

Fragen der Studierenden

2 Urformen – Fragen der Studierenden

- In welche Untergruppen wird das Fertigungsverfahren Urformen eingeteilt?
- In welche zwei großen Gruppen werden Gießverfahren unterteilt?
- Wie unterteilt man die Gießverfahren nach Art der Formfüllung?
- Nennen Sie drei Vorteile des Gießens.
- Bei welchen Gießverfahren sind Modell und Gussform wiederverwendbar?
- Nennen Sie den Verfahrensaufbau des Feingießens.
- Nach welchen drei Eigenschaften lassen sich Pulver der Metallurgie Klassifizieren.
- Ordnen Sie die folgenden Gießverfahren nach dem maximal gießbaren Gewicht und nennen Sie dieses: Kokillenguss, Schleuderguss, Druckguss.
- Sie wollen den Motorblock eines Kreuzfahrtschiffes herstellen. Für welches fertigungsverfahren entscheiden Sie sich, wenn Sie ohne Nachbearbeitung eine maximale Abweichung von 0,9 % tolerieren?
- Welche Vorteile bieten folgende Verfahren an: Sandgießen, -pulver, Feingießen, Fernschleifen oder Drehen?
- Welche DIN-Norm beschreibt die verschiedenen Fertigungsverfahren?
- Nennen Sie drei Urformverfahren. (verschiedene Gießverfahren)
- Beschreiben Sie den Ablauf des Feingießens.
- Geben Sie Beispiele für folgende Gießverfahren: Feingießen, Sandgießen, Druckgießen, Pulvermetallurgie.
- Inwiefern unterscheiden sich die Gießverfahren hinsichtlich ihrer Richtung? – horizontal vertikal etc.
- Wie ist das Urformen definiert?
- Beschreiben Sie die wesentlichen Schritte der Pulvermetallurgie.
- Was passiert beim Sintern mit dem Werkstoff?
- Nach welcher DIN werden Fertigungsverfahren unterschieden?
- Nennen Sie 3 Gießverfahren mit jeweils einem Vor- und Nachteil.
- Einteilung der Gießverfahren: – statisch, – dynamisch
- Wofür wird die Abzugshaube beim Sintern benötigt? – Verbrennung des Schmiermittels
- Was sind die Vorteile und die Nachteile des Sandgießens im Vergleich zum Feingießen?
- Welche Urformverfahren kennen Sie?
- Was ist der Vorteil vom Feinguss im Vergleich zum Sandguss und wo wird dieser angewendet?
- Nennen Sie drei verschiedene Gießmethoden.
- Welche Besonderheit haben pulvermetallurgisch-hergestellte Bauteile?
- Wie werden die urformenden Fertigungsverfahren eingeteilt?
- Nennen Sie die Gießverfahren mit Dauermodell und verllorener Form.
- Was ist der Unterschied zwischen Halbzeug und Endprodukt?
- Erläutern Sie den Vorgang des Sinterns.
- Welche Gießverfahren gibt es und welche werden am meisten genutzt?

