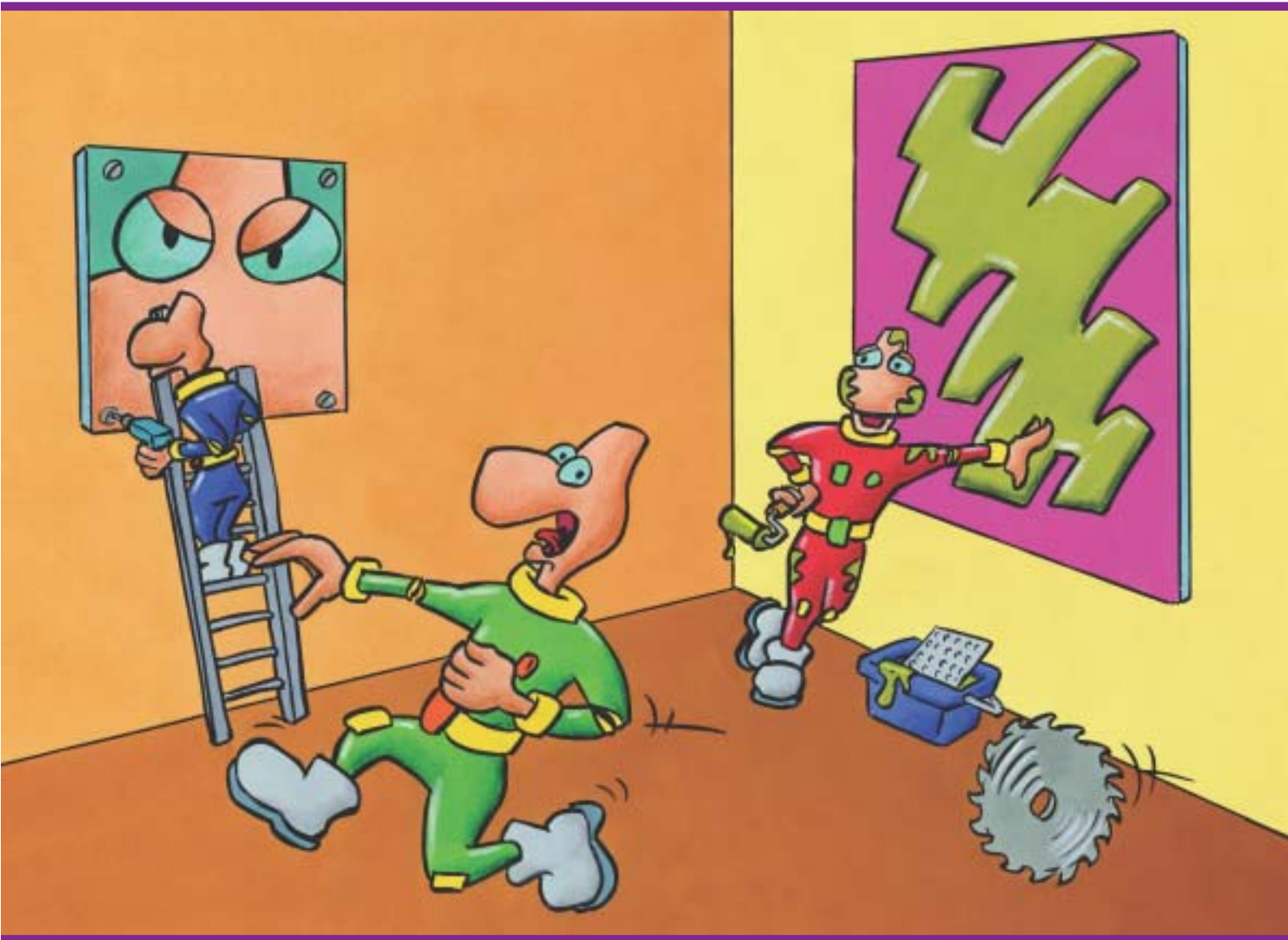




KÖMMERLING®  
*Kunststoff-Platten aus PVC*



Verarbeitungsrichtlinien  
für Kunststoffplatten

## Verarbeitungsrichtlinien für Kunststoff- Platten Kömacel, Kömatex, Kömadur

Die folgenden Beschreibungen verschiedener Arbeitstechniken sollen dem Verarbeiter unserer Kunststoff-Platten einen Überblick geben. Die aufgeführten Richtwerte wurden durch vielfältige Versuche ermittelt, können jedoch nicht für jeden Fall der Anwendung verbindlich sein.

Zur spanenden Bearbeitung unserer Kömacel-, Kömatex- und Kömadur-Platten sind fast alle Werkzeuge und Werkzeugmaschinen verwendbar, die aus der Holz- und Metallverarbeitung bekannt sind.

Man arbeitet mit hohen Schnittgeschwindigkeiten, geringem Vorschub und geringer Spantiefe. Eine Kühlung der Schnittstellen und Schnittwerkzeuge ist normalerweise nicht erforderlich.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass die bei der Bearbeitung entstehende Wärme mit dem Span schnell abgeführt wird und die Schneiden der Werkzeuge scharf gehalten werden. Bei großen Schnitttiefen muß häufig gekühlt werden, um ein Schmieren des Werkstoffes zu vermeiden; dies kann mit Preßluft oder auch Wasser (Kühlemulsion) erfolgen.

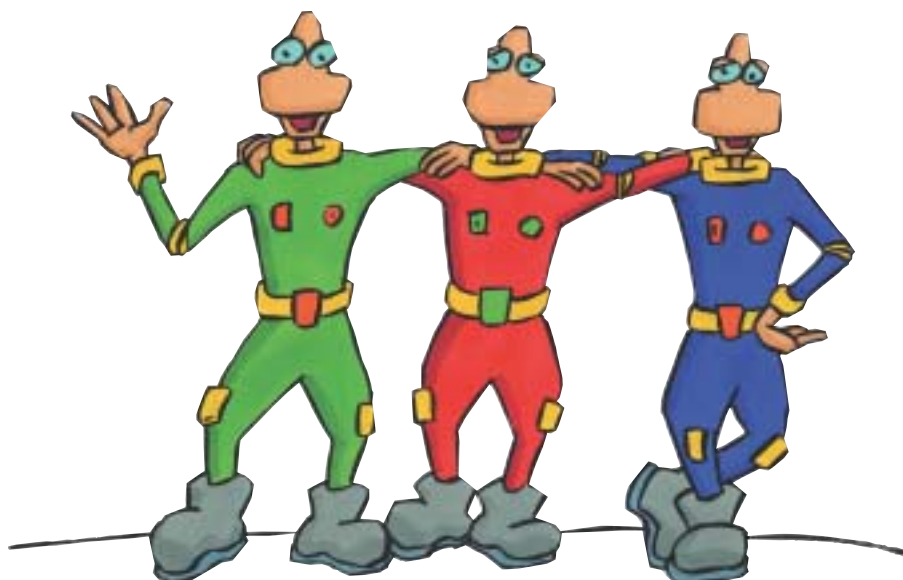
Für eine gute Absaugung von Spänen und Staub ist auch aufgrund bestehender Schutzvorschriften zu sorgen.

