

The IDC-VET project has been financed within the framework of Erasmus+ programme (KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA202 - Strategic Partnerships for vocational education and training; Nr. 2020-1-LT01-KA202-078040)

Disclaimer

The European Commission's support for the production of this communication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Learning Scenarios (IO2)

CNC-Fräsmaschine

Zielgruppe

Der Maschinenbausektor erfordert fachliche Kompetenzen, die sich auf mindestens drei EQR-Stufen verteilen: 3, 4, 5.

Das Szenario richtet sich an Teilnehmer, die an Ausbildungsaktivitäten auf den Niveaus 3 und 4 beteiligt sind, sowohl in der beruflichen Bildung als auch in Fachschulen.



Problemstellung der

Lernsituation

Herstellung mechanischer Teile nach 2D-Zeichnung

Der Aktivitätsplan orientiert sich am CNC-Arbeitsablauf, der die Umwandlung von 2D-Zeichnungen in 3D-Modelle, den Import von 3D-Modellen in die CAM-Software, die Festlegung der Arbeitsstrategien durch die CAM-Software, die Nachbearbeitung der CNC-Programmdatei, die Vorbereitung der Fräsmaschine für den Arbeitsbeginn sowie die Ausführung und Überwachung des CNC-Auftrags umfasst.

Während der Lernphasen werden den Ausbildern verschiedene Einblicke und konkrete Vorschläge zur gemeinsamen Entwicklung ihrer eigenen digitalen Fähigkeiten geboten, sowie zum Aufbau von Grundlagen digitaler Schlüsselkompetenzen bei den Lernenden.

Szenarioübersicht

EQR 3-4 Verarbeitung von Metall

In diesem Lernszenario schlagen wir eine Reihe miteinander verbundener Aktivitäten vor, die zum einen auf die Entwicklung fortgeschrittener technischer und beruflicher Kompetenzen abzielen, nämlich auf angewandtes Reverse Engineering für die maschinelle Bearbeitung und Metallverarbeitung, und zum anderen, basierend auf DigCompEdu, auf die Förderung digitaler Schlüsselkompetenzen bei Ausbildern und Lernenden.

Die Unterschiede im Szenario zwischen der 3. und 4. EQR-Stufe beruhen auf den Merkmalen des technischen Arbeitsablaufs: die für die 3. EQR-Stufe vorgeschlagenen Aktivitäten sind praktischer, während die für die 4. Stufe vorgeschlagenen Aktivitäten der Planung und Analyse mehr Raum geben; es gibt jedoch keine Unterschiede im Hinblick auf die zu entwickelnden digitalen Kompetenzen.

IDC-Selbsteinschätzungs-Tool

Als Ausbilder, der digitale Kompetenzen für die Bildung entwickeln möchte, laden wir Sie ein, vor der Integration dieses Lernszenarios in Ihre eigene Unterrichtspraxis das IDC-VET-Selbstbewertungstool zu nutzen, das Ihnen helfen kann, Ihre eigenen Stärken und Schwächen zu ermitteln.

Unser Ziel ist es, dass Sie, nachdem Sie dieses Lernszenario implementiert und Ihre digitalen Fähigkeiten mit unserem Selbstbewertungstool neu bewertet haben, in der Lage sein werden, Verbesserungen in den folgenden DigCompEdu-Dimensionen und -Kompetenzen zu beobachten.

Von DigCompEdu abgedeckte Kompetenzen

Zielniveau der digitalen Kompetenzen gemäß den DigCompEdu Progressionsstufen:

Berufliches Engagement

1.1 Organisatorische Kommunikation - B1

Digitale Technologien nutzen, um mit anderen Pädagogen zusammenzuarbeiten, Wissen und

Erfahrungen zu teilen und auszutauschen und gemeinsam pädagogische Praktiken zu innovieren.

