



Lernzielkatalog

CAD_3D-Basiszertifikat (VHS)

Grundkurs 3D-Konstruktion

Fassung: August 2017





CAD Basiszertifikat (VHS)

Grundkurs 2D & 3D-Konstruktion / Grundkurs 3D-Konstruktion

CAD Basiszertifikat (VHS) Grundkurs 2D & 3D-Konstruktion

Die Fachstufe vermittelt praktische Fähigkeiten für branchenorientiertes Konstruieren und Zeichnen in 2D und 3D an einem CAD-System.

Lernziele und Unterrichtsstunden

Organisation und Arbeitsabläufe 8 UStd.

Praktische Anwendungen von Dienstprogrammen 12 UStd.

Einführung in die 3D-Konstruktion 20 UStd.

Darstellungstechniken in 2D und 3D 16 UStd.

Datenaustausch zwischen CAD- und anderen EDV-Systemen 4 UStd.

Branchenorientiertes Arbeiten an komplexen CAD-Aufgaben 20 UStd.

CAD Basiszertifikat (VHS) Grundkurs 3D-Konstruktion

Der Grundkurs 3D-Konstruktionen vermittelt die wesentlichen CAD-Grundlagen zur Nutzung einer parametrischen CAD-Software.

Lernziele und Unterrichtsstunden

Grundlegende Arbeitsweise CAD-Programm/Anwendung Dateisystem 4 UStd.

Einarbeitung in die Grundfunktionen des CAD-Programms 16 UStd.

Zeichnen und Konstruieren anhand praxisnaher Projekte 40 UStd.

Erweiterte Funktionen 20 UStd.

CAD Basiszertifikat (VHS) - Grundkurs 2D & 3D-Konstruktion

Voraussetzungen:

Für die Teilnahme am CAD_2D-Basiszertifikat sind inhaltliches Fachwissen der Branchen sowie EDV Grundkenntnisse Voraussetzung. Die Lernziele sind in einem gemeinsamen Katalog für die Branchen Metall-, Bau-, Holz- und Kunststofftechnik zusammengefasst. In dieser Lehrgangsstufe wird für den o.g. Anwendungsbereich ein Praxistraining durchgeführt. Dabei ermöglichen Projektarbeiten mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad ein praxisgerechtes Lernen.

CAD-Software: Die Prüfungsaufgaben wurden so konzipiert, dass sie mit nachstehender Software zu lösen sind:

- AutoCAD mit 3D-Applikation, • Mechanical Desktop; • AutoCAD Architecture,

Zielsetzung CAD_2D-Basiszertifikat – Grundkurs 2D & 3D-Konstruktion (Fachstufe: Metall-, Bau-, Holz- und Kunststofftechnik)

Die Fachstufe soll praktische Fähigkeiten für branchenorientiertes Konstruieren und Zeichnen in 2D und 3D an einem CAD-System vermitteln. Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, ihr CAD-System so zu strukturieren, dass sich Arbeitsabläufe flüssig gestalten. Nach Abschluss der Fachstufe sollen die Teilnehmer in der Lage sein, selbstständig mit einem CAD-System umgehen zu können. Darüber hinaus sollen sie um die Möglichkeiten der Übermittlung von CAD-Dateien an andere Systeme wissen sowie die damit verbundene Problematik kennen und beurteilen können

CAD Basiszertifikat (VHS) - Grundkurs 3D-Konstruktion

Voraussetzungen:

Für die Teilnahme am CAD_3D-Basiszertifikat werden ausreichende Kenntnisse in den entsprechenden konventionellen Techniken der Konstruktion und des Technischen Zeichnens sowie ausreichende EDV-Grundkenntnisse (Benutzung von Windows, sicherer Umgang mit Dateisystemen) vorausgesetzt; der Umgang mit MS-Office ist wünschenswert

CAD-Software:

Die Prüfungsaufgaben wurden so konzipiert, dass sie mit parametrisch arbeitender, 3D – Software zu lösen sind.

