

Berufskennnisse
Fertigungsmittel (FMI)
Bemusterung (BMU)

Serie 2015

Kandidatin / Kandidat	Korrektur
Name _____	Datum _____
Vorname _____	Experte 1 _____
Datum _____	Experte 2 _____
Berufsfachschule _____	

Erreichte Punkte _____ /36	Mögliche Punktezahl 38	Note
Übertrag Fachrechnen _____ /2		
Total _____ /38		

Prüfungsbestimmungen

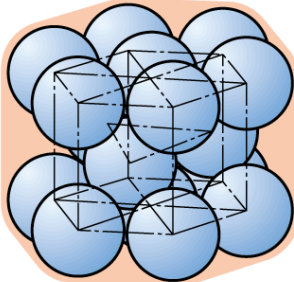
Zeit **40 Minuten**

Aufgaben 32 Aufgaben (Ohne Fachrechnen)

- Bei Aufgaben mit Auswahlantworten sind die Felder mit der richtigen Antwort anzukreuzen.
- Die Anzahl der richtigen Antwortmöglichkeiten wird in der Aufgabenstellung klar beschrieben.
- Werden mehr als die geforderte Anzahl Kreuze gesetzt, wird pro zusätzliches Kreuz 1 Punkt abgezogen.

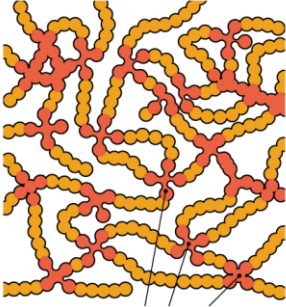
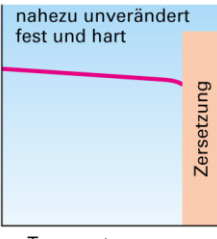
Hilfsmittel Tabellenbuch Metall

Wir wünschen Ihnen eine erfolgreiche Prüfung!

Aufgabe 1 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Einteilung/Eigenschaften der Werkstoffe)		Punkte	
<p>Verbinden Sie die Werkstoffe auf der linken Seite mit der zugehörigen Werkstoffgruppe auf der rechten Seite.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Baustahl</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Nichteisenmetalle</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">PA66 GF35</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Eisenwerkstoffe</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Messing</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Naturwerkstoffe</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Holz</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; height: 40px; text-align: center;">Verbundwerkstoffe</div> </div>		möglich	erreicht
Aufgabe 2 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Metalle)		Punkte	
<p>Welche Kristallgitterstruktur zeigt die Abbildung?</p> <div style="margin-top: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> • _____ _____ </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>		möglich	erreicht
		1	_____
Total		3	_____

Aufgabe 3 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Metalle)	Punkte	
<p>Wie lautet die Bezeichnung des abgebildeten Industriebauwerks zur Herstellung von Roheisen?</p> <p>• _____</p>	möglich	erreicht
	1	_____
Aufgabe 4 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Metalle)	Punkte	
<p>Durch welche physikalische Grösse und welchen Wert werden Leicht- und Schwermetalle unterschieden?</p> <p>• _____</p>	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 5 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Metalle)	Punkte	
<p>Nennen Sie die Bezeichnung, sowie die Art und den Anteil der Legierungselemente der Stahlsorte: HS2-9-1-8.</p> <p>• _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	möglich	Erreicht
	2	_____
Aufgabe 6 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Korrosion und Oberflächenschutz)	Punkte	
<p>Um Korrosion zu vermeiden werden Aluminiumplatten mit Cu-Nieten verbunden. Wie beurteilen Sie diese Kombination in Bezug auf mögliche Korrosion?</p> <p>• _____</p> <p>_____</p>	möglich	Erreicht
	1	_____
Total	5	_____

Aufgabe 7 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Hilfs- und Betriebsstoffe)	Punkte	
<p>Welches ist die wichtigste Kenngrösse eines Hydrauliköls?</p> <p>• _____</p>	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 8 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Kunststoffaufbau)	Punkte	
<p>Ein Polyethylen (C₂H₄) hat eine Molmasse von 1'400'000 g/mol. Welchen Polymerisationsgrad weist dieses PE auf?</p> <p>Folgende Atommassen, gemäss PSE sind gegeben: C = 12 u / H = 1 u</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>	möglich	Erreicht
	2	_____
Aufgabe 9 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Kunststoffaufbau)	Punkte	
<p>Welches Polyreaktionsverfahren zeichnet sich durch die Umlagerung eines Wasserstoffatoms vom einen Reaktionspartner (Monomer) zum anderen aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Polymerisation <input type="checkbox"/> Polyfusion <input type="checkbox"/> Polykondensation <input type="checkbox"/> Polyaddition <input type="checkbox"/> Polydivision 	möglich	Erreicht
	1	_____
Total	4	_____

