



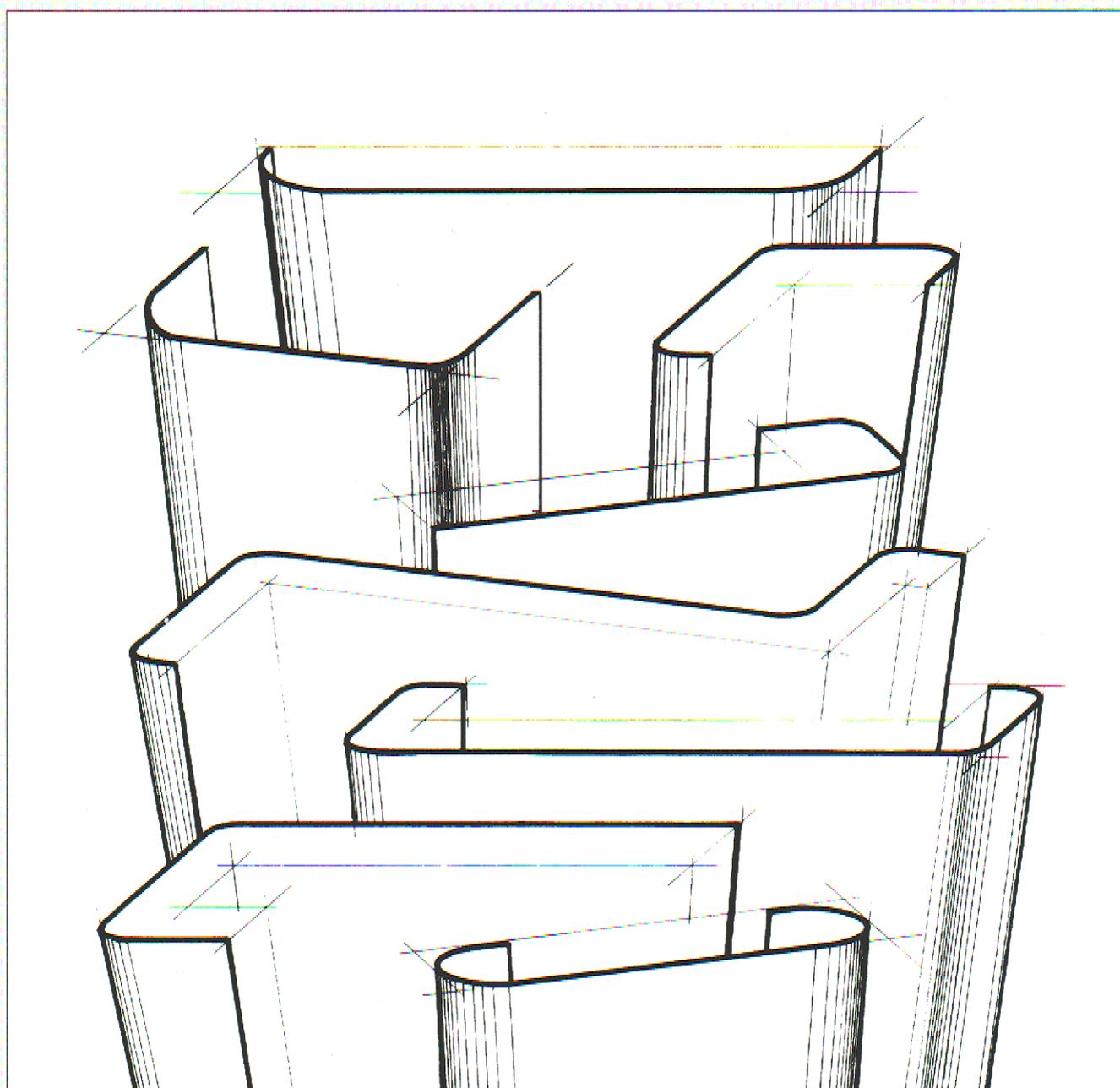
FACHGRUPPE DEKORATIVE SCHICHTSTOFFPLATTEN

IM FACHVERBAND HALBZEUG DES GKV

D-60329 Frankfurt · Am Hauptbahnhof 12 · Telefon (0 69) 25 33 51 · Telefax (0 69) 23 98 37

Verarbeitung von nachformbaren HPL

Fassung Oktober 1987



Diese Verarbeitungsempfehlung wurde im Internationalen Komitee der Hersteller dekorativer Schichtstoffplatten erarbeitet. Sie berücksichtigt den Stand der Verarbeitungstechnik in den europäischen Ländern.

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.

Verarbeitung von nachformbaren HPL

Inhaltsverzeichnis:	Seite:
1. Allgemeines	2
2. Nachformverfahren	2
2.1 Auswahl des Verfahrens	2
2.2 Verfahrenstechnik	2
3. Materialeigenschaft und Formbarkeit der HPL	2
4. Trägermaterial – Auswahl und Bearbeitung	3
4.1 Spanplatten	3
4.2 Furnierplatten	3
4.3 MDF-Platten (Mitteldichte Faserplatten)	3
5. Klebstoffe	3
6. Formungs- und Verfahrenstechnik	4
6.1 Vorformen der HPL mit anschließender Klebung in getrennten Arbeitsgängen	4
6.1.1 Formen über beheizten Metallrohren (manuell oder automatisch)	4
6.1.2 Formen mit Infrarot-Vorwärmung – einfache Vorrichtung	5
6.1.3 Formen mit Infrarot-Wärmung in einer Maschineneinrichtung	6
6.1.4 Klebung vorgeformter HPL	6
6.2 Stationäres Formen und Rundungsklebung in einem Arbeitsgang	7
6.2.1 Formen mit Infrarot-Vorwärmung	7
6.2.2 Formen mit Kontaktwärme	7
6.3 Kontinuierliches Formen und Rundungskleben in einem Arbeitsgang	8
6.3.1 Kontaktklebstoffe	8
6.3.2 Spezial-PVAc-Klebstoffe	8
6.4 Herstellung von Rundungen an bereits flächig geklebten Teilen	9
6.4.1 Konkave Rundungen	9
6.4.2 Konvexe Rundungen	9
7. Bearbeitung der Werkstücke	10
7.1 Trennschnitte	10
7.2 Schnittkantenbearbeitung	11
7.3 Eckverbindungen	11
7.3.1 Eckverbindungen auf Gehrung	11
7.3.2 Eckverbindungen mit Profilanpassung	11
7.3.3 Eckverbindungen mit Profilleisten	11
7.3.4 Montageempfehlungen	11
8. Herstellung von Werkstücken mit allseits gerundeten Kanten	12
Anhang	16

1. Allgemeines

Die folgenden Verarbeitungsempfehlungen gelten für dekorative Hochdruck-Schichtpreßstoffplatten (HPL), die unter erhöhter Temperatur nachformbar sind (Typ P gemäß DIN 16926 und ISO 4586, Teil 1). Sie dienen der Erzielung technisch und optisch einwandfreier Verbundelemente, vorzugsweise mit Holzwerkstoffen als Trägermaterialien.

Nachformbare HPL haben denselben Materialaufbau wie Standard-HPL. Sie werden aus speziellen Zellulosebahnen (z.B. Papier) und Kunstharzen in einem besonderen Herstellverfahren erzeugt. Nachformbare HPL bieten die Möglichkeit, konkave und konvexe Rundungen in verhältnismäßig engen Radien zu formen. Diese Formungseigenschaft eröffnet besondere gestalterische Wege und erweiterte Einsatzgebiete:

Mit nachformbaren HPL-Platten lassen sich weiche, fugenlose Konturen erzielen.

Abgerundete Kanten werden erhöhten Sicherheitsanforderungen gerecht und sind weniger empfindlich gegen Schlagbeanspruchung.

Elemente mit fugenlosen Rundungen lassen sich leicht reinigen. Das Eindringen von Wasser wird verhindert. Diese Elemente sind hygienischer, da Staub- und Schmutzansatz an der Kante vermieden wird.

Im Anhang sind einige Beispiele für die Ausführung von Nachform-Elementen und ihre Anwendung dargestellt.

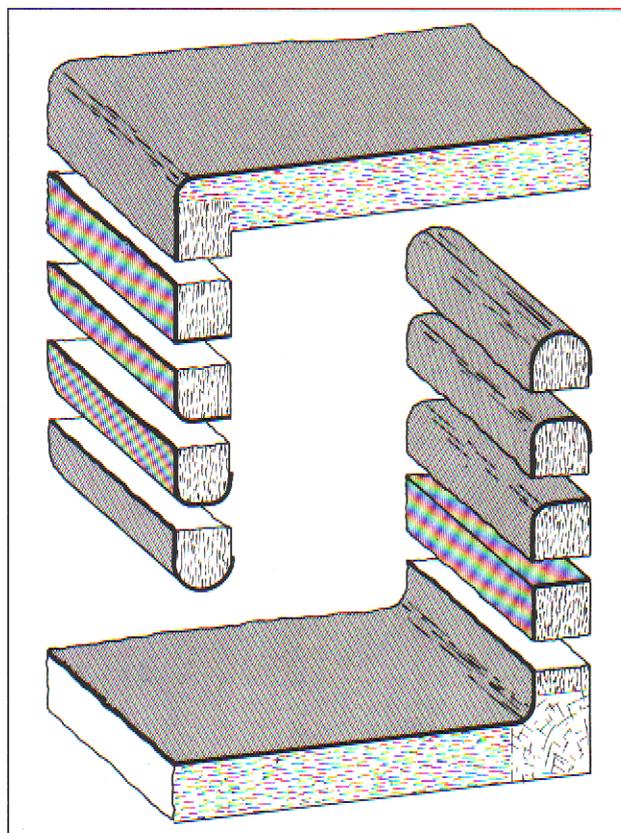


Abb. 1: Formungsmöglichkeiten von nachformbaren HPL—Beispiele

2. Nachformverfahren

Bei allen Nachformverfahren muß die HPL im Formungsreich auf die zur Formgebung erforderliche Temperatur erwärmt werden. Dabei richten sich die Auswahl der Wärmequelle und ihre Einwirkzeit nach dem gewählten Verfahren.

2.1 Auswahl des Verfahrens

In der Praxis kann man nach verschiedenen Verfahren arbeiten. Die Auswahl hängt im wesentlichen ab von

- Form und Radius der gewünschten Rundung
- vorhandenen maschinellen Einrichtungen
- dem erwünschten Fertigungsgrad
- der Seriengröße
- wirtschaftlichen Erwägungen.

2.2 Verfahrenstechnik

In der Praxis wird nach zwei Verfahren gearbeitet:

- Vormformen der HPL mit anschließender Klebung auf den Trägerwerkstoff (getrennter Arbeitsgang).
- Flächenverleimung der HPL mit anschließender Formung des HPL-Überstandes bei gleichzeitiger Rundungsklebung (stationär oder kontinuierlich).

Konvexe Rundungen lassen sich mit allen genannten Verfahrensarten verwirklichen. Dabei bietet sich für die Serienfertigung das Durchlaufverfahren an.

Konkave Rundungen sind dagegen i. d. R. nur durch stationäre Verfahren zu erzielen.

3. Materialeigenschaften und Formbarkeit der HPL

Die auf dem Markt erhältlichen nachformbaren HPL haben im allgemeinen eine Dicke von 0,5 bis 1,2 mm und lassen dabei einen Biegeradius von ca. 10 x Plattendicke zu. Dieses Maß gilt sowohl für konvexe wie auch für konkave Rundungen parallel zur Schleifrichtung der HPL. Quer zur Schleifrichtung sind diese Radien geringfügig größer anzusetzen.

