

EDU-VET

E-Learning, Digitisation and Units for Learning at VET schools –
Creating online Learning Environments in Technical Education for
European metal industry

EDU-VET Curriculum

April 2021
UPB / BKBW

Project Title: E-Learning, Digitisation and Units for Learning at
VET schools – Creating online Learning
Environments in Technical Education for European metal industry

Acronym: EDU-VET

Reference number: 2019-1-DE02-KA202-006068

Inhalt

1 Einführung	3
2 Grundlegende Ansätze des EDU-VET Curriculums	3
2.1 Grundlegende Ansätze zu Basiskompetenzen	3
2.2 Der EDU-VET Blended-Learning Ansatz.....	5
3 Modulare Struktur der EDU-VET Lernmodule	7
3.1 Grundlegende modulare Struktur der EDU-VET Lernmodule	8
3.2 Spezifische modulare Struktur der EDU-VET Lern-Module	13
4 Die fundamentalen Säulen des EDU-VET Curriculums	14
4.1 Das EDU-VET Prozessmodell	15
4.2 Das EDU-VET Curriculum Kompetenzstufenmodell	15
4.3 Das EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell	16
5 Konzeption der EDU-VET Lernmodule in der EDU-VET Lernplattform.....	17
6 Die Relevanz von interaktiven Aufgaben	27
Literatur	31
Anhang	32
Lernergebnismatrizen – Zusammenfassung	32

1 Einführung

Dieses Papier stellt Ihnen das EDU-VET Curriculum vor. Zunächst erhalten Sie einen Einblick in die zugrundeliegenden pädagogischen Ansätze, wobei der Schwerpunkt auf dem Blended-Learning-Ansatz liegt. Anschließend wird die Grundstruktur der drei Basismodule vorgestellt sowie die Struktur der Lernergebnismatrizen. Dieser Teil bildet den elementaren Bezugsrahmen für die Definition und Ausarbeitung der EDU-VET Lernmodule.

Im Folgenden wird der curriculare Ansatz behandelt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Lehrplan in drei grundlegende Säulen gegliedert ist: Säule 1) EDU-VET Prozessmodell; Säule 2) EDU-VET Curriculum Kompetenzstufenmodell und Säule 3) EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell. In diesem Zusammenhang wird auch das didaktische Konzept der Module diskutiert. An dieser Stelle werden die H5P-Aufgaben implementiert und vorgestellt. Abschließend gibt der Bericht einen Einblick in die Lernplattform EDU-VET Moodle.

2 Grundlegende Ansätze des EDU-VET Curriculums

2.1 Grundlegende Ansätze zu Basiskompetenzen

Dieses Kapitel enthält die grundlegenden Kompetenzansätze des EDU-VET Curriculums. Danach wird der Fokus auf den EDU-VET Blended-Learning Ansatz gelegt.

Fachkompetenz (berufliche Kompetenz)

Diese Kompetenz bezeichnet die Bereitschaft und die Fähigkeit, Aufgaben und Probleme zielgerichtet, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig auf der Grundlage des beruflichen Wissens zu lösen sowie die Fähigkeit, die Ergebnisse zu beurteilen. In diesem Zusammenhang werden von den Auszubildenden mathematische und technische Grundkenntnisse verlangt (vgl. KMK 2002).

Handlungskompetenz

Hier stehen die Entscheidungsfähigkeit und die Übernahme von Verantwortung in Bezug auf die Aufgaben im Vordergrund. Handlungskompetenz wird innerhalb der Dimensionen Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz entwickelt (vgl. EBD.).

Persönliche Kompetenz

Darunter versteht man die Bereitschaft und die Fähigkeit des Einzelnen, die Entwicklungsmöglichkeiten, Anforderungen und Grenzen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und einzuschätzen, eigene Talente zu entfalten und Lebenspläne zu schmieden und zu entwickeln. Dazu gehören persönliche Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Insbesondere gehört dazu auch die Entwicklung von durchdachten Wertvorstellungen und eine selbstbestimmte Bindung an Werte (vgl. EBD.).

Soziale Kompetenz

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und die Fähigkeit, soziale Beziehungen zu führen und Möglichkeiten und Spannungen zu gestalten, zu erfassen und zu verstehen sowie mit anderen rational und verantwortungsbewusst zu diskutieren und zu kommunizieren. Dazu gehört insbesondere die Entwicklung von sozialer Verantwortung und Solidarität (vgl. EBD.).

Methoden- und Lernkompetenz

Das Kennen, Analysieren und Anwenden geeigneter Methoden für den Lernprozess ist eine wichtige Kompetenz. Diese Kompetenzen erwachsen aus einer Kombination der oben genannten Kompetenzbereiche (vgl. EBD.).

Neben der Förderung der genannten Kompetenzen ist auch die Integration der Lehrplanziele für die Lernenden der Berufsbildung im Metallbereich von Bedeutung. Die Lehrplanziele für Lernende in der Metallbranche sollten entsprechend der Entwicklung des Lehrplans sowie durch Online- und Präsenzkurse umgesetzt werden. Darüber hinaus sollten die Partner die didaktischen Grundsätze bei der Erstellung des curricularen Rahmens beachten.

Konkret fordern die Ziele der Berufsbildung, dass der Unterricht handlungsbezogen sein soll (vgl. KMK 2020). Das bedeutet, dass die Jugendlichen lernen sollen, Aufgaben im Rahmen ihres Berufes selbstständig zu planen, auszuführen und zu bewerten. Das Lernen in der Berufsschule erfolgt in Bezug auf das berufliche Handeln sowie auf verschiedene kognitive Operationen (vgl. EBD.).

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse ergibt sich folgender pragmatischer Ansatz für die Gestaltung eines handlungsorientierten Unterrichts:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung wichtig sind (Handlungslernen).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, die möglichst vom Lernenden selbst ausgeführt oder gedanklich nachvollzogen werden (learning by doing).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant und durchgeführt, kontrolliert, ggf. korrigiert und schließlich ausgewertet werden.
- Die Handlungen sollen ein ganzheitliches Verständnis der beruflichen Realität fördern, z.B. müssen technische, sicherheitstechnische, wirtschaftliche, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einbezogen werden.
- Die Maßnahmen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert werden und für ihren sozialen Kontext relevant sein.