Bei allen Bearbeitungsverfahren ist unbedingt darauf zu achten, dass keine tiefen Riefen und scharfen Querschnittsübergänge auftreten, da sie infolge der bekannten Kerbwirkung bei Belastung einen frühzeitigen Materialbruch einleiten.

Um glatte Oberflächen an den Kanten zu erzielen, ist eine Nachbehandlung mit Schwabbeln (Filz-, Nessel- oder Sisalgewebescheiben, Filzband) zu empfehlen.

Es können zusätzlich Schleif- bzw. Polierpasten verwendet werden.

Die beim Sägen, Bohren oder Fräsen entstandenen Kanten können mit Flachsabern (Spanwinkel 15°) sauber nachgearbeitet und angefast werden. Richtwerte über Schnittbedingungen und Schneidformen für die nachfolgend aufgeführten Bearbeitungsverfahren enthält die Tabelle auf Seite 15; weitere Angaben siehe auch VDI-Richtlinie 2003.





KÖMMERLING®

Kunststoff-Platten aus PVC

## Spanende Bearbeitung

### Sägen

Empfehlenswert sind schnelllaufende Band- und Kreissägen mit Schnittgeschwindigkeiten bis zu 3000 m/min. Je nach Plattendicke verwendet man Sägeblätter mit einer Zahnteilung zwischen 5 und 10 mm. Bei Kreissägen empfiehlt sich in der Regel eine Zahngeometrie im Wechsel Flachzahn-, Trapezzahn- und Hartmetall-Bestückung.

Sägeblatt-Durchmesser ( $\emptyset$ ) und Zähnezahl (ZZ) sind auf den zu bearbeitenden Werkstoff, Maschinenart und -Drehzahl abzustimmen (z.B. Kömacel  $\emptyset$  300 mm, ZZ 96, Drehzahl 4000-5000 U/min., Horizontal- oder Vertikal-Plattensäge).

Um saubere Schnittkanten zu erhalten und Kantenausbrüche zu vermeiden, ist das Plattenmaterial grundsätzlich vibrationsfrei aufzuspannen.

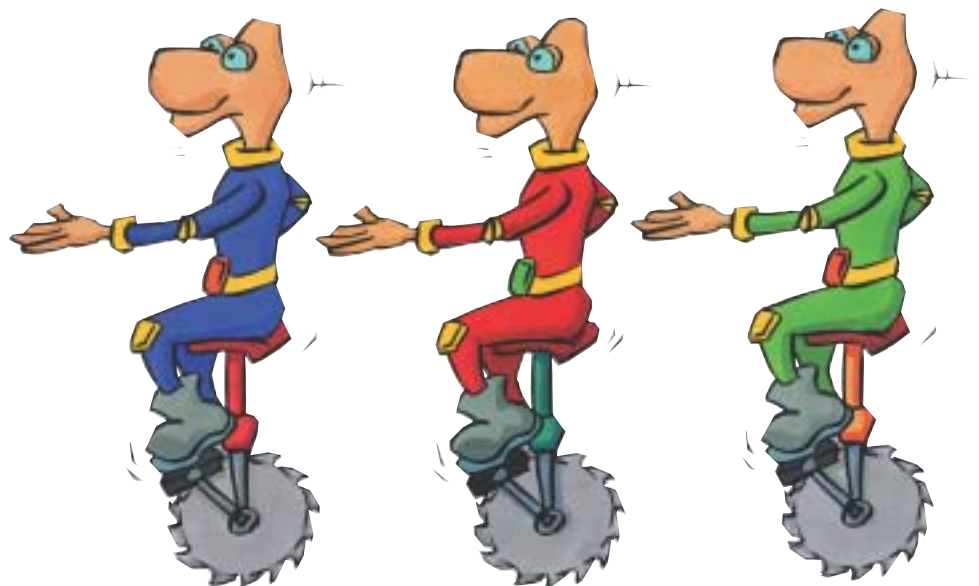
Dies gilt besonders für dünne Plattenstärken 1-3 mm, sowohl als Einzelplatte als auch im Verbund. (Es empfiehlt sich, die Stärke 1 mm mit der Schlagschere zu trennen).

Bei Stichsägen sind nur geschärfte (nicht geschränkte) Sägeblätter zu verwenden (Kunststoff, PVC). Der Vorschub (manuell) muß gleichmäßig und langsam erfolgen.

In speziellen Fällen ist es auch ratsam, den Beratungsservice der Sägeblatt-Hersteller in Anspruch zu nehmen.

Informationen über die Schneidengeometrie der Bearbeitungsverfahren entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 15.

P.S.: Die Hinweise der jeweiligen Maschinen-Hersteller sind zu beachten!



# Spanende Bearbeitung



## Bohren

Alle Kunststoffplatten können mit den vom Bohren metallischer Werkstoffe bekannten Spiralbohrern (DIN 1412, Spiralbohrer) gebohrt werden, deren Drallwinkel ca.  $30^\circ$  betragen. Der Spitzenwinkel kann bis ca.  $110^\circ$  betragen, der Hinterschliffwinkel soll  $12-16^\circ$  nicht unterschreiten.

Schnittgeschwindigkeit und Vorschub sind abhängig von der Bohrungstiefe; sie werden mit zunehmender Werkstückdicke niedriger eingestellt.

Für Bohrungen über 20 mm Durchmesser benutzt man Zweischnneider mit Führungszapfen; Bohrungen über 40 mm Durchmesser werden mit Kreisschneidern hergestellt (z.B. Schälbohrer).



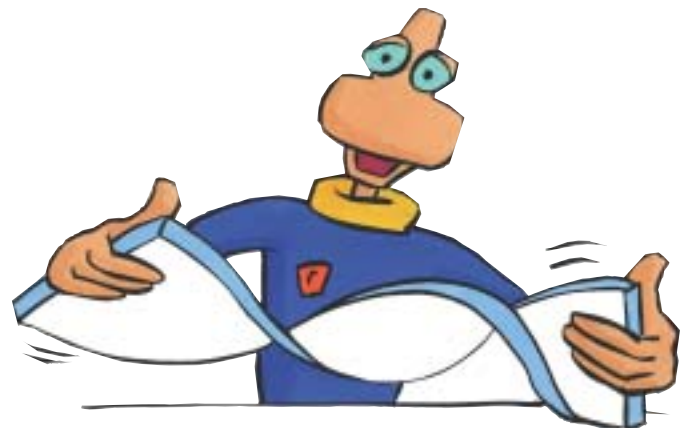
## Drehen

Beim Schruppen ist es ratsam, kleinen Vorschub mit großer Spantiefe zu kombinieren und die Schneidespitze mit einem Radius von mindestens 0,5 mm zu versehen, damit man riefenfreie Oberflächen erhält. Beim Feindreihen soll die Spantiefe maximal 2 mm betragen. Bei größerem Vorschub wird allgemein eine kleinere Schnittgeschwindigkeit eingestellt, um Materialausbrüche zu vermeiden.