Es ist besonders wichtig, nachformbare HPL unter normalen klimatischen Bedingungen (ca. 18–23°C/50–65% relative Luftfeuchtigkeit) zu lagern, da falsche Lagerung die Biegeeigenschaften nachteilig beeinflusst. Insbesondere führt eine Übertrocknung zu einer deutlichen Verschlechterung (siehe auch Teil 4, Abschnitt 3 der „Allgemeinen Verarbeitungsempfehlungen“).

Hinweise des HPL-Herstellers auf den Verarbeitungszeitraum sind unbedingt zu beachten.

4. Trägermaterial – Auswahl und Bearbeitung

Trägermaterialien für nachformbare HPL müssen in ihren Eigenschaften mindestens jenen entsprechen, die üblicherweise für die Verarbeitung mit HPL Typ N (= Standardtyp) eingesetzt werden. Wegen der Notwendigkeit der Kantenprofilierung muß das Trägermaterial auch gute Bearbeitungseigenschaften besitzen. Außerdem muß das Trägermaterial ausreichend fest sein, damit Materialausrisse, die sich durch die HPL-Oberfläche abzeichnen können, bei der Bearbeitung vermieden werden.

Im übrigen gelten für Handhabung, Lagerung sowie Bearbeitung der Trägermaterialien die in den Allgemeinen Verarbeitungsempfehlungen für HPL beschriebenen Grundsätze.

Hinweise für das Profilfräsen:

Für das Fräsen der Rundungen haben sich vor allem profilierte Wendeplattenfräser aus Hartmetall bewährt. Für Großserien können vorteilhaft Werkzeuge mit Diamantschneiden eingesetzt werden. Fragen des gleichmäßigen Übergangs zwischen Fläche und Rundung des Trägermaterials sollten mit dem Werkzeughersteller geklärt werden.

Sofern keine Wendeplattenfräser verwendet werden, ist zu beachten, daß durch das Nachschleifen des Fräsworkzeuges Profiländerungen entstehen können. Zur Erzielung guter Ergebnisse empfiehlt es sich, die Rundungen mit Diamant-Schleifscheiben nachzuschleifen.

Nach dem Profilfräsen angefallene, lose Spanpartikel sind durch Abbürsten, Abblasen oder Absaugen zu entfernen, damit beim späteren Formen der HPL keine Abzeichnungen oder Risse entstehen.

5. Klebstoffe

Für die Flächenklebung von zu formenden HPL sind grundsätzlich alle Klebstoffe geeignet, die in den Allgemeinen Verarbeitungsempfehlungen für HPL (Teil V) beschrieben sind. Weitere Einzelheiten sind in den Besonderen Verarbeitungsempfehlungen „Klebung von HPL“ enthalten.

4.1 Spanplatten

Spanplatten guter Qualität mit möglichst kontinuierlichem Übergang zwischen Deck- und Mittelschicht haben sich bewährt. Die Mittelschicht soll dicht sowie fest sein und keine groben Späne aufweisen.

4.2 Furnierplatten

Das Profilfräsen an Furnierplatten gestaltet sich schwieriger als bei Spanplatten. Die Leimschichten und der wechselnde Faserverlauf der Furnierlagen führen zu einem ungleichmäßigen Verschleiß der Werkzeugschneiden. Die Schneiden müssen besonders scharf sein und regelmäßig gereinigt werden. Damit sich kein Harz festsetzen kann, sind sie mit einem Trennmittel zu behandeln.

Die Arbeitsrichtung sollte nach Möglichkeit der Faserichtung des Deckfurniers folgen.

Es empfiehlt sich auf jeden Fall ein Nachschliff des gefrästen Profils. Das Ergebnis kann verbessert werden, indem ein MDF-Kantenanleimer angesetzt wird.

4.3 MDF-Platten (Mitteldichte Faserplatten)

Wegen der Feinheit der Fasern sowie des gleichmäßigen Ausbaus eignen sich MDF besonders gut für das Profilfräsen. Ebenso bietet ihre ruhige Oberfläche gute Voraussetzungen für eine optisch einwandfreie Klebung mit HPL.

Für die Klebung im Rundungsbereich sowie von vorgeformten HPL gelten gewisse Einschränkungen. Die in der nachfolgend aufgeführten Tabelle zusammengefaßten Klebstoffe haben sich in der Praxis bewährt:

Formung und getrennte Klebung ¹⁾	Formung bei gleichzeitiger Klebung der Rundung			
	Stationär		Kontinuierlich	
	Fläche ²⁾	Rundung	Fläche ²⁾	Rundung ³⁾
PVAc-Klebstoffe (Ein- und Zweikomponenten-Klebstoffe)	PVAc-Klebstoffe	Spezial-PVAc-Klebstoffe	PVAc-Klebstoffe	Spezial-PVAc-Klebstoffe
Kondensationsharzklebstoffe (z.B. Harnstoffharz)	Kondensationsharzklebstoffe (z.B. Harnstoffharz) ⁴⁾	Kondensationsharzklebstoffe (z.B. Harnstoffharz)	Kondensationsharzklebstoffe (z.B. Harnstoffharz) ⁴⁾	Kontaktklebstoffe
Reaktionsklebstoffe	Spezial-Kontaktklebstoffe ⁵⁾	Kontaktklebstoffe	Spezial-Kontaktklebstoffe ⁵⁾	Schmelzklebstoffe (nur für Profilmantelungen)

Hinweis: Poriges Trägermaterial erfordert einen erhöhten Klebstoffauftrag.

¹⁾ Kontakt-Klebstoffe werden nicht empfohlen, weil sie keine Anpassung der vorgeformten HPL an das Trägermaterial während des Klebens erlauben.

²⁾ Die Flächenklebung erfolgt vor der Formung im getrennten Arbeitsgang.

³⁾ Besonderheiten dieser Klebstoffe vgl. Ziff. 6.3.

⁴⁾ Beim Einsatz von Harnstoffharz für die Flächenklebung muß vermieden werden, daß Klebstoff in den Rundungsbereich austritt. Zweckmäßig ist deshalb dafür Sorge zu tragen, daß am Übergang von der Fläche zur Rundung überschüssiger Klebstoff aufgenommen werden kann (siehe Abb. 2).

⁵⁾ Mit erhöhter Hitzebeständigkeit, um ein Lösen der Klebstoff-Fuge bei der anschließenden Formung zu vermeiden.

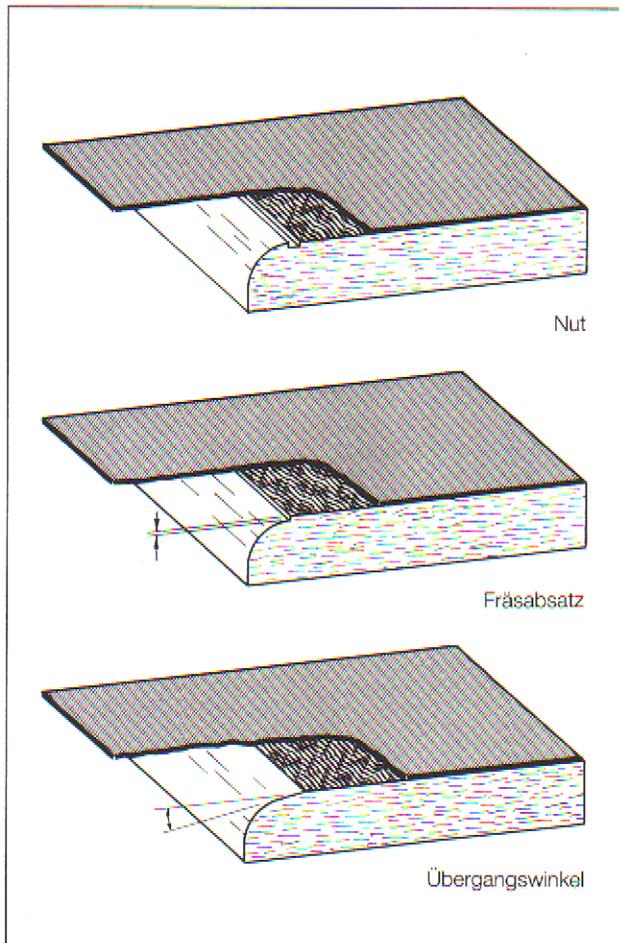


Abb. 2: Fräsformen zur Vermeidung von Klebstoffaustritt

6. Formungs- und Verfahrenstechnik

Allgemeines

Die nachformbaren HPL sind in ihrem Formungsbereich auf die vom HPL-Hersteller empfohlenen Formungstemperaturen zu erwärmen. Dabei bestimmen das Verfahren und mit ihm das Verhältnis zwischen zugeführter Wärmemenge, Energieart und Einwirkzeit weitgehend das Verhalten des HPL-Materials während der Formung.

Die Wärmezufuhr kann erfolgen durch

- Infrarotstrahler (mittel-, lang- oder kurzwellig)
- Heizschiene
- beheizte Metallrohre

Das Erreichen und das Einhalten der für die Formung erforderlichen Temperaturen wird im wesentlichen von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Strahlerart (Wellenlänge)
- Strahlerleistung
- Strahlerabstand
- Spannungsschwankungen im Stromnetz
- Wärmeaufnahme der HPL-Oberfläche in Abhängigkeit von Farbe, Oberflächenausführung und Dicke
- Klebstoffart und -menge in der Rundung
- Temperatur des Trägermaterials und der HPL
- Dicke des Trägermaterials
- Vorschub- oder Formungsgeschwindigkeit

Eine exakte Temperaturkontrolle der HPL im Formungsbereich ist deshalb unerlässlich (Temperaturfühler, Schmelzkörper, Temperatur-Farbstoffe).

Wird die vorgegebene Temperatur überschritten, kann es zur Delaminierung (Blasenbildung) in der HPL kommen, bei Temperaturunterschreitung zur Reißbildung.

Die Formungsgeschwindigkeit hängt wesentlich ab von der zugeführten Energiemenge, von der Dicke der HPL, dem Radius der zu formenden Rundung und ob diese konkav oder konvex ausgeführt werden soll. Auch ob die HPL parallel oder quer zur Schleifrichtung geformt werden soll, beeinflusst die Formungsgeschwindigkeit

Um das Austrocknen der HPL zu vermeiden, muß so schnell wie möglich durchgewärmt werden. Um Wärmeverluste zu vermeiden, sollte so schnell wie möglich geformt werden.

Es ist wichtig, daß bei der Formung der erforderliche Andruck gleichmäßig einwirkt.

Wegen der komplexen Zusammenhänge empfiehlt es sich für den Anwender, vor der Verarbeitung mit dem HPL-, dem Klebstoff- und dem Maschinenhersteller gemeinsam das Verfahren zu beraten. Hierdurch werden Entwicklungskosten eingespart und Folgekosten vermieden.

Probeformungen sind mindestens bei jedem Programmwechsel erforderlich.

Im folgenden werden die in der Praxis bewährten Formungsverfahren an Hand von Prinzipskizzen beschrieben:

6.1 Vorformen der HPL mit anschließender Klebung in getrennten Arbeitsgängen

6.1.1 Formen über beheizten Metallrohren (manuell oder automatisch)

Bei diesem Verfahren wird die HPL auf einer stabilen Vorrichtung festgeklemmt. Bündig mit der Vorderkante der Vorrichtung ist ein Rohr mit dem gewünschten Formungsradius befestigt. Dieses Rohr wird entweder elektrisch oder durch Wärmeträger beheizt. Die Wärmeträger müssen mit hoher Geschwindigkeit zirkulieren, um eine konstante Temperatur zu gewährleisten.

