

## Erlernen Sie Fusion 360 mit CAM in 90 Minuten

### Anleitung für Schulungsleiter

**Kursdauer:** ca. 775 Minuten

**Niveau:** Einstieg

**Produkt:** Autodesk® Fusion®

Dieser Leitfaden für Lehrkräfte dient als umfassende Unterstützung bei der Planung und Durchführung dieses Kurses im Unterricht. Zur optimalen Vorbereitung wird empfohlen, dieses Dokument sowie alle zugehörigen Kursmaterialien und Ressourcen sorgfältig zu prüfen.

Die zentralen Fertigkeiten aus dem Kurs „Fusion für CAM in 90 Minuten“ wurden zusammengefasst, damit Lehrkräfte sich vor der Unterrichtsdurchführung mit den Inhalten vertraut machen können. Es wird empfohlen, den Kurs vorab vollständig selbst zu bearbeiten.

#### Lernziele

- Rohmaterial für CNC-Fräsbearbeitung in Autodesk Fusion einrichten
- Werkzeugbahnen zum Schruppen und Schlichten eines mechanischen Bauteils erstellen
- Werkzeugbahnen und Materialabtrag mithilfe der Simulation überprüfen
- Dokumentation und G-Code zur Steuerung einer CNC-Fräsmaschine erzeugen

#### Kursaufbau:

Der Kurs ist in Module unterteilt und deckt die wichtigsten Fähigkeiten in Fusion ab, die für die Fertigung mit CAM erforderlich sind. Alle Module sind nachfolgend mit empfohlenen Zeitvorgaben für Unterricht, Demonstrationen und Praxisphasen aufgeführt. Die schrittweisen Videoanleitungen umfassen insgesamt etwa 90 Minuten. Der Kurs enthält außerdem einen Abschlusstest, Übungs- und Challenge-Übungen sowie eine Kurs-Challenge, die Ihnen zusätzliche Möglichkeiten bieten, das Gelernte anzuwenden. Diese Aktivitäten erfordern zusätzliche Bearbeitungszeit und sind nicht in der 90-Minuten-Schätzung enthalten.

#### Videos:

Jedes Video beginnt mit einer Liste der darin behandelten Lernziele. Der in allen Videos erwähnte Datensatz ist verfügbar, wenn die Kursteilnehmer dem Video folgen oder nach dem Video weiterüben möchten.

#### Datensatz:

Datensätze stehen zur Unterstützung der Videoanleitungen und Übungen zur Verfügung.

#### Übungen:

Übungen bieten den Kursteilnehmern die Möglichkeit, ihr Wissen zu testen und das Gelernte anzuwenden. Zu jeder Übungslektion gehören ein Datensatz und eine schrittweise Lösung.

#### **Challenge-Übung:**

In einer zusätzlichen Aufgabe liegt der Schwerpunkt auf einer Reihe von Themen, die im Kurs abgedeckt wurden. Die Kursteilnehmer müssen ihre Fähigkeiten und erlernten Techniken in einer realen Situation anwenden und diese Herausforderung meistern.

#### **Fragen zum Video-Quiz:**

Jedes Kursvideo enthält Quizfragen. Die Timecodes sind ebenfalls enthalten, damit die Teilnehmer die zugehörigen Abschnitte im Video auf Fragen überprüfen können, die sie zuvor falsch beantwortet haben.

#### **Abschließende Testfragen:**

Am Ende des Kurses finden Sie eine Reihe von Fragen im Stil einer Prüfung, anhand derer die Teilnehmer ermitteln können, was sie im Vergleich zu Multiple-Choice-Fragen gelernt haben.

---

## Kursübersicht

Erlernen Sie mit dieser Einführung in Fusion für CAM die Einrichtung von Setups, Werkzeugwegen, Simulationen und die Nachbearbeitung. Lernen Sie die wesentlichen Funktionen anhand eines branchenüblichen Arbeitsablaufs kennen und erstellen Sie dabei ein praxisnahes Projekt.