Die Handlungen sollten auch soziale Prozesse beinhalten, wie z.B. Interessenbekundungen oder Konfliktlösungen. Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das auf der Verschränkung von fachspezifischen und handlungssystematischen Strukturen beruht. Es kann durch verschiedene Unterrichtsmethoden realisiert werden (vgl. EBD.).

2.2 Der EDU-VET Blended-Learning Ansatz

EDU-VET kombiniert pädagogische Anforderungen und Ansätze mit dem technischen Umfeld auf der Grundlage des Blended-Learning-Ansatzes.

Blended Learning ist eine Mischung aus E-Learning und Präsenzunterricht. Norm FRIESEN stellt fest, dass "'Blended Learning' die Bandbreite der Möglichkeiten bezeichnet, die sich aus der Kombination von Internet und digitalen Medien mit etablierten Unterrichtsformen ergeben, die die physische Anwesenheit von Lehrern und Schülern erfordern" (FRIESEN 2012, S. 1).

Der EDU-VET Blended-Learning-Ansatz bietet neue Möglichkeiten, die Berufsbildung in der Metallindustrie neu zu denken und verbessert den Zugang der Lernenden zu Ausbildung und Qualifikationen. Aus diesem Grund arbeiten im Rahmen von EDU-VET berufsbildende Schulen und Unternehmen zusammen, um den wirtschaftlichen Bedürfnissen der Praxis und der Arbeitswelt gerecht zu werden. Es ist von entscheidender Bedeutung, einen starken und relevanten Lehrplan als

Grundlage für die berufliche Bildung zu haben, der die Qualität sicherstellt und sowohl Struktur als auch Lerntipps für Berufsbildungslehrer, Berufsbildungsausbilder und Lernende bietet.

In Anlehnung an KERRES wird der Blended-Learning-Ansatz definiert als "[...] eine Kombination von mediengestütztem Lernen mit Face-to-Face-Elementen in Lernarrangements" (KERRES 2018, S. 23). Eine differenziertere Definition liefern KERRES & DE WITT. Sie verstehen unter Blended-Learning, in Anlehnung an DRISCOLL, vor allem:

"verschiedene webbasierte Technologien zu kombinieren,
- verschiedene pädagogische Ansätze zu kombinieren,
- jede Form von Unterrichtstechnologie mit FTF-geführtem Training zu kombinieren oder / und
- die Kombination von Unterrichtstechnologien mit konkreten Arbeitsaufgaben, um den Lerntransfer zu verbessern" (KERRES / DE WITT 2003, S. 2).

Der EDU-VET Blended-Learning-Ansatz gliedert sich in zwei Teile: das Online-Szenario und das Präsenzszenario.

Das Online-Szenario bezieht sich auf die Entwicklung von Online-Kursen und -Materialien, die über die Online-Lernplattform bereitgestellt werden. Es umfasst auch interaktive Aufgaben und Videos sowie Audios, Fotos, Bilder und Illustrationen. Die Verwendung des Umfragemoduls bietet eine Vielzahl von getesteten Fragebogeninstrumenten, um relevante Informationen über die Zielgruppe von EDU-VET zu ermitteln. Die Erstellung der Aufgaben erfolgt über die H5P-Plattform.

Was das Unterrichtsszenario betrifft, so müssen die Partner Kurse und Inhalte für den Präsenzunterricht erstellen. Zusätzlich können bestehende Methoden verwendet werden, wie z.B. Gruppenarbeit, Diskussionen, Erstellen eines Posters, Arbeiten in der Werkstatt und an der Maschine, Bau eines Modells, Simulationen usw. Die Partner könnten auch zusätzliche didaktische Materialien erstellen, die in Kombination mit der Online-Plattform im Klassenzimmer eingesetzt werden können.

Die Ziele für authentisches Lernen im EDU-VET Blended Learning Szenario sind die folgenden:

- a) EDU-VET berücksichtigt die Qualifikationen und Interessen der Lernenden und bietet Lernmodule und Kurse an, die zu den Bedürfnissen und zu den curricularen Strukturen von EDU-VET und den Partnerländern passen.
- b) EDU-VET stellt wissenschaftlich fundierte Konzepte und Lehr- und Lernmittel zur Verfügung.
- c) EDU-VET bietet qualitativ hochwertige OER an.

- d) EDU-VET adressiert die Metallindustrie, in der Blended Learning auf der Basis von Lernplattformen derzeit nicht Stand der Technik ist und hier bietet das Projekt
- e) EDU-VET bietet modernes Lernen und trägt der Digitalisierung in der Bildung Rechnung
- f) EDU-VET wird nachhaltig sein. Der EDU-VET-Ansatz wird völlig transparent sein. Er kann zu weiteren Stufen weiterentwickelt werden. EDU-VET wird eine solide Grundlage auch für die zukünftige Arbeit bieten. Die Umsetzung von EDU-VET und die Aktivitäten der Partner stellen sicher, dass das Curriculum, die Kurse und das Handbuch auch nach Projektende in der täglichen Arbeit der Berufsschullehrer verwendet werden.
- g) EDU-VET bringt junge, potentiell benachteiligte Menschen in Kontakt mit interessanten Kenntnissen, die den Bedürfnissen der Wirtschaft im Metallsektor entsprechen.
- h) EDU-VET kann wachsen und sich diversifizieren. Im Gegensatz zu derzeit verfügbaren eLearning-Ansätzen bietet EDU-VET den Vorteil, dass traditionelle Module und Schwerpunkte auch nach Ende der Projektlaufzeit leicht integriert werden können.
- i) EDU-VET integriert die Idee des authentischen Lernens.

Der EDU-VET Blended Learning Ansatz wird noch einmal in der folgenden Grafik dargestellt:

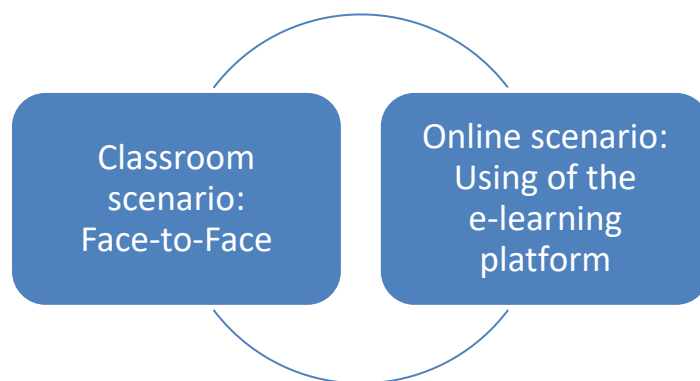


Abbildung 1: Der EDU-VET Blended-Learning Ansatz

3 Modulare Struktur der EDU-VET Lernmodule

Das folgende Kapitel enthält die modulare Struktur der EDU-VET Lernmodule. Zunächst wird die modulare Grundstruktur als Referenzrahmen für die EDU-VET Lernmodule vorgestellt. Danach werden spezifische Ansätze des modularen Aufbaus vorgestellt.