Die nachformbare HPL wird entsprechend Abb. 3a in der Biegevorrichtung festgeklemmt. Dabei muß der zu formende Bereich über das geheizte Rohr vorstehen. Hat die HPL die erforderliche Formungstemperatur erreicht, wird ein zweites unbeheiztes Rohr langsam über den überstehenden HPL-Bereich abgerollt. Dabei ist die Platte entsprechend ihren "Rückfederungseigenschaften" zu überformen (Abb. 3b).

Die geformte HPL muß in der Form abgekühlt werden, um ein Rückfedern zu vermeiden. Dies geschieht in elektrisch beheizten Maschinen mit kalter Preßluft oder mit einem nassen Schwamm. Bei öl- oder dampf-beheizten Rohren ist eine wirksame Kühlung mit einem kalten Wasserstrahl möglich (Abb. 3c).

Elektrisch beheizte Rohre können normalerweise nur bis zu einem Durchmesser von ca. 25 mm eingesetzt werden. Rohre, die mit Wärmeträgern beheizt werden, erlauben größere Durchmesser bis ca. 100 mm.

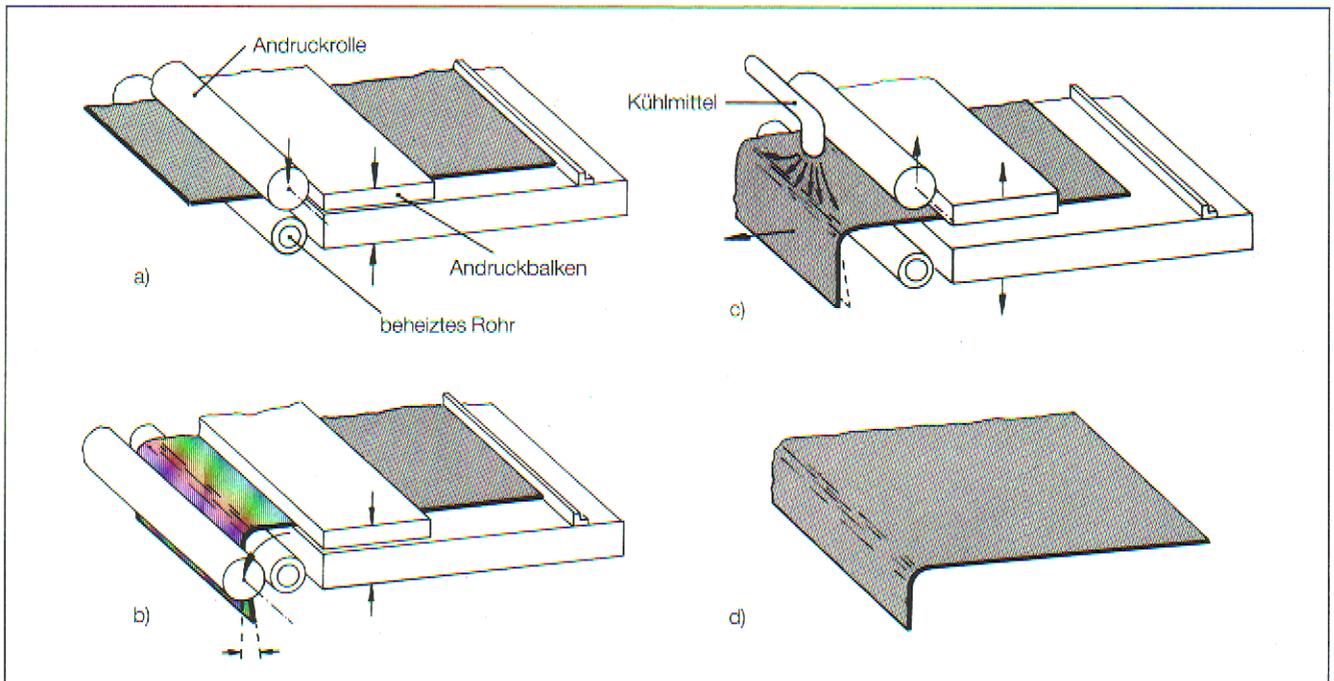


Abb. 3: Vorformen über beheizten Metallrohren

6.1.2 Formen mit Infrarot-Vorwärmung – einfache Vorrichtung

Die HPL wird in dem später zu formenden Bereich durch einen Infrarotstrahler erwärmt. Sofort nach Erreichen der erforderlichen Formungstemperatur bringt man das Teil in eine Vorrichtung gemäß Abb. 4, die aus einer Halterung und einer Biegeklappe besteht.

Die Vorrichtung sollte aus Holz gebaut sein, damit eine zu schnelle Wärmeableitung vermieden wird. Die Form ist so auszubilden, daß ein Überformen möglich ist.

Das Formen muß sofort nach dem Einbringen der HPL in die Vorrichtung erfolgen.

Die geformte HPL muß in der Form abkühlen. Um die Arbeitsgeschwindigkeit zu steigern, kühlt man die Vorrichtung mit Luft. Es ist außerdem möglich, mit mehreren Formen gleichzeitig zu arbeiten, so daß man einen ununterbrochenen Materialfluß erhält.

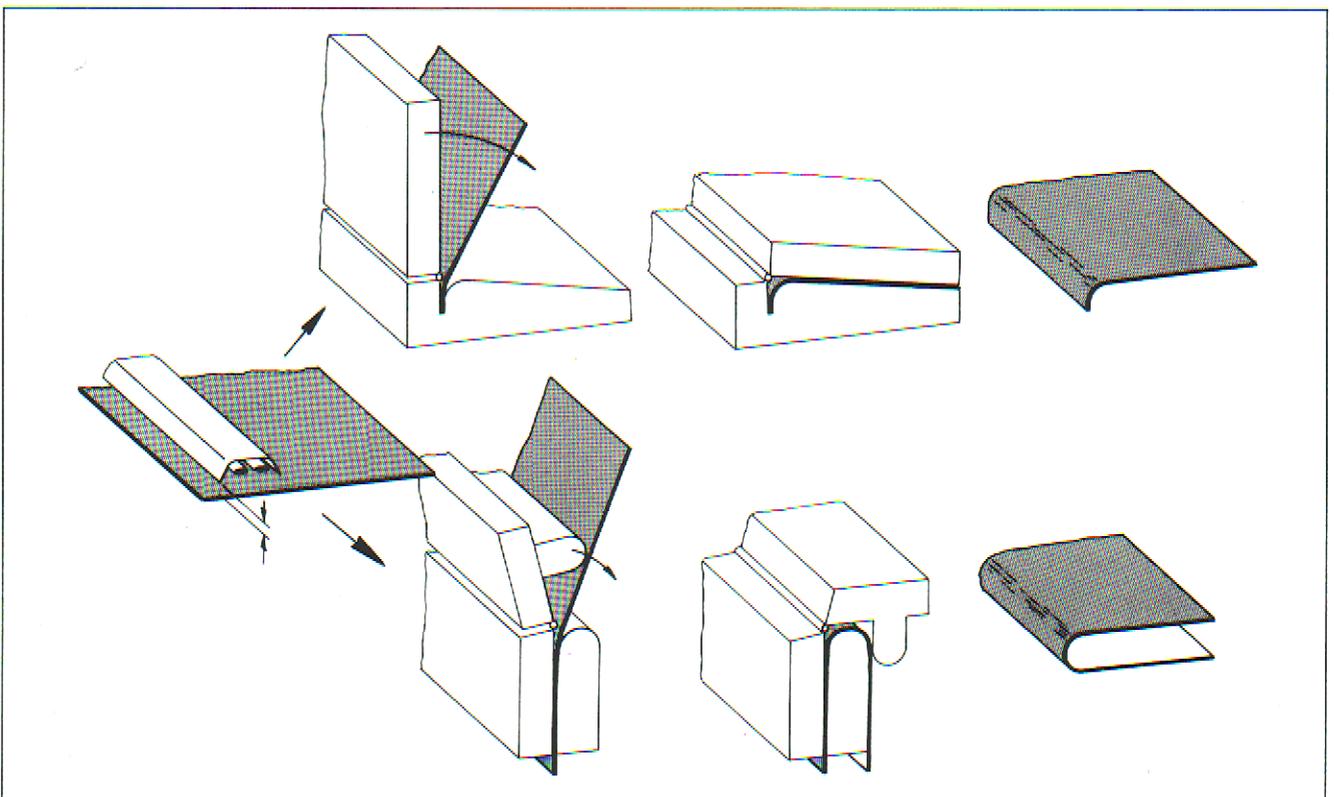


Abb. 4: Einfaches Vorformen mit Infrarot-Vorwärmer

6.1.3 Formen mit Infrarotwärmung in einer Maschineneinrichtung

Bei diesem Verfahren wird die HPL auf einer stabilen Vorrichtung festgeklemmt. Der über eine Form aus Hartholz vorstehende HPL-Bereich wird mit Infrarotstrahlern erwärmt. Sofort nach Erreichen der notwendigen Formungstemperatur schwenkt man den Infrarotstrahler aus der Formungszone und formt die HPL mit einer von Hand oder automatisch betriebenen Klappe (Abb. 5). Abkühlen und Überformen siehe Abschnitt 6.1.2.

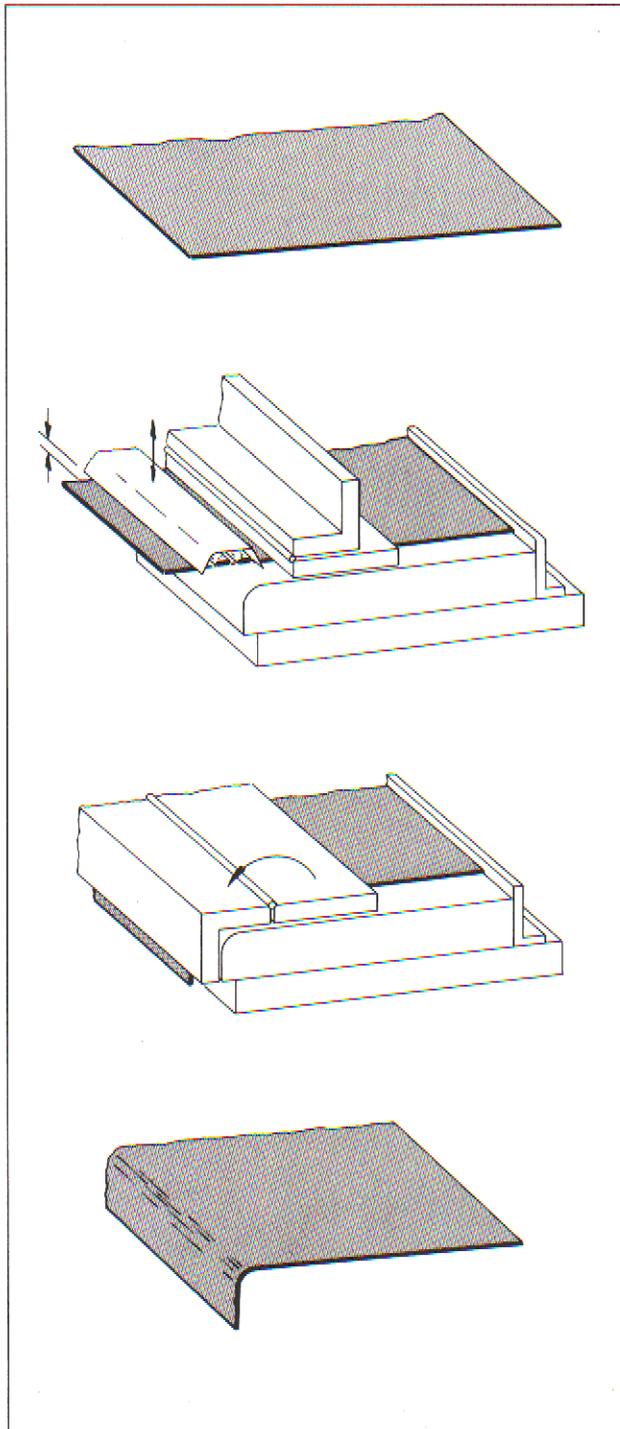


Abb. 5: Stationäres Vorformen mit Infrarot-Vorwärmung

6.1.4 Klebung vorgeformter HPL

Zur Klebung vorgeformter HPL geeignete Klebstoffe: vgl. Abschnitt 5.