- *Ich nutze verschiedene digitale Kommunikationskanäle und -werkzeuge je nach Inhalt (formativ oder informativ) und Nutzungskontext für die Kommunikation mit Schülern, Kollegen in meiner Einrichtung, Unternehmen und auch mit dem Schulpersonal.*

1.3 Reflexive Praxis - B1

Individuell und kollektiv die eigene digitale pädagogische Praxis und die der Bildungsgemeinschaft reflektieren, kritisch bewerten und aktiv weiterentwickeln.

- *Ich experimentiere mit neuen pädagogischen Ansätzen, die durch digitale Technologien ermöglicht werden.*

Digitale Ressourcen

2.2 Erstellen und Verändern - B2

Vorhandene frei lizenzierte Ressourcen und andere Ressourcen zu verändern und darauf aufzubauen, wo dies erlaubt ist. Neue digitale Bildungsressourcen zu erstellen oder mit zu entwickeln. Bei der Gestaltung digitaler Ressourcen und der Planung ihres Einsatzes das jeweilige Lernziel, den Kontext, den pädagogischen Ansatz und die Gruppe der Lernenden berücksichtigen.

- *Wenn ich digitale Ressourcen anpasse, integriere ich praktische Übungen, wie Simulationen, Fallstudien aus Unternehmen und Beispiele aus dem Arbeitsumfeld, je nach Niveau und Lernergebnissen der Lernenden in der beruflichen Bildung*

2.3 Verwaltung, Schutz und gemeinsame Nutzung - B1

Digitale Inhalte zu organisieren und sie Lernenden, Eltern und anderen Lehrkräften zur Verfügung zu stellen. Effektiver Schutz sensibler digitaler Inhalte sowie Achtung und korrekte Anwendung von Datenschutz- und Urheberrechtsbestimmungen. Die Verwendung und Erstellung offener Lizenzen und offener Bildungsressourcen zu verstehen, einschließlich ihrer korrekten Zuordnung.

- *Ich teile technische Bildungsinhalte in kollaborativen und virtuellen Lernumgebungen wie Blogs, Slideshare (Filehosting-Dienst), über die Online-Plattform zur Berufsbildung.*

Lehren und Lernen



3.3 Kollaboratives Lernen - B2

Digitale Technologien nutzen, um die Zusammenarbeit der Lernenden zu fördern und zu verbessern. Die Lernenden in die Lage versetzen, digitale Technologien als Teil von Gemeinschaftsaufgaben zu nutzen, um die Kommunikation, die Zusammenarbeit und die gemeinschaftliche Wissensbildung zu verbessern.

- *Ich kann Online-Lernumgebungen (Internet) nutzen, um das kollaborative Lernen der Berufsschüler im Unterricht zu unterstützen.*

Bewertung

4.2 Analyse von Nachweisen - B1

Ich kann digitale Nachweise über die Aktivitäten, Leistungen und Fortschritte der Lernenden generieren, auswählen, kritisch analysieren und interpretieren, um das Lehren und Lernen zu unterstützen.

- *Ich verwende Daten aus verschiedenen digitalen Quellen, um den Fortschritt zu überwachen und meinen Lernenden in der Berufsbildung Feedback und Unterstützung zu geben.*

4.3 Rückmeldung und Planung - A2

Digitale Technologien nutzen, um den Lernenden gezieltes und zeitnahes Feedback zu geben. Anpassung der Unterrichtsstrategien und gezielte Unterstützung auf der Grundlage der durch die eingesetzten digitalen Technologien gewonnenen Erkenntnisse. Lernende und Eltern sollen in die Lage versetzt werden, die durch digitale Technologien gewonnenen Erkenntnisse zu verstehen und für die Entscheidungsfindung zu nutzen.