- INVENTOR; • SolidWorks; • Pro/ENGINEER; • Catia

Zielsetzung CAD_3D-Basiszertifikat – 3D-Konstruktion

Der Grundkurs 3D-Konstruktionen vermittelt die wesentlichen CAD-Grundlagen zur Nutzung einer parametrischen CAD-Software. Dabei sollen umfassende Kenntnisse über den Aufbau, die Arbeitsweise, die Umsetzungsmöglichkeiten des CAD-Programms vermittelt werden. Die Teilnehmenden sollen in die Lage versetzt werden, dass erworbene Wissen bei allen anfallenden, grundlegenden Konstruktionsaufgaben in die Praxis zu transferieren und nach Abschluss des CAD_3D Basiszertifikats ihre konventionellen Kenntnisse beim Zeichnen / Konstruieren mittels eines modernen CAD-Systems umzusetzen. In Theorie und Praxis werden vertiefende Kenntnisse und Fertigkeiten in den je-

Der Grundkurs 3D-Konstruktionen schafft die Voraussetzungen für weiterführende fachspezifische Anwendungen (Blechbearbeitung und Schweißverbindungen, Belastungsanalysen, Finite-Element-Berechnungen (FEM), Wellen-, Feder-, Zahnrad-, Antriebs- und Lagerberechnungen...)



Europäische Prüfungszentrale · Bödekerstraße 16 · 30161 Hannover · www.gutgebildet.de

Landesverband der Volkshochschulen Niedersachsens e.V. · Bödekerstr. 16 · 30161 Hannover
Telefon 0511/300330-58 · Fax 0511/300330-83 · pz@vhs-nds.de · www.vhs-nds.de

Voraussetzungen:

Für die Teilnahme am CAD_3D-Basiszertifikat werden ausreichende Kenntnisse in den entsprechenden konventionellen Techniken der Konstruktion und des Technischen Zeichnens sowie ausreichende EDV-Grundkenntnisse (Benutzung von Windows, sicherer Umgang mit Dateisystemen) vorausgesetzt; der Umgang mit MS-Office ist wünschenswert.

Systemausstattung (speziell Autodesk® INVENTOR®):

Microsoft® Windows 7 (32 oder 64 Bit)

- Intel Pentium 4-Prozessor mit mindestens 2 GHz, Intel Xeon, Intel Core™, AMD Athlon™ 64, AMD Opteron™ oder höher
- 2 GB RAM (Minimum)
- Microsoft Direct3D 10- oder Direct3D 9-fähige Grafikkarte
- DVD-ROM-Laufwerk
- MS-Maus oder kompatibles Zeigegerät
- Bildschirmauflösung 1.280 x 1.024 oder höher
- Internet-Anschluss für Downloads und Subscription-Fähigkeit
- Adobe Flash Player 10
- Microsoft Internet Explorer
- Microsoft Excel 2007 für Components, Gewindeanpassungen und tabellengesteuerte Konstruktion
- Laserdrucker A3 im Netzbetrieb

Die Mindestanforderungen oder bestimmte Hardwarebestandteile sind unter Umständen stark abhängig von der verwendeten Software. Vor Anschaffung von CAD-Arbeitsplätzen sollte alles genauestens aufeinander abgestimmt werden.

CAD-Software:

Die Prüfungsaufgaben wurden so konzipiert, dass sie mit parametrisch arbeitender, 3D – Software zu lösen sind.

- INVENTOR
- SolidWorks
- Pro/ENGINEER
- Catia

Zielsetzung CAD_3D Basiszertifikat – Grundkurs 3D-Konstruktion

Der Grundkurs 3D-Konstruktionen vermittelt die wesentlichen CAD-Grundlagen zur Nutzung einer parametrischen CAD-Software. Dabei sollen umfassende Kenntnisse über den Aufbau, die Arbeitsweise, die Umsetzungsmöglichkeiten des CAD-Programms vermittelt werden.