Die Klebung vorgeformter HPL erfolgt entweder mit entsprechenden Negativ-Formen (Abb. 6) oder durch Anlegen eines Vakuums (Vakuumsack); Abb.7.

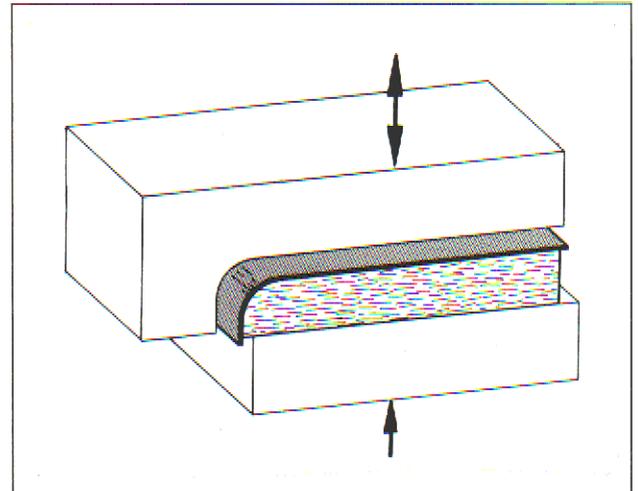


Abb. 6: Klebung vorgeformter HPL – Negativform

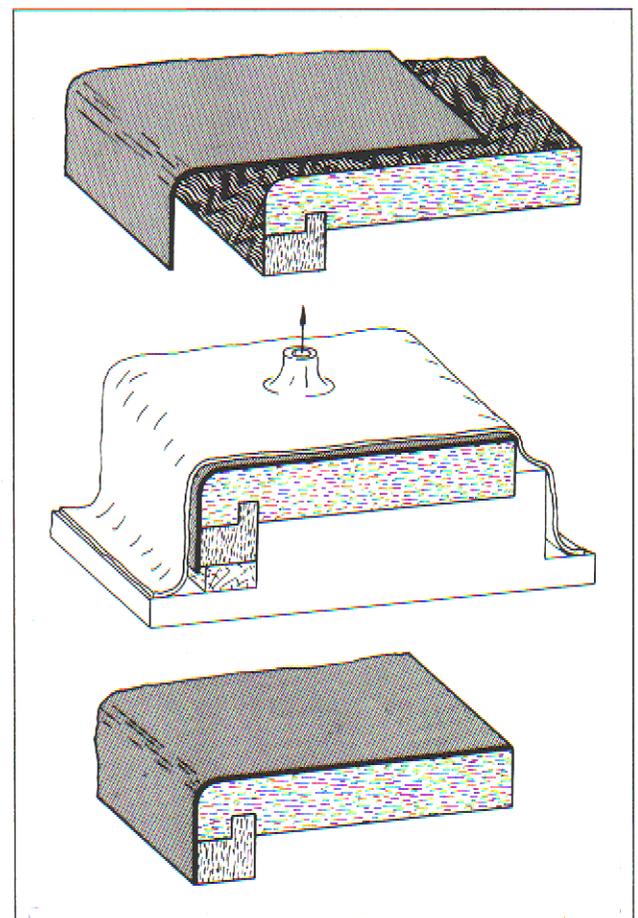


Abb. 7: Klebung vorgeformter HPL – Vakuum

6.2. Stationäres Formen und Rundungs-Klebung in einem Arbeitsgang

Dieses Verfahren entspricht der unter 6.1.3 beschriebenen Methode. Dabei wird lediglich an Stelle der Form aus Hartholz der Trägerwerkstoff – z. B. eine mit der gewünschten Rundung versehene Spanplatte – eingesetzt.

Zunächst wird die HPL auf die plane Fläche des Trägerwerkstoffes geklebt. Dabei muß die HPL mit der notwendigen Breite über den Trägerwerkstoff überstehen (Abb. 8a). Die verbleibende Fläche des Trägerwerkstoffes und – je nach Klebstofftyp – auch der überstehende HPL-Bereich müssen mit Spezial-Klebstoffen versehen sein.

6.2.1 Formen mit Infrarot-Wärme

Die zur Formung überstehende HPL-Fläche wird mit Infrarotstrahlern auf die zum Formen notwendige Temperatur gebracht. Der weitere Verfahrensablauf ist unter 6.1.3 beschrieben (siehe Abb. 8b – d), wobei die geformte HPL gleichzeitig auf die Rundung geklebt wird.

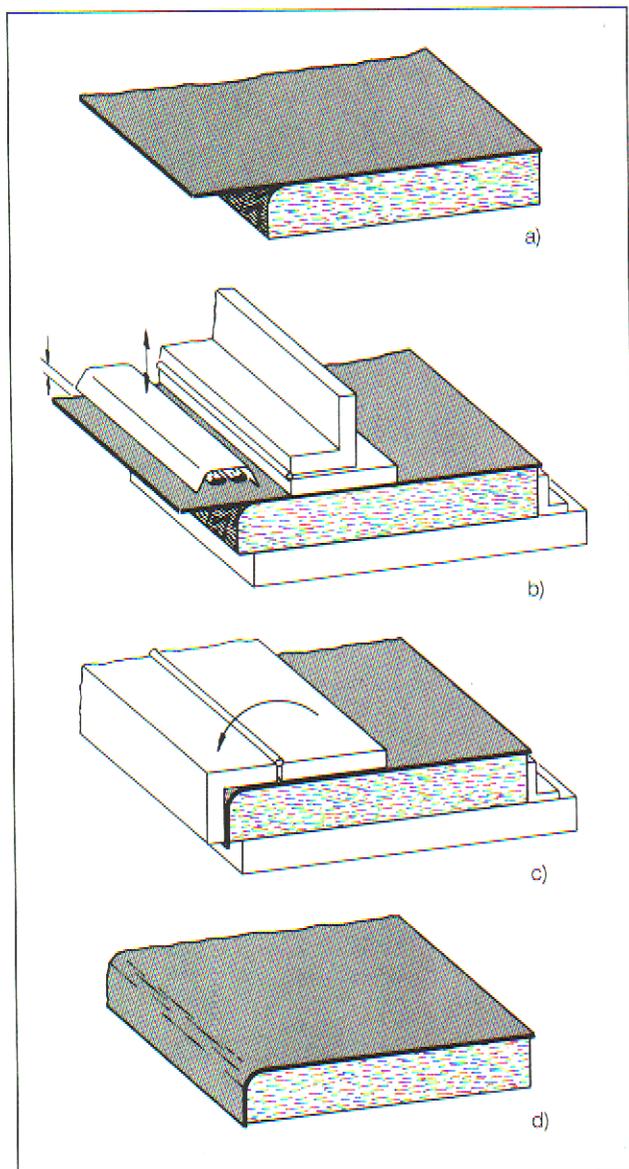


Abb. 8: Stationäres Formen und Rundungsklebung in einem Arbeitsgang

6.2.2 Formen mit Kontaktwärme

Das Verfahren erlaubt die wirtschaftliche Fertigung einzelner, konvexer Formteile sowie kleiner und mittlerer Losgrößen.

Das Formen der HPL und die Verbindung mit dem Trägerwerkstoff erfolgen mittels einer flachen, beheizten, unter Druck stehenden, beweglichen Schiene (Abb. 9). Diese Formungsschiene bringt die HPL durch Kontaktwärme auf die notwendige Formungstemperatur. Unter ständig gleichmäßigem Druck folgt diese Schiene automatisch dem jeweiligen Profilverlauf und verbindet die HPL mit dem Werkstück. Der Bewegungsablauf während des Biegevorgangs ist in der Geschwindigkeit regelbar und kann unterschiedlichen Oberflächenmaterialien angepaßt werden. Dadurch kann die erforderliche Formungstemperatur dem Formungsvorgang optimal angepaßt werden.

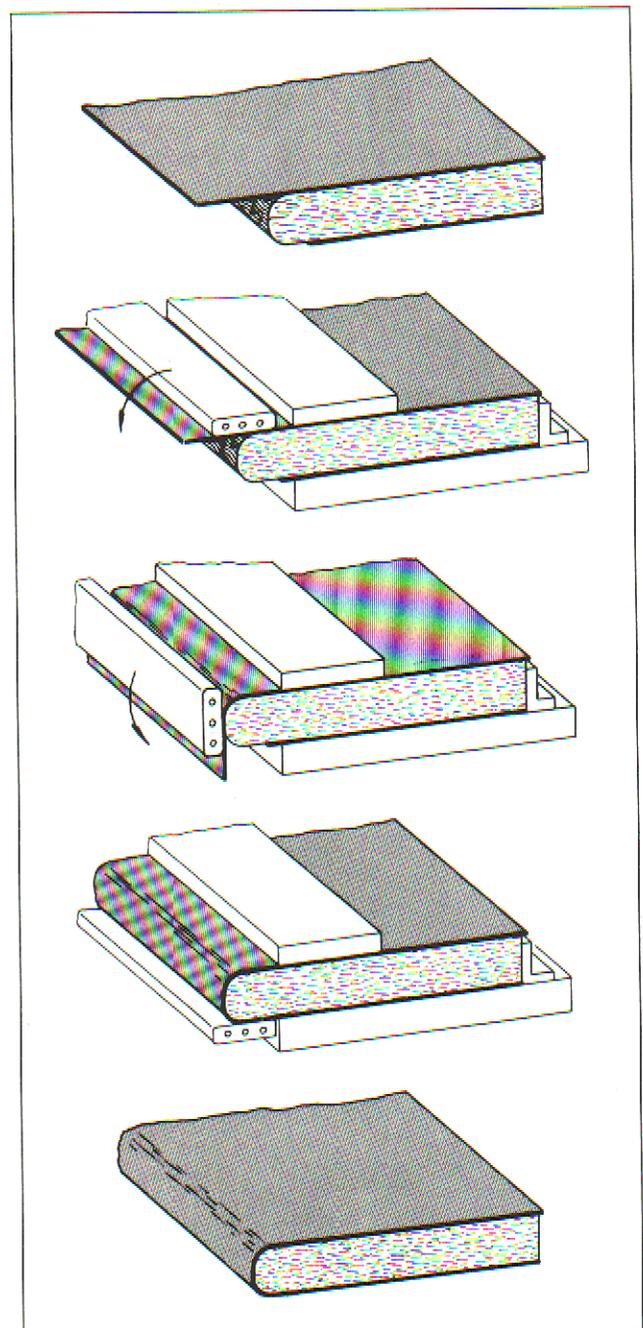


Abb. 9: Formung und Kleben unter Verwendung einer beweglichen Schiene

6.3 Kontinuierliches Formen und Rundungskleben in einem Arbeitsgang

Die folgenden Verfahren sind nur zur Herstellung konvexer Rundungen geeignet (zur Erzielung konkaver Rundungen vgl. Abschnitt 6.4).

Alle zur Zeit bekannten Durchlaufverfahren arbeiten nach dem gleichen Prinzip und unterscheiden sich nur durch den Einsatz unterschiedlicher Klebstoffe und dadurch bedingter spezieller Maschineneinrichtungen.