Nach Abschluss dieses Kurses haben Sie Folgendes gelernt:

- Einrichten des Rohmaterials für CNC-Fräsvorgänge in Autodesk Fusion.
- Erstellen von Werkzeugwegen zum Schruppen und Schlichten eines mechanischen Bauteils.
- Überprüfen von Werkzeugwegen und Materialabtrag mithilfe der Simulation.
- Erstellen von Dokumentation und G-Code zur Steuerung einer CNC-Fräsmaschine

---

## Erste Schritte

**Gesamtzeit für das Modul:** 20 Minuten

**Ziele besprechen:** 3 Minuten

**Demonstration:** 10 Minuten

- Kursübersicht und Lernziele vorstellen
- Kursressourcen und Software herunterladen
- Autodesk-ID erstellen
- Software installieren
- Einstiegsaktivität und begleitende Artikel durcharbeiten

**Praxisphase:** 5 Minuten

**Ziele reflektieren:** 2 Minuten

---

## Rohmaterialeinrichtung für 2,5-Achsen-CAM

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie ein CAM-Setup für CNC-Fräsvorgänge erstellen, indem Sie das digitale Rohmaterial definieren, die Position des Werkstückkoordinatensystems (WKS) festlegen und geeignete Postprozessor-Einstellungen auswählen. Diese Schritte bilden die Grundlage für eine präzise Werkzeugwegerstellung und eine erfolgreiche Bearbeitung.

**Gesamtzeit für das Modul:** 95 Minuten

**Ziele besprechen:** 3 Minuten

**Demonstration:** 15 Minuten

- Digitale Rohmaterialgröße definieren.
- Werkstückkoordinatensystem (WKS) festlegen.
- Postprozessor-Einstellungen im Setup-Dialog konfigurieren.

**Praxisphase:** 20 Minuten

**Ziele reflektieren:** 2 Minuten

**Datensätze:**

*Cell Phone Stand – Metric Assembly.f3d*

*Vise.f3d*

*Cell Phone Metric CAM Setup.f3d*

---

**Übungen:**

- **Übungen:** 20 Minuten
  - *Cell Phone Stand Practice – Metric Assembly.f3d*
- **Challenge-Übung:** 20 Minuten
  - *Cell Phone Stand Practice – Metric Assembly.f3d*

### **Werkzeugbibliothek einrichten**

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie eine benutzerdefinierte Werkzeugbibliothek für die CAM-Programmierung erstellen und verwalten. Sie richten zunächst eine neue cloudbasierte Werkzeugbibliothek ein, fügen vorhandene Werkzeuge hinzu und erstellen anschließend ein neues Werkzeug, das auf spezifische Bearbeitungsanforderungen abgestimmt ist.

**Gesamtzeit für das Modul:** 115 Minuten

**Ziele besprechen:** 3 Minuten

**Demonstration:** 15 Minuten

- Werkzeugbahnen zum Schrappen erstellen
- Werkzeugbahnen zum Schlichten erstellen
- Zwischenbearbeitungs-Rohmaterial zur Validierung nutzen

**Praxisphase:** 20 Minuten

**Ziele reflektieren:** 2 Minuten

**Datensätze:**

*CAM 90 Library Metric.tools*

**Übungen:**

- **Übungen:** 20 Minuten
  - **Challenge-Übung:** 40 Minuten
- 

### **Werkzeugbahnerstellung – Ständer**

In diesem Modul bauen Sie auf den zuvor erlernten Inhalten auf, indem Sie Werkzeugwegstrategien auf den Ständer des Handyhalters anwenden. Sie durchlaufen den Schrapp- und Schlichtprozess und verwenden anschließend das Zwischenbearbeitungs-Rohmaterial, um die Werkzeugwege zu überprüfen und zu optimieren.