Aufgabe 10 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Kunststoffaufbau)	Punkte	
<p>Bei welchen der aufgelisteten Bindungskräfte handelt es sich nicht um Nebenvalenzkräfte?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dispersionskräfte <input type="checkbox"/> Induktionskräfte <input type="checkbox"/> Wasserstoffbrückenkräfte <input type="checkbox"/> Kovalente Bindungskräfte <input type="checkbox"/> Dipolkräfte 	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 11 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Kunststoffaufbau)	Punkte	
<p>Welche Kunststoffgruppe wird mit der folgenden Abbildung beschrieben?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="172 1084 459 1442"> <p>Innere Struktur</p>  <p>viele Vernetzungsstellen</p> </div> <div data-bbox="491 1084 724 1420"> <p>Verhalten bei Erwärmung</p>  <p>nahezu unverändert fest und hart</p> <p>Zersetzung</p> </div> </div> <p>• _____</p>	möglich	Erreicht
	1	_____

Total	2	_____
-------	---	-------

Aufgabe 12 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Zusatz- und Hilfsstoffe)	Punkte	
<p>Wozu werden Zusatzstoffe eingesetzt, die sich während der Verarbeitung des Kunststoffes bei üblichen Verarbeitungstemperaturen zersetzen und dabei gasförmig werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> • _____ 	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 13 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Zusatz- und Hilfsstoffe)	Punkte	
<p>Weshalb müssen bei PVC immer Wärmestabilisatoren eingesetzt werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> PVC Bauteile können somit auch bei sehr hohen Temperaturen eingesetzt werden. <input type="checkbox"/> Beim Verarbeiten von PVC findet immer auch eine exotherme Reaktion statt. <input type="checkbox"/> Die Wärmestabilisatoren verhindern eine HCL-Abspaltung und binden abgespaltenes HCL-Gas. Somit wird ein autokatalytischer Abbau verhindert. <input type="checkbox"/> PVC erzeugt bei der Verarbeitung ausgesprochen viel Reibungswärme. 	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 14 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Thermoplaste)	Punkte	
<p>Wie verändern sich die Eigenschaften eines Thermoplasten, wenn der Polymerisationsgrad deutlich erhöht wird?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Verarbeitbarkeit wird wesentlich besser, bei gleichen mechanischen Werten. <input type="checkbox"/> Sowohl die mechanischen Eigenschaften, wie auch die Chemikalienbeständigkeit werden besser, bei gleichbleibender Verarbeitbarkeit. <input type="checkbox"/> Sowohl die mechanischen Eigenschaften, wie auch die Chemikalienbeständigkeit werden besser, die Verarbeitbarkeit wird aufgrund der höheren Viskosität jedoch schwieriger. <input type="checkbox"/> Der Polymerisationsgrad hat nur einen sehr geringfügigen Einfluss auf die Eigenschaften im Allgemeinen. 	möglich	Erreicht
	1	_____