- Wonach lässt sich Sinterpulver charakterisieren?
- Auf welcher Art und Weise lässt sich Sinterpulver herstellen?
- Welche Vor-/Nachteile hat das Sintern gegenüber dem Gießen?
- Welchen Werkstoff verwendet man beim Modell zerstörendes Verfahren für das Modell?
- Unterscheidung Ausstoß- und Abziehverfahren
- Vorteil/Nachteil Grünling/Bräunling
- Welches Material beim form- und modellzerstörendem Gießen für das Modell?
- Welche Vorteile bietet das Gießen?
- Welche Formverfahren gibt es beim Gießen?
- Nennen Sie je ein Beispiel für statisches und dynamisches Gießen.
- Nennen Sie die zwei unterschiedlichen Verfahren des Druckgießens.
- Was sind die 3 Charakterisierungsmöglichkeiten von Sinterpulver?
- Was ist der erste Verarbeitungsschritt nach der Gewinnung eines metallischen Werkstoffs?
- Welche Vorteile bietet das Gießen?
- Mit welchem Verfahren lassen sich Felgen herstellen?
- Welche Vorteile bietet das Urformen mit Pulver gegenüber flüssigem Metall?
- Wie heißen die möglichen Urformprozesse?
- Welchen Nachteil bietet das Urformen aus Pulver?
- In welchen Untergruppen kann man die Gießverfahren einteilen?
- In welche Modellarten für die Formherstellung unterteilt?
- Welche Vorteile hat das Gießen?
- Welche Einteilungen gibt es beim Gießen?
- Nennen Sie drei Vorteile vom Gießen.
- Schreiben Sie Gießverfahren nach ihrer Präzision.
- Nennen Sie die Arbeitsprozesse (Arbeitsstrukturen) beim Sandgießen.
- Welche Verfahren zur Pulverherstellung gibt es?
- Nennen Sie die Herstellungsschritte von verlorenen Formen.
- Welche Eigenschaften sind für pulvermetallurgische Werkstücke charakteristisch?
- Welche Güte erreicht man beim Feingießen? (ISO Toleranzen)
- Wann HD und wann ND beim Gießverfahren? Für welche Bauteile?
- Nennen Sie die verschiedenen Gießverfahren und geben Sie jeweils ein Beispiel an.
- Nennen Sie die verschiedenen Verfahren des Dauerformens.
- Welche Charakterisierungsmöglichkeiten hat man bei der Pulververarbeitung.
- Nennen Sie zwei typische Beispiel für Bauteile beim Dauerformen ohne Modell.
- Was kennzeichnet einen Grünling? Welche Unterschiede zum Bräunling gibt es?
- Warum sind pulvermetallurgische Bauteile porös?
- Welche Maßgenauigkeiten gibt es? (eventuell Verfahren zuordnen)
- Welcher Verteilung genügen Korngrößen? (Gauß'scher NVT)
- Was ist der wesentliche Nachteil der Pulvermetallurgie gegenüber herkömmlichen Gießverfahren? – Bauteil wird spröde
- Wie wirkt sich die Sintertemperatur auf die Fertigungseigenschaften aus?
- Warum sind pulvermetallurgische Bauteile porös?
- Wodurch entstehen bei der Pulvermetallurgie Poren im Endprodukt? – Ausbrennen des Schmierstoffes
- Wodurch entsteht beim Druckguss ein Grat am Gussteil? – hoher Druck beim Guss
- Ordnen Sie drei beliebigen Urformverfahren ihren erreichbaren Fertigungstoleranzen zu.

- Welches Material dient beim Gießverfahren zur Stützung der Form? (Fangfrage, da nicht Sandguss, sondern das Gussverfahren mit der konisch gehärteten Form gemeint ist)

3 Umformen – Fragen der Studierenden

- Welche 3 Arten von Unterscheidungen kann man bei den Umformverfahren treffen?
- Nach welcher DIN wird das Umformen in (Zug-, Druck-, Zugdruck-, Biege-, Schubumformen) geteilt?
- Wie wird das Umformen nach dem Halbzeug unterschieden?
- Das Gesenkschmieden ist nach DIN 8583 ein Druck-, Zug-, Druckzug- oder Biegeumformverfahren?
- Das Streckziehen ist nach DIN 8585 ein Druck-, Zug-, Druckzug- oder Biegeumformverfahren?