Die nachformbaren HPL werden zunächst, wie unter Punkt 6.2 beschrieben, mit dem flächigen Bereich der Trägerplatten verleimt. Diese Teile durchlaufen anschließend die Formungsmaschine, die auf die notwendige Breite einstellbar ist.

Beim Durchlaufen durch die Maschine werden im allgemeinen zunächst die Rückseite der überstehenden HPL wie auch die gefrästen Profile der Trägerplatten mit Spezialklebstoffen versehen.

Anschließend werden die zu formenden Bereiche mit Infrarotstrahlern auf die erforderliche Formungstemperatur gebracht (Abb. 10 a) und mittels eines Formungsstabes um das Profil der Trägerplatte gelenkt (Abb. 10 b und 10 c).

In der Schlußphase drücken Profilrollen die HPL in die endgültige Form und erzeugen den zur Klebung notwendigen Anpreßdruck zwischen Trägerplatte und HPL (Abb. 10 d und 10 e).

Geeignete Klebstoffe für kontinuierliche Verfahren siehe Ziff. 5, wobei folgende Besonderheiten zu beachten sind:

6.3.1 Kontaktklebstoffe

Werden Kontaktklebstoffe eingesetzt, ist es üblich, daß vor der Flächenklebung sowohl HPL wie auch Fläche und Rundung der Trägerplatte gleichzeitig mit Kontaktklebstoff versehen werden (Spritzpistole, automatische Spritzanlage).

Wenn die Flächenverleimung mit einem anderen Klebstoffsystem ausgeführt wurde, müssen die noch zu klebenden Flächen des Trägerwerkstoffes und die überstehende HPL mit Kontaktklebstoff versehen werden (Spritzpistole oder Pinsel).

Anmerkung:

Es ist wichtig, den Kontaktkleber besonders gut abzulüften (siehe hierzu auch Allgemeine Verarbeitungsempfehlungen, Kapitel IV, Abschn. 5).

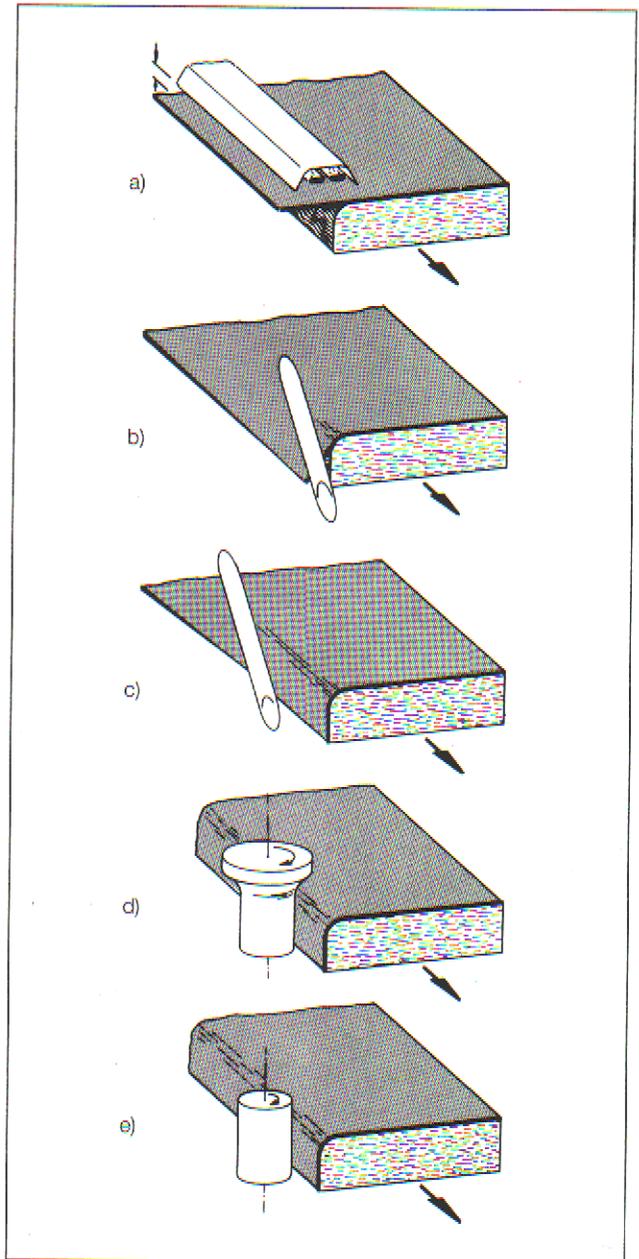


Abb. 10: Kontinuierliches Formen und Rundungskleben in einem Arbeitsgang

6.3.2 Spezial-PVAc-Klebstoffe

Für die Rundungsklebung im Durchlaufverfahren wurden Spezial-PVAc-Klebstoffe mit schneller Anfangshaftung und kurzen Abbindezeiten entwickelt.

Der Klebstoff wird in den Durchlaufanlagen direkt auf Trägerwerkstoff und überstehende HPL mit Auftragsrollen und/oder Spritzdüsen aufgetragen. Ein Heißluftstrom sowie dem Klebstoffauftragsaggregat nachgeschaltete Infrarotstrahler verdunsten das im Klebstoff enthaltene Wasser und aktivieren den Klebstoff für die gleichzeitig mit der Formung stattfindende Klebung.

6.4 Herstellung von Rundungen an bereits flächig geklebten Teilen

6.4.1 Konkave Rundungen

Zur Erzielung konkaver Rundungen kann man die Vorwärmung mit Infrarotstrahlern oder beheizten Rohren vornehmen, über die die HPL gebogen wird.

Zweckmäßig wird der Trägerwerkstoff – z. B. Spanplatten – vor der Klebung an der später zu formenden Stelle angefräst oder mit einer Distanzleiste ausgefüllt. Auf diese so vorbereitete Fläche wird die HPL geklebt. Anschließend können seitliche, konvexe Rundungen nach den beschriebenen Verfahren (Abschnitte 6.1 - 6.3) hergestellt werden. Nach rückseitiger Ausfräsung bzw. Entfernung der Distanzleisten wird die konkave Rundung hergestellt und anschließend ein Einleimer eingelegt.

Konkave Rundungen können hergestellt werden

- mittels beheizter Rohre mit Öl, Dampf oder Elektrizität als Wärmeträger (Abb. 11 a);
- mittels Infrarot-Strahlern, die nach dem Erwärmen weggeschwenkt werden; die Formung erfolgt über ein anschließend aufgelegtes Profil (Abb. 11 b);
- durch Biegen der HPL über ein entsprechendes Profil.

Eventuelle Hohlräume zwischen Einleimer und HPL können durch geeignete Systeme, z. B. Polyurethan-Gießharz oder -Injektionssysteme, ausgefüllt werden (Abb. 12). Durch die Wahl eines geeigneten Querschnitts kann man die Gießharzmenge kostengünstig reduzieren.

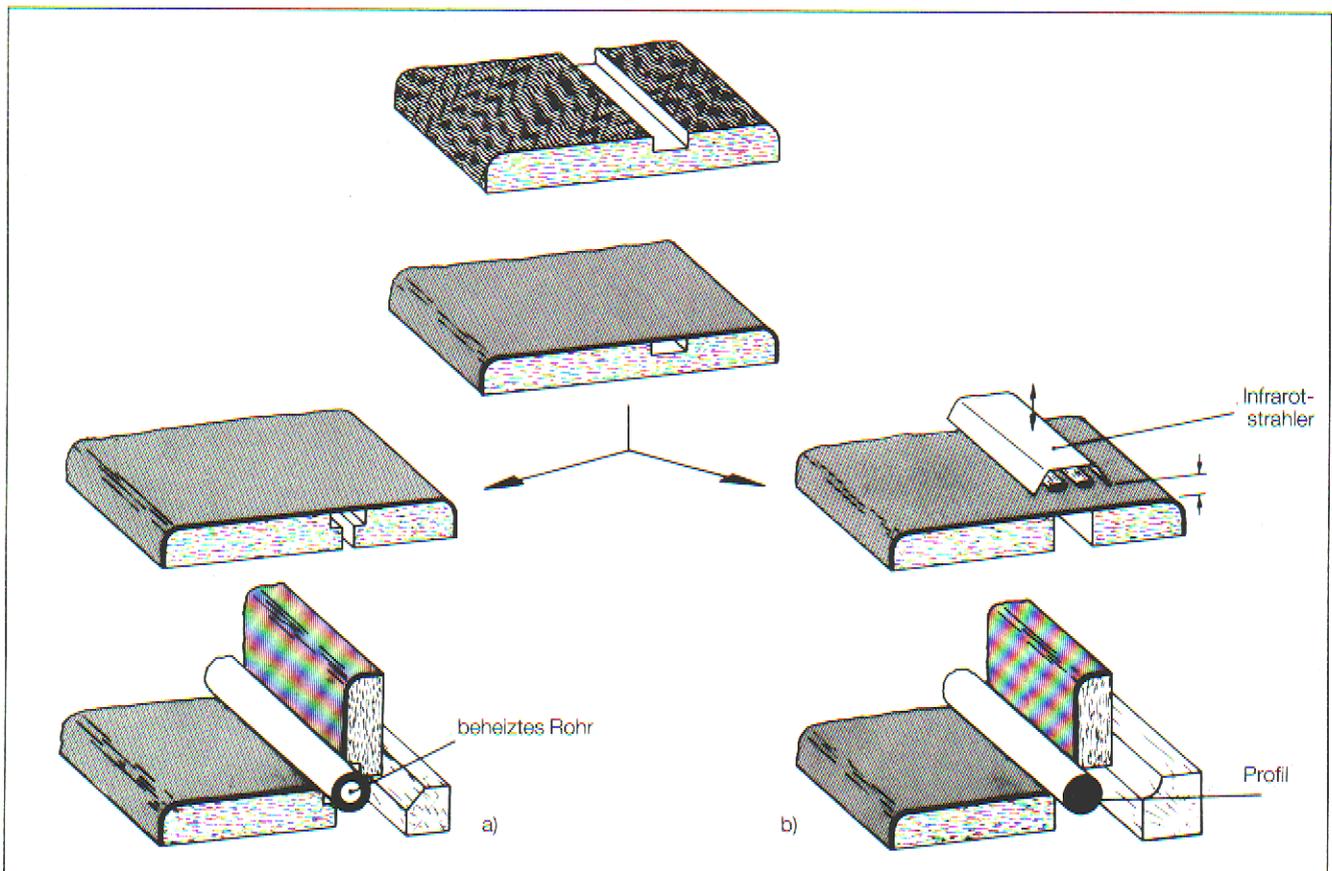


Abb. 11: Herstellung von konkaven Rundungen an flächig geklebten Teilen

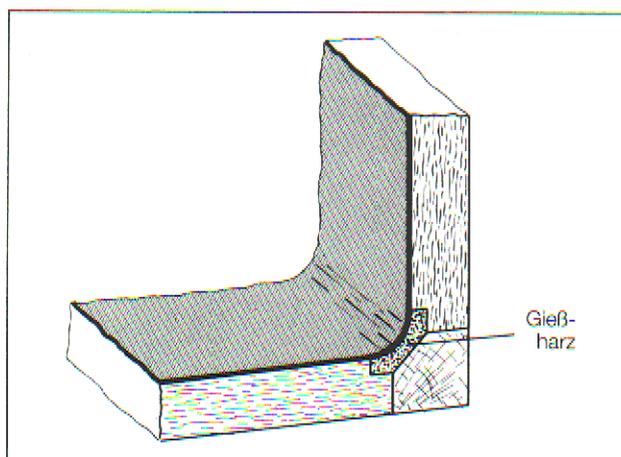


Abb. 12: Ausfüllen eines Hohlraumes mit Gießharz

6.4.2 Konvexe Rundungen

Der Trägerwerkstoff – z. B. Spanplatten – wird vor der Verklebung entsprechend der Rundung gefräst (Abb. 13a). Den notwendigen Abstand kann man zwischen den Teilen auch durch Einlage einer Distanzleiste erreichen. Nach dieser Vorbereitung kann die HPL auf der Fläche verklebt werden (Abb. 13b). Eventuelle seitliche Rundungen lassen sich entsprechend den Abschnitten 6.1 - 6.3 und 6.4.1 herstellen.