## Fräsen

Beim Fräsen ist besonders darauf zu achten, dass die Werkzeuge kunststoffgerecht angeschliffen sind und ein ausreichendes Spanvolumen aufnehmen können. Man arbeitet daher vorteilhaft mit großem Vorschub, großen Schnitttiefen und nicht zu hoher Schnittgeschwindigkeit.

Auch das 3D-Fräsen ist mit Kömacel, Kömatex und Kömadur problemlos möglich. Hierzu wird das Plottersystem mit einem speziellen Kugelkopf-Fräser ausgerüstet und mit einer passenden Computer-Software verknüpft.





KÖMMERLING®

*Kunststoff-Platten aus PVC*

## Spanende Bearbeitung

### Schneiden, Stanzen, Lochen

Kömadur-Platten bis zu 3 mm Dicke lassen sich auf Tafelscheren schneiden. Der Schnitt hat zügig zu erfolgen ; die Platten sollen eine Raumtemperatur von mindestens 20°C besitzen. Dickere Platten sollten mit der Säge getrennt werden.

Kömadur- und Kömatex-Platten bis zu 3 mm Dicke können auch mit Façonmessern oder zweiteiligen Werkzeugen gestanzt und gelocht werden. Empfehlenswert sind Stanzmesser (Bandstahl) mit beidseitigem Facettenschliff. Ein Aufwärmen der Kunststoffe auf 30 bis 40°C begünstigt den Arbeitsvorgang.



### Wasserstrahlschneiden

Eine alternative Trenntechnologie (Kaltschnittverfahren) ist das Wasserstrahlschneiden.

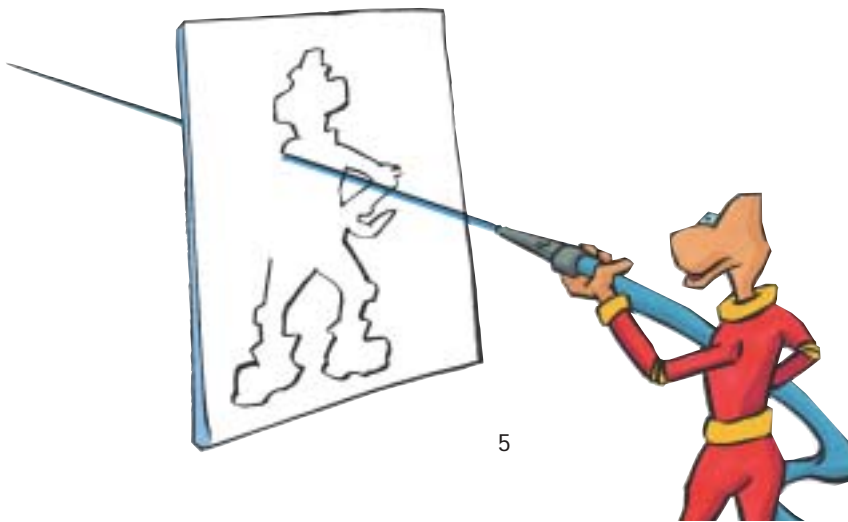
Für Kömacel, Kömatex und Kömadur ist diese Schneidtechnik besonders geeignet, wenn es darum geht, komplexe Konturen auszuschneiden.

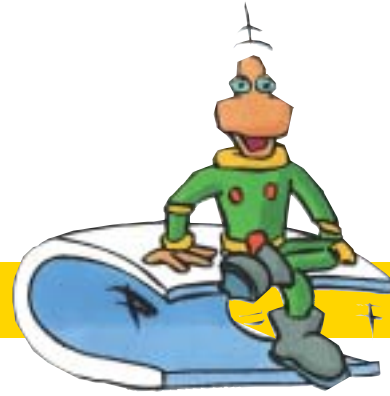
Bis 3 mm Plattendicke kann mit reinem Wasserstrahl geschnitten werden. Ab 4 mm Dicke sollte ein Abrasivmittel (z.B. Quarzsand) dem Schneidwasser beigegeben werden.

Je nach Plattentyp und -stärke sowie Art und Qualität der Schneideanlage sind unterschiedliche Schnittgeschwindigkeiten möglich.

Die Schnittgeschwindigkeit hängt maßgeblich von der Schnittflächenqualität ab und sollte evtl. mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Zu Beginn einer Serie ist es daher immer empfehlenswert, zuerst die Schnittgeschwindigkeit im Hinblick auf die Schnittflächenqualität zu ermitteln.





## Spanlose Formgebung

**Kömatex- und Kömadur-Platten können durch Abkanten, Biegen, Preßformen, Stauchen, Streckziehen, Tiefziehen usw. spanlos verformt werden.**

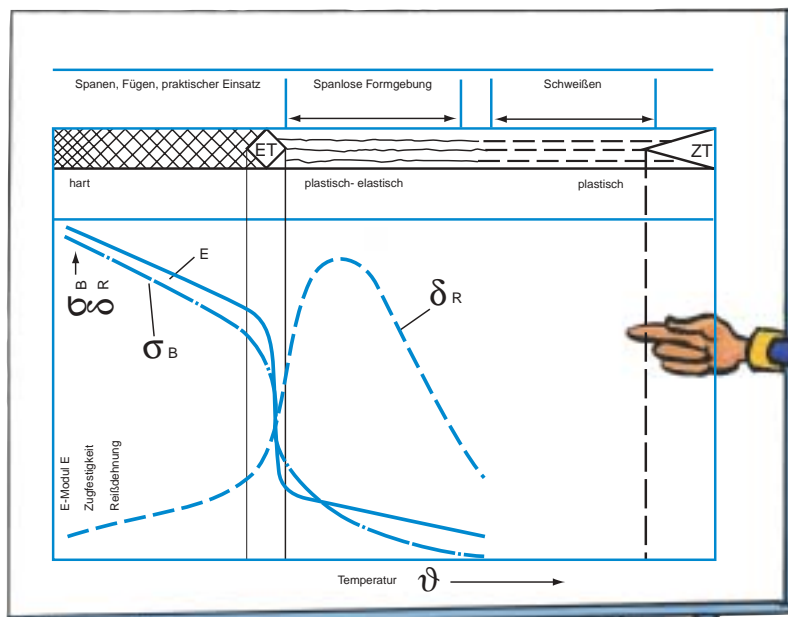
Von praktischer Bedeutung für alle diese Umformverfahren bezüglich der Verarbeitbarkeit und Anwendung ist das in untenstehender Abbildung schematisch dargestellte Formänderungsverhalten der Kömadur-Kunststoffplatten in Abhängigkeit von der Temperatur. Das E-Modul und die Zugfestigkeit liefern eine Aussage über den Formänderungswiderstand, die Reißdehnung über das Formänderungsvermögen bei der jeweiligen Temperatur.