4.1 Grundlagen d. Zerspanung – Fragen der Studierenden

- Nennen Sie Maßnahmen, um eine Aufbauschneide zu verhindern.
- Nennen sie mindestens 4 Verschleißformen an der Wendeschneidplatte.
- Bei welchen Werkstoffen treten während der Zerspanung häufig Ablagerungen von Werkstoffpartikeln an der Schneide auf?
- Welche Faktoren beeinflussen das Standvermögen eines Werkzeugs?
- Definieren Sie die Standzeit.
- Welcher Temperaturbereich kann beim Zerspanen auftreten?
- Wieso wird Reinigen als Trennverfahren gewertet?
- Skizzieren sie die Einteilung der Kühlschmierstoffe und nennen sie entsprechende Beispiele!
- Was ist maßgeblicher Wert bei Freiflächenverschleiß/Kolkverschleiß?
- Nennen Sie die beiden Komponenten eines Wirkpaares bei der Zerspanung.
- Worauf wirkt sich die Kristallgröße bei WC/Co-Hartmetallen aus?
- Nennen Sie die Unterschiede zwischen einer geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneide.
- Nennen Sie 2 maßgebliche Faktoren, welche den Verschleiß eines Werkzeugs beeinflussen.
- Aus welchen Materialien bestehen die Werkzeuge für die zerspanende Verarbeitung (Schneidstoffe)?
- Welche Bank ist die beste Bank? (kleiner Scherz) - Die Drehbank.
- Welche Verschleißarten gibt es?
- Welche Ursachen gibt es für diese?
- Was unterscheidet geometrisch bestimmte und nicht-bestimmte Schneiden?
- Wovon hängt der Verschleiß maßgeblich ab?
- Warum wird Diamant nicht immer als Schneidstoff eingesetzt?
- Nenne 2 maßgebliche Faktoren, welche den Verschleiß eines Werkzeuges beeinflussen.
- Wovon hängen die Eigenschaften von Hartmetall-Werkzeugen ab?

4.2 Spanen mit geom. bestimmter Schneide

- Wo liegt der Unterschied beim Gleichlauf- und Gegenlauf-Fräsen? (bezogen auf Dreh- und Vorschubbewegung)
- Welche Unterschiede im Profil des Werkstückes treten beim Gleich- und Gegenlauffräsen auf?
- Welche Vor- und Nachteile hat ein großer Spanwinkel?
- Welchen Einfluss hat der Spanwinkel auf den Spannungsvorgang?
- Welche Spanungsprozesse gibt es?

- Wie/ Worüber wird die Wärme im Zerspanungsprozess abgeführt? Und zu welchem Prozentsatz?
- Wie unterscheidet man Bohrer und Fräser?
- Nennen Sie drei günstige Spanformen.
- Nennen Sie drei ungünstige Spanformen.
- Über welche Flächen/ Schneiden wird der Großteil der Temperatur beim Drehen abgegeben?
- Nennen Sie Vorteile vom Gleichlaufräsen.
- Ordnen Sie die Drehzahlen den Durchmessern zu:
5 mm, 1 m, 50 m, 100 U/min, 0,5 U/min, 10 U/min
- Wie funktioniert ein Spanbrecher?
- Wie wirkt sich ein großer positiver Winkel α auf die Spanform aus?

4.3 Spanen mit geom. unbestimmter Schneide

- Was unterscheidet Verfahren mit bestimmter Schneide und Verfahren mit unbestimmter Schneide.
- Nennen Sie die Wirkprinzipien der geometrisch unbestimmten Zerspanung und geben Sie jeweils ein Beispiel an.
- Welche Fertigungsverfahren mit geometrisch unbestimmter Schneide gibt es?
- Nennen Sie 3 Beispiele für unbestimmte Schneiden.
- Was ist das sogenannte „Superfinishing“?
- Warum zählt Schleifpapier trotz der hohen Feinheit und Regelmäßigkeit der Oberfläche zu den geometrisch unbestimmten Schneiden?
- Benennen Sie die Zonen des Schneideingriffs beim Schleifen.
- Welches Teil führt beim Schleifprozessen den größten Teil der entstehenden Wärme ab?
- Aus welchen Komponenten setzt sich der gesamte Wärmefluss zusammen?
- Wie unterscheidet sich die Oberfläche beim Schleifen im Gegen-/ Gleichlauf?
- Nennen Sie drei Anforderungen an den Grundwerkstoff von Schleifscheiben. Nennen Sie weiterhin Beispiele für Werkstoffe, die diese erfüllen.
- Von welchem Parameter hängt die Härte der Schneidkörner größtenteils ab?
- Nennen Sie zwei Superschleifmittel.
- In welchem Temperaturbereich kann Diamantschleifmittel gut eingesetzt werden
- Wie groß sind die Umfangsgeschwindigkeiten im Vergleich zum geometrisch bestimmten Trennen.
- Welche Bindungsarten gibt es bei Schleifscheiben?
- Welche Arten von Verschleiß an Korn und Bindung können entstehen?
- Was ist der Unterschied zwischen harten und weichen Schleifscheiben?
- In welche zwei Gruppen werden die Kornarten von Schleifscheiben unterschieden? Nennen Sie jeweils ein Beispiel.
- Wie viele Verschleißarten an Korn und Bindung gibt es? Benennen Sie.
- Nennen Sie zwei Beispiele für Schleifformmaterialien.
- Welche Verschleißformen gibt es für Schleifwerkzeuge?
- Worin unterscheiden sich harte und weiche Bindungen hauptsächlich?
- Durch welche zwei Verfahren lässt sich der Anfangszustand einer Schleifscheibe wiederherstellen?
- Welche beiden Vorgänge beinhaltet das Konditionieren?
- Zählen Sie drei rotierende Abrichtwerkzeuge auf.
- Wie nennt sich der Vorgang mit denen Schleifscheiben poliert werden?
- Wozu dient das Abrichten?
- Welche Verschleißarten treten an Korn und Bindung auf?
- Nennen Sie die 4 Teile über die beim unbestimmten Schleifen hauptsächlich Wärme abgeführt wird.