3.1 Grundlegende modulare Struktur der EDU-VET Lernmodule

Als Grundlage für die zu entwickelnden Online-Kurse und Lernmodule auf der Lernplattform wird ein modulares Berufsbildungscurriculum für die Metallindustrie entwickelt. Die Idee ist, den Erwerb von hochwertigen Schlüsselkompetenzen zu unterstützen, die für die Etablierung eines modernen und innovativen Lernens in diesem Bereich mit einem vergleichbaren europäischen Schwerpunkt erforderlich sind. Die Entwicklung dieses neuen Curriculums erfordert einen "ab initio"-Ansatz, da in keinem der Partnerländer kohärente Bildungsressourcen für die Zielgruppen vorhanden sind.

Die sechs Lernergebnismatrizen von EDU-VET (LOM1 bis LOM6) bieten Einblicke in die angesprochenen Ergebnisse, vorgeschlagene methodische Ansätze und mögliche Beurteilungen.

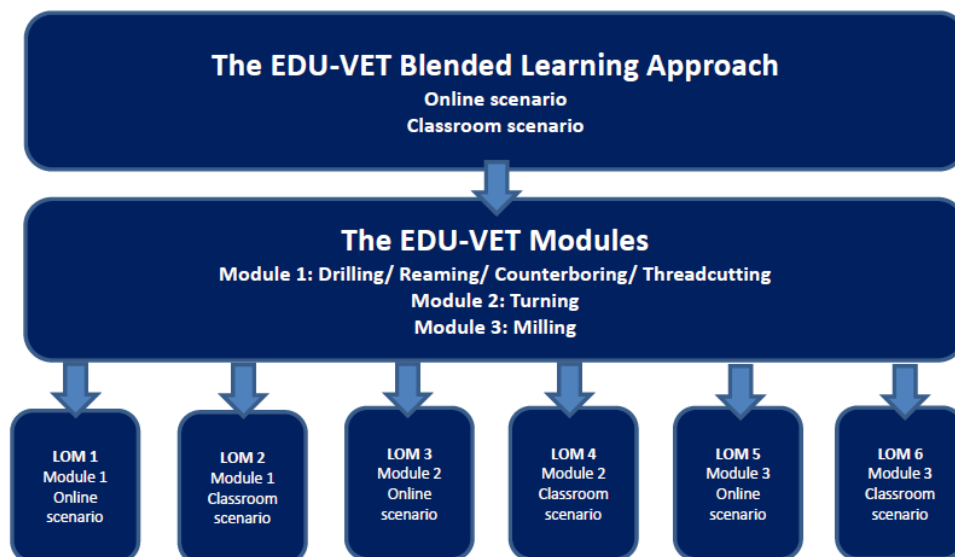


Abbildung 2: Das EDU-VET curriculare Grundgerüst

Die Lernergebnismatrizen sollen über die Entwicklung der Lehrplanstruktur informieren, um die Ergebnisse des zusammenfassenden Forschungsberichts zu integrieren. Die Konzentration auf einen Lernergebnisansatz erleichtert die Anpassung der pädagogischen Einführungsressourcen. Dies bietet die Möglichkeit, spezifische kulturelle und gesellschaftliche Werte zu berücksichtigen und stellt sicher, dass lokale Fragen und notwendige Themen im Rahmen des EDU-VET-Ansatzes behandelt werden.

Die EDU-VET-Module für Lernende in der Berufsbildung werden im EDU-VET-Lehrplan behandelt. Diese Module basieren auf den Forschungen, die in jedem Partnerland durchgeführt werden:

EDU-VET konzentriert sich auf drei Module und deren Teilbereiche für Lernende:

Modul 1: Bohren/ Reiben/ Senkbohren/ Gewindeschneiden

- Grundlegende Definition von Begriffen und Verfahren
- DRCT-Teil_1: kleine Durchmesser/geringe Bohrungstiefe (flach) verschiedener Arten: Sackloch-/Durchgangsbohrungen, Passbohrungen, kegelige Bohrungen (Schritte a-f)
- DRCT-Teil_2: Mittlere Durchmesser/mittlere Bohrungstiefen verschiedener Arten: Sackloch-/Durchgangsbohrungen, Gewindebohrungen, Senkbohrungen (Schritte a-f)

Modul 2: Drehen

- Grundlegende Definition von Begriffen und Verfahren
- TURN-Teil_1: Einfache Außenkontur (Schritte a-f)
- TURN-Teil_2: Mittelkomplexe Außenkontur mit Einstich und Gewinde (Schritte a-f)
- TURN-Teil_3: Einfache Innenkontur (Schritte a-f)
- TURN-Teil_4: Mittelkomplexe Innenkontur mit Rille und Gewinde (Schritte a-f)
- TURN-Teil_5: Mittelkomplexe Außen- und Innenkontur mit Einstichen und/oder Gewinden (Schritte a-f)

Modul 3: Fräsen

- Grundlegende Definition von Begriffen und Verfahren
- MILL-Part_1: einfache Außenkontur (2 1/2D) (Schritte a-f)
- MILL-Part_2: mittelkomplexe Außenkontur (2 1/2D) (Schritte a-f)
- MILL-Part_3: einfache Außenkontur und eine oder mehrere Taschen (rechteckige und/oder kreisförmige Taschen
- mit und/oder ohne Stift) (2 1/2D) (Schritte a-f)
- MILL-Part_4: mittelkomplexe Außenkontur und ein oder mehrere Schlitze (lineare und/oder bogenförmige Schlitze) (2
- 1/2D) (Schritte a-f)
- MILL-Part_5: mittelkomplexes Teil (3D) (Schritte a-f)

Für alle verschiedenen Werkstücktypen und alle drei verschiedenen Fertigungsverfahren (DRCT, Drehen, Fräsen) umfasst der Fertigungsprozess die folgenden sechs Schritte (a-f):