Das Umformen erfolgt normalerweise im plastisch-elastischen Zustand. Die Dehnungen erreichen hier Höchstwerte, und die erforderlichen Umformkräfte können gering gehalten werden.

Zur Vermeidung von Gefügeschäden dürfen Kömatex- und Kömadur-Platten nicht innerhalb und unterhalb des ET-Bereichs, d.h. bei Temperaturen unterhalb 90°C, umgeformt werden. Die günstigsten Temperaturbereiche für die einzelnen Warmformprozesse sind je nach Plattenwerkstoff und Einsatzzweck unterschiedlich (siehe Tabelle auf Seite 8).

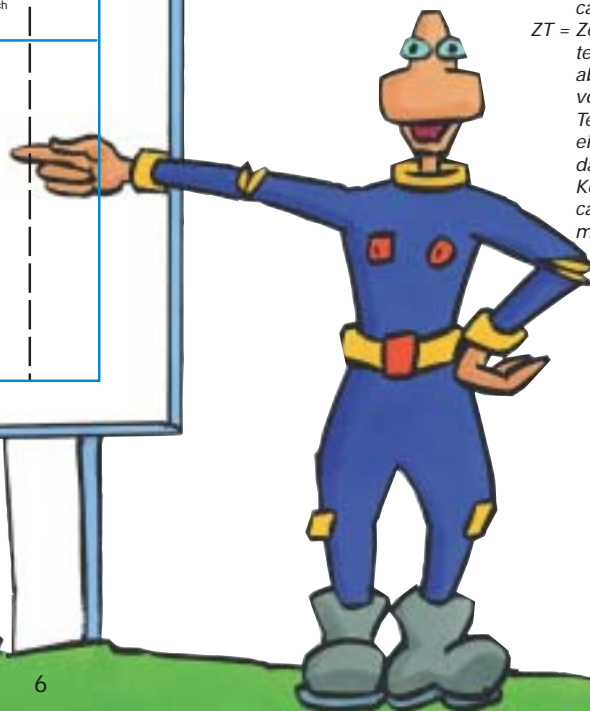
Eine optimale Verformung setzt jedoch immer voraus, dass die Platten gleichmäßig durch und durch erwärmt sind. Das Aufheizen erfolgt in Wärmeöfen, Umluftöfen oder bevorzugt mit Heizstrahlern. Für eine zonenweise Erwärmung, z.B. beim Abkanten, verwendet man gelegentlich auch Heizelemente.

Bei Platten ab 3 mm Dicke empfiehlt sich beidseitiges Beheizen, um die Anwärmzeit zu verkürzen und thermische Schädigung an einer Oberfläche zu vermeiden.



Schemadarstellung des Formänderungsverhaltens amorpher Thermoplaste (n. VDI-Richtlinie 2008, Blatt 1).

ET = Einfrier- oder Erweichungstemperatur bei Kömadur ca. 85°C.  
ZT = Zersetzungstemperatur, abhängig von der Temperatureinwirkungsdauer, bei Kömadur ca. 220°C max. 1 Minute.





KÖMMERLING®

Kunststoff-Platten aus PVC

## Spanlose Formgebung

### Tiefziehen und Streckziehen

Tiefziehen und Streckziehen von Kömadur- und Kömatex-Platten können auf allen auf dem Markt befindlichen Umform-Maschinen erfolgen. Es ist lediglich darauf zu achten, dass die Maschinen nach allen Seiten gegen Zugluft abgeschirmt sind.

Die Werkzeuge für diese Umformverfahren sollten mit einer Kühlung versehen sein, um schnelle Taktzeiten zu erreichen. Beim Vakuumtiefziehen bringen sandgestrahlte Oberflächen den Vorteil, dass die Luft restlos, ohne bleibende Luftnester, abgesaugt werden kann. Die Vakuumborungen sollten einen maximalen Durchmesser von 0,8 mm haben, um Abformungen der Bohrlöcher zu vermeiden. Die Kanten sind allgemein mit Radien von maximal ein- bis dreimal Plattendicke abzurunden. Bei Positivformen müssen die Werkzeuge eine ausreichende Konizität besitzen.

Sie beträgt bei Kömadur- und Kömatex-Platten ca. 5 °C. Bei Negativformen, ist eine Konizität nicht erforderlich, da sich die Tiefziehteile beim Abkühlen von der Form trennen.

Zum Kühlen benutzt man allgemein Preßluft. Preßluft mit Sprühwasser darf erst dann verwendet werden, wenn die Oberflächen erstarrt sind.

Von den verschiedenartigen Verfahrenstechniken für Streckziehen und Tiefziehen sind besonders die Positivverfahren zu erwähnen, bei denen die erwärmte Platte pneumatisch vorgestreckt wird. Mit diesen Verfahren erhält man in der Regel Tiefziehteile mit den gleichmäßigsten Wanddicken.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, dass an allen Stellen, an denen die Kunststoffplatte zum Anliegen kommt, jede weitere Verformung aufhört.

Ein Verziehen der Formteile läßt sich durch hohe Verformungstemperaturen, langsames Abkühlen, möglichst niedrige Entformungstemperaturen und Randbeschnitt sofort nach dem Entformen weitgehend vermeiden. Für das Umformen selbst und die Auslegung der Werkzeuge ist der Schwund der Platten zu berücksichtigen, der bei Kömatex und Kömadur ca. 0,5% betragen kann.

Kömacel 4, 5, 6 mm ist ebenfalls tiefziehbar. Die dickeren Kömacel-Platten sind aufgrund ihrer Beschaffenheit nur bedingt tiefziehbar. Verformungen unter thermischem Einfluß sind jedoch in begrenztem Umfang möglich (z.B. Biegen, Abkanten mit Kerbe etc.).





## Spanlose Formgebung

### Abkanten, Biegen, Preßformen

Abkanten und Biegen ist nur auf geeigneten Vorrichtungen vorzunehmen. Der engste Biegeradius darf zwei- bis dreimal Plattendicke nicht unterschreiten; die zu erwärmende Zone sollte mindestens fünfmal Plattendicke breit sein.

