



KRP - Vertrieb GmbH

Kunststoff Recycling Produkte
immer eine sichere Bank



Syntal - KLP - Metalworx



Bearbeitungsmöglichkeiten

Grundsätzlich kann KLP[®] wie Holz bearbeitet werden. Alle herkömmlichen Bearbeitungsmöglichkeiten für Holz gelten auch für KLP[®], also bohren, sägen, fräsen und schleifen. Generell sollte eine nicht zu hohe Schnittgeschwindigkeit gewählt werden, da sonst das Material schmilzt und somit verklebt. Bei tiefen Temperaturen kann das KLP[®] eventuell steif und porös werden. Bei der Materialauswahl ist darauf zu achten, daß bei einer Temperatur von unter 20 Grad minus Bruchgefahr auftreten kann. Bei wärmerer Temperatur neigt das Material zu Zähigkeit und Elastizität.

Bohren

Wir empfehlen die Verwendung von Holz bzw. Metallverarbeitungswerkzeugen (HSS oder HM-Type), sowie eine niedrige Schnittgeschwindigkeit. Siehe Tabelle 1.

Sägen

Dies kann sowohl per Handsäge, Kreissäge, Kettensäge aber auch mit allen anderen Arten von Sägen erfolgen. Achtung auf niedrige Schnittgeschwindigkeit! Siehe Tabelle 1.

Fräsen, Schneiden

Auch dies ist möglich, es ist jedoch zu beachten, daß bei Wegnahme von einigen Zentimetern auf einer Seite die Gefahr besteht, daß sich das Profil verbiegt (Sägekrümmung). Es ist daher dringend anzuraten, Material auf beiden Seiten wegzunehmen. Für weiter Informationen siehe Tabelle 1:

	Einheit	Bohren	Kreissäge	Bandsägemaschine	Drehen	Fräsen
Freiwinkel	graden	10-12	10-15	30-40	5-15	5-15
Spanwinkel	graden	3-5	0-15	0-5	0-10	0-15
Schnittzeit	m/minute	50-100	< 3000	500-1500	200-500	<1000
Zahnabstand	mm	-	>10	>5	-	-
Einstellwinkel	graden	-	-	-	45-90	-
Spitzenwinkel	graden	60-90	-	-	-	-
Vorschub	mm/omw.	0,2-0,5	-	-	0,1-0,5	0,1-0,5

Tabelle 1: Empfohlene Werkzeug-Details (siehe auch Bild 1-4)

Büro- und Paketanschrift
Rapsstieg 8
22941 Bargtheide
04532 /2800683

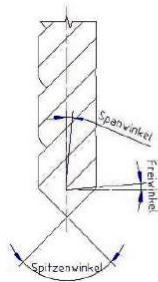
Geschäftsführung
Birgit Flaig
Amtsgericht Lübeck
HRB 7255 HL

USt.-Ident Nr:
DE 252692241
Steuer Nr.:
3029356963

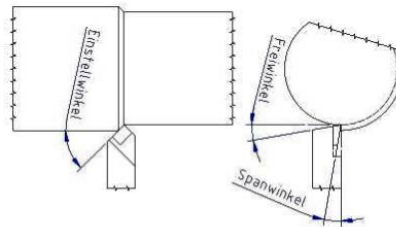
Bankverbindung
Hamburger Sparkasse
BLZ: 200 505 50 **BIC:** HASPDEHHxxx
Konto Nr. 1354126466 **IBAN:** DE09200505501354126466



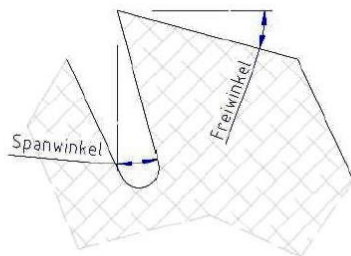
Syntal - KLP - Metalworx



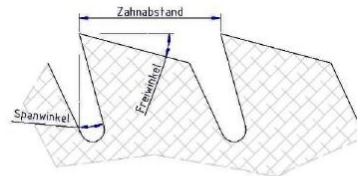
Figuur 1 Bohren



Figuur 2 Drehen



Figuur 3 Fräsen



Figuur 4 Sägen

Nageln

KLP® Materialien können zwar genagelt werden, die Praxis aber zeigt, daß eine Verschraubung wirksamer ist. Die Spanplattenschraube (Spax) wird am häufigsten verwendet. Es wird empfohlen, das Loch vorzubohren und anzusenken (Bild 5). Geschieht das nicht, kann es passieren, daß sich beim Schraubenkopf der Werkstoff aufwölbt, dies kann aber mit einem scharfen Messer entfernt werden.