Die Teilnehmenden sollen in die Lage versetzt werden, dass erworbene Wissen bei allen anfallenden, grundlegenden Konstruktionsaufgaben in die Praxis zu transferieren und nach Abschluss des CAD_3D Basiszertifikats ihre konventionellen Kenntnisse beim Zeichnen / Konstruieren mittels eines modernen CAD-Systems umzusetzen.

In Theorie und Praxis werden vertiefende Kenntnisse und Fertigkeiten in den jeweiligen Techniken (Skizzieren, Modellieren, Zusammenbauen) vermittelt.

Der Grundkurs 3D-Konstruktionen schafft die Voraussetzungen für weiterführende fachspezifische Anwendungen (Blechbearbeitung und Schweißverbindungen, Belastungsanalysen, Finite-Element-Berechnungen (FEM), Wellen-, Feder-, Zahnrad-, Antriebs- und Lagerberechnungen...)

Unterrichtsstunden:

80 UE

Die Stundenzahlen stellen Richtwerte dar, die abhängig von den Ausstattungsvoraussetzungen variiert werden können. Der Gesamtstundenumfang jeder Stufe ist verbindlich. In die Vorschlagszeiten sind Übungen einbezogen. Die Reihenfolge der Darstellung entspricht nicht der Unterrichtsreihenfolge.

Der Kurs muss nicht als Block mit 80 UE gesamtausgeschrieben, sondern kann in Teile von z.B. 4 Seminareinheiten je 20 UE gegliedert werden.

Lernziele und Unterrichtsstunden:

Lernziel	Thema	UE
1.	Grundlegende Arbeitsweise eines parametrischen CAD-Programms und Anwendung des Dateisystems zur Projektverwaltung	4
2.	Einarbeitung in die Grundfunktionen des CAD-Programms	16
3.	Zeichnen und Konstruieren anhand praxisnaher Projekte	40
4.	Erweiterte Funktionen	20

1. Grundlegende Arbeitsweise eines parametrischen CAD-Programms und Anwendung des Dateisystems zur Projektverwaltung (4 UE)

Lernziele:

Die Teilnehmer sollen...

- anhand des WINDOWS Explorers® mit der Datei- und Netzwerkstruktur der jeweiligen VHS vertraut gemacht werden, eigenständig Ordner anlegen, Dateien verwalten und sich mit den verschiedenen Dateiformen des CAD-Programms vertraut machen.
Die grundlegende Arbeitsweise des Programms vermittelt bekommen (Skizze → Bauteil → Baugruppe → Zeichnungsableitung → Präsentation)
- Kenntnisse über den Datenaustausch und die moderne Zusammenarbeit zwischen Planungsbüro und Industrie- und Handwerksbetrieb auf elektronischem Weg erwerben.
- Möglichkeiten der Publizierung und Nutzung des Internets erlernen

Inhalte:

1.1. Datei- und Netzwerkstruktur

- 1.1.1. Anlegen einer eigenen Ordnerstruktur im Netzwerk der VHS für Verwaltung der im Kurs anfallenden CAD-Daten
- 1.1.2. Einführung in die Verwaltungsstruktur des CAD-Programms
- 1.1.3. Dateiformen, ihre Endungen sowie ihre Inhalte, Bedeutung und Aufgaben
- 1.1.4. Struktur des CAD-Programms, Speicherorte für Bibliotheken, Kataloge und Projekte