Total	3	_____
-------	----------	-------

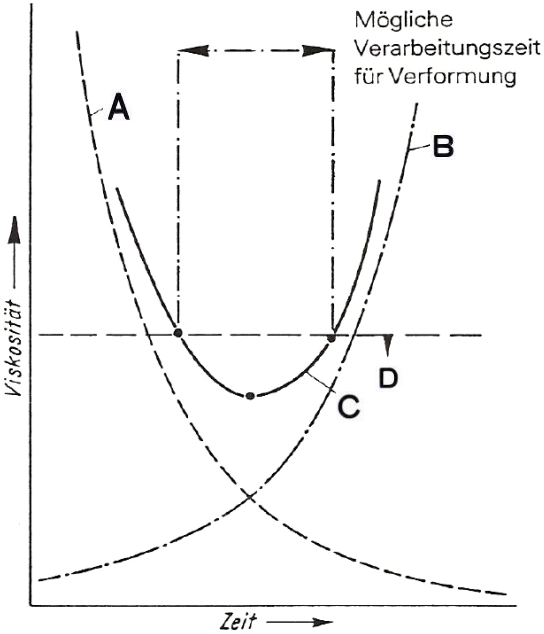
Aufgabe 15 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Thermoplaste)	Punkte	
<p>Durch welchen Bestandteil kann PS zu schlagzähem Polystyrol (SB) modifiziert werden?</p> <p>• _____</p>	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 16 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Thermoplaste)	Punkte	
<p>Was zeichnet Fluorkunststoffe aus?</p> <p><input type="checkbox"/> Hohe Dichte, chemikalienbeständig, hohe Dauergebrauchstemperaturen.</p> <p><input type="checkbox"/> Sehr hart, chemikalienbeständig und hitzebeständig.</p> <p><input type="checkbox"/> Gute Verklebbarkeit und geringe Reibungskoeffizienten.</p> <p><input type="checkbox"/> Chemikalienbeständig, sehr hoher E-Modul, unbrennbar.</p>	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 17 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Thermoplaste)	Punkte	
<p>Nach dem Produktionsende von extrudierten PVC-Rohren kommt es zu einem Stromausfall. Dies kurz bevor der Zylinder mit PE leergespült werden konnte? Der Zylinder hat immer noch eine Temperatur von 215°C. Was müssen Sie nun beachten, wie gehen Sie vor?</p> <p><input type="checkbox"/> Da die Produktion bereits beendet wurde, sind keine weiteren Massnahmen notwendig. Leerspülen ist auch am nächsten Tag noch möglich.</p> <p><input type="checkbox"/> Der Zylinder wird durch den Stromausfall nicht mehr gekühlt! Das thermisch instabile PVC kann sich zersetzen und HCL-Gas freisetzen. Das Gas ist hochgiftig und greift auch Metalle an. Sofort Vorgesetzten informieren und Zylinder schnellstmöglich kühlen.</p> <p><input type="checkbox"/> HCL-Gase könnten zwar entweichen. Dies ist aber eher unwahrscheinlich. Die Maschine ist auf solche Zwischenfälle ausgelegt. Entweichendes Gas wird durch die Abluftanlage entfernt.</p> <p><input type="checkbox"/> Dies ist ein absoluter Notfall. HCL-Gas kann jederzeit entweichen und ist in geringster Konzentration tödlich. Ich veranlasse sofort auf eigene Verantwortung eine Evakuierung der Produktionshalle und fordere alle Mitarbeiter auf sich im Laufschrift im Keller in Sicherheit zu begeben.</p>	möglich	Erreicht
	1	_____
Total	3	_____

Aufgabe 18 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Thermoplaste)		Punkte					
Was bedeuten die folgenden Abkürzungen?		möglich	Erreicht				
<table border="1"> <tr> <td>PP-H</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>PP-R</td> <td>_____</td> </tr> </table>	PP-H	_____	PP-R	_____	2	_____	
PP-H	_____						
PP-R	_____						
Aufgabe 19 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Thermoplaste)		Punkte					
Welches Zersetzungsprodukt entsteht bei der Verbrennung von POM?		möglich	Erreicht				
<ul style="list-style-type: none"> • _____ 	1	_____					

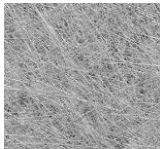
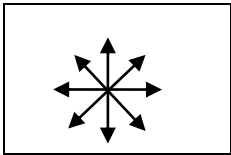
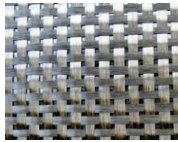
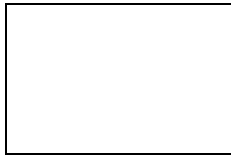
Total	3	_____
-------	----------	-------