Bei linienförmiger Erwärmung treten nach dem Abkühlen im Kunststoff Spannungen auf, die bei Abkantungen mit geringen Schenkellängen einen Verzug verursachen. Bei Schenkellängen von zwanzigmal Plattendicke ist normalerweise kein Verzug mehr zu erwarten. Deshalb wird empfohlen, bei kleineren Schenkellängen den ganzen Zuschnitt zu erwärmen.

Durch Einkerbung (V-Nut) auf der Innenseite sind Abkantungen mit relativ kleinem Radius möglich.

### Prägen

Beim Prägen von Vertiefungen wie Zahlen, Schriftzeichen oder dergleichen werden Prägewerkzeuge verwendet, wie sie in der Blechverarbeitung, der Kartonagen- und Lederindustrie üblich sind. Die Werkzeuge müssen vorgewärmt sein: bei Kömacel, Kömatex und Kömadur bis auf ca. 100-130°C.

Der Prägevorgang selbst erfolgt im allgemeinen ohne Erwärmung des Plattenzuschnitts.

Weitere ausführliche Hinweise über das Umformen von PVC Hartplatten können der VDI-Richtlinie 2008, Blatt 1 bis 3, entnommen werden.

Werkstoff	Warmformverfahren	
	Abkanten, Biegen und Preßformen	Tiefziehen
Kömacel	ca. 130°C	bedingt
Kömatex	ca. 130°C	120-150°C
Kömadur M, ES, H, D	120-140°C	135-180°C

Tabelle: Richtwerte der Warmformtemperaturen für die spanlose Formgebung.





KÖMMERLING®

Kunststoff-Platten aus PVC

## Schweißen



Als thermoplastische Kunststoffe lassen sich alle Platten aus dem Kömacel, Kömatex- und Kömadur-Sortiment nach den bekannten Verfahren des Warmgasschweißens, Heizelementeschweißens, Abkantschweißens und Reibungsschweißens und mit allen hierfür auf dem Markt befindlichen Geräten verbinden.

Vor dem Schweißen ist in allen Fällen darauf zu achten, dass die Platten im Bereich der Schweißzone einwandfrei mit Reinigungsmitteln, besser jedoch spanend, gereinigt wurden.

Nach dem Schweißen kann man, je nach Fertigprodukt und Einsatzzweck, die Naht unbearbeitet lassen oder durch Feilen, Abziehen, Schleifen, Hobeln usw. nacharbeiten, wobei darauf zu achten ist, dass keine Kerben entstehen. Bei Kömacel- und Kömatex-Platten ist Sorgfalt geboten, um der Gefahr des Schaumeinfalles zu begegnen.

### Warmgasschweißen (mit Schweißzusatz)

Beim Warmgasschweißen mit einer Schweißdüse werden Plattenwerkstoff und Schweißdraht an der Schweißstelle durch erwärmtes Gas (bis 0,3 bar, Niederdruckgebläse, z.B. Leister, Wegener, Zinser, Forsthoff usw.), meist öl- und wasserfreie Druckluft in den plastischen Zustand gebracht und unter Druck verbunden.

Schweißdrähte in Rollen oder als Stäbe in verschiedenen Abmessungen und Profilen werden ebenfalls von uns geliefert. Das Schweißen erfolgt manuell oder maschinell. Es sind eine Anzahl unterschiedlicher Schweißgeräte und Schweißdüsen auf dem Markt.

Besonders bewährt haben sich die Schnellschweißdüsen, die hohe Schweißgeschwindigkeiten erlauben und durch das gleichmäßige Erwärmen von Draht und Platte sichere Schweißnähte ergeben.

Halbautomatisierte Schweißgeräte mit mechanischem Vorschub sind besonders bei Serienfertigungen vorteilhaft.

Die am häufigsten vorkommenden Schweißnahtformen sind V-Naht, X-Naht und Kehlnaht (siehe hierzu DIN 16930 und 16932).

Mit V-Nähten werden Platten geringer Dicke verschweißt, mit X-Nähten sollte man möglichst von beiden Seiten im Wechsel schweißen, um einen Schweißverzug zu vermeiden. Die in der Tabelle auf Seite 10 angegebenen Richtwerte der Warmgastemperaturen, gemessen in der Düse, sind möglichst einzuhalten, um Schweißnähte mit guten Schweißfaktoren zu erzielen.



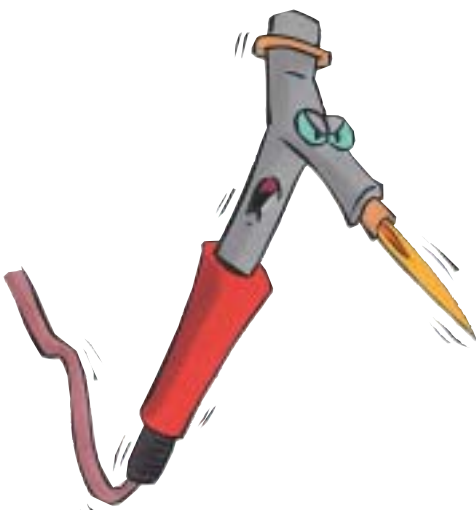
# Schweißen



Gute Schweißfaktoren setzen weiterhin voraus, dass der Schweißdraht unverstreckt mit konstantem Druck und gleichbleibender Geschwindigkeit verschweißt wird.

Vor jeder neuen Schweißdrahtlage ist die Fuge auszuschieben; thermisch geschädigte Stellen sind zu entfernen.

Zur Beherrschung des Schweißens ist eine eingehende praktische Schulung unerlässlich; es ist daher ratsam, das Warmgasschweißen nur von geschulten Fachkräften ausführen zu lassen.



## Heizelementschweißen (Stumpfschweißen)

Zum Verschweißen von Kömacel-, Kömatex- und Kömadur-Platten können auch die bekannten Schweißverfahren angewendet werden, bei denen mit spiegel-, ring- oder schwertförmigen Heizelementen gearbeitet wird. Dabei werden die einwandfrei begradigten und gesäuberten Fügeflächen der zu verschweißenden Teile durch schwachen Druck gegen die heißen Heizelemente bis zum plastischen Zustand erwärmt und anschließend gegeneinander gedrückt. Es sind dies einfach auszuführende und sehr zeitsparende Schweißverfahren, die spannungsarme und hochbelastbare Verbindungen ergeben. Wenn die für jeden Werkstoff erforderlichen Schweißbedingungen – Temperatur der Heizelemente, Anpreßdruck an das Heizelement, Anpreßdruck beim Zusammenfügen, sofortiges Zusammenfügen nach dem Entfernen der Heizelemente – eingehalten werden, können Nahtfestigkeiten erreicht werden, die der Festigkeit des Grundwerkstoffes nahezu gleichkommen. Richtwerte über diese Heiz- und Anpreßbedingungen sind aus untenstehender Tabelle ersichtlich.

