zu lassen. Anschließend mit Wasser abwaschen und trocknen. Bei Bedarf Vorgang mehrmals wiederholen. Entfernen Sie alle Rückstände des Reinigungsmittels, um eine Streifenentwicklung zu verhindern. Wischen Sie mit einem sauberen, saugfähigen Tuch oder einem Papiertuch die Oberfläche trocken. Das oben genannte Verfahren kann mittels eines Reinigungsschwammes oder einer Nylonbürste verbessert werden.

### 5.1 Verunreinigung durch Haushaltschemikalien

Dekorativer Schichtstoff ist ein homogenes, nicht poröses Material und resistent gegenüber den meisten Haushaltschemikalien. Obwohl Flüssigkeiten nicht ins Material eindringen können, sind Verschmutzungen oder Flecken sofort wegzuwischen. Längerer Kontakt, hauptsächlich mit ätzenden Substanzen wie z. B. aggressive Haushaltsreiniger, Toilettenreiniger und Ofenreiniger, sollten vermieden werden.

### 5.2 Verunreinigungen durch Kalk

Reinigen Sie die Oberfläche mit warmer 10 %-iger Essig- oder Zitronensäure-Lösung und spülen Sie danach die Oberfläche mit heißem Wasser ab. Verwendet man einen haushaltsüblichen Entkalker, ist die Oberfläche umgehend mit Wasser nachzuspülen.

### 5.3 Verunreinigung durch Paraffin- oder Wachsrückstände

Rückstände von Paraffin oder Wachs sollen zuerst vorsichtig mechanisch mit einem Kunststoff- oder Holzspachtel entfernt werden, um ein Zerkratzen der Oberfläche zu vermeiden. Auf noch verbliebene Rückstände legen Sie ein Fließpapier (z. B. Löschpapier) und stellen darauf kurzzeitig ein heißes Bügeleisen.

### 5.4 Verunreinigung durch wasserlösliche Farben, Lacke und Klebstoffe

Frische Verunreinigungen können gewöhnlich mit warmem Wasser beseitigt werden. Für eingetrocknete Rückstände können Lösungsmittel wie Äthanol, Aceton, Benzin oder Nagellackentferner verwendet werden. Weiterhin sind die entsprechenden Empfehlung des jeweiligen Herstellers zu beachten.

### 5.5 Verunreinigung durch lösemittelhaltige Farben, Lacke und Klebstoffe

Frische Verunreinigungen können normalerweise mit Lösungsmitteln beseitigt werden, getrocknete Rückstände, wenn notwendig, auch nach einer längeren Einwirkzeit. Geeignete Lösungsmittel sind Äthanol, Aceton, Benzin oder Nagellackentferner. Weiterhin sind die entsprechenden Empfehlung des jeweiligen Herstellers zu beachten.

### 5.6 Verunreinigung durch 2 K-Klebstoffe und -Lacke

Verunreinigungen durch 2 K-Klebstoffe und -Lacke müssen umgehend vom Dekorativen Schichtstoff entfernt werden. Nach der Aushärtung ist es in der Regel nicht mehr möglich, diese Verunreinigungen rückstandslos zu beseitigen. Die Oberfläche

muss sofort mit einem geeigneten Lösemittel gereinigt werden, dabei sind die Herstellerangaben des jeweiligen Klebstoff- oder Lacksystems zu beachten.

2 K-Klebstoffe und -Lacke basieren z. B. auf Epoxidharz oder Polyurethan (PUR).

### **5.7 Verunreinigungen durch Dichtungsmaterial auf Silikon- oder Polyurethanbasis**

Rückstände von Dichtungsmaterial sollen zuerst vorsichtig mechanisch mit einem Kunststoff- oder Holzspachtel entfernt werden, um ein Zerkratzen der Oberfläche zu vermeiden. Verbleibende Rückstände können mit geeigneten Entfernern (z. B. Silikonentferner) gereinigt werden, wenn notwendig auch nach einer längeren Einwirkzeit. Zu lange Kontaktzeiten mit dem Silikonentferner können Veränderungen auf der Oberfläche hervorrufen. Weiterhin sind die entsprechenden Empfehlung des jeweiligen Herstellers zu beachten.