KRP - Vertrieb GmbH

Kunststoff Recycling Produkte
immer eine sichere Bank



Syntal - KLP - Metalworx

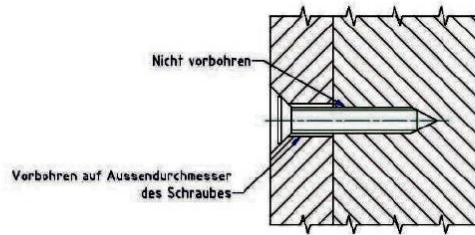


Bild 5

Büro- und Paketanschrift
Rapsstieg 8
22941 Bargteheide
04532 /2800683

Geschäftsführung
Birgit Flaig
Amtsgericht Lübeck
HRB 7255 HL

USt.-Ident Nr:
DE 252692241
Steuer Nr.:
3029356963

Bankverbindung
Hamburger Sparkasse
BLZ: 200 505 50 **BIC:** HASPDEHHxxx
Konto Nr. 1354126466 **IBAN:** DE09200505501354126466



KRP - Vertrieb GmbH

Kunststoff Recycling Produkte
immer eine sichere Bank



Syntal - KLP - Metalworx



Langlöcher können angebracht werden in dem ein Loch nach dem anderen gebohrt wird und die verbleibenden Stege entfernt werden. (Siehe Bild 6). Sie können aber auch durch Fräser welche in die Bohrmaschine eingespannt werden angebracht werden. Am besten bei weichem Material wie z.B. KLP®. Fräsen geht wesentlich schneller und einfacher, da das Bohren der Löcher doch einige Zeit in Anspruch



Bild 6

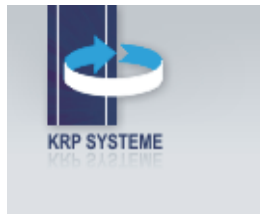


Bild 7

KLP® Material kann durch Erhitzen verschweißt werden, wofür spezielle Extrusionsanlagen verfügbar sind. Bei der Verschweissung ist darauf zu achten, das die Werkstoffe eine annähernd gleiche Zusammensetzung wie das KLP® aufweisen, da sonst die Dichte verändert wird. Ein vorheriger Test kann einen entsprechenden Aufschluß darüber geben. Eine gute Verschweissung kann eine 30-50 %ige Festigkeit des original Werkstoffes erreichen. Abgesehen von Extrusionsanlagen kann dies aber auch mit anderen Wärmequellen durchgeführt werden. Auf jeden Fall ist darauf zu achten, daß die Temperatur höher als 250-300 Grad liegt, weil dadurch eine optimale Materialaufbereitung erfolgt.

Verleimen

Generell führt eine Verleimung von KLP® Material zu keinem befriedigendem Ergebnis!



KRP - Vertrieb GmbH

Kunststoff Recycling Produkte
immer eine sichere Bank



Syntal - KLP - Metalworx



Algemene Konstruktion Regeln

KLP® ist in vielen Bereichen anwendbar. Grundsätzlich überall dort, wo auch Holz verwendet wird. Jedoch, Kunststoff ist ein eigener Werkstoff und verlangt daher eine gewisse Beachtung. Da Kunststoff nicht so steif wie Holz ist können nicht alle Konstruktionen 1:1 übernommen werden. So verkürzt man Spannweiten oder man verwendet stärkere Profile. Mit Hilfe des Produkt-Datenblatts können entsprechende Berechnungen angestellt werden. Ein großer Vorteil vom Kunststoff liegt in der Feuchtigkeitunempfindlichkeit. Alle üblichen Holzschutzmaßnahmen betreffend Feuchtigkeit sind beim Kunststoff somit überflüssig.

Bei der Planung einer Konstruktion mit KLP® sind zwei wesentliche Eigenschaften zu bedenken: Längenausdehnung bzw. Schrumpfung bei Temperaturschwankungen und ein eventuelles Durchbiegen.

Ausdehnung/Schrumpfung bei Temperaturschwankungen:

Bei Wärmeeinwirkung dehnt sich der Kunststoff aus, bei Kälte zieht er sich zusammen. Eine richtige Verarbeitung erlaubt eine Dehnung bzw. Schrumpfung. Speziell bei langen Konstruktionen wie z.B. bei Zäunen oder Abgrenzungen ist dies unbedingt zu berücksichtigen. Wird dies berechnet, kann es zu einer eingeschränkten Stabilität kommen. Bei sachgemäßer Verarbeitung stellen diese Materialveränderungen kein nennenswertes Kriterium dar.