- *Ich weiß, wie ich meinen Berufsschülern mit Hilfe digitaler Hilfsmittel detailliertes Feedback geben kann.*

Befähigung der Lernenden

5.3 Lernende aktiv einbinden - B1

Nutzung digitaler Technologien zur Förderung der aktiven und kreativen Auseinandersetzung der Lernenden mit einem Thema. Einsatz digitaler Technologien im Rahmen pädagogischer Strategien, die die überfachlichen Fähigkeiten, das tiefgreifende Denken und den kreativen Ausdruck der Lernenden fördern.

Öffnung des Lernens für neue, reale Kontexte, die die Lernenden selbst in praktische Aktivitäten, wissenschaftliche Untersuchungen oder komplexe Problemlösungen einbeziehen oder auf andere Weise die aktive Beteiligung der Lernenden an komplexen Sachverhalten fördern.



- *Ich kann die Berufsschüler und Auszubildenden bei der Förderung ihrer aktiven Nutzung digitaler Technologien im Unterricht und in der praktischen Ausbildung anleiten und unterstützen.*

Förderung der digitalen Kompetenzen der Lernenden

6.3 Erstellung von Inhalten - B1

Einbeziehung von Lernaktivitäten, Aufgaben und Bewertungen, die von den Lernenden verlangen, sich mit digitalen Mitteln auszudrücken und digitale Inhalte in verschiedenen Formaten zu verändern und zu erstellen. Ich bringe den Lernenden bei, wie Urheberrechte und Lizenzen für digitale Inhalte gelten, wie man Quellen nennt und Lizenzen zuordnet.

- *Ich führe Lernaktivitäten durch, bei denen die Lernenden digitale Technologien nutzen, um digitale Inhalte zu erstellen, z. B. in Form von Text, Fotos, anderen Bildern, Videos usw.*

Lerntaxonomie

Bei der Konzeption des Lernszenarios orientieren wir uns an der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie (Anderson & Krathwohl, 2001)¹, die eine vereinfachte, in 5 Bereiche gegliederte, Struktur bietet:

- **Erinnern:** Abrufen, Wiedererkennen und Erinnern von relevantem Wissen, das im theoretischen Teil des Unterrichts über die Herstellung von mechanischen Teilen aus 2D-Zeichnungen mit Hilfe von CNC-Fräsmaschinen erworben wurde.
- **Verstehen:** Verstehen, welches die wichtigsten Schritte im CAD-CAM-Prozess sind, um Ergebnisse zu erzielen, die den geforderten Spezifikationen entsprechen.
- **Anwenden:** Korrekte Anwendung von Verfahren auf verschiedenen Ebenen
- **Analysieren:** Schrittweise Analyse der Ergebnisse und Hindernisse, die in den verschiedenen Phasen des Prozesses auftreten, um Verbesserungen zu ermitteln und das Verfahren zu optimieren
- **Auswerten:** Durch Peer-Reviews die Arbeit von Kollegen kritisch beurteilen, um die Kompetenz bei der Herstellung von mechanischen Teilen mit CNC-Fräsmaschinen zu festigen.

Szenariobeschreibung

Eine der Haupttätigkeiten der Maschinenbauindustrie ist die Herstellung mechanischer Teile nach Zeichnungen von Konstrukteuren. Im Laufe der Zeit ist die Qualität dieser Teile gestiegen, sowohl was die verwendeten Materialien als auch die Maßgenauigkeit betrifft. Das Streben nach Kostensenkung hat zu einem großen Druck geführt, die Bearbeitungszeiten und den Ausschuss zu reduzieren.

¹ Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. Longman Publishing Group.

Dies erfordert von den Technikern, die mit der Bedienung der CNC-Maschinen betraut sind, ein hohes Maß an technologischem Know-how.

Neben den technologischen Kenntnissen haben auch bereichsübergreifende Fähigkeiten wie Problemlösung und Kreativität zugenommen, die originelle Lösungen für Produktionsprobleme ermöglichen und einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz darstellen.