Werkstoff	Wärmgasschweißen <sup>1)</sup>		Heizelementschweißen <sup>2)</sup>		
	Temperaturen in der Düse (°C)		Oberflächentemperatur des Heizelementes (°C)	Anpreßdruck (MPa)	
	Runddüse	Schnellschweißdüse		beim Anwärmen	beim Fügen
Kömacel/ Kömatex	240-270	270-290	210-230	0,05	0,1-0,2
Kömadur M, ES, D, H	300-330	330-350	220-230	0,05 (Kontaktldruck)	0,3-0,5

Tabelle: Richtwerte für das Warmgas- und Heizelementschweißen

Runddüse 15-20 cm/min.  
Ziehdüse 30-70 cm/min.

<sup>1)</sup> Die hier angegebenen Richtwerte sind abhängig vom Warmluftdurchsatz (40-60 l/min.), der Schweißgeschwindigkeit, der Schweißdrahtart, der Temperatureinwirkung usw.

<sup>2)</sup> Die hier angegebenen Richtwerte sind abhängig von Plattendicke, Anwärmzeit usw.



KÖMMERLING®

Kunststoff-Platten aus PVC

## Schweißen

Diese Parameter müssen genau eingestellt werden und in gewissen Zeitabständen überprüft werden.

Das Anwärmen sollte nur so lange dauern, bis das aufgeschmolzene Material einen Wulst von 1-2 mm bildet; der Anpreßdruck ist dabei so gering einzustellen, dass das aufgeschmolzene Material nicht weiter als unvermeidbar aus der Aufschmelzzone verdrängt wird.

Nach Entfernen der Heizelemente sind die aufgeschmolzenen Schweißflächen unverzüglich unter dem entsprechenden Druck solange zusammen zudrücken, bis das Material wieder erstarrt ist.

### Abkantschweißen

Eine Abwandlung des Stumpfschweißens ist das Abkantschweißen. In die auf einer ebenen Unterlage aufliegenden Platte wird das aufgeheizte Heizelement an der Biegestelle als Schneide aufgesetzt und schmilzt ein.

Die Schneide hat für rechtwinklige Abkantungen einen Winkel von 60°; sie soll in die Platte bis zu 2/3 der Plattendicke eindringen, bevor sie wieder aufgeschwenkt wird. Die Platte wird dann sofort abgewinkelt und an der angewärmten Stelle verschweißt.

Um den notwendigen Anpreßdruck aufbringen zu können, muss der Spitzenwinkel der Anwärflächen am Heizelement um etwa 15 bis 20° kleiner sein als der gewünschte Abkantwinkel. Bei dicken Platten kann die Anwärzeit verkürzt werden, indem eine keilförmige Nut vorgefräst wird.



## Kleben

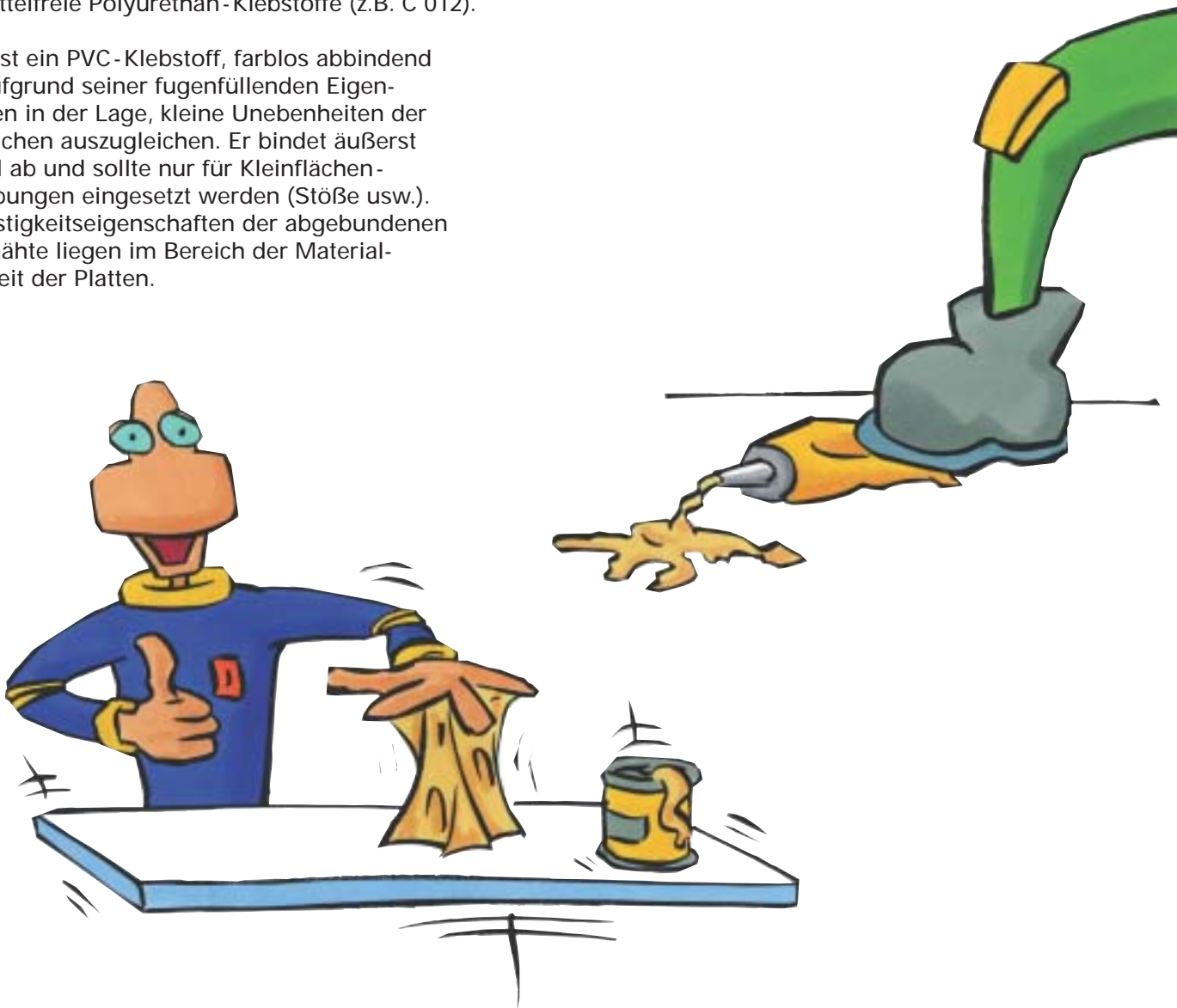


### Kleben

Kömacel-, Kömatex- und Kömadur-Platten lassen sich ebenso wie alle anderen PVC hart-Werkstoffe mit sich selbst und anderen Werkstoffen verkleben. Je nach Anforderung und Einsatz können verschiedene Klebstofftypen verwendet werden. Zum Kleben von Kömacel-, Kömatex- und Kömadur-Platten mit sich selbst, eignen sich lösemittelhaltige Klebstoffe (z.B. C 004) sowie lösemittelfreie Polyurethan-Klebstoffe (z.B. C 012).