### **5.8 Verunreinigung durch Lösungsmittel**

Nach dem Kontakt der Oberfläche mit Lösemitteln ist diese nachträglich mit heißem Wasser abzuwaschen und anschließend mit einem sauberen, weichen, saugfähigen Tuch oder einem haushaltsüblichen Papiertuch abzutrocknen.

Reinigungsmittel, die stärkere Säuren oder bleichende Zusätze enthalten (z. B. WC-Reiniger, Entkalker auf Basis von Amidosulfonsäure), dürfen mit Dekorativen Schichtstoffoberflächen nicht in Berührung kommen; sie sind gegebenenfalls sofort wegzuwischen.

## **6. Umwelt und Entsorgung**

Dekorativer Schichtstoff ist ein ausgehärteter und damit inerte duroplastischer Kunststoff. Es gibt keine Migration, die Lebensmittel beeinflusst und somit ist der Kontakt von Dekorativen Schichtstoffen mit Lebensmitteln unbedenklich möglich und zugelassen. Dekorative Schichtstoffoberflächen sind weder korrosiv noch oxidieren sie.

Dekorative Schichtstoffe sind nur schwer in Brand zu setzen und haben die Eigenschaft, die Ausbreitung von Flammen zu verzögern, so dass sich die Fluchtzeit verlängert. Bei Bränden, an denen Dekorativer Schichtstoff beteiligt ist, können dieselben Brandbekämpfungstechniken angewendet werden wie bei anderen holzhaltigen Baustoffen.

Dekorative Schichtstoffe bieten aufgrund ihres hohen Heizwertes die Voraussetzung für eine energetische Verwertung. Die Bedingungen für gute Verbrennungsprozesse werden in modernen, behördlich genehmigten Industriefeuerungsanlagen gewährleistet.

Dekorativer Schichtstoff kann üblicherweise unter Beachtung der kommunalen Bestimmungen über den Restmüll entsorgt werden.

## **Die Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten**

Die Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten wurde vor 40 Jahren als Zusammenschluss der bedeutendsten Hersteller Dekorativer Schichtstoffe gegründet und versteht sich seitdem als die Interessenvertretung der in Deutschland tätigen Hersteller dieser hervorragenden Oberflächenmaterialien.

Diese speziellen Verarbeitungsempfehlungen entsprechen unseren besten Kenntnissen und Erfahrungen. Sie berücksichtigen den aktuellen Stand der Technik ausschließlich bis zum in den Empfehlungen genannten Veröffentlichungszeitpunkt. Die Weitergabe dieser Empfehlungen beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften der beschriebenen Produkte, auch kann aus ihnen eine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung nicht abgeleitet werden. Eine Verbindlichkeit für den Empfehlungsinhalt über den gesetzlich gebotenen Mindestumfang hinaus wird nicht übernommen. Im Übrigen sind bei allen nach diesen Empfehlungen durchzuführenden Arbeiten die einschlägigen Vorschriften des Arbeits- und Unfallschutzes sowie ähnlicher Bestimmungen zu beachten.

Stand: 1. Februar 2011

Weitere Informationen zur Fachgruppe und den bisher veröffentlichten Merkblätter finden Sie unter [www.pro-kunststoff.de](http://www.pro-kunststoff.de) oder [www.laminate-info.biz](http://www.laminate-info.biz) oder unter [www.icdli.de](http://www.icdli.de)

Die Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten ist eine Fachgruppe von pro-K – Industrieverband Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V., Städelstraße 10, D-60596 Frankfurt am Main, Tel.: +49 (0)69 2 71 05-31, Fax: +49 (0)69 23 98 37, E-Mail: [info@pro-kunststoff.de](mailto:info@pro-kunststoff.de), Internet: [www.pro-kunststoff.de](http://www.pro-kunststoff.de)