- Was ist der Unterschied zwischen geometrisch bestimmten und unbestimmten Verfahren. Nenne jeweils ein Beispiel.
- Nennen Sie die drei Unterschiede zwischen unbestimmten und bestimmten Schneidens.
- Was ist ein Vorteil großer Poren einer Schleifscheibe?
- Zeichnen Sie die Muster des Gegenlauf- und Gleichlauf-Schleifens.
- Wie heißt die Kombination aus bahn- und raumbundenem Zerspanen? Nennen Sie außerdem zu jeder Art ein Beispiel.
- Was ist ein typischer Anwendungsbereich für das Honen?

4.4 Abtragen – Fragen der Studierenden

- Wie wird das Abtragen definiert?
- In welche drei Untergruppen wird das Abtragen unterteilt?
- Wie ist thermisches Abtragen definiert?
- Nennen Sie drei Arten des thermischen Abtragens.
- Nennen Sie einen Vor- und einen Nachteil des thermischen Abtragens.
- Welche drei Abtragsmechanismen durch Laserstrahlung gibt es?
- Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile des Laserstrahlabtragens.
- Nennen Sie die Grundarten der Laser.
- Für welche Fertigungsverfahren lassen sich Laser einsetzen?
- Welcher dieser zwei Laser eignet sich zur Herstellung von Stents (Genauigkeit +/- 5 µm): CO₂-Laser oder Faserlaser?
- Wie lassen sich Funkenerosionsverfahren einteilen?
- Warum kommt es beim Erodieren zum Funkenschlag?
- Nennen Sie drei Vorteile des thermischen Abtragens durch Funkenerosion.
- Nennen Sie einen Nachteil des Erodierens.
- Welche Arten von Ätzprofilen findet man beim Abtragen?
- Welche 3 Möglichkeiten beim Laserschneiden unterscheidet man?
- Nenne Sie die drei Arten des Abtragens.
- Wofür steht die Abkürzung "Laser"?
- Was ist mit LIGA-Verfahren gemeint?
- Wann ist der Einsatz von LIGA sinnvoll?
- Wie heißen die drei Verfahrensvarianten beim Laserstrahlabtragen?
- Welche Eigenschaften zeichnen einen Laserstrahl aus?
- Was muss bei der Funkenerosion überschritten werden?

6 Beschichten – Fragen der Studierenden

- Welche Werkstoffe lassen sich mit PVD im Gegensatz zum CVD beschichten?
- Ist die Schichtdicke bei ATL oder bei KTL nach $t \rightarrow \infty$ dicker?
- Welche Werkstoffe lassen sich mit dem CVD-Verfahren beschichten?
- Nennen Sie die zwei Verfahren die unter PVD fallen?
- Bei Welchem Physical-Vapour-Deposition (PVC) wird Plasma verwendet? → Aufstäuben!
- Was heißen PVD und CVD? Aus welcher Phase wird beschichtet?
- Über welche Größe lässt sich im KTL-Verfahren die Schichtdicke steuern?
- Geben Sie an welche Werkstoffe mittels PVD-Schichten beschichtbar sind!
- Nennen Sie drei Funktionen des Beschichtens!
- Vorteil von KTL gegenüber ATL?
- Nennen Sie drei Beschichtungsverfahren!
- Definieren Sie Beschichten!