- Schritt a: Fertigungsplanung (Festlegung der Maschine(n), Vorrichtung(en), Werkzeug(e) und Schneidtechnologie
- Schritt b: NC-Programmierung (einschließlich Simulation)
- Schritt c: Vorbereiten der Maschine (einschließlich Testen des NC-Programms auf der Maschine "Luftschnitten")
- Schritt d: Fertigung des Werkstücks (in der Praxis)
- Schritt e: Messen und Prüfen des gefertigten Werkstücks (Maße, Formen, Oberflächen)
- Schritt f: Dokumentieren und Präsentieren des Fertigungsprozesses (Schritte a-f)

Die folgende Grafik veranschaulicht dies noch einmal:

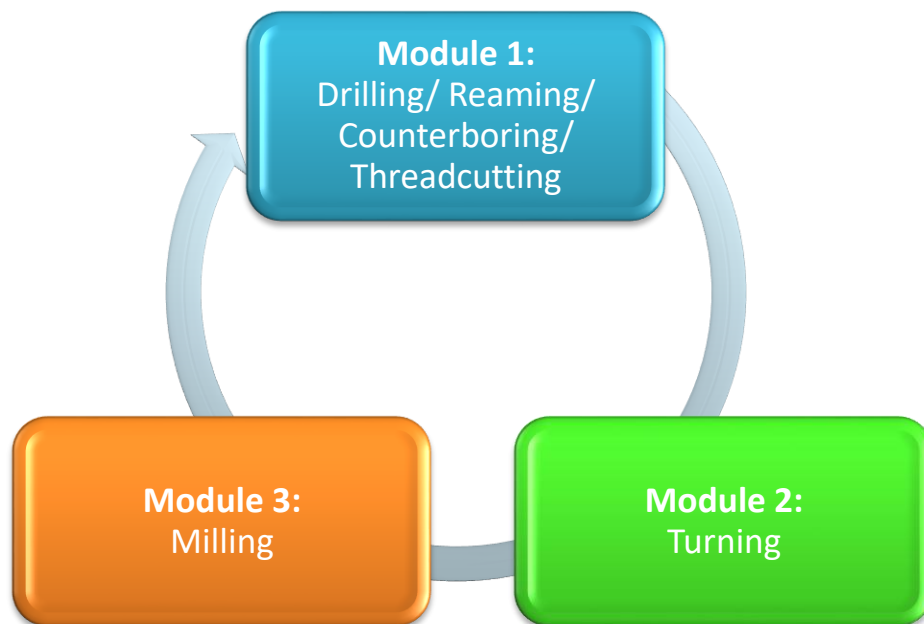


Abbildung 3: Die EDU-VET Basis-Module für Lernende

Didaktische und curriculare Konzeption der Module und der LOMs

Entsprechend der didaktischen und curricularen Konzeption von Kursen für die technische Ausbildung im Metallsektor sollten die Partner diese Kurse für zwei Szenarien erstellen:

Online-Szenario:

Erstens sollten sie Online-Kurse und -Materialien entwickeln, die über die Online-Lernplattform MOODLE bereitgestellt werden. Die EDU-VET-Kurse enthalten Einführungen, sprechen konkrete Ziele an, bieten Beschreibungen und Erklärungen sowie Begründungen.

Sie enthalten interaktive Aufgaben und können Videos sowie Audios, Fotos, Bilder und Illustrationen enthalten. Der Einsatz des Umfragemoduls bietet eine Vielzahl von bewährten Fragebogeninstrumenten, um interessante Informationen über die Befindlichkeit der EDU-VET-Zielgruppe zu erfahren.

In EDU-VET sind die Kursseiten selbst ein Hauptwerkzeug für Lehrkräfte in der Berufsbildung, das es ihnen ermöglicht, Aktivitäten nach Bedarf hinzuzufügen oder zu entfernen und zu strukturieren. Die Verwendung von Quizfragen und Aufgaben hilft bei der Strukturierung der Kurse. Am Ende eines Kurses oder Moduls wird den Lernenden ein allgemeiner Überblick gegeben, damit sie ihre Erfahrungen und ihr Wissen in den größeren Kontext des gesamten curricularen Ansatzes hinter den Kursen und Modulen einordnen können. Daher werden die Kurse und Module miteinander verknüpft, aber so gestaltet, dass sie den Bedürfnissen der Lernenden und ihrem eigenen Lernweg sowie ihrem eigenen Tempo entsprechen.

Außerdem werden die Partner diese Online-Aufgaben über H5P erstellen. Bitte schauen Sie sich das Dokument "O2-P1-EDU-VET-Übersicht Aufgaben H5P-EN" genauer an. Dort finden Sie alle Aufgabentypen und Beispiele für mögliche inhaltliche Aufgabengestaltungen. Insgesamt sollten mindestens 80 H5P-Aufgaben von den Partnern erstellt werden. Zunächst sollen alle Aufgaben in Englisch erstellt werden, dann folgt die Übersetzung in die jeweilige Landessprache der Partner.

Es gibt über 60 verschiedene Aufgabentypen über H5P, z.B.: Multiple Choice, Advanced fill the blanks, Arithmetik-Quiz, Finde die Wörter, Image Slider etc.

Darüber hinaus ermöglicht die Moderation von Diskussionen in Foren, das Stellen von Fragen und die Anleitung der Lernenden in den Modulen und Kursen eine spezifische EDU-VET-Lernerfahrung in Bezug auf die Themen des Metallsektors.

Klassenzimmer-Szenario:

Die Partner sollten auch Kurse und Inhalte für Präsenzseminare erstellen. Die Partner könnten auch zusätzliche didaktische Materialien erstellen, die in Kombination mit der Online-Plattform im Klassenzimmer verwendet werden können.

Dabei können die Partner auf bekannte und bestehende Methoden des Präsenzunterrichts zurückgreifen. Dies könnten Gruppenarbeiten, Diskussionen, die Erstellung eines Posters, Arbeiten in der Werkstatt und an der Maschine, die Erstellung eines Werkstücks, Simulationen usw. sein.

Integration der Lehrplanziele für Lernende der beruflichen Bildung im Metallsektor

Die Ziele des Lehrplans für Lernende in der beruflichen Bildung im Metallsektor sollten auch bei der Entwicklung der Online- und Präsenzkurse beachtet werden. Darüber hinaus sollten die Partner bei der Erstellung der Kurse die didaktischen Grundsätze beachten.

