



Erwartungshorizont – CAD und Maschinenelemente

Themengebiet	Umfasst unter anderem folgende Aufgaben-/Problemstellungen:
Technische Dokumentation	<ul style="list-style-type: none">• Technische Zeichnungen (erstellen) und lesen<ul style="list-style-type: none">○ Skizzen, Fertigungszeichnungen, Zusammenbau/Explosionszeichnungen○ Ansichten (Flieger fliegen nach oben) ☑ Benennung von Seiten-, Vorder-, Draufsicht, Klappung -> Kombinieren mit Ansichten○ Schnitte und Schraffur ($\pm 45^\circ$, dünne Linien)○ Bemaßung• Stücklisten• Toleranzen• Normbauteile
Konstruktionsmethodik	<ul style="list-style-type: none">• Integral-/Differenzialbauweise• Top-Down/Bottom-Up Ansatz• Gestaltungsregeln, u. a. Lastflussgerechte Gestaltung• Fertigungsgerechtes Konstruieren
CAD	<ul style="list-style-type: none">• Arten von CAD (2D, 2.5D, 3D)<ul style="list-style-type: none">○ Drahtmodell - Flächenmodell – Volumenmodell○ Grundelemente: Punkte, Linien, Splines/Kurven, Ebenen, Skizzen, Flächen, Volumenkörper• Grundoperationen:<ul style="list-style-type: none">○ Extrusion, Drehen/Rotieren (Rotationsfläche, -körper), Boolesche Operationen (Hinzufügen, Abziehen, Überschneidung)
Werkstoffe & Werkstoffeigenschaften	<ul style="list-style-type: none">• Kunststoffe (inkl. Faserverbund)• Metalle• Wärmebehandlung
Verbindungen	<ul style="list-style-type: none">• Kleben, Nieten, Schrauben• Toleranzen und Passungen
Festigkeitsrechnung	<ul style="list-style-type: none">• Zusammenhang Leistung, Drehmoment, Drehzahl• Bestimmung Auflagerkräfte• Beanspruchungsarten (Zug-Druck, Schub, Torsion, Biegung)• Kerbwirkung• Bestimmung Sicherheitsfaktor (Statisch vs. Dynamisch?)
Dynamische Systeme	<ul style="list-style-type: none">• Lagertypen (Kugel-, Rollen-, Kegelrollen-, Schräg-,...):<ul style="list-style-type: none">○ Welche Kräfte können aufgenommen werden?○ Lagerarten○ Drehzahlbereich○ Statische vs Dynamische Tragfähigkeit• Reibung• Schmierung (Schmierstoffe, Dichtungen)• Grundlagen Getriebe (Typen, Übersetzung, Drehmoment/Drehzahl)• Anlaufvorgänge (Berechnung Anlaufvorgang bei Propeller)<ul style="list-style-type: none">○ gegebene Trägheitsmomente und Antriebsdrehmoment○ Berechnung der Anlaufdauer bis Enddrehzahl
	<ul style="list-style-type: none">•



Auswahl an Referenzen:

1. Hoischen, Hans, and Wilfried Hesser. *Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis*. Cornelsen, 2011.
2. Niemann, Gustav, et al. *Maschinenelemente 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen*. Springer-Verlag, 2019.
3. Dubbel, Heinrich. *DUBBEL: Taschenbuch für den Maschinenbau*. Springer-Verlag, 2013.
4. Köhler, Peter. *Moderne Konstruktionsmethoden im Maschinenbau*. Vogel Buchverlag, 2002.
5. *SKZ Lagerkatalog*



Topic	Comprises, amongst others, the following tasks and problem statements:
Technical Documentation	<ul style="list-style-type: none">• (creation) and reading of technical drawings<ul style="list-style-type: none">○ sketches, production drawings, assembly/exploded-view drawings○ views (aircraft fly upwards)○ naming of side view, front view, top view, projection -> combination with views○ sections and hatching ($\pm 45^\circ$, thin lines)○ dimensioning• part lists• tolerances• standard components
Design Methodology	<ul style="list-style-type: none">• integral and differential construction method• top-down/bottom-up approach• design rules, among others consideration of load flow• manufacture-oriented design
CAD	<ul style="list-style-type: none">• dimensionality of CAD (2D, 2.5D, 3D)<ul style="list-style-type: none">○ wire model – surface model – volume model○ basic elements: points, lines, splines/curves, planes, sketches, surfaces, solids• basic operations:<ul style="list-style-type: none">○ extrusion, rotation (rotational plane and body), boolean operations (addition, subtraction, intersection)
Materials & Material Properties	<ul style="list-style-type: none">• plastics (including fiber-reinforced)• metals• heat treatment
Joints	<ul style="list-style-type: none">• adhesive bonding, rivets, screwing• tolerances and fits
Strength Calculation	<ul style="list-style-type: none">• interrelation power, torque, rotational speed• determination of supporting loads• types of stress (tensile and compressive load, shear stress, torsional load, bending)• notch effect• determination of safety factor (static vs. dynamic?)
Dynamic Systems	<ul style="list-style-type: none">• bearing types (ball bearings, roller bearings, tapered roller bearings, tilted roller bearings, etc.):<ul style="list-style-type: none">○ which forces can be absorbed○ bearing types○ rotational speed range○ static vs dynamic bearing capacity• friction• lubrication (lubricants, seals)• gear basics (types of gears, transmission, torque/rotational speed)• start-up sequences (propeller start-up sequence calculation<ul style="list-style-type: none">○ at given moment of inertia and actuation torque○ Calculation of start-up time (until final rotational speed reached)
	<ul style="list-style-type: none">•



Selected References:

1. Simmons, C.: Manual of Engineering Drawing, 3rd Edition. Butterworth-Heinemann, 2009
2. Spektor, M.: Machine Design Elements and Assemblies. Industrial Press, Inc., 2018
3. Sarkar, J.: Computer Aided Design. CRC Press, 2014