C 004 ist ein PVC-Klebstoff, farblos abbindend und aufgrund seiner fugenfüllenden Eigenschaften in der Lage, kleine Unebenheiten der Klebflächen auszugleichen. Er bindet äußerst schnell ab und sollte nur für Kleinflächen-Verklebungen eingesetzt werden (Stöße usw.). Die Festigkeitseigenschaften der abgebundenen Klebenähte liegen im Bereich der Materialfestigkeit der Platten.

Die PUR-Klebstoffe C 012 sind lösemittelfrei und feuchtigkeitsbeständig. Sie eignen sich sowohl für PVC hart untereinander als auch zur Verbindung mit anderen Materialien, wie Metalle, Steingut, Beton, Holz, viele Hartkunststoffe und Hartschaum (Styropor, PU usw.).

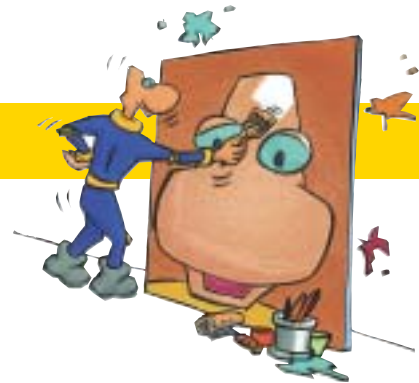




KÖMMERLING®

Kunststoff-Platten aus PVC

## Bedrucken und Lackieren



### Bedrucken und Lackieren

Kömacerl-, Kömatex- und Kömadur-Platten lassen sich aufgrund ihrer glatten Oberflächen gut bedrucken, bemalen und lackieren. Prinzipiell sind sie mit allen PVC-geeigneten Lacksystemen lackierbar.

Als besonders geeignet haben sich herausgestellt:

1. Ein- und zweikomponentige Lacksysteme auf Acryl-Basis
2. Zweikomponentige Polyurethan-Lacksysteme (sog. DD-Lacke)
3. Siebdruckfarben für PVC (Bindemittelbasis Acryl-Harz/PVC-Copolymerisat)

Die unter 1. und 2. aufgeführten Lacksysteme sind im Spritzverfahren gut aufzutragen.

Die unter Punkt 3 genannten Siebdruckfarben (Hersteller: z.B. Diegel, Wiederhold, Marabu, Pröll, Sericol usw.) sind hauptsächlich im Siebdruckverfahren anzuwenden.

Malen und Lackieren ist hiermit auch möglich. Hierzu sind die Farben jedoch auf die entsprechende Viskosität einzustellen.

Die anzuwendenden Farbtypen erfahren Sie bei dem jeweiligen Farben-Hersteller.

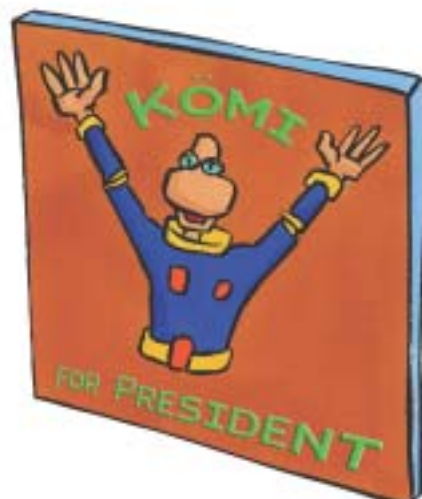
Neuerdings werden auch strahlenthärtbare Lacke verwendet, wodurch aber, je nach Strahlendauer, Verfärbungen der nicht lackierten Flächen auftreten können.

Die zu bedruckende Oberfläche muss, wie bei allen anderen Materialien, gereinigt und fettfrei sein.

Bei Platten, die der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, ist von einer groß- oder vollflächigen dunklen Lackierung wegen zu hoher Temperatureaufnahme abzuraten.

Sollte Außeneinsatz und Bewitterungsverhalten von Bedeutung sein, ist unbedingt Rücksprache mit den Farben-Herstellern zu nehmen.

Die Verarbeitungsrichtlinien und Hinweise in den anwendungstechnischen Merkblättern der Farben-Hersteller sind zu beachten und gegebenenfalls zu erfragen.