Konkret lauten die didaktischen Ziele und Grundsätze wie folgt:

Die Ziele der Berufsbildung verlangen, dass der Unterricht handlungsorientiert sein soll. Das bedeutet, dass die Jugendlichen lernen sollen, im Rahmen ihres Berufes selbstständig zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Das Lernen in der Berufsschule erfolgt grundsätzlich in Bezug auf konkretes berufliches Handeln sowie in verschiedenen Denkoperationen.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse folgt der pragmatische Ansatz zur Gestaltung eines handlungsorientierten Unterrichts:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung wichtig sind (Lernen für das Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, die möglichst selbst ausgeführt oder gedanklich nachvollzogen werden (learning by doing).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant und durchgeführt, kontrolliert, ggf. korrigiert und schließlich ausgewertet werden.
- Handlungen sollen ein ganzheitliches Verständnis der beruflichen Realität fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, wirtschaftliche, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen hin reflektiert werden.

- Handlungen sollen auch soziale Prozesse einbeziehen, z.B. die Interessenklärung oder Konfliktlösung. Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das auf fachspezifischen und handlungssystematischen Strukturen basiert und diese miteinander verknüpft. Es kann durch verschiedene Unterrichtsmethoden realisiert werden.

3.2 Spezifische modulare Struktur der EDU-VET Lern-Module

Wie im curricularen Rahmen erwähnt, wird der Lehrplan auf dem Blended-Learning-Ansatz basieren, der sich einerseits auf Online-Szenarien und andererseits auf Präsenzszenarien konzentriert. Unter diesem Dach werden die EDU-VET-Lernmodule entwickelt:



Abbildung 4: EDU-VET Lern-Module – Grundlegende Struktur

Wie Sie in der obigen Grafik sehen können, konzentrieren sich die neun Module auf die drei Fertigungsthemen Fräsen, Bohren und Drehen. Außerdem berücksichtigen sie auch den Schwierigkeitsgrad. Insgesamt definieren wir drei Schwierigkeitsstufen: 1) Einstiegsstufe 2) Fortgeschrittene Stufe 3) Erfahrene Stufe.

Für alle unterschiedlichen Werkstücktypen und alle drei unterschiedlichen Fertigungsverfahren (DRCT, Drehen, Fräsen) umfasst der Fertigungsprozess die folgenden sechs Schritte (a-f):

- Schritt a: Fertigungsplanung (Definition der Maschine(n), Vorrichtung(en), Werkzeug(e) und Schneidtechnologie)
- Schritt b: NC-Programmierung (einschließlich Simulation)

- Schritt c: Vorbereiten der Maschine (einschließlich Testen des NC-Programms auf der Maschine "Luftschneiden")
- Schritt d: Fertigung des Werkstücks (in der Praxis)
- Schritt e: Messen und Prüfen des gefertigten Werkstücks (Maße, Formen, Oberflächen)
- Schritt f: Dokumentieren und Präsentieren des Fertigungsprozesses (Schritte a-f)

Dabei werden sowohl die oben genannten inhaltlichen Schwerpunkte als auch die Schwierigkeitsgrade kombiniert, so dass sich folgender modularer Aufbau ergibt:

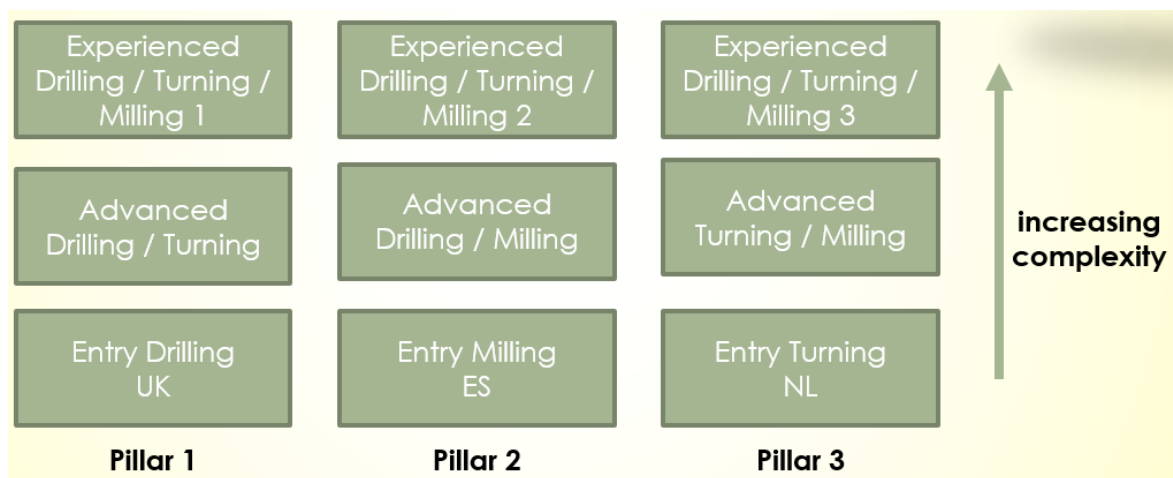


Abbildung 5: EDU-VET Lernmodule – Finale Struktur

4 Die fundamentalen Säulen des EDU-VET Curriculums

Das EDU-VET Curriculum zielt darauf ab, viele verschiedene Nutzer in verschiedenen europäischen Ländern zu unterstützen - dies soll durch die Integration der spezifisch unterschiedlichen Sichtweisen der vier EDU-VET Partnerschulen ermöglicht werden.

Die folgenden Gestaltungsprinzipien sollen dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen:

- Das Curriculum wird primär durch die Prozessschritte des "**EDU-VET Prozessmodell**" im Format einer Ereignisprozesskette strukturiert. Damit ist ein erstes länder- und schulsystemübergreifendes Integrationsmittel vorhanden.
- In zweiter Linie wird der Lehrplan durch die Kompetenzstufen des "**EDU-VET Curriculum Kompetenzstufenmodells**" strukturiert. Dies ermöglicht die Zuordnung der Lerneinheiten zu verschiedenen Schülergruppen entsprechend ihres Entwicklungsstandes.

