

Lernfeld 11

Herstellen der technischen Systeme des Werkzeugbaus

Inhalt	Symbol	Nr.	Niveaunkonkretisierung
Funktionsanalyse von Vorrichtungen, Schneid-, Umform- und Formwerkzeugen (Funktionsbeschreibungen)		11.1.1	Analysieren Gruppen-, Gesamtzeichnungen und Stücklisten von Vorrichtungen, Schneid-, Umform- und Formwerkzeugen auch mit digitalen Medien (CAD)
		11.1.2	Untersuchen die Teilfunktionen der Werkzeugsysteme. Kennen die Aufgaben der einzelnen Bauteile und Baugruppen und beschreiben die Wirkprinzipien und Funktionszusammenhänge
		11.1.3	Simulieren Werkzeugbewegungen mit Hilfe des CAD
Prozessbeschreibung der Stanz- Umform und Urformverfahren, konstruktive Merkmale der Werkzeuge			
Vorrichtungen funktionsgerecht aufbauen		11.2.1	Wenden die grundlegenden Prinzipien des Vorrichtungsbaus (Lagebestimmung, Spannprinzipien,) an
		11.2.2	Unterscheiden Vorrichtungen nach Einsatz, Aufbau und Spannkrafterzeugung
		11.2.3	Beschreiben die Funktionsweise und die Vorteile von modular aufgebauten Vorrichtungssystemen
Wirkprinzip Scherschneiden		11.3.1	Unterscheiden Schneidverfahren anwendungsbezogen (Scherschneiden, Keilschneiden....)
		11.3.2	Beschreiben den Scherschneidprozess und leiten daraus die Bedeutung des Schneidspaltes ab
		11.3.3	Unterscheiden die Scherschneidverfahren und ordnen diese dem Streifenbild zu (Folgeschneidwerkzeuge....)
		11.3.4	Ermitteln die Maße am Blechstreifen und berechnen die Werkstoffausnutzung
		11.3.5	Bestimmen Schneidspalte und berechnen daraus die Maße für die Schneidplattendurchbrüche und Stempel
		11.3.6	Berechnen die Schneidkräfte, die Schneidarbeit und die Flächenpressung am Stempelpopf
		11.3.7	Erklären die Funktionsweise von Gesamt-, Fein- und Nachschneidwerkzeugen
Wirkprinzip Biegen		11.4.1	Unterscheiden Biegeverfahren (freies Biegen, Schwenkbiegen.....)
		11.4.2	Berechnen die Zuschnittlänge von Biegeteilen (Formel mit Ausgleichswert für 90°-Winkel, neutrale Faser)
		11.4.3	Nennen die Einflussgrößen auf die Rückfederung am Biegeteil und berechnen die erforderlichen Werkzeugmaße
Wirkprinzip Tiefziehen		11.5.1	Beschreiben den Tiefziehprozess
		11.5.2	Berechnen den Zuschnittdurchmesser von Ziehteilen
		11.5.3	Bestimmen das Ziehverhältnis und die Anzahl der Ziehstufen
		11.5.4	Dimensionieren Tiefziehwerkzeugen auf Grundlage von einfachen Berechnungen (z.B. Stempel-, Ziehringdurchmesser, Radien.....)
		11.5.5	Berechnen die Kräfte beim Tiefziehen (Tiefziehkraft, Niederhalterkraft)
		11.5.6	Unterscheiden die Verfahren zum Tiefziehen (Stülpziehen, Abstreckziehen, Tiefziehen mit Bremswülsten, hydrodynamisches Tiefziehen, Tiefziehen mit Elastikkissen)