- Nennen Sie einige PVD-Verfahren!
- Wie ist der allgemeine Lackaufbau beim Lackieren unterteilt?
- Was ist der Unterschied zwischen dem thermischen Spritzen und Schweißen, bezüglich des Beschichtens?
- Was unterscheidet Klarlack und Buntlack?
- Beschreiben Sie das KTZ-Verfahren (Skizze)!
- Was ist PVD und wie funktioniert es?
- Verdampfen des Beschichtungsmaterial im Vakuum durch e-Hitzen
- Kondensation der Verdampften Moleküle am Werkstück
- Wofür steht PVD, CVD?
- Welche Arten von Thermischen Spritzen gibt es?
- In welchem Zustand sind die Beschichtungswerkstoffe bei PVD, CVD und Lackieren?
- Welche Funktionen haben Beschichtungen?
- Wie ist die Einteilung der Beschichtungsverfahren nach DIN 8580?
- Welche PVD Verfahren gibt es?
- Wie funktioniert das Ionenplattierung?
- Wie funktioniert das Pulver-Flamm-Spritzen?
- Welche Ziele haben Beschichtungsverfahren gemäß DIN 8085?
- Welche Vorteile hat das Vakuumaufdampfen gegenüber dem Aufstäuben?
- Mit welchem Beschichtungsverfahren aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand lassen sich besonders dünne Schichtdicken realisieren?
- Welche drei Schichtbildungsphasen sind für PVD-Verfahren charakteristisch?

7 Stoffeigenschaften ändern – Fragen der Studierenden

- Nennen Sie den Unterschied zwischen „Verfestigung durch Walzen“ und „Verfestigungsstrahlen“

8 Generative Fertigung – Fragen der Studierenden

- Nennen Sie drei generative Fertigungsverfahren mit absteigender Genauigkeit.
- Nennen Sie drei Technologien zur generativen Fertigung.
- Welches Additive Fertigungsverfahren eignet sich zur Herstellung von Turbinenschaufeln?

9 Hybrider Leichtbau – Fragen der Studierenden

- Was sind Vor- und Nachteile für Fertigungsverfahren flächiger FVK Bauteile? (Prepreg, RTM)
- Was sind die Vor- und Nachteile des RTM Verfahren?

10 Messtechnik – Fragen der Studierenden

- Vergleichen Sie taktile und optische Messverfahren zur Beschreibung technischer Oberflächen.
- Welche Anforderungen werden an eine Prozessüberwachung gestellt?

Eduvotefragen

2 Urformen - Eduvotefragen

- Wie werden u.a. metallische Halbzeuge hergestellt? (Formatgießen, Schleudergießen, Stranggießen)
- Mit welchem Verfahren können Gusswerkstücke >1 t hergestellt werden?
- Wie groß und schwer ist das größte gegossene Bauteil der Welt?
- Mit welchem Gießverfahren können Werkstücke mit einer Masse von bis zu 5.000 kg realisiert werden?
- Welche Vorteile bietet das Gießen?
- Urformen ist das Ändern der Form eines festen Körpers unter Beibehaltung des Stoffzusammenhalts und der Masse bzw. des Volumens. Ist diese Aussage korrekt?
- Welche der folgenden Spannungszustände gibt es bei umformenden Verfahren im Werkstoff nach DIN 8582?
- Was ist ein Tailored Blank?

4.1 Grundlagen d. Zerspanung - Eduvotefragen

- Nennen Sie Ursachen für den Verschleiß von Zerspanwerkzeugen.
- Prüfen Sie die Aussagen, welche ist/sind korrekt?
 1. Die Schnittkraft steht senkrecht zur Schnittgeschwindigkeit/ Schnittrichtung.
 2. Das Standvermögen ist die Fähigkeit eines Wirkpaares einen bestimmten Zerspanvorgang durchzustehen.
 3. Cermets sind Hartmetalle.
 4. Der ideale Schneidstoff ist Diamant.
- Welches Bild zeigt einen Kammriss?