Bitte beachten Sie: KLP®-Compounds haben eine lineare Ausdehnung von max 15 mm pro Meter und 10Grad. Bei Außenanwendungen ist eine Verarbeitungstemperatur zwischen 10 und 20 Grad empfehlenswert. Die tiefste Temperatur soll nicht unter -20 Grad liegen. Im Sommer, bei extremer direkte Sonneneinstrahlung kann die Temperatur an der Materialoberfläche am schwarzen Profil ohne weiteres die 50 Grad Marke erreichen. Die maximalen Temperaturwerte sollen nicht größer als + bzw. -40 Grad betragen, da hierbei die Planken bis zu 6 mm pro Laufmeter kürzer bzw. länger werden können.

Beispiel-Ausdehnung-Schrumpfung:

Wie bei Bild 1 beträgt der Steherabstand 1.25 m von Mitt zu Mitte und das Profil ist an einem Steher befestigt, dann ist eine Ausdehnung bzw. Schrumpfung von $1,25 \times 6 = 7,5$ mm einzukalkulieren. Somit soll die Weite des langlochs 15 mm betragen. Die Schraube ist in der Lochmitte anzubringen, (siehe Bild 4.2) und nicht extrem fest anzuziehen damit sich das Profil bei etwaigen Temperaturschwankungen bewegen kann. Zusätzlich ist an den Stirnseiten ein Freiraum notwendig. (im Bild 1 z.B. beträgt der Abstand 15 mm, so daß jedes Profil sich 7.5 mm ausdehnen kann). Diese Ausdehnung ist speziell bei Zäunen und Abgrenzungen zu berücksichtigen. Die oben angeführte Berechnung kann für die meisten Anwendungen genützt werden.

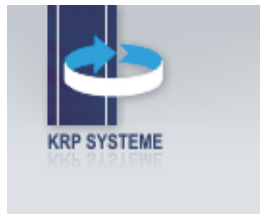
Z.B.: Pfosten mit diamantförmiger Spitze am Straßenrand: Pflastern Sie ihn nicht ganz zu, gönnen Sie etwas Luft.

Büro- und Paketanschrift Rapsstieg 8
22941 Bargtheide
04532 /2800683

Geschäftsführung Birgit Flaig
Amtsgericht Lübeck
HRB 7255 HL

USt.-Ident Nr: DE 252692241
Steuer Nr.: 3029356963

Bankverbindung Hamburger Sparkasse
BLZ: 200 505 50 **BIC:** HASPDEHHxxx
Konto Nr. 1354126466 **IBAN:** DE09200505501354126466



KRP - Vertrieb GmbH

Kunststoff Recycling Produkte
immer eine sichere Bank



Syntal - KLP - Metalworx

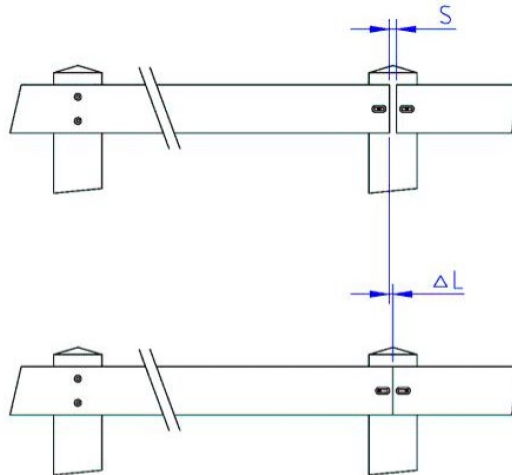


Bild 1

Krümmung:

Bei Gewichtsbelastung neigt der Kunststoff sich entsprechend zu verbiegen bzw. zu krümmen. Wie stark dies ausfällt kann mittels Elastizitätsmodus berechnet werden. Bei anhaltender Gewichtsbelastung ist sogar eine entsprechende Materialverbiegung einkalkulierbar, eine sogenannte Krümmung. Bei Wegnahme des Gewichts erholt sich das Profil und nimmt die ursprüngliche Form wieder an.

Bei der Belastungsberechnung (Stressituation für das Material) ist zu unterscheiden ob es sich um den Elastizitätsmodus (gültig für kurze Zeit) oder um den Kriechmodus (gültig für längere Zeit bzw. für Dauer) handelt. Erfolgt z.B. eine Verbiegung schon alleine durch das Eigengewicht (durchhängen) so bleibt diese Verformung auf Dauer. Um dies zu verhindern ist eine Berechnung mit dem Kriechmodus anzustellen.