**Gesamtzeit für das Modul:** 115 Minuten

**Ziele besprechen:** 3 Minuten

**Demonstration:** 15 Minuten

- Werkzeugbahnen zum Schrappen erstellen
- Werkzeugbahnen zum Schlichten erstellen

- Zwischenbearbeitungs-Rohmaterial zur Validierung nutzen

**Praxisphase:** 30 Minuten

**Ziele reflektieren:** 2 Minuten

#### Datensätze:

*Cell Phone Metric – Face.f3d*

*Cell Phone Metric – Rough.f3d*

*Cell Phone Metric – Finish.f3d*

*Cell Phone Metric – Chamfer.f3d*

#### Übungen:

- **Übungen:** 20 Minuten
  - *Cell Phone Stand Practice Toolpaths – Metric Assembly.f3d*
- **Challenge-Übung:** 30 Minuten
  - *Cell Phone Stand Practice Toolpaths – Metric Assembly.f3d*

### Werkzeugbahnerstellung – Basis

In diesem Modul erweitern Sie Ihre CAM-Kenntnisse, indem Sie Werkzeugwege zum Schrappen und Schlichten eines Frästeils erstellen und anschließend Strategien zur Bohrungsbearbeitung anwenden, um detaillierte Merkmale wie Bohrungen, Taschen und Zapfen zu fertigen. Sie üben das Bohren, Gewindebohren sowie die Verwendung von kreisförmigen Werkzeugwegen und Bohrfrässtrategien, um das Design präzise fertigzustellen.

**Gesamtzeit für das Modul:** 110 Minuten

**Ziele besprechen:** 3 Minuten

**Demonstration:** 15 Minuten

- Werkzeugbahnen zum Schrappen erstellen
- Werkzeugbahnen zum Schlichten erstellen
- • Zwischenbearbeitungs-Rohmaterial zur Validierung nutzen

**Praxisphase:** 25 Minuten

**Ziele reflektieren:** 2 Minuten

#### Datensätze:

*Cell Phone Stand Metric - Face.f3d*

*Cell Phone Stand Metric - Rough.f3d*

*Cell Phone Stand Metric – Finish.f3d*

*Cell Phone Stand Metric – Debur.f3d*

#### Übungen:

- **Übungen:** 20 Minuten
  - *Cell Phone Stand Practice – Metric Assembly - Modify.f3d*
- **Challenge-Übung:** 30 Minuten
  - *Cell Phone Stand Practice – Metric Assembly - Modify.f3d*

## Simulation und Nachbearbeitung

---

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie Werkzeugwege simulieren und Bearbeitungsoperationen für den Export an eine CNC-Maschine nachbearbeiten. Sie überprüfen den Materialabtrag mithilfe der Werkzeugwegsimulation und erstellen die abschließende Dokumentation sowie den G-Code zur Steuerung einer CNC-Fräsmaschine.

**Gesamtzeit für das Modul:** 95 Minuten

**Ziele reflektieren:** 2 Minuten

**Ziele besprechen:** 3 Minuten

**Datensätze:**

**Demonstration:** 15 Minuten

*Cell Phone Metric - Simulate.f3d*

- Werkzeugbahnsimulation durchführen
- NC-Programm erstellen
- Setup-Datenblatt erzeugen
- Werkzeugbahnen nachbearbeiten

**Übungen:**

- **Übungen:** 20 Minuten
  - *Cell Phone Stand Metric Practice - Simulate.f3d*
- **Challenge-Übung:** 30 Minuten
  - *Cell Phone Metric – Final.f3z*

**Praxisphase:** 10 Minuten

---

### Abschließende Übungen

Dies ist Ihre Gelegenheit, das gesamte Spektrum der im Kurs erlernten Fähigkeiten anzuwenden und eine eigene Lösung von Anfang bis Ende zu erstellen. Es gibt kein Lösungsvideo. Sie arbeiten selbstständig und haben die Möglichkeit, das Gelernte praktisch anzuwenden und unter Beweis zu stellen

**Kurs-Challenge:** 180 Minuten

---

### Video-Testfragen und Abschlusstest

Dieser Kurs enthält videobasierte Testfragen, die den einzelnen Videos zugeordnet sind und mit Timecodes versehen sind, um die relevanten Abschnitte zur Überprüfung im Video zu finden. Zusätzlich ist ein Abschlusstest enthalten, mit dem die Lernergebnisse insgesamt überprüft werden.