- Worüber wird die Wärme im Zerspanungsprozess abgeführt?
- Wie können Sie den Spanbruch beim Drehen begünstigen?

4.2 Spanen mit geom. bestimmter Schneide - Eduvotefragen

- Wählen Sie ein Verfahren mit geom. bestimmter Schneide aus:
 - Turbinenschaufelschleifen, 5-Achs-Fräsen, Brotschneiden mit glatter Messerklinge, Messerschärfen, Wälzfräsen

4.3 Spanen mit geom. unbestimmter Schneide - Eduvotefragen

- Welche Komponente einer Schleifscheibe realisiert den Zerspanvorgang?
- Welche Schneidkörnung besitzt bei Raumtemperatur die größte Mikrohärtigkeit (Knoop)?

4.4 Abtragen - Edivote

- Wie kann Abtragen definiert werden?
- Was passiert bei der Sublimation?
- Wie können die drei Hauptgruppen des Abtragens eingeteilt werden (nach DIN 8590)?
- Welches ist die korrekte Bezeichnung der Materialverdampfung beim Abtragen durch Laserstrahlung?
- Welche Eigenschaft beim thermischen Abtragen trifft auf Funkenerosion zu? (Hohe Abtragsrate möglich, Komplizierte Form realisierbar, Preiswertes Verfahren)

5 Fügen - Edivote

- In welche Kategorie (nach DIN 8593) passt eine Schraubverbindung?
- Welcher Verbindungsmechanismus kann dem Kraftschluss zugeordnet werden?
- Wie ist das Fügen definiert?
- Zu welcher Gruppe der Fügeverfahren gehört das Clinchen nach DIN 8593?

6 Beschichten - Edivote

- Wofür steht die Abkürzung PVD?
- Welches Verfahren lässt sich nicht mittels PVD durchführen? (Vakuumaufdampfen, KTL bzw. ATL oder Aufstäuben.)
- Wie liegt der abzuscheidende Stoff beim CVD vor?

7 Stoffeigenschaften ändern - Edivote

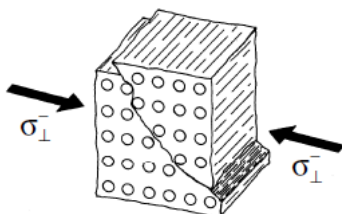
- Stimmts? Beschichten ist Fertigen durch Anbringen einer formlosen Schicht aus festen Stoff auf ein Werkstück.
- Welche Funktionen können durch Beschichten nach DIN 8580 erreicht werden?

8 Generative Fertigung - Edivote

- Mit welchen Produkten der generativen Fertigungsverfahren wird der größte Umsatz generiert?
- Welche vier Anwendungsbereiche werden mit generativen Fertigungsverfahren adressiert?
- Ordnen Sie die Verfahren hinsichtlich ihrer Genauigkeit in aufsteigender Reihenfolge:
 1. Photopolymerjetting, Binder Jetting, EBM
 2. Photopolymerjetting, SLM, SLS
 3. Stereolithography, EBM; SLS

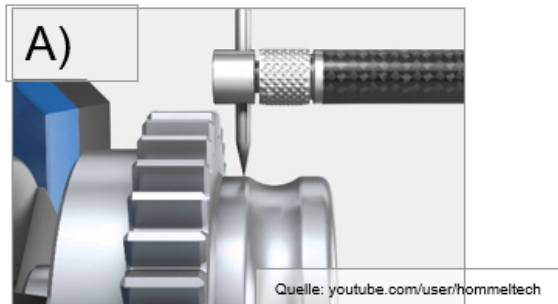
9 Hybrider Leichtbau – Edivote

- Hybride Strukturen werden...
 - durch verschiedene Halbzeuge in einem nachgelagerten Prozess realisiert (z.B. Nieten) oder
 - durch einen in den Fertigungsprozess integrierten Fügeprozess realisiert!
- Welche der genannten Eigenschaften lässt sich einem FVK mit Kohlenstofffaser zuordnen? (Isotropie oder Anisotropie)
- Welche Versagensart ist in der Abbildung zu sehen?