Aufgabe 20 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Duroplaste)	Punkte	
<p>Welche Aussage ist richtig?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> UP-Harze werden durch eine Polykondensationsreaktion hergestellt. Die Vernetzungsreaktion ist eine Copolymerisation. <input type="checkbox"/> UP-Harze sind Naturprodukte welche durch Zugabe von Styrol vernetzen. <input type="checkbox"/> UP-Harze werden durch eine Polykondensationsreaktion hergestellt. Die Vernetzungsreaktion verläuft endotherm. <input type="checkbox"/> UP-Harze gehören zu den Polyadditionskunststoffen. 	möglich	Erreicht
	1	_____
Aufgabe 21 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Duroplaste)	Punkte	
<p>Welcher der nachfolgend aufgeführten Duroplaste wird insbesondere wegen seiner sehr guten mechanischen Eigenschaftswerte und Klebeeigenschaften für folgende hochbelasteten Bauteile verwendet (häufig im Verbund mit Carbonfasern): tragende Teile im Flugzeugbau; Sportgeräte wie Skis und Fahrradrahmen oder Bauteile für die Formel 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Melamin-Formaldehyd <input type="checkbox"/> Ungesättigte Polyesterharze <input type="checkbox"/> Epoxidharze <input type="checkbox"/> Vernetzte Polyurethane 	möglich	Erreicht
	1	_____

Total	2	_____
-------	----------	-------

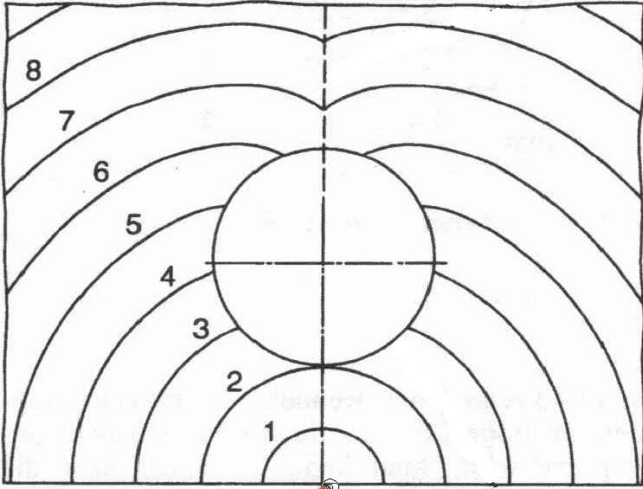
Aufgabe 22 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Duroplaste)	Punkte				
<p>Die folgende Darstellung zeigt den Viskositätsverlauf einer kalten duroplastischen Formmasse im heissen Werkzeug. Welche Kurve zeigt dabei einzig den Einfluss der Erwärmung (ohne Vernetzung)?</p>  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kurve A <input type="checkbox"/> Kurve B <input type="checkbox"/> Kurve C <input type="checkbox"/> Kurve D 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>möglich</th> <th>erreicht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">_____</td> </tr> </tbody> </table>	möglich	erreicht	1	_____
möglich	erreicht				
1	_____				
Aufgabe 23 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Elastomere)	Punkte				
<p>Die synthetische Variante des Naturkautschukes (NR) ist Isoprenkautschuk (IR). Beide weisen dieselbe Summenformel auf. Trotzdem ist der NR dem IR in vielen Punkten überlegen. Welche Aussage zu NR ist richtig</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Die Zugfestigkeit im ungefüllten Zustand ist etwas schlechter als bei IR. <input type="checkbox"/> Die Weiterreissfestigkeit im ungefüllten Zustand ist etwas schlechter als bei IR. <input type="checkbox"/> Bei dynamischer Belastung (LKW-Reifen) hat NR die geringere Erwärmung als IR. <input type="checkbox"/> Bei dynamischer Belastung (LKW-Reifen) hat IR die geringere Erwärmung als NR. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>möglich</th> <th>erreicht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">_____</td> </tr> </tbody> </table>	möglich	erreicht	1	_____
möglich	erreicht				
1	_____				

Total	2	_____
-------	----------	-------

Aufgabe 24 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Elastomere)	Punkte	
<p>Ein Autoreifen besteht aus verschiedenen Kautschukschichten. Welcher der aufgeführten Kautschuke dient als Barrierschicht und ist somit für die Gasdichtigkeit zuständig?</p> <p><input type="checkbox"/> SBR</p> <p><input type="checkbox"/> IIR</p> <p><input type="checkbox"/> NBR</p> <p><input type="checkbox"/> CR</p>	möglich	erreicht
	1	_____
Aufgabe 25 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Elastomere)	Punkte	
<p>Thermoplastische Elastomere (TPE) bieten einige Vorteile gegenüber den Elastomeren, jedoch sind die vernetzten Elastomere den TPE in vielen Punkten überlegen. Welcher der nachfolgenden Punkte trifft auf vernetzte Elastomere zu?</p> <p><input type="checkbox"/> Die Chemikalienbeständigkeit ist sehr tief aufgrund der geringen Oberflächenhärte.</p> <p><input type="checkbox"/> Vernetzte Elastomere besitzen bessere gummielastische Eigenschaften als TPE.</p> <p><input type="checkbox"/> Einfache Farbgebung auch bei hellen und intensiven Farben.</p> <p><input type="checkbox"/> Vernetzte Elastomere lassen sich wie Thermoplaste verarbeiten.</p>	möglich	erreicht
	1	_____
Aufgabe 26 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Verbundwerkstoffe)	Punkte	
<p>Zeichnen Sie die bevorzugten Beanspruchungsrichtungen eines Filamentgewebes ein.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Textilglasmatte</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p>Textilglas-Filamentgewebe</p>  </div> </div>	möglich	erreicht
	1	_____
Total	3	_____