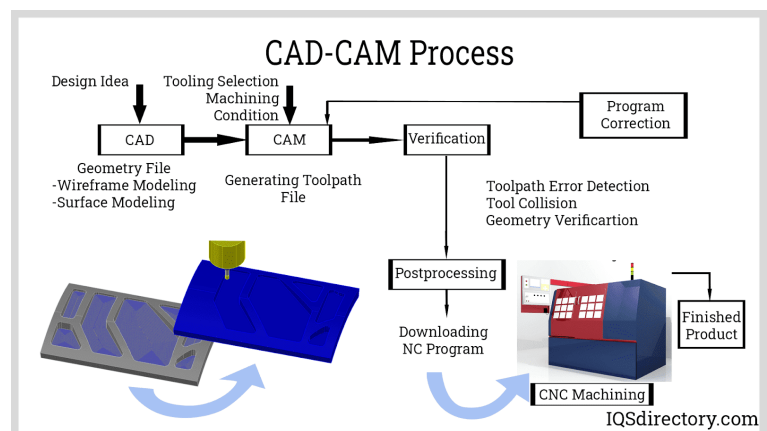
Der spezifische Mehrwert dieses Szenarios besteht in der Bereitstellung konkreter und umsetzbarer Beispiele zur Unterstützung von Lehrern und Ausbildern bei der Integration und dem Einsatz digitaler Kompetenzen während der Arbeit an den Umsetzungsphasen des Reverse Engineering im Metall- und Maschinenbau.

Zielsetzungen des Szenarios

Das Ziel dieses Lernszenarios ist es, einen strukturierten und effektiven Ansatz für Ihre Lehrstrategien in Bezug auf Reverse Engineering in der beruflichen Bildung bei EQR 3 und 4 zu wählen.

Genauer gesagt haben wir die folgenden Schritte oder Phasen identifiziert, die im nachfolgenden Abschnitt mit spezifischen Verweisen auf DigCompEdu-Aktivitäten und -Fähigkeiten im Detail beschrieben werden:

- Analyse digitaler 2D-Zeichnungen
- Realisierung des 3D-Modells
- Bearbeitung des Modells mit technologischen Merkmalen
- Festlegung der Bearbeitungsstrategie
- Konstruktion des Werkzeugweges
- Erstellung der Programmdatei
- Programmsimulation und -validierung
- Einrichten der Maschine
- Ausführen des Bearbeitungsprogramms
- Prozesskontrolle
- Endkontrolle und Prozessvalidierung



Voraussetzungen

Um dieses Szenario umzusetzen, ist es notwendig, dass die Schüler bereits theoretisch vorbereitet sind und über angemessene digitale Fähigkeiten verfügen. Auf diese Weise können Fachkenntnisse in den Gesamtprozess integriert und übergreifende Fähigkeiten entwickelt werden, indem ein problemorientierter Ansatz, kollaboratives Arbeiten und Feedback von Lehrern und Peer-Gruppen verfolgt werden.

- Die beteiligten Schüler sollten in der Lage sein:
- 3D-Modellierungstechniken anzuwenden
- CAM-Software zu verwenden
- den Arbeitszyklus für die Herstellung eines mechanischen Teils zu erstellen
- eine CNC-Maschine zu benutzen

Das herzustellende mechanische Teil sollte nicht zu komplex sein, damit der pädagogische Schwerpunkt nicht von den digitalen und bereichsübergreifenden Fähigkeiten auf die technischen Fähigkeiten verlagert wird. Was die Voraussetzungen der AusbilderInnen betrifft, so empfehlen wir, die in diesem Lernszenario vorgeschlagenen Aktivitäten mit denjenigen durchzuführen, die bereits grundlegende digitale Fertigkeiten im DigCompEdu (siehe oben) beherrschen. Es ist daher wichtig, im Vorfeld das IDC-VET-Selbstbewertungstool durchzuführen, um die Übereinstimmung mit dieser Anforderung sicherzustellen.