Nach der Klebung wird die Rückseite entsprechend Abb. 13c ausgefräst bzw. die Distanzleiste entfernt.

Der Klebstoff muß vor der Formung der HPL von der Unterseite her in der Fuge aufgebracht werden. Danach wird die HPL auf Biegetemperatur erhitzt (Abb. 13c) und die konvexe Rundung hergestellt (Abb. 13d).

Die beiden Werkstückteile werden vorteilhaft mit einer Spannvorrichtung bis zum Abbinden des Klebers zusammengehalten.

Ein Hohlraum in der Rundung kann auch hier durch geeignete Systeme, z.B. Gießharze oder Injektions-systeme, ausgefüllt werden (Abb. 13e).

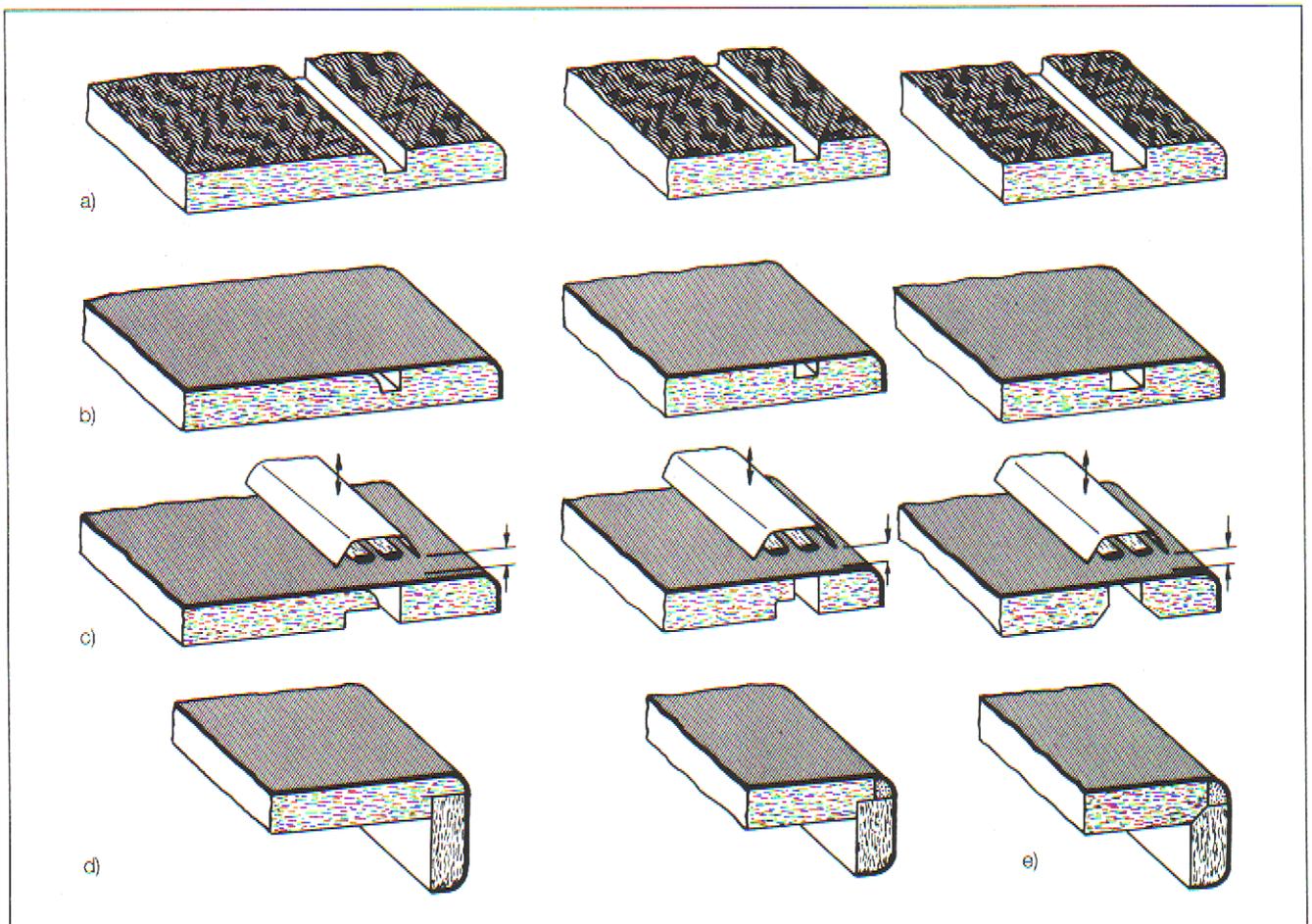


Abb. 13: Herstellung von konvexen Rundungen an flächig geklebten Teilen

7. Bearbeitung der Werkstücke

Die Bearbeitung geformter Verbundelemente erfordert besondere maschinelle Einrichtungen. Sie sind notwendig, um auf allen Seiten eine optimale Schnitt- oder Bearbeitungskante zu erhalten (siehe hierzu auch „Allgemeine Verarbeitungsempfehlungen“, Teil III, Abschnitt 3).

7.1 Trennschnitte

Für Trennschnitte haben sich hartmetallbestückte Kreissägeblätter mit Wechselzahn- oder Dach-Flachbestückung bewährt.

Bei einseitig abgerundeten Teilen ist der Trennschnitt von der abgerundeten Seite her anzusetzen.

Bei beidseitig abgerundeten Teilen ist zur Vermeidung von Aussplitterungen die Vorschubgeschwindigkeit im Austrittsbereich stark zu reduzieren, wenn keine Pendleinrichtung oder kein Vorritzer vorhanden ist.

Voll- oder teilummantelte Elemente (180°-Rundung) werden zweckmäßig mit Vorritz- und Hauptsägeblättern geschnitten (s. Abb. 14).

L-, U- und Z-Profile mit größeren Schenkellängen erfordern Sägeblätter mit entsprechend großem Durchmesser (Abb. 15) oder umlaufendem Schnitt (Abb. 16).

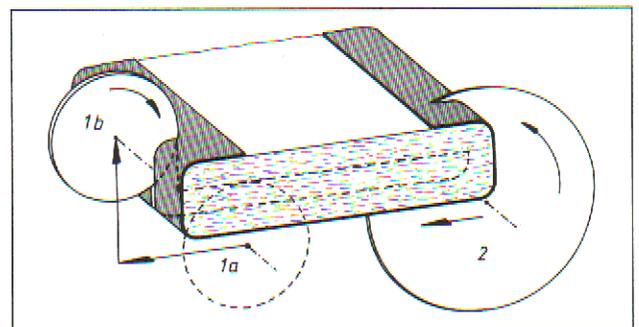


Abb. 14: Sägen ummantelter Elemente: 1 a = Vorritzerblatt schwenkt nach Erreichen des Anschlages in Position 1 b. 2 = Hauptsägeblatt trennt ausrißfrei.

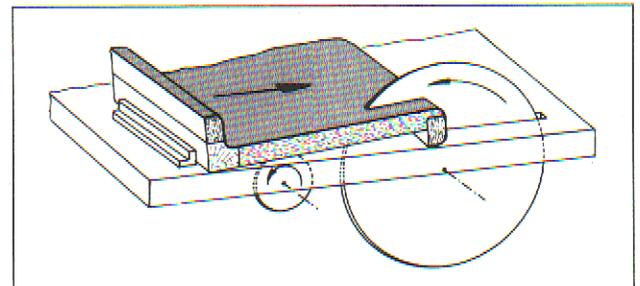


Abb. 15: Fertigschnitt an einem Z-förmigen Verbundelement mit Hauptsägeblatt großen Durchmessers und Ritzsäge.

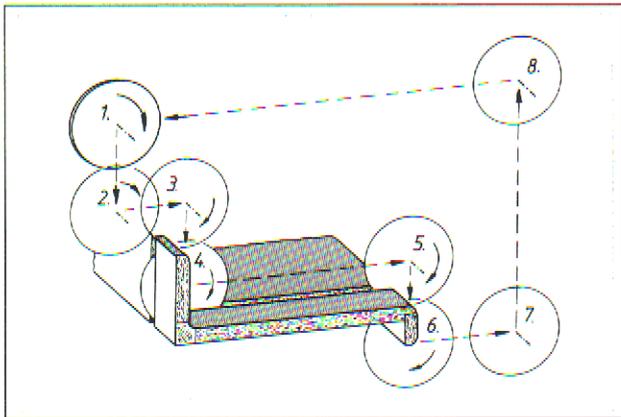


Abb. 16: Z-Profil mit Sägeblattsteuerung über Sensoren.

7.2 Schnittkantenbearbeitung

Einwandfreie Schnittkanten an beidseitig abgerundeten Teilen sind durch im Eintrittsbereich einschwenkbare Gleich- und Gegenlaufräser zu erzielen (Abb. 17).

7.3 Eckverbindungen

Plattenstöße und Eckverbindungen müssen möglichst dicht ausgeführt sein. Sie dürfen durch Aus- oder Einschnitte nicht geschwächt werden. Die Fixierung der Platten geschieht mit Hilfe mechanischer Befestigung und Klebung. Dabei muß verhindert werden, daß Feuchtigkeit eindringen kann, die zur Spanplattenquellung führt; aber auch aus hygienischen Gründen empfiehlt sich eine Versiegelung aller offenen Kanten der Spanplatte.

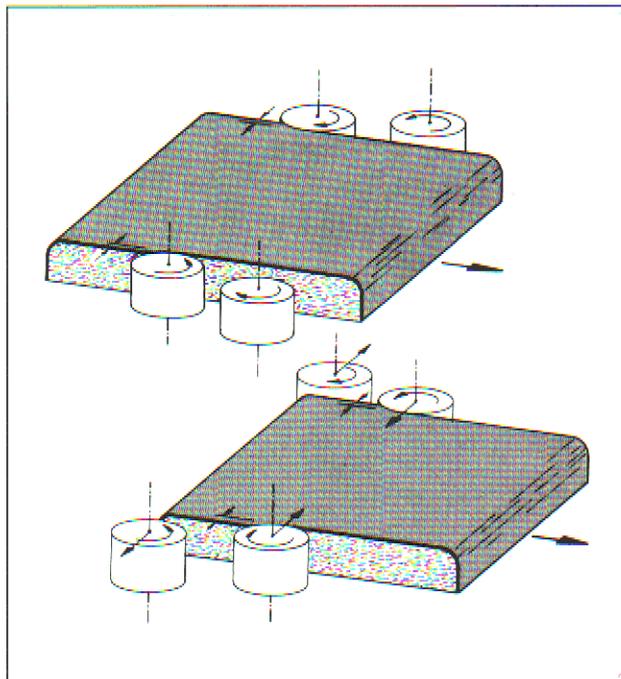


Abb. 17: Schnittkantenbearbeitung mit einsetzgesteuerten Gleich- und Gegenlaufräsern

7.3.1 Eckverbindungen auf Gehrung

Geförnte Verbundelemente mit konkaven Rundungen können ausschließlich durch Gehrungsschnitte miteinander verbunden werden. Sorgfältige Ausführung des Sägeschnittes ist dabei erforderlich (siehe Abb. 18).