Aufgabe 27 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Verbundwerkstoffe)	Punkte	
<p>Welcher der folgenden Stoffe wird nicht zu Fasern verarbeitet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Glas <input type="checkbox"/> Stahl <input type="checkbox"/> Granit <input type="checkbox"/> Aromatisches Polyamid <input type="checkbox"/> Hanf 	möglich	erreicht
	1	_____
Aufgabe 28 „Werkstofftechnik“ (Themenbereich Verbundwerkstoffe)	Punkte	
<p>Aus welchen Hauptbestandteilen besteht Hartmetall?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wolframcarbid-Pulver und Cobalt-Pulver. <input type="checkbox"/> Gehärtetes Metall als Bindemittel für Kevlarfasern. <input type="checkbox"/> Gehärtetes Metall mit Titancarbid-Beschichtung. <input type="checkbox"/> Zähes Metall wird an der Oberfläche durch Stickstoffzugabe gehärtet (nitriert). 	möglich	erreicht
	1	_____

Total	2	_____
-------	----------	-------

Aufgabe 29 „Verfahrenstechnik“ (Themenbereich Materialaufbereitung)	Punkte	
<p>Wie bezeichnet man ein thermoplastisches Material, welches aus gebrauchten Bauteilen durch folgende Aufbereitungsschritte hergestellt wurde:</p> <p>Schritt 1: Zerkleinern der Bauteile mit Schneidmühle. Schritt 2: Aufschmelzen des Mahlgutes und zusätzliches Einmischen von Additiven. Schritt 3: Kaltgranulierung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mahlgut <input type="checkbox"/> Regenerat <input type="checkbox"/> Regranulat <input type="checkbox"/> Perlgranulat 	möglich	erreicht
	1	_____
Aufgabe 30 „Verfahrenstechnik“ (Themenbereich Prozesstechnik beim Spritzgiessen)	Punkte	
<p>Die Abbildung zeigt den Füllvorgang eines Spritzgussbauteiles. Zeichnen Sie von Hand gut sichtbar die Lage der entstehenden Binde-naht ein.</p>  <p style="text-align: center;">Anspritzpunkt</p>	möglich	erreicht
	1	_____
Total	2	_____

Aufgabe 31 „Verfahrenstechnik“ (Themenbereich Rotationsformen)	Punkte	
<p>In welcher Form liegen die Formmassen beim Rotationsformen üblicherweise vor?</p> <ul style="list-style-type: none"> • _____ 	möglich	erreicht
	1	_____
Aufgabe 32 „Verfahrenstechnik“ (Themenbereich Kautschukverarbeitung)	Punkte	
<p>Das Spritzgiessen von Elastomeren (Kautschuken) ist mit vergleichbaren Maschinen wie für Thermoplaste möglich. Ein wesentlicher Unterschied ist die Temperaturführung. Welche Temperaturbereiche erachten Sie als sinnvoll?</p> <p>W = Werkzeugtemperatur Z = Zylindertemperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> W: ca. 80 bis 120°C, Z: ca. 180 bis 220°C. <input type="checkbox"/> Werkzeug und Zylinder kalt (ca. 40°C) um ein vorzeitiges Vernetzen zu unterbinden und die entstehende Wärme (exotherme Reaktion) abzuführen. <input type="checkbox"/> Werkzeug und Zylinder heiss (ca. 180 bis 220°C) um die Masse schnell auf die Vernetzungstemperatur zu bringen. <input type="checkbox"/> W: ca. 160 bis 220°C, Z: ca. 40 bis 120°C. 	möglich	erreicht
	1	_____

Total	2	_____
-------	----------	-------