- Drittens sollen der EDU-VET Lehrplan und die Lerneinheiten leicht mit dem lokalen Lehrplan und den Lerneinheiten des Nutzers integriert werden können, daher unterscheidet das **"EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell"** verschiedene Lerneheitentypen und Lerneinheitenvarianten.

- Schließlich werden die Lerneinheiten des EDU-VET Curriculums hinsichtlich der Vermittlungsmedien und der Art der Lernaktivitäten klassifiziert, um die Nutzer bei der Vorbereitung der Vermittlung und der Orientierung der Studierenden zu unterstützen.

Zusammengefasst wird das Curriculum durch drei grundlegende Säulen strukturiert:

- Säule 1) Das EDU-VET Prozessmodell (The EDU-VET Process model)
- Säule 2) Das EDU-VET Curriculum Kompetenzstufenmodell (The EDU-VET Curriculum skill level model)
- Säule 3) Das EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell (The EDU-VET Curriculum learning unit model)

4.1 Das EDU-VET Prozessmodell

Das EDU-VET Prozessmodell beschreibt einen Fertigungsprozess. Ein Ereignis löst die Ausführung eines Prozessschrittes aus. Die Ausführung der Prozessschritte führt zu den Ereignissen "Schritt ist abgeschlossen" und "Schritt-Ergebnisse sind fertig".

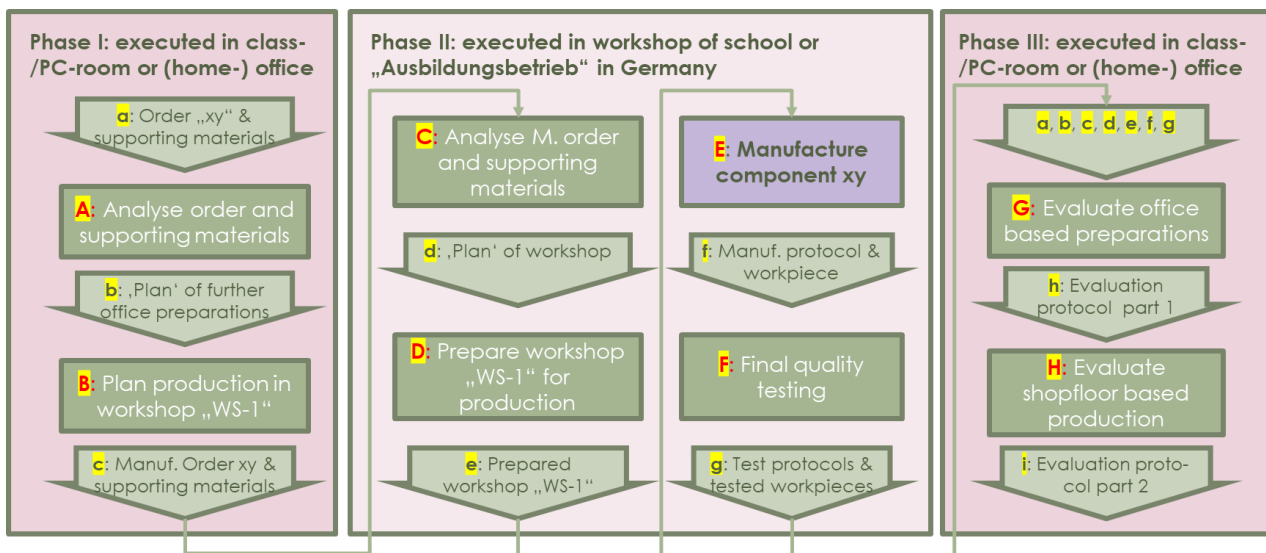


Abbildung 6: Das EDU-VET Prozessmodell

4.2 Das EDU-VET Curriculum Kompetenzstufenmodell

Das EDU-VET Curriculum Skill Level Model umfasst drei verschiedene Kompetenzstufen, die sich durch den Komplexitätsgrad unterscheiden, der auf jeder Kompetenzstufe zu bewältigen ist. Vier Quellen

bestimmen die Komplexität. Das Kompetenzstufenmodell des EDU-VET-Lehrplans ist auch mit den Schwierigkeitsstufen der EDU-VET-Lernmodule verknüpft.

Skill Level	Complexity Level	Complexity drivers
Entry Level	Low Complexity	<ul style="list-style-type: none"> • Workpiece properties (esp. form of raw part and finished part, Machining properties of the workpiece material) • Manufacturing environment (qualities and conditions particularly of available machines, tools, devices, auxiliaries) • Production process and process steps (number and complexity of production methods / steps / equipments needed respectively planned to create the different workpiece properties) • Task context and background (all needed knowledge and information available, all needed resources available – several bits of knowledge and/or information and/or needed resources not available – methods and sources to close those gaps known or unknown resp. available or not available)
Advanced Level	Medium Complexity	
Experienced Level	High Complexity	

Abbildung 7: Das EDU-VET Curriculum Kompetenzstufenmodell

4.3 Das EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell

Das EDU-VET Curriculum Learning Unit Model umfasst Lerneinheiten verschiedener Typen und Varianten und soll auch verschiedene Typen und Varianten der Anwendung von Lerneinheiten unterstützen. Dies wird in der folgenden Abbildung dargestellt

Learning unit types and variants	
<ul style="list-style-type: none"> • [Type: e-L] electronic-Learning unit <ul style="list-style-type: none"> • [Var: EVb] EDU-VET built • [Var: H-m] Home-made • [Var: Sbs] Supplied by supplier A, B, C ... • [Type: e-E] electronic-Exercise unit • [Type: c-L] conventional-Learning unit • [Type: c-E] conventional-Exercise unit 	<p>This structure should enable users to combine EDU-VET learning units with different "local" learning units according to their specific circumstances</p>
Learning unit application types and variants	
<ul style="list-style-type: none"> • [Type: ILA] Instructor-lead Learning unit Application <ul style="list-style-type: none"> • [Var: pcr] physical classroom • [Var: vcr] virtual classroom • [Var: PCr] physical PC-room • [Var: pWs] (physical) Workshop • [Type: SLA] Self-directed Learning unit Application <ul style="list-style-type: none"> • [Var: soi] self-organising individuals • [Var: sog] self-organising groups • [Var: smg] (self-)moderating groups 	<p>This structure should enable users to apply the EDU-VET learning units in different ways according to their specific circumstances</p>

Abbildung 8: Das EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell – 1

Die Lerneinheiten des EDU-VET-Lehrplans werden hinsichtlich der Vermittlungsmedien und der Art der Lernaktivität klassifiziert, wodurch vier Grundtypen entstehen: [e-L], [e-E], [c-L] und [c-E].