10 Messtechnik – Eduvot

- Welches der Bilder zeigt ein mechanisches Tastschnittgerät zur Rauheitsmessung?



- Was ist ein Merkmal für Qualität?
- Was kann ein Wirbelstromsensor messen?

Denkanstöße

2 Urformen - Denkanstöße

- Wie ist das Urformen definiert?
- Nennen Sie die Merkmale zur Erstellung der Gießverfahren. Welche Gießverfahren können diesen Merkmalen zugeordnet werden?
- Welche Modellarten gibt es?
- Wie ist das Verfahren des Sandformgießens? (Blockdiagramm)
- Beschreiben Sie die wesentlichen Schritte der Pulvermetallurgie!
- Nennen Sie die wesentlichen Temperaturbereiche beim Sintern und zeichnen Sie den Verlauf!
- Was passiert beim Sintern mit dem Werkstoff?

3 Umformen - Denkanstöße

- Wodurch entstehen die Gleitvorgänge beim plastischen Umformen? Skizzieren und erläutern Sie!
- Wie verändert sich die Fließspannung bei der Umformung? Skizzieren Sie!
- Wie ist die Fließspannung definiert und von welchen Einflussgrößen hängt sie ab?
- Wie verändert sich die Korngröße bei der Rekristallisation in Abhängigkeit von Umformgrad und Temperatur?
- Nach welchen Prinzipien lassen sich die Umformverfahren untergliedern?
- Beschreiben Sie den Ablauf des Strangpressens!

- Wodurch unterscheiden sich Strang- und Fließpressen? Nennen Sie mindestens drei Unterschiede.
- Welche Versagensfälle können beim Tiefziehen auftreten? Benennen Sie mindestens vier.

4.1 Grundlagen d. Zerspanung - Denkanstöße

- Was ist beim Umgang mit Kühlschmierstoffen zu beachten?
- Welche Verschleißursachen sind Ihnen bekannt?
- Welche Verschleißformen kennen Sie?
- Wie ist die Form des Kolkes zu erklären?
- Wie ist der Begriff „Standzeit“ definiert? Wie wird die Standzeit ermittelt?
- Nach welchen Kriterien kann die Standzeit optimiert werden?
- Nennen Sie die wichtigsten Schneidstoffe!
- Wie sind Hartmetalle aufgebaut? Skizzieren und benennen Sie die wichtigsten Bestandteile
- Was besagen die Buchstaben P, M und K?
- Was sind Cermets?
- Welche Arten von Kühlschmiermittel gibt es?

4.2 Spanen mit geom. bestimmter Schneide - Denkanstöße

- Kennzeichnen Sie den Zerspanprozess im systemtechnischen Sinne.
- Welche Bedeutung hat die Spanraumzahl?
- Nennen und beschreiben Sie Ihnen bekannte Spanformen und beurteilen Sie ihre Zweckmäßigkeit.
- Welche Umformzonen lassen sich bei der Spanbildung unterscheiden?
- Wie lässt sich erklären, dass bei großen Spanungsdicken günstigere Spanformen auftreten als bei geringen Spanungsdicken?
- Welchen Beitrag bringen die Zerspankraftkomponenten zur an der Wirkstelle umgesetzten Leistung?
- Warum wird in der Kienzleschen Schnittkraftbeziehung der Einstellwinkel nicht berücksichtigt?
- Die Kienzlesche Schnittkraftbeziehung ist scheinbar dimensionsunrichtig. Wie kommt es dazu?
- Was bedeutet der Hauptwert der spezifischen Schnittkraft $kc_{1.1}$?
- Wie verändert sich F_c wenn bei konstantem Spanungsquerschnitt h verringert wird?