1.2. Übersicht der Grundfunktionen des CAD-Programms

- 1.2.1. Betriebssystemoberfläche
 - 1.2.1.1. WINDOWS® (in der jeweils vorh. Version der VHS)
 - 1.2.1.2. Programmordner, Programmverknüpfungen
- 1.2.2. Anwendersoftware
 - 1.2.2.1. Dateitypen (Bauteile, Baugruppen, Zeichnungsableitungen usw.)
 - 1.2.2.2. Menüstruktur (Multifunktionsleisten, Arbeitsbereiche, Browser...)
 - 1.2.2.3. Hilfesystem und Lernprogramme, auch online
- 1.2.3. Arbeitsweise parametrisches CAD-Programm
 - 1.2.3.1. Projekte
 - 1.2.3.2. von der Skizze zum Element
 - 1.2.3.3. vom Element zum Bauteil
 - 1.2.3.4. vom Bauteil zur Baugruppe
 - 1.2.3.5. Normteile
 - 1.2.3.6. 2D Zeichnungen ableiten

1.3. Datenaustausch

- 1.3.1. Übersicht über Dateien für den Datenaustausch
- 1.3.2. Dateien für die Publizierung im Netz

2. Einarbeitung in die Grundfunktionen des CAD-Programms (16 UE)**Lernziele:**

Die Teilnehmer sollen...

- Programmieroptionen und Einstellmöglichkeiten kennenlernen
- Zeichenbefehle kennenlernen
- Änderungs- und Editierbefehle kennenlernen
- Arbeitsweise von Abhängigkeiten begreifen lernen
- Steuerung der Skizzenelemente durch parametrische Bemaßung erlernen
- Skizzengeometrie erstellen und bestimmen
- die Arbeit mit Dialogfenstern erlernen
- die Anzeigesteuerung kennenlernen
- Elemente und Bauteile aus Skizzengeometrie modellieren

Inhalte:**2.1. Neues Projekt**

- 2.1.1. Projektverwaltung
- 2.1.2. neue Bauteilzeichnung
- 2.1.3. Programmooptionen (wichtige Systemeinstellungen vornehmen)

2.2. Skizzieren

- 2.2.1. Skizzierebenen
- 2.2.2. Skizzierwerkzeuge (Zeichen- und Änderungswerkzeuge)
 - 2.2.2.1. Linien
 - 2.2.2.2. Bögen
 - 2.2.2.3. Kreise
 - 2.2.2.4. Splines
 - 2.2.2.5. Ellipsen
 - 2.2.2.6. Rechtecke
 - 2.2.2.7. Punkte
 - 2.2.2.8. Polygone
 - 2.2.2.9. Abrunden, fassen
 - 2.2.2.10. Stutzen, dehnen, löschen
 - 2.2.2.11. Schieben, kopieren, drehen

2.3. Skizzenobjekte

- 2.3.1. skizzierte und platzierte Elemente
- 2.3.2. Konstruktionspunkte
- 2.3.3. Konstruktionslinien
- 2.3.4. Mittellinien
- 2.3.5. assoziative und nicht assoziative Referenz-Objekte

2.4. Objektwahl

- 2.4.1. Picken
- 2.4.2. Auswahlfenster
- 2.4.3. Auswahlfilter

2.5. Abhängigkeiten

- 2.5.1. automatische Zuweisung
- 2.5.2. manuell zugewiesene Abhängigkeiten
- 2.5.3. Abhängigkeiten anzeigen und löschen

2.6. parametrische Bemaßung

- 2.6.1. Linearbemaßung, Kreise, Bögen
- 2.6.2. getriebene Bemaßung
- 2.6.3. Automatische Bemaßung

2.7. Sonderfunktionen

- 2.7.1. Geometrie projizieren
- 2.7.2. Skizzen erneut verwenden
- 2.7.3. Skizzen aus anderen Dateien kopieren und einfügen

2.8. Skizzen bestimmen und fertig stellen

- 2.8.1. Skizzenanalyse

2.9. Elemente und Bauteile erstellen

- 2.9.1. 3D Modellierungsbefehle
 - 2.9.1.1. Extrusion
 - 2.9.1.2. Drehung
 - 2.9.1.3. Sweeping
 - 2.9.1.4. Erhebung
 - 2.9.1.5. Spirale

2.10. Anzeigesteuerung

- 2.10.1. Zoomen
- 2.10.2. Panen
- 2.10.3. Parallele und perspektivische Ansichten
- 2.10.4. ViewCube
- 2.10.5. Orbit

2.11. Arbeitselemente

- 2.11.1. Arbeitspunkte
- 2.11.2. Arbeitsachen
- 2.11.3. Arbeitsebenen

3. Zeichnen und Konstruieren anhand praxisnaher Projekte (40 UE)**Lernziele:**

Die Teilnehmer sollen....