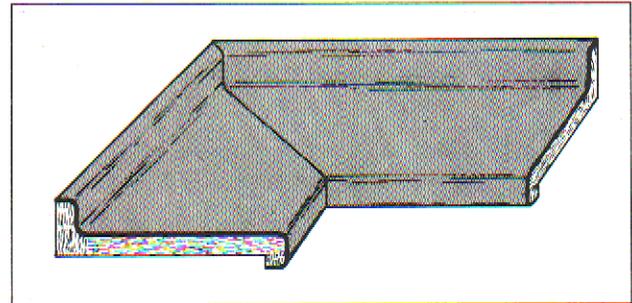


Abb. 18: Eckverbindung mit Gehrungsschnitt

7.3.2 Eckverbindungen mit Profilanpassung

Einseitig geförnte Elemente können mit Eckverbindungen nach Abb. 19 hergestellt werden. Die erforderlichen Ausschnitte können bis 40 mm Materialdicke mit Handoberfräsen (unter Verwendung von Schablonen) ausgeführt werden. Materialdicken über 40 mm erfordern stationäre Fräsen.

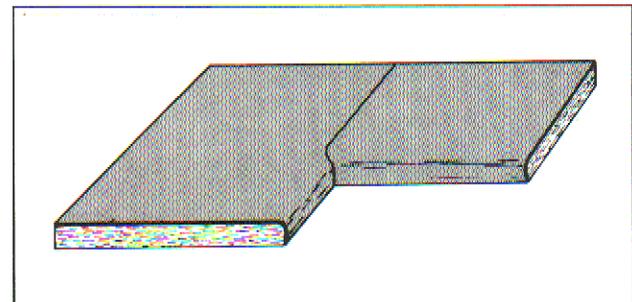


Abb. 19: Eckverbindung durch Schablonenfräsen

7.3.3 Eckverbindungen mit Profileisten

Profileisten zeichnen sich durch einfach Montage aus (Abb. 20). Da sie jedoch keine ebene Fläche ergeben, kommen sie heute nur noch selten zum Einsatz.

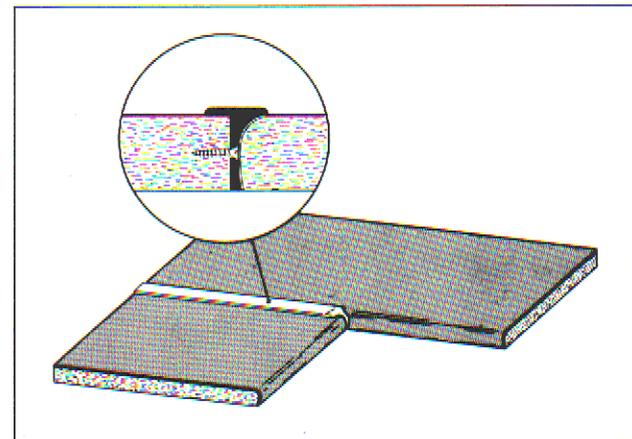


Abb. 20: Plattenstoß mit Abdeckprofil

7.3.4 Montageempfehlung

Die vorstehend beschriebenen Eckverbindungen können mit Beschlägen, Nut und Feder und/oder wasserbeständigen Klebstoffen befestigt werden. Nähere Ausführungen sind im Merkblatt „Arbeitsplatten mit HPL-Oberflächen“ enthalten.

8. Herstellung von Werkstücken mit allseits gerundeten Kanten

Unter Anwendung spezieller Fertigungstechniken lassen sich Werkstücke mit allseits gerundeten Kanten erzielen. Dabei muß jedoch sehr sorgfältig gearbeitet werden. Die Ausschnitte an den Ecken der HPL müssen abgerundet und absolut kerbfrei sein (siehe "Allgemeine Verarbeitungsempfehlungen"). Die Tiefe der Ausschnitte muß dem zu formenden Bereich der HPL entsprechen (Abb. 21 a). Rückfrage beim HPL-Hersteller ist erforderlich.

Auf diese Weise kann eine Formung der HPL nach verschiedenen Seiten erfolgen.

Nach dem Formungsvorgang muß das fertige Element entsprechend den späteren Einsparungen an den Ecken ebenfalls ausgefräst werden. Die entstandenen Ausschnitte können mit Schalen, Profilen oder eingepaßten Beinen verblendet werden (Abb. 21 b).

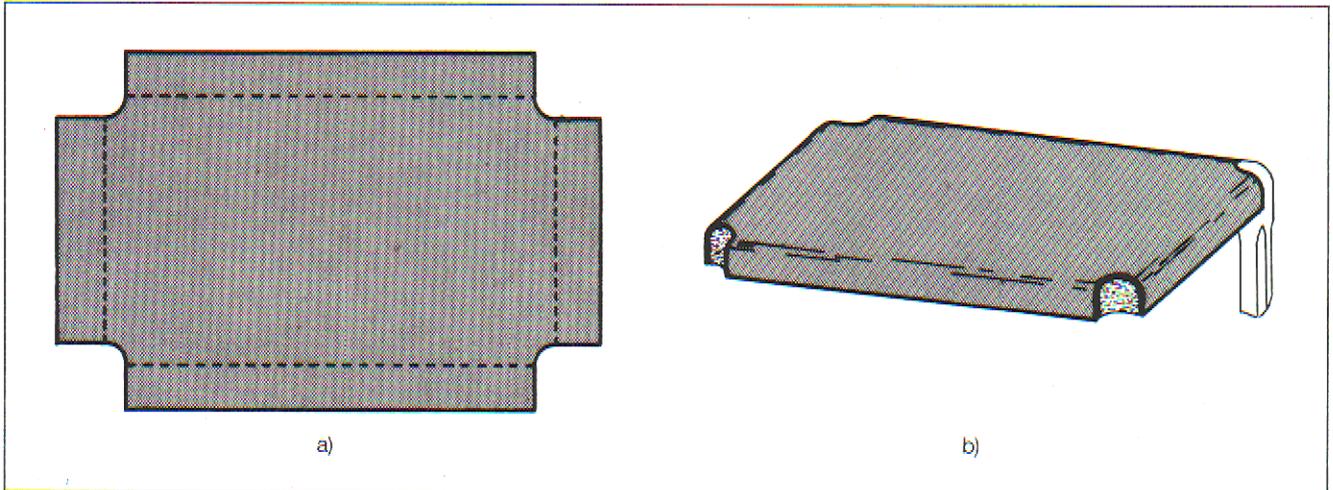


Abb. 21: Herstellung eines Werkstückes mit allseits gerundeten Kanten.