Massivumformverfahren		11.6	Unterscheiden die Wirkprinzipien der Massivumformverfahren (Schmieden, Fließpressen, Strangpressen, Prägen)
Verbund- und Gesamtwerkzeuge		11.7	Beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise von Folgeverbund- und Gesamtwerkzeugen
Einteilung und Auswahl von Pressen und Zusatzeinrichtungen		11.8.1	Unterscheiden Pressen nach Wirkprinzipien und Kraftverlauf
		11.8.2	Wählen für den Einsatz von Stanz- und Umformwerkzeugen geeignete Pressen aus
		11.8.3	Nennen die Zusatzeinrichtungen an Pressen (Bandöler, Bandvorschub, Richtapparat.....)
		11.8.4	Unterscheiden Bandvorschubgeräte anhand ihres Wirkprinzips.
Herstellen von Spritzgießteilen		11.9.1	Beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise einer Spritzgießmaschine im Zusammenwirken mit dem Spritzgießwerkzeug
		11.9.2	Beschreiben die Vorgänge bzw. das Werkstoffverhalten beim Spritzgießprozess (Moleküllorientierung, Fließverhalten, Kristallisationsgrad) Bewerten die Einflussgrößen auf den Spritzvorgang (Einspritzdruck, Einspritzgeschwindigkeit). Führen Berechnungen zur Schwindung durch
		11.9.3	Unterscheiden und berechnen die Auftriebs-, Schließ- und Zuhaltkraft
		11.9.4	Unterscheiden und beschreiben Angussysteme und Angussarten
		11.9.5	Nennen die Vor- und Nachteile von Heißkanalsystemen
		11.9.6	Beschreiben und beurteilen unterschiedliche Entformungssysteme (Auswerferstifte, Fomausstoßer, Abstreifplatte....)
		11.9.7	Erklären die Bedeutung der Werkzeugtemperierung bezüglich der Bauteilqualität
		11.9.8	Beurteilen Temperierkreisläufe nach konstruktiven Gesichtspunkten
		11.9.9	Erkennen Bauteilfehler und optimieren den Prozess
Herstellen von Druckgießteilen		11.10.1	Unterscheiden die Gießverfahren zur Herstellung von Metallteilen (Druckgießen, Kokillengießen, Feingießen ...)
		11.10.2	Beschreiben die Prozessmerkmale des Druckgießens (z.B. Kalt-, Warmkammerv Verfahren)
		11.10.3	Wenden die Richtlinien für die Gestaltung von Druckgießteilen an
		11.10.4	Kennen die wesentlichen Unterschiede im konstruktiven Aufbau und Prozessverlauf von Druck- und Spritzgießwerkzeugen
Herstellen der Werkzeuge			
Auswählen von Normalien und Aufbauen einer Stammform		11.11.1	Nennen die Vorteile beim Einsatz von Normalien Beschreiben , welche Arbeiten bzw. Anpassungen an der Stammform notwendig sind (Bearbeitung Formeinsatz, Anpassung Auswerfersystem, Fertigen der Kühlbohrungen
		11.11.2	Stellen Stammformen für Spritz- oder Druckgießwerkzeuge zusammen Nutzen die digitalen Produktangebote der Normalienhersteller Führen eine Kostenrechnung durch
Werkstoffe im Werkzeugbau gezielt einsetzen		11.12.1	Wählen Werkstoffe nach Einsatzbereichen gezielt aus
		11.12.2	Wenden Wärmebehandlungs- und Beschichtungsverfahren an

Festigkeitsberechnungen durchführen		11.13.1	Berechnen Werkstoffkenngrößen (Re, Rm, Härte ..) und bestätigen die Ergebnisse durch Versuche
Fertigungsprozesse organisieren und durchführen		11.14.1	Wählen die korrekten Fertigungsverfahren (Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen, Senkerodieren, Drahterodieren, Polieren) aus Berücksichtigen die geforderten Maß-, Form-, und Lagetoleranzen sowie die angegebenen Oberflächengüten (GPS)
		11.14.2	Passen die technologischen Fertigungskenngrößen (z.B. Schnittgeschwindigkeit, Vorschub...) an den Wärmebehandlungszustand der Bauteile an (weichgeglüht, vorvergütet, gehärtet)
		11.14.3	Erstellen Fertigungspläne in digitaler Form und wenden die Fertigungsverfahren in der richtigen Reihenfolge an (Vergleich zu Fertigung I4.0)
Montagepläne erstellen, Montagehilfsmittel gezielt einsetzen		11.15.1	Koordinieren die zeitlichen Abläufe der Fertigung
		11.15.2	Planen die Montage der Einzelteile zu Teil- und Gesamtsystemen und wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus
Bemustern		11.16.1	Nehmen die Werkzeuge in Betrieb und führen Anpassungsarbeiten (z.B. Balancierung) durch Präsentieren ihre Ergebnisse in digitaler Form
		11.16.2	Beurteilen die Funktion und das gefertigte Produkt unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen der Kunden
		11.16.3	Dokumentieren die Inbetriebnahme in digitaler Form