With regard to delivery media the units are classified either „e“ or „c“

- The attribution „e“ or „**electronic**“ marks a learning unit as being delivered digitally. Digital terminals like PCs, notebooks, tablets, smartphones are therefore required to access and use this learning unit.
- The attribution „c“ or „**conventional**“ marks a learning unit as being delivered conventionally. No digital terminals are required to access the learning unit. The learning materials are available in the form of digital print templates and/or paper-based copy templates.

With regard to delivery media the units are classified either „L“ or „E“

- The attribution „L“ or „**Learning**“ marks a unit as being dedicated to help the user create a consistent mental model of all the relevant entities and relationships in the subject area called terms and concepts.
- The attribution „E“ or „**Exercise**“ marks a unit as being dedicated to help the user build comprehensive capabilities in the execution of particular tasks or activities, the build-up of a mental model of the relevant methods and tools and experiences in the application of these methods and tools are supported.

Abbildung 9: Das EDU-VET Curriculum Lerneinheitenmodell – 2

5 Konzeption der EDU-VET Lernmodule in der EDU-VET Lernplattform

Was die Konzeption der EDU-VET Lernmodule auf der EDU-VET Lernplattform betrifft, so weist jedes Lernmodul die gleiche Grundstruktur auf.

Jedes einzelne Modul ist in 6 Abschnitte gegliedert: 1) Willkommen zum Lernmodul 2) Ziele und Lernergebnisse 3) Lerneinheiten 4) Zusätzliche Lernmaterialien und Aufgaben 5) Glossar - Grundlegende Begriffe 6) Chat.

Diese Struktur wird im Folgenden am Beispiel des ersten Lernmoduls "Entry Drilling" vorgestellt.

1) Willkommen zum Lernmodul

Willkommen zum Lernmodul 1 "Einstiegsbohrung"

Die erste Lerneinheit dient dazu, Sie zu begrüßen und Ihnen eine erste kurze Orientierung zu geben. Im Mittelpunkt dieser Lerneinheit steht die Einführung in das Thema "Vorbohren". Konkret sollen in diesem Kurs die Grundlagen der maschinellen Fertigungsverfahren vermittelt werden, zu denen die Fertigungsverfahren Bohren, Senken und Reiben gehören. Um tiefergehende Fragen zu diesem Thema, wie z.B. Schnittparameter oder Bohrwerkzeuge, zu verstehen, ist es notwendig, die Grundlagen der maschinellen Fertigungsverfahren zu kennen.

Diese Lerneinheit wurde im Rahmen des EDU-VET Projektes entwickelt. Deshalb bieten wir Ihnen auf dieser Startseite eine kurze Orientierung über den Aufbau dieses Lernabschnitts. Wenn Sie weitere Fragen zum Projekt EDU-VET oder zu dieser Lerneinheit haben, können Sie sich gerne an den Projektkoordinator Prof. Dr. Marc Beutner wenden.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und einen guten Lernerfolg!

2) Zielsetzung und Lernergebnisse

Ziel dieses Kurses ist es, die Grundlagen der maschinellen Fertigungsverfahren zu erlernen, um die einzelnen Fertigungsverfahren Bohren, Senken und Reiben zu verstehen. Außerdem werden die verschiedenen Teilprozesse des Bohrens, Senkens und Reibens erklärt. Anschließend können Sie Ihr Wissen anhand von interaktiven Aufgaben testen.

Die Lernergebnisse dieses Lernmoduls 1 sind:

- Verständnis der Hauptaspekte, Prozesse und der Definition des Bohrens.
- Verständnis der Hauptaspekte, Prozesse und der Definition des Senkens.
- Verständnis der Hauptaspekte, Prozesse und der Definition des Reibens.
- Verständnis der Beziehung zwischen den Maschinenherstellungsprozessen.
- Einblicke in die Schnittparameter.
- Einblicke in die Bohrwerkzeuge.

3) Lerneinheiten

Dieser Abschnitt enthält die Lerneinheiten des gesamten Lernmoduls 1 "Einstiegsbohren". Diese Lerneinheiten behandeln drei grundlegende Unterthemen des Bohrens: Einführung in das Bohren, Einführung in das Senken und Einführung in das Reiben.

Lerneinheit 1: Einführung in das Bohren

Erstens lernen Sie die verschiedenen Kernelemente der Maschinenbauprozesse kennen.

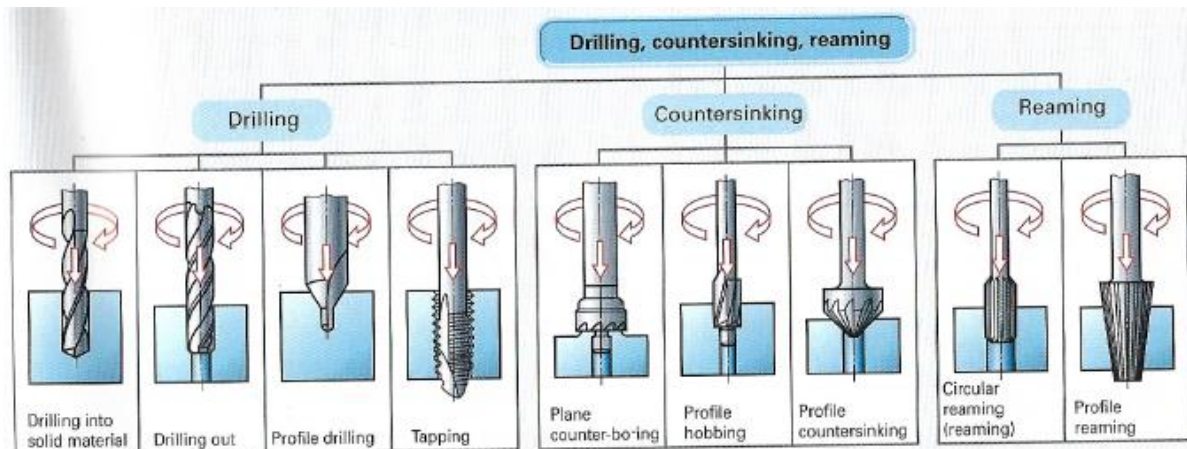


Abbildung 10: Bohren/ Reiben/ Senkbohren/ Gewindeschneiden

Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 139).