- die bisher erworbenen Kenntnisse in praxisnahen Projekten anwenden
- konkrete Aufgaben rationell angehen und effektiv umsetzen
- aus konstruierten Bauelementen Baugruppen erzeugen
- den Umgang mit Zusammenbau-Abhängigkeiten verstehen lernen und optimal einsetzen
- anhand von Bewegungsanalysen die Funktionsfähigkeit von Baugruppen überprüfen
- Baugruppen durch nachträgliche Änderung von Bauteilen optimieren
- Komponenten in Bibliotheken suchen, einfügen und bearbeiten
- Anwenden von Sonderfunktionen

Inhalte:**3.1. Projekte erstellen**

- 3.1.1. neues Projekt anlegen und abspeichern
- 3.1.2. zwischen Projekten wechseln
- 3.1.3. Projektverwaltung

3.2. neue Bauteile wie unter Pkt. 2 erlernt, skizzieren und modellieren

- 3.2.1. Rippen und Stege
- 3.2.2. Spiralen
- 3.2.3. 3D Abrundungen und Fasen
- 3.2.4. Wandstärken
- 3.2.5. Gewinde
- 3.2.6. Elemente kopieren und spiegeln
- 3.2.7. Geometrische Anordnungen von Bauteilelementen

3.3. Elemente und Bauteile bearbeiten

- 3.3.1. Reihenfolgen ändern
- 3.3.2. Namen und Farben ändern
- 3.3.3. Elemente unterdrücken
- 3.3.4. Sichtbarkeit steuern
- 3.3.5. Abgeleitete Bauteile
- 3.3.6. Bauteile / Flächen trennen

3.4. Baugruppen erzeugen

- 3.4.1. einen neuen Zusammenbau erzeugen
- 3.4.2. Komponenten einfügen
- 3.4.3. 3D Zusammenbauabhängigkeiten
 - 3.4.3.1. Freiheitsgrade
 - 3.4.3.2. Freiheitsgrade analysieren
 - 3.4.3.3. Komponenten fixieren
- 3.4.4. Bewegungsabhängigkeiten
 - 3.4.4.1. Rotation
 - 3.4.4.2. Translation
 - 3.4.4.3. BT nach Abhängigkeiten bewegen
 - 3.4.4.4. Kollisionsüberwachung
- 3.4.5. Komponenten bearbeiten
 - 3.4.5.1. Eigenschaften und Sichtbarkeiten
 - 3.4.5.2. Komponentenauswahl und Filter
 - 3.4.5.3. Spiegeln und Kopieren
- 3.4.6. Baugruppenelemente in Baugruppe konstruieren und ableiten
- 3.4.7. Innen- und Schnittansichten
 - 3.4.7.1. Sichtbarkeit steuern
 - 3.4.7.2. Aktivierbarkeit ausschalten
 - 3.4.7.3. transparenter Farbstil
 - 3.4.7.4. Isolieren
 - 3.4.7.5. Schnittansichten
- 3.4.8. Flexible Baugruppen
- 3.4.9. Positionsdarstellungen erzeugen
- 3.4.10. Komponenten ersetzen
- 3.4.11. Adaptivität

3.5. Normteilkataloge

- 3.5.1. Bibliotheken Hierarchie
- 3.5.2. Normteile suchen
- 3.5.3. Normteile in die Baugruppe einfügen und Anpassen
- 3.5.4. Normteile in Favoriten – Listen ablegen

3.6. Sonderfunktionen

- 3.6.1. Automatisierte Konstruktionen (Assistenten)
Übersicht über die fachspezifischen, programmunterstützten
Konstruktionsmöglichkeiten
- 3.6.2. Explosionsdarstellungen erstellen
- 3.6.3. Projekte per Pack and Go weitergeben

4. Erweiterte Funktionen**(20 UE)****Lernziele:**

Die Teilnehmer sollen...