Ausstattung und Unterstützung

Der CNC-Prozess ist eine anspruchsvolle Aufgabe, und bei der Umsetzung aller Prozesse sind komplexe und teure Technologien erforderlich.

Die wichtigsten Technologien, die in den oben beschriebenen verschiedenen Phasen benötigt werden, sind:

- Lernmanagementsystem
- 3D-Modell-Software
- CAM-Software
- CNC-Maschine
- Satz von Bearbeitungswerkzeugen
- Messgerätesatz

Übersichtsplan

Aktivität	Digitale 2D-Zeichnungsanalyse und 3D-Modellierung
Dauer	2 Stunden
Methoden	Beim Peer-Learning werden die Teilnehmer in kleinen Gruppen aufgeteilt (maximal 3 Lernende pro Gruppe). Jede Gruppe erhält in dieser Phase Anweisungen, um alle

	<p>nachfolgenden Phasen des Lernszenarios zu durchlaufen. In dieser Phase konfiguriert das Lehrpersonal die Lernumgebung und die für die Aktivität erforderlichen Hilfsmittel und stellt den Lernenden den Lernweg und die Aktivitäten vor.</p>
Was die Lehrkraft macht	<p>Die Lehrkraft stellt den Gesamtprozess und den Arbeitsablauf dar und hebt die wichtigsten Bewertungskriterien für diese Phase hervor, die auf den den einzelnen Gruppen zugewiesenen Aktivitäten basieren.</p> <p>Konfigurieren Sie das LMS für das gesamte Lernszenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konten und Gruppen der Lernenden im LMS erstellen. • Zuweisungen erstellen. • Repository-Ordner erstellen. • Erweiterte Bewertungsmethoden erstellen (Rubriken). • Den Lernenden zeigen, wie sie das LMS nutzen, wie sie Aufgaben erledigen und Dateien hochladen können.
Was die Lernenden machen	<p>Die Lernenden führen in der Gruppe die folgenden Aktivitäten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen der 2D-CAD-Datei • Analyse der Form und der Abmessungen des mechanischen Teils • 2D-Zeichnung in 3D-Modell umwandeln • Validierung der Korrektheit des Modells
Erforderliche Ressourcen	<p>Zu den Werkzeugen und Technologien gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD 2D/3D-Software • Computer, Mobilgerät und Internetverbindung. • Lernmanagementsystem
Bezug auf DigCompEdu	<p>1.1 Organisatorische Kommunikation, B1 1.3 Reflektierte Praxis, B1 3.3 Kollaboratives Lernen, - B2 4.2 Analyse von Nachweisen, - B1 4.3 Rückmeldung und Planung - A2 5.3 Lernende aktiv einbeziehen - B1</p>

Aktivität	CAM-Verarbeitung
Dauer	3 Stunden
Methoden	Individuelle Zuweisung, jeder Lernende hat die Aufgabe, das 3D-Modell in der CAM-Software zu bearbeiten

Was die Lehrkraft macht	<p>Die Lehrkraft stellt die Bewertungskriterien für diese Phase vor, die auf den den einzelnen Lernenden zugewiesenen Aktivitäten basieren. Der Ausbilder erklärt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Anforderungen an die CAM-Bearbeitung und die zu produzierende Ausgabe • Bewertungskriterien und -verfahren, indem er die Rasteranalyse zeigt und eine Checkliste weitergibt, die von jedem Lernenden zur Bewertung der eigenen Aktivität zu verwenden ist • Technische Daten zum Hochladen auf das LMS
Was die Lernenden machen	<p>Die Lernenden führen einzeln die folgenden Tätigkeiten aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Modell in die CAM-Software importieren • Erstellen der technologischen Merkmale, die dem Modell zugeordnet werden sollen • Definieren der Arbeitsstrategie und des Werkzeugwegs • Identifizieren der benötigten Werkzeuge • Arbeitsparameter einstellen • Nachbearbeitung der Programmdatei für die spezifische CNC-Maschine • Hochladen der Programmdatei und aller wichtigen Dateien und Ressourcen auf das LMS
Erforderliche Ressourcen	<p>Zu den Werkzeugen und Technologien gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAM-Software • Maschinen-Postprozessor • Satz von Bearbeitungswerkzeugdatenblättern • LMS
Bezug auf DigCompEdu	<p>1.3 Reflektierte Praxis, B1 2.2 Erstellen und Verändern, B2 2.3 Verwaltung, Schutz und Austausch - B1 3.3 Kollaboratives Lernen - B2 4.2 Nachweise analysieren, - B1 4.3 Rückmeldung und Planung - A2 5.3 Lernende aktiv einbinden - B1</p>