Bohren:

Das erste Kernverfahren des Maschinenbaus ist das Bohren.

"Drehen ist ein Bearbeitungsverfahren, bei dem die Schnittbewegung durch das Werkstück und die Hilfsbewegung (Vorschub und Zustellung) durch das Werkzeug ausgeführt wird. Vorschub und Zustellung werden bei den meisten Drehbänken durch Längs- und Querschlitten erzeugt. Das zum Drehen verwendete Werkzeug, der Drehmeißel, hat nur eine Hauptschneide. Einfache Drehteile erhalten ihre Form durch eine Vorschubbewegung in Richtung der Drehachse oder senkrecht dazu. Die zugehörigen Verfahren werden nach der Richtung der Vorschubbewegung, die während der Bearbeitung stattfindet, benannt (längs oder plan). Die Kontur des fertigen Teils wird in mehreren Schritten erzeugt. Die Zustellung erfolgt vor jedem Schritt außerhalb des Werkstücks" (FACHWISSEN TECHNIK 2020, o.S.).

Der Bohrprozess besteht aus den folgenden Kernelementen

- Bohren in das feste Material
- Ausbohren
- Profilbohren
- Gewindeschneiden (vgl. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139).

Senken:

Ein weiteres grundlegendes Verfahren des Maschinenbaus ist das Senken.

"Das Senken dient der Herstellung von profilierten oder konischen Flächen senkrecht zur Drehachse. Es basiert ebenso wie das Bohren auf der Schruppbearbeitung. Der Senker - ein mehrschneidiges Werkzeug - erzeugt geformte Teilflächen. Im Gegensatz zum Bohren wird jedoch nicht ins Volle gearbeitet, sondern in bereits vorhandene Löcher. Das Werkzeug wird durch mehrere Schneiden, auf die sich die Schnitt- und Vorschubkräfte verteilen, besser geführt. Die Schnittgeschwindigkeit muss geringer sein, der Vorschub kann höher gewählt werden als beim Bohren" (FACHWISSEN TECHNIK 2020, o. S.).

Das Senkverfahren besteht aus den folgenden Kernelementen:

- Planes Senkbohren
- Profilhüpfen
- Profil-Senken (vgl. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139).

Reiben:

Die dritte Schlüsselkomponente der maschinellen Fertigung ist das Reiben.

"Reiben ist ein Reibverfahren mit geringer Spandicke zur Herstellung passgenauer Bohrungen mit hoher Oberflächenqualität. Die Schneidarbeit wird hauptsächlich durch den ersten Schnitt der Reibahle geleistet. Die Rundschleiffasen glätten die Bohrungsoberflächen und sind von großer Bedeutung für die Oberflächengüte, Maß- und Formgenauigkeit. Das Reibmaß richtet sich nach dem Bohrungsdurchmesser und der Art der Reibahle, z.B. gerade oder drallgenutete Reibahle 0,1 mm bis 0,5 mm, Schälreibahle bis 0,8 mm. Die Schnittgeschwindigkeit ist wesentlich geringer als beim Bohren. Der Vorschub ist abhängig vom Werkstoff, dem Bohrungsdurchmesser und der geforderten Oberflächengüte" (FACHWISSEN TECHNIK 2020, o. S.).

Je nach Senkverfahren lassen sich folgende Kernelemente aufzählen:

- Zirkulares Reiben (Aufbohren)
- Profil-Reiben (vgl. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139).

Schneideparameter:

In den letzten Abschnitten haben Sie die Grundlagen der verschiedenen Fertigungsverfahren kennengelernt. Darüber hinaus wird in diesem Abschnitt der sehr umfangreiche Bohrprozess näher betrachtet. Dazu werden die Schnittparameter in den Mittelpunkt gestellt.

"Beim Bohren führt das Werkzeug in erster Linie eine kreisförmige Schnittbewegung aus, während die Vorschubbewegung geradlinig entlang der Rotationsachse erfolgt. Durch die Vorschubkraft dringen die Fräser in das Material ein. Die kreisförmige Schnittbewegung erzeugt die Schnittkraft" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139). Die folgende Abbildung veranschaulicht ebenfalls die Kräfte und Bewegungen während des Bohrvorgangs:

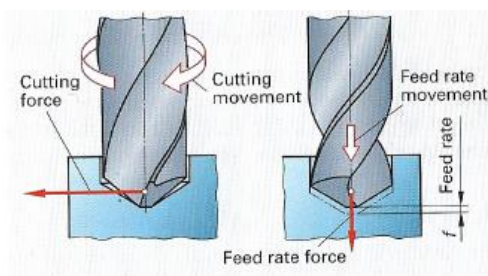


Abbildung 11: Kräfte und Bewegungen beim Bohren
Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 139).

Zur Berechnung der Kräfte und Bewegungen beim Bohren muss man die Schnittgeschwindigkeit verwenden, die einerseits vom Bohrertyp bzw. Bohrverfahren und andererseits vom Werkstoff und der geforderten Arbeitsqualität abhängt.

"Die Drehzahl n kann aus Drehzahldiagrammen abgelesen oder aus der Schnittgeschwindigkeit V_c und dem Bohrdurchmesser d berechnet werden" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139). Die Drehzahl kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Speed: } n = \frac{V_c}{\pi \cdot d}$$

Darüber hinaus müssen Sie die Vorschubgeschwindigkeit f berechnen.

"Die Vorschubgeschwindigkeit f in mm pro Umdrehung hängt in erster Linie vom Werkstoff, dem Schneidstoff und dem Durchmesser des Bohrers, vom Bohrverfahren und der Bohrtiefe ab. Er

beeinflusst die Spannbildung und den Leistungsbedarf. Die Vorschubgeschwindigkeit v_f in mm/min errechnet sich aus der Drehzahl n und der Vorschubgeschwindigkeit f " (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139):

$$\text{Feed speed: } v_f = n * f$$

Zusammengefasst muss man Folgendes beachten:

"Die Drehzahl ergibt sich aus der gewählten Schnittgeschwindigkeit und dem Bohrerdurchmesser, und die Vorschubgeschwindigkeit ergibt sich aus der Drehzahl und dem Vorschub" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 140).

Bohrerwerkzeuge:

In diesem Lernabschnitt