4.3 Spanen mit geom. unbestimmter Schneide - Denkanstöße

- Nennen Sie Verfahren, die mit unbestimmten Schneiden spanen.
- Aus welchen Komponenten ist eine Schleifscheibe aufgebaut? Welche Aufgaben haben sie?
- Sortieren Sie die Schleifkorntypen nach ihrer Bruchfestigkeit oder Härte!
- Welche Verschleißarten treten an einer Schleifscheibe auf?
- Was beinhaltet der Begriff Konditionieren von Schleifscheiben? Benennen Sie die Aufgaben der einzelnen Prozessschritte.

4.4 Abtragen - Denkanstöße

- Wie ist das Abtragen definiert?
- Was ist EDM und wie funktioniert es?
- Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile funkenerosiver Verfahren!
- Welche Laserarten gibt es?
- Wie funktioniert ein CO₂-Laser? Welche Wellenlänge ist charakteristisch?
- Nennen Sie die drei Abtragsmechanismen, die mit einem Laser auftreten können!

- Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile von Laserstrahlverfahren!
- Was ist ECM und wie funktioniert es?
- Was versteht man unter Lithographie und wie ist der prinzipielle Ablauf?

5 Fügen - Denkanstöße

- Nennen Sie vier Gruppen der Hauptgruppe Fügen!
- In welche Gruppe ist das Verfahren Durchsetzfügen einzuordnen? Skizzieren Sie den Ablauf des Durchsetzfügens!
- Was unterscheidet das Löten und das Schweißen im Wesentlichen?
- Nennen Sie 3 Vorteile des Laserschweißens!
- Skizzieren Sie zwei beanspruchungsgerechte Klebverbindungen!

6 Beschichten - Denkanstöße

- Welche Schritte müssen durchgeführt werden, um eine Oberfläche auf eine Beschichtung vorzubereiten?
- Was ist PVD und CVD? Nennen Sie den wesentlichen Unterschied!
- Beschreiben Sie das PVD-Verfahren Ionenplattieren!
- Nennen Sie drei mögliche CVD-Schichten und jeweils eine Anwendung!
- Skizzieren Sie eine Spritzpistole zum Pulver-Flammspritzen!
- Was versteht man unter LDS und welches Transportgas wird eingesetzt?

7 Stoffeigenschaften ändern - Denkanstöße

- Nennen Sie mindestens drei Untergruppen des Verfahrens.
- Was versteht man unter der Durchwärmzeit t_d ?
- Zeichnen Sie den üblichen Verlauf einer Wärmebehandlung auf?
- In welchem Temperaturbereich findet das Weichglühen statt und welchen Zweck erfüllt es?
- Benennen Sie ein thermomechanisches Verfahren und erläutern Sie kurz den Ablauf!

8 Generative Fertigung- Denkanstöße

- Nennen Sie drei Unterscheidungsmerkmale subtraktiver und additiver Fertigungsverfahren!
- Was ist Rapid Tooling?
- Welche vier Modellarten gibt es?
- Nennen Sie die Ausgangsstoffe der generativen Verfahren sowie ein zugehöriges Verfahren!
- Wie funktioniert das Fused Deposition Modeling und welche Ausgangsstoffe werden eingesetzt?
- Nennen Sie einen wesentlichen Vor- und Nachteil der Stereolithographie!

9 Hybrider Leichtbau - Denkanstöße

- Nennen Sie die wesentlichen Ziele des Leichtbaus!
- Was versteht man unter Konzeptleichtbau?
- Was unterscheidet hybride Strukturen von Verbundwerkstoffen?
- Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile faserverstärkter Kunststoffe!
- Nennen Sie eine Fertigungstechnologie für ein flächiges FVK-Bauteil und beschreiben Sie kurz das Funktionsprinzip!

10 Messtechnik – Denkanstöße

- Die Gestalt von Bauteilen lässt sich in zwei Gruppen einteilen. Nennen Sie diese und geben Sie jeweils zwei Beispiele an!
- Nennen Sie je einen Vor- und einen Nachteil optischer und taktiler Messgeräte!

- Was ist die wesentliche Aufgabe der Qualitätssicherung?
- Nennen Sie die drei wesentlichen Ziele der Prozessüberwachung!
- Was sind kritische Störungsarten im Prozess? (mindestens 3)
- Nennen Sie mindestens 3 Sensorsysteme, die beim Schleifen eingesetzt werden können