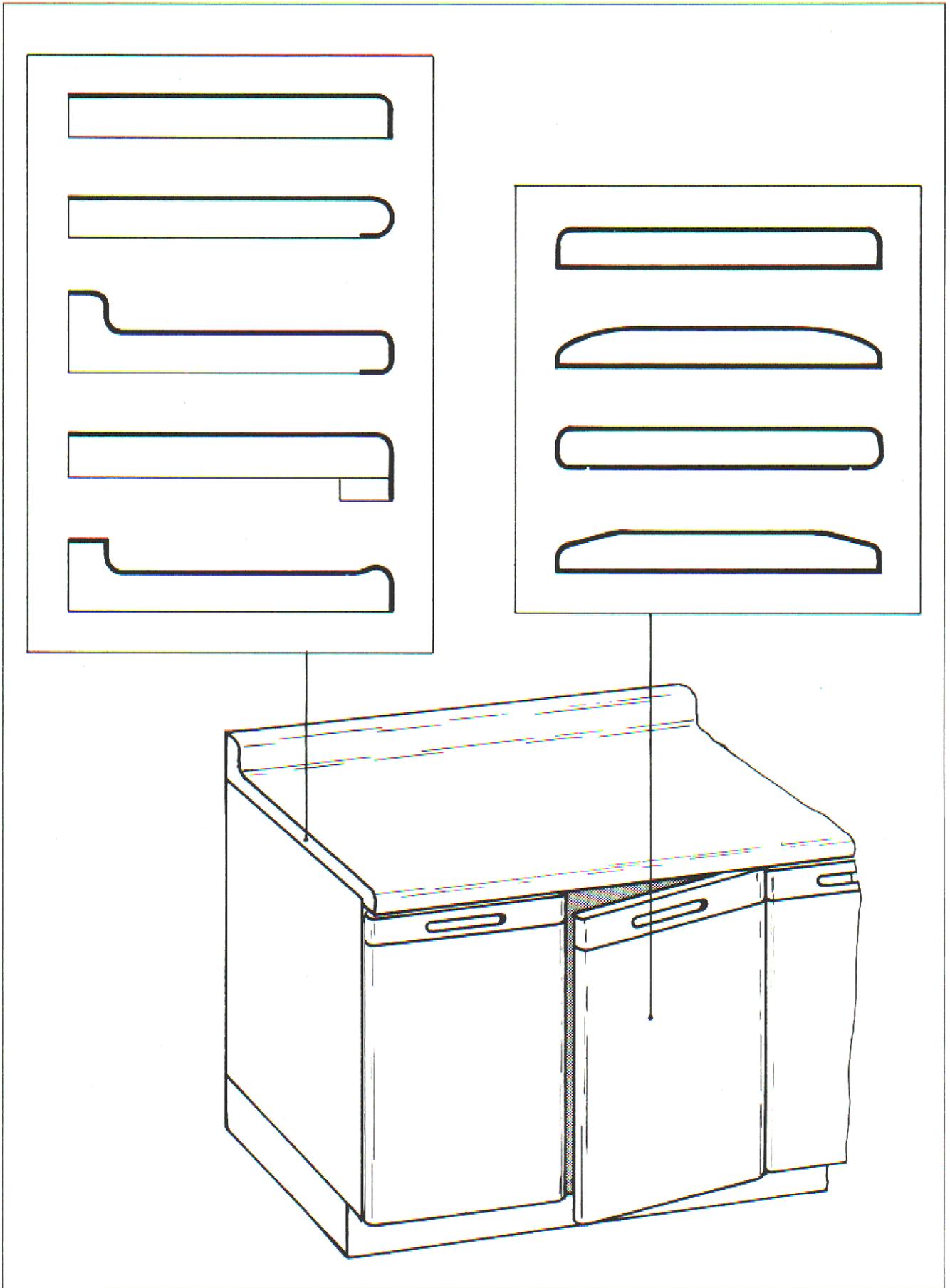


Abb. 22: Nachformprofile an einer Küchenzelle

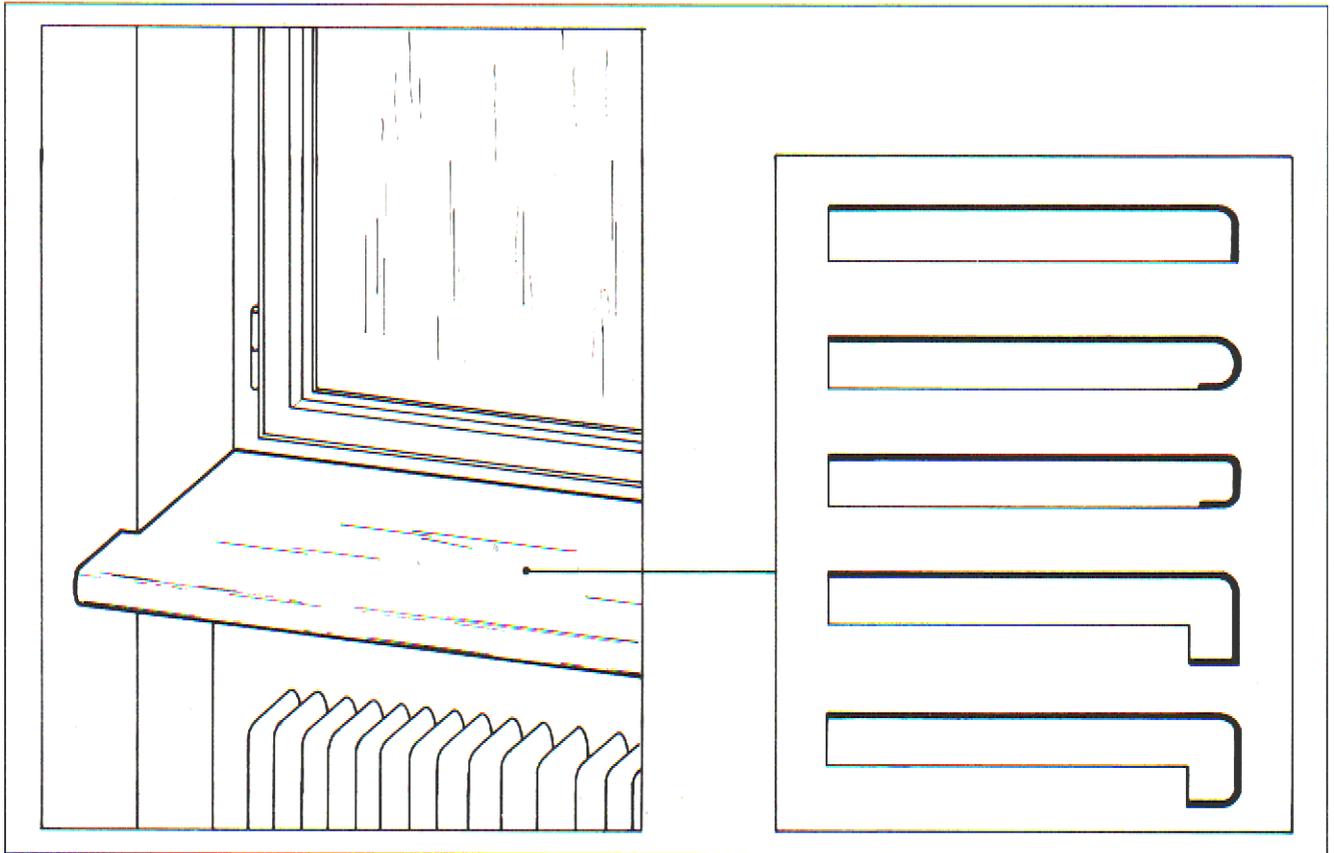


Abb. 23: Nachformprofile an einer Fensterbank

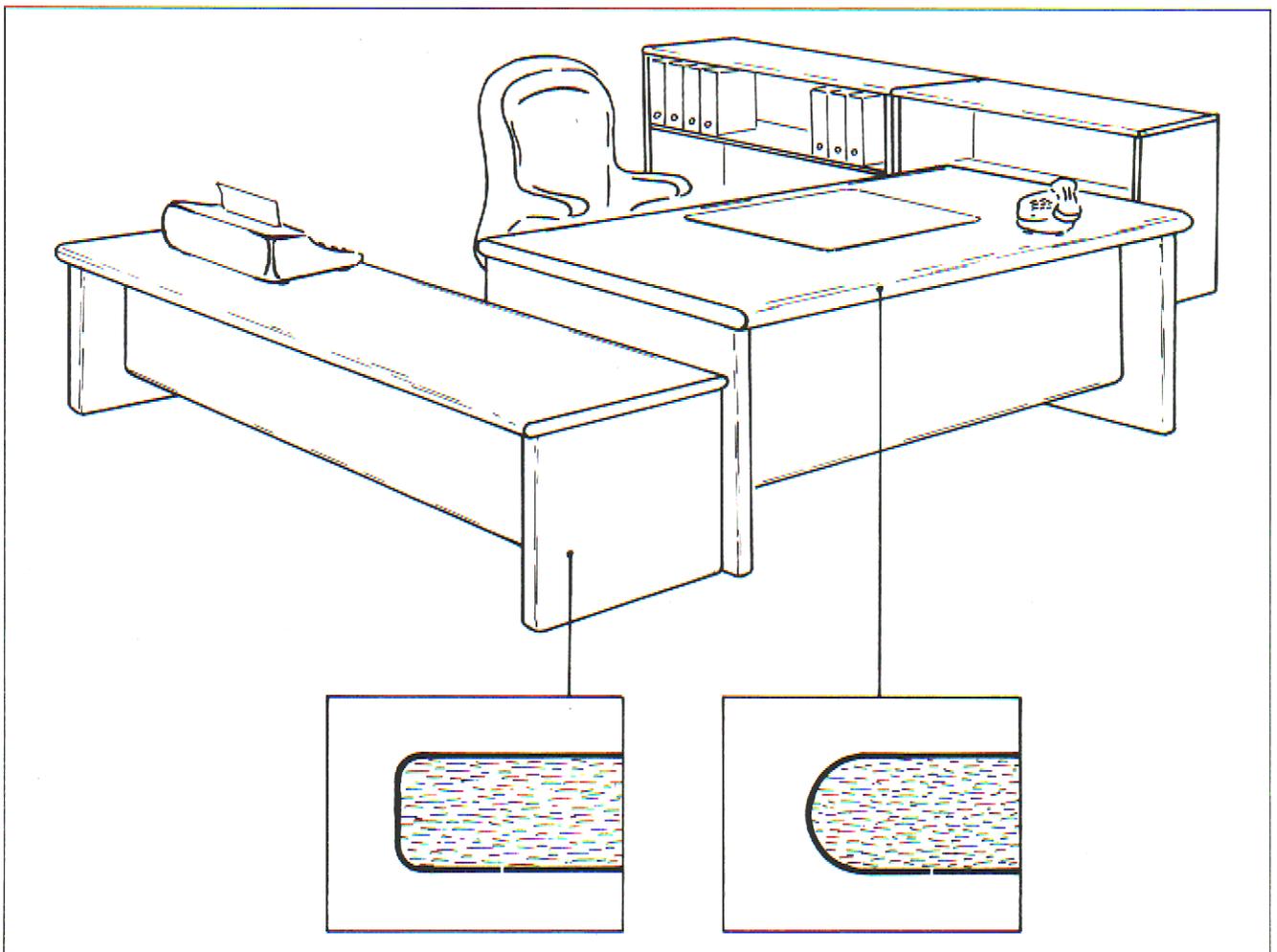


Abb. 24: Büromöbel aus Nachformelementen

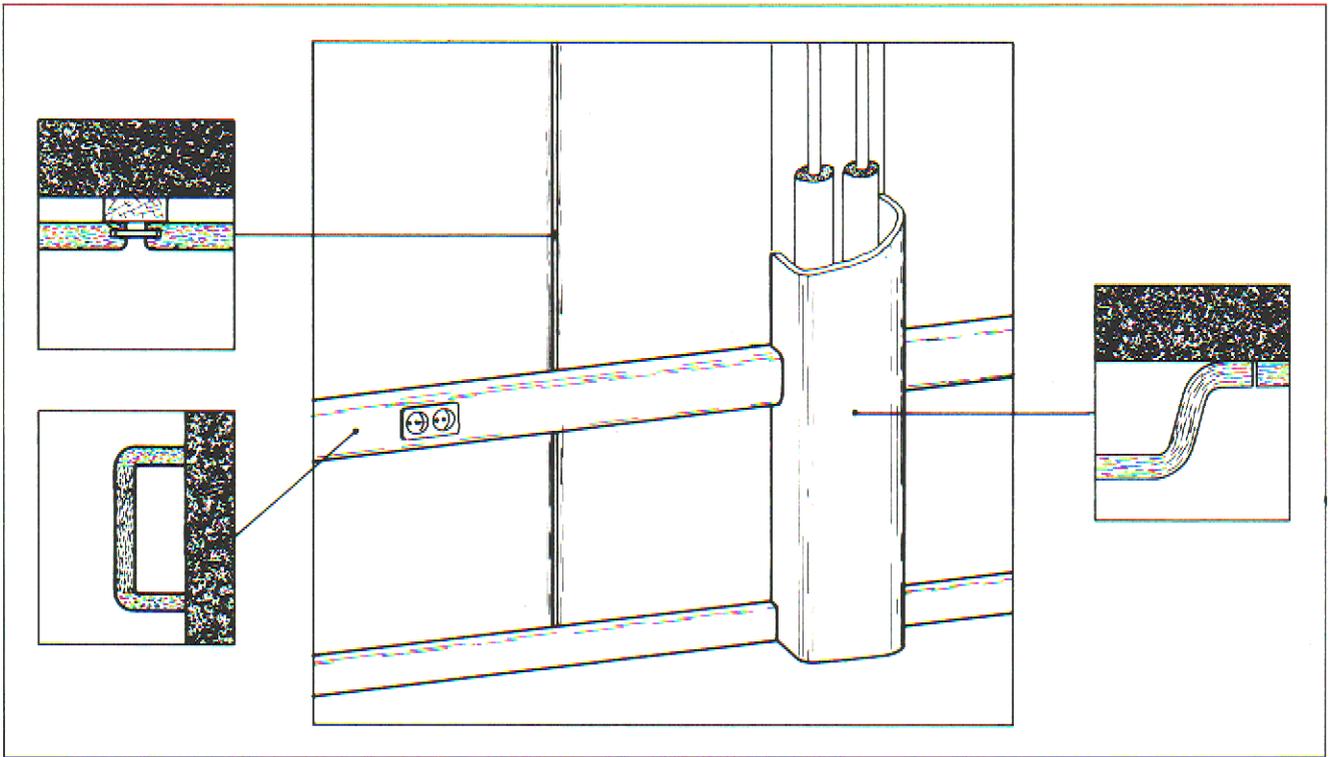


Abb. 25: Wandpaneele und Abdeckung von Versorgungsleitungen mit Nachformelementen

Anhang

Bisher sind die folgenden Merkblätter erschienen:

Allgemeine Verarbeitungsempfehlungen für HPL
(Fassung März 1989)

Spezielle Empfehlungen:

- Blatt 1: Anwendung von dks-Platten in Feucht- und NaBräumen
(Fassung April 1979)
- Blatt 2: Anwendung von dks-Platten in Bereichen mit besonderen chemischen Beanspruchungen und hohen hygienischen Anforderungen
(Fassung März 1981)
- Blatt 3: Allgemeine Verarbeitungsempfehlungen für Kantenmaterialien auf Duroplastbasis
(Fassung Juni 1988)
- Blatt 4: Verarbeitung von dks-Platten mit mineralischen Trägermaterialien
(Fassung April 1977)
- Blatt 5: Verarbeitung von nachformbaren HPL
(Fassung Oktober 1987)
- Blatt 6: Verarbeitung von dks-Kompaktplatten
(Fassung Oktober 1978)
- Blatt 7: Anwendungsmöglichkeiten für HPL
(Fassung November 1982)
- Blatt 8: Reinigung von HPL-Oberflächen
(Fassung April 1983)
- Blatt 9: Die Verarbeitung von Schichtstoffen (HPL) mit metallischen Trägermaterialien
(Entwurf April 1983)
- Blatt 10: HPL in Badezimmern
(Fassung Oktober 1985)
- Blatt 11: Tabelle für die Klebung von dekorativen Hochdruck-Schichtpreßstoffplatten (HPL)
(Fassung März 1986)
- Blatt 12: Arbeitsplatten mit HPL-Oberflächen
(Fassung November 1986)