## Hinweise zur Befestigungstechnik und Lagerung

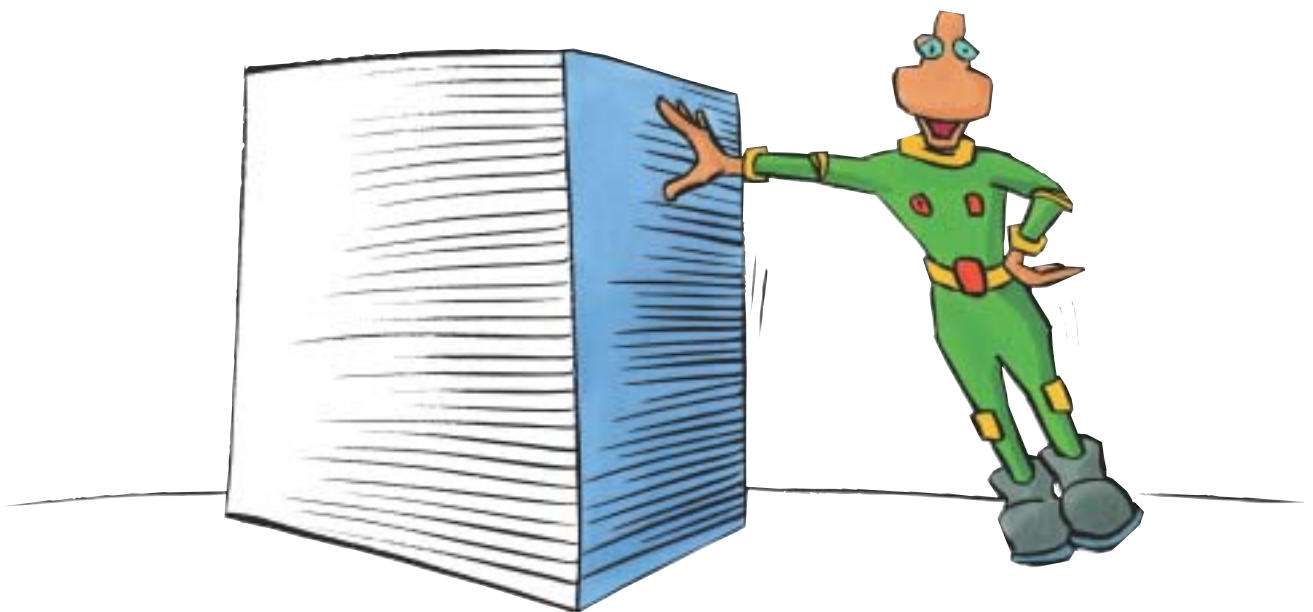
### Hinweise zur Befestigungstechnik

Kömacel-, Kömatex- und Kömadur-Platten unterliegen als thermoplastische Kunststoffe bei Temperatureinwirkung einer größeren Längenveränderung als z.B. Holz- oder Metallwerkstoffe (linearer Wärmeausdehnungskoeffizient  $\alpha = 0,08 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$ ).

Bei der Erstellung von Werbeträgertafeln wie z.B. Fassaden- und Bandenwerbung, muss daher stets auf eine Ausdehnungsmöglichkeit der Platten geachtet werden. Je nach Verwendungszweck sind daher geeignete Befestigungs-Konstruktionen erforderlich. Siehe auch hierzu die Sonderbroschüre "Verwendung von PVC hart-Platten im Außenbereich" von KÖMMERLING.

### Lagerungshinweise

Lagern Sie Kömacel-, Kömatex- und Kömadur-Platten stets trocken auf einer ebenen Unterlage, in klimatisierten Räumen bei ca. 15-20°C. Die Platten dürfen in der Verpackung nicht der Bewitterung und Sonneneinwirkung ausgesetzt werden.





# Bearbeitungsverfahren Schneidegeometrie Kömacer, Kömatex, Kömadur

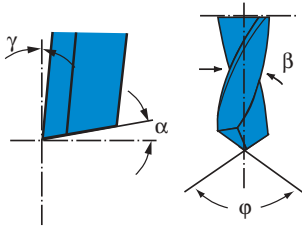
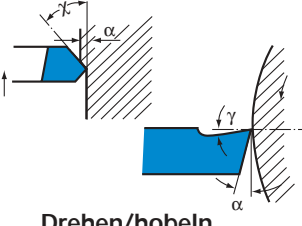
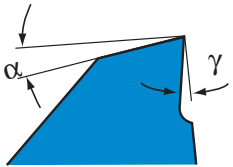
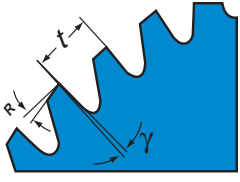
Bearbeitungsverfahren	Schneidegeometrie	Kömacer Kömatex	Kömadur	
 <p><b>Bohren</b></p>	$\alpha$ Freiwinkel	Grad	8-10	8-10
	$\beta$ Drallwinkel	Grad	30	30
	$\gamma$ Spanwinkel	Grad	3-5	3-5
	$\varphi$ Spitzenwinkel	Grad	80-110	80-110
	s Vorschub	mm/U	0,2-0,5	0,1-0,5
	v Schnittgeschwindigkeit	m/min	50-100	50-100
	 <p><b>Drehen/hobeln</b></p>	$\alpha$ Freiwinkel	Grad	15
$\gamma$ Spanwinkel		Grad	0-(-5)	0-10
$\chi$ Einstellwinkel		Grad	45-60	45-60
s Vorschub		mm/U	0,1-0,3	0,1-0,3
v Schnittgeschwindigkeit		m/min	200-500	200-500
a Spantiefe		mm	bis 6	bis 6
 <p><b>Fräsen</b></p>		$\alpha$ Freiwinkel	Grad	5-10
	$\gamma$ Spanwinkel	Grad	0-15	0-15
	s Vorschub	mm/U	0,3-0,5	0,3-0,5
	v Schnittgeschwindigkeit	m/min	bis 1000	bis 1000
 <p><b>Sägen</b></p>	$\alpha$ Freiwinkel	Grad	10-15 bei HM	
	$\gamma$ Spanwinkel	Grad	0-5 bei HM 0-8 bei Bandsägen	
	t Teilung	mm	5-10 (8-10 bei Kömacer)	
	s Vorschub	mm/Zahn	0,1-0,3	
	v Schnittgeschwindigkeit	m/min	bis 3000	

Tabelle: Richtwerte für die spanende Bearbeitung von Kömacer-, Kömatex- und Kömadur-Platten





**KÖMMERLING®**

*Kunststoff-Platten aus PVC*

## Umwelt und Recycling

Kömacel, Kömatex und Kömadur enthalten keine giftigen oder mindergiftigen Gefahrstoffe, die langfristig ausdünsten können. Unsere Platten sind schon immer frei von Formaldehyd, Asbest, Lindan, PCB, PCP und FCKW. Außerdem sind sie cadmium- und bleifrei. Sie enthalten keine Monomere, keine Biozide und keine Weichmacher.

Kömacel, Kömatex und Kömadur sind daher weder bei ihrer Herstellung noch während ihres Gebrauchs oder bei ihrer Entsorgung problematisch für Mensch und Umwelt.

Ausgediente Platten oder Plattenreste können dem Recycling zugeführt werden. Sie werden in Zerkleinerungsanlagen (Schredder) und Schneidmahanlagen kleingemahlen und dann wieder in den Herstellungsprozeß neuer Platten zugeführt. Dadurch wird ein geschlossener Materialkreislauf hergestellt, der nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch sinnvoll ist.

WEITERE INFORMATIONEN : Detaillierte Hinweise über Anwendungsbereich und Eigenschaftswerte unserer thermoplastischen Kunststoffplatten entnehmen Sie bitte den Spezialprospekten "Kömacel", "Kömatex" und "Kömadur". Für spezielle Auskünfte stehen unsere Fachberater zur Verfügung.

## Qualitätszertifiziert nach DIN ISO 9001

Konsequente Forschungs- und Entwicklungsarbeit sowie jahrzehntelange Erfahrung mit Kunststoffen prägt die anerkannt hohe Qualität unserer Produkte.

Getestet wird über alle Stufen – von den angelieferten Rohstoffen bis hin zur Endkontrolle der fertigen Produkte.

Die regelmäßigen Untersuchungen unabhängiger Prüfinstitute bestätigen die hohe Sorgfalt. Unser Qualitätssicherungs-System ist nach DIN ISO 9001 zertifiziert.

Wenn Sie sich jetzt entscheiden: Handeln Sie umweltbewußt, entscheiden Sie sich für KÖMMERLING Kunststoff-Platten.