Die in der Tabelle angeführten Kriechmoduswerte gelten für einen Zeitraum von ca 10 Jahren. Für kürzere oder längere Perioden bietet Ihnen Lankhorst eine entsprechend genaue Berechnung. Die stärkste Krümmung tritt innerhalb der ersten paar Monate ein, dann verlangsamt sich dieser Prozess. Nach einigen Jahren verringert sich die Verbiegung bzw. Krümmung auf nicht nennenswerte Werte.

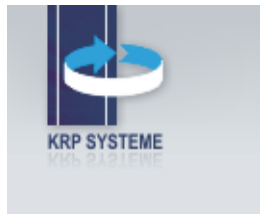
Eine Kurzzeitbelastung kann nicht mit einer Langzeitbelastung (Spannung, Biegung) verglichen werden. Ein Bruchverhalten von Kunststoff bei Langzeitanwendung ist ein eigenes Thema. Aus reiner Bequemlichkeit erfolgt oft eine oberflächliche und entsprechend bedenkliche Berechnung. Die kritische Beanspruchung sollte die Grundlage für eine Berechnung sein, unabhängig von der Einsatzdauer. Diese Angaben bilden eine mehr oder weniger gleichbleibende Materialkennzahl.

Büro- und Paketanschrift Rapsstieg 8
22941 Bargtheide
04532 /2800683

Geschäftsführung Birgit Flaig
Amtsgericht Lübeck
HRB 7255 HL

USt.-Ident Nr: DE 252692241
Steuer Nr.: 3029356963

Bankverbindung Hamburger Sparkasse
BLZ: 200 505 50 **BIC:** HASPDEHHxxx
Konto Nr. 1354126466 **IBAN:** DE09200505501354126466



KRP - Vertrieb GmbH

Kunststoff Recycling Produkte
immer eine sichere Bank



Syntal - KLP - Metalworx



Mit der Formel:

$$\sigma = \epsilon \cdot E \quad (1)$$

(mit: σ = Materialausdehnung, ϵ = Materialbelastung en E = Elastizität oder Kriechmodus)

kann die erlaubte Materialbelastung für den gewünschten Zeitraum berechnet werden.

Beispiel einer " Kriechberechnung"

Eine KLP® Platte mit 150 x 30 mm hat laut Materialeigenschaften einen Langzeitmodus von 250N/mm².

Darstellung der Krümmung laut Formel

$$\epsilon = \frac{3 q L^4}{384 E I} \quad (2)$$

(Vermerk: Eine verschraubte Platte hat einen Mittelwert zwischen einer freiliegenden und eine fest eingebauten Platte)

Belastung q ist in diesem Fall abhängig von der Plankenform.

Dichte vom KLP ist 0.8g/cm³ das ergibt 3.6kg/Laufmeter. Wert q ist somit 0.0353N/mm

I ist das Maß für die Trägheit = 1/12 bh³ = 1/12 15030³ = 3375000 mm⁴. In diesem Fall E ist Kriechmodus von 250 N/mm². Spannweite L=350mm

Verbiegung auf lange Zeit:

$$\frac{3 \cdot 0,0353 \cdot 350}{384 \cdot 250 \cdot 337500} = 0,05$$

Kritische Abweichung von KLP, abhängig der Materialeigenschaften, ist 2.5%

Erlaubte Belastung im Fall eines Kriechmodus von 250/mm²:

Die Belastung im Profil:

(wiederum Mittelwert zwischen freiem und fixiertem Profil)

Das Ergebnis:

liegt beträchtlich unter dem erlaubten Wert

Banklatte:

Bei Banklatten kombiniert mit einem Rahmen soll der maximale Abstand aufs Mittel nicht mehr als 120 cm betragen.

Produkt Sicherheits Datenblatt

Dieses SIS (Safety Information Sheet) soll eine Anleitung bzw. Hilfestellung zum Umgang mit den KLP Produkten sein. Alle Angaben sind ohne Gewähr!!

Büro- und Paketanschrift
Rapsstieg 8
22941 Bargteheide
04532 /2800683

Geschäftsführung
Birgit Flaig
Amtsgericht Lübeck
HRB 7255 HL

USt.-Ident Nr:
DE 252692241
Steuer Nr.:
3029356963

Bankverbindung
Hamburger Sparkasse
BLZ: 200 505 50 **BIC:** HASPDEHHxxx
Konto Nr. 1354126466 **IBAN:** DE09200505501354126466