- die konstruktiven Bauteile mit alphanumerischen Daten verknüpfen
- die 3D – Konstruktionen als 2D – Zeichnung ableiten
- für Fertigungs- oder Werkstattzeichnungen erforderliche Ansichten erstellen
- Ansichten mit normgerechten Bemaßungen versehen
- Positionsnummern und Stücklisten erzeugen
- Zeichnungsvorlagen benutzen
- eigene Zeichnungsvorlage erstellen, speichern und wiederverwenden
- Schriftfelder editieren

Inhalte:**4.1. Dateieigenschaften (iProperties) festlegen**

- 4.1.1. Materialien aus Katalog festlegen
- 4.1.2. eigene Materialstile erstellen
- 4.1.3. Bauteilnamen und –nummern zuordnen
- 4.1.4. weitere relevante Daten festlegen und zuordnen

4.2. Zeichnungsableitung

- 4.2.1. Zeichnung anlegen, Blattaufteilung
- 4.2.2. Rand und Schriftfeld einfügen
- 4.2.3. 3D Bauteile ableiten (als 2D Ableitung in Zeichnung einfügen)
- 4.2.4. Maßstäbe festlegen
- 4.2.5. Ansichten erstellen und positionieren
- 4.2.6. abgeleitete Ansichten
- 4.2.7. Ansichten bearbeiten
 - 4.2.7.1. Ansichten verschieben
 - 4.2.7.2. Ansichten ausrichten
 - 4.2.7.3. Ansichten drehen
 - 4.2.7.4. Ansichten aktualisieren
 - 4.2.7.5. Ansichten kopieren, ausblenden, löschen
- 4.2.8. Ansichten bearbeiten (verdeckte Kanten, Schnitte, Detailansichten, Aufbrüche ...)
- 4.2.9. untergeordnete Skizzen

4.3. Zeichnung beschriften

- 4.3.1. Bemaßungsstil festlegen, anpassen und speichern
- 4.3.2. Zeichnung bemaßen
 - 4.3.2.1. Modelmaße
 - 4.3.2.2. Zeichnungsmaße
- 4.3.3. Bemaßungsarten
 - 4.3.3.1. Linearbemaßung
 - 4.3.3.2. Durchmesser, Radien
 - 4.3.3.3. Basislinienbemaßung, Koordinatenbemaßungen
 - 4.3.3.4. Toleranzen, Oberflächenangaben, Symbole
 - 4.3.3.5. Mittellinien, Symmetrielinien
- 4.3.4. Positionsnummern erstellen
- 4.3.5. Stückliste erstellen
- 4.3.6. Stücklisten bearbeiten
- 4.3.7. Stückliste exportieren
- 4.3.8. Revisionstabellen
- 4.3.9. Zeichnungskommentare und Betextung
- 4.3.10. Texte und Bilder importieren

4.4. Schriftfelder und Vorlagen

- 4.4.1. Zeichnungsvorlagen anpassen
- 4.4.2. Schriftfeld erstellen und an Bauteileigenschaften anpassen
- 4.4.3. eigene Vorlagen abspeichern und wiederbenutzen

4.5. Zeichnungsausgabe

- 4.5.1. maßstäbliches Ausdrucken oder Plotten
- 4.5.2. Zeichnung in andere Dateiformate konvertieren (AutoCAD-Format, PDF...)
- 4.5.3. Publizieren im Internet