Aktivität	Ausführung der Fertigung
Dauer	3 Stunden
Methoden	<p>Gruppenzuweisung Jede Gruppe hat die Aufgabe, das bestmögliche Programm aus dem vorangegangenen Schritt auszuwählen. Die in der vorangegangenen Phase individuell erstellte Programmdatei wird von der Arbeitsgruppe durch Werkzeugwegsimulation und Leistungsmessung untersucht und bewertet.</p>

	<p>Das beste Programm wird von der Gruppe zur Ausführung angenommen und einer weiteren Verbesserung unterzogen. Nach den letzten Änderungen und Ergänzungen validiert das Team das endgültige Programm, das ausgeführt werden soll, und lädt es in die Maschine.</p> <p>Ziel dieser Phase ist es, das Bearbeitungsprogramm so weit wie möglich zu optimieren und die Auswirkungen der getroffenen technologischen Entscheidungen auf die Produktqualität und die Effizienz des Prozesses hervorzuheben.</p> <p>Mehrere Dimensionen der Analyse und Verbesserung können sich auf Folgendes beziehen und umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitszeit • Eingesetzte Werkzeuge • Materialverbrauch • Aufrechterhaltung der Qualitätsstandards
<p>Was die Lehrkraft macht</p>	<p>Die Lehrkraft stellt die Bewertungskriterien für diese Phase vor, die auf den jeder Gruppe zugewiesenen Aktivitäten basieren.</p> <p>Die Lehrkraft führt die folgenden Aktivitäten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Verfahren zur Umsetzung technischer Verbesserungen der Programmdatei • Veranschaulichung der wichtigsten Punkte, die für die Erstellung eines guten CNC-Programms berücksichtigt werden müssen, anhand von Beispielen aus der CAM-Software. • Vorstellen der zu befolgenden Gruppenarbeitsmethoden.
<p>Was die Lernenden machen</p>	<p>Die Lernenden führen in Gruppen die folgenden Aktivitäten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie analysieren die individuellen Ergebnisse • Sie wählen die passendste der einzelnen Arbeiten aus und begründen ihre Wahl. • Sie wenden weitere Verbesserungen an, um das Ergebnis zu optimieren. • Sie simulieren die Bearbeitung und validieren das Programm • Sie richten die Maschine für die Bearbeitung nach dem gewählten Programm ein • Sie führen die Bearbeitung durch, um das fertige Teil zu erhalten
<p>Erforderliche Ressourcen</p>	<p>Zu den Werkzeugen und Technologien gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAM-Software • Maschinen-Postprozessor • Satz von Bearbeitungswerkzeugen • Satz von Messinstrumenten • CNC-Maschine • LMS

Bezug auf DigCompEdu	<p>1.1 Organisatorische Kommunikation, B1 1.3 Reflektierte Praxis, B1 2.2 Gestalten & Verändern, B2 3.3 Kollaboratives Lernen - B2 4.2 Analyse von Nachweisen, - B1 4.3 Rückmeldung und Planung - A2 5.3 Lernende aktiv einbeziehen - B1 6.3 Erstellung von Inhalten - B1</p>
----------------------	--

Aktivität	Analisieren & Verbessern
Dauer	2 Stunden
Methoden	<p>Gruppenzuweisung Jedes Team ist für die Prüfung des hergestellten Teils und die Bescheinigung seiner Konformität verantwortlich. Anschließend analysiert die Gruppe alle Produktionsdaten des Prozesses, um eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten zu ermitteln. Schließlich wird der Prozess für die Serienproduktion validiert.</p>
Was die Lehrkraft macht	<p>Die Lehrkraft stellt die Bewertungskriterien für diese Phase vor, die auf den jeder Gruppe zugewiesenen Aktivitäten basieren. Die Lehrkraft führt die folgenden Aktivitäten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläutert das Testverfahren • Erläuterung, welche Elemente in den abschließenden Validierungsbericht aufgenommen werden sollen • Kommentar und Feedback zu den Ergebnissen der Gruppen
Was die Lernenden machen	<p>Die Lernenden führen in Gruppen die folgenden Aktivitäten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie führen das Testverfahren durch und zeichnen die gesammelten Daten auf. • Sie verfassen einen Abschlussbericht, in dem sie die Gründe für die Validierung des Produktionsprozesses angeben. • Sie dokumentieren jede der oben genannten Aktivitäten mit einem kurzen Video.
Erforderliche Ressourcen	<p>Zu den Werkzeugen und Technologien gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messgerätesatz oder 3D-Prüfmaschine • Computer, mobiles Gerät und Internetverbindung • LMS
Bezug auf DigCompEdu	<p>1.1 Organisatorische Kommunikation, B1 1.3 Reflektierte Praxis, B1 2.2 Erstellen und Verändern, B2 2.3 Verwaltung, Schutz und Austausch - B1</p>

	3.3 Kollaboratives Lernen - B2 4.2 Beweise analysieren, - B1 4.3 Rückmeldung und Planung - A2 5.3 Lernende aktiv einbinden - B1 6.3 Erstellung von Inhalten - B1
--	--

Beurteilung des Lernens

Wie oben beschrieben, wird die Bewertung in jeder Phase mit verschiedenen Methoden und Ansätzen durchgeführt, die darauf abzielen, sowohl die Validierung von Kompetenzen, die Nutzung digitaler Werkzeuge und Fähigkeiten, das Engagement der Lernenden und Peer-Learning zu gewährleisten. Die Lehrkräfte werden dabei begleitet, digitale Fähigkeiten zu nutzen, um die Bewertung des Lernens mit verschiedenen Methoden und Werkzeugen umzusetzen, darunter:

- Evidenzbasierte Bewertung
- Peer-Review
- Checkliste
- Fortgeschrittene Bewertungsmethode (Rubriken)

Unsere Notizen aus der Praxis

Dieses Lernszenario hat sich für die Lernenden als sehr attraktiv erwiesen, da es mehrere praktische Aktivitäten vorschlägt, die miteinander verbunden sind. Wir schlagen vor, sowohl Gruppen- als auch Einzelaufträge und -aufgaben abzuwechseln, um das Engagement und die Konzentration der Lernenden zu verbessern und verschiedene Fähigkeiten, einschließlich der Fähigkeit zur Teamarbeit, gemeinsam zu entwickeln.

Das Lernszenario ist problemorientiert und sollte sich auf die Identifizierung und Lösung technischer Probleme im Zusammenhang mit konkreten Produkten oder Waren konzentrieren, die den Teilnehmern zusagen könnten.

Der Schlüsselaspekt ist hier, wie die Lehrkraft ihre eigenen digitalen Fähigkeiten in ihre Lehr- und Bewertungsstrategien integrieren kann.

Ressourcen und weitere Informationen

Weitere Informationen zu diesem Lernszenario finden Sie im Internet unter den folgenden Links:

- CNC-Arbeitsablauf <https://www.youtube.com/watch?v=t7FMDJciA5U>
- 5 AXIS-Metallbearbeitung <https://www.youtube.com/watch?v=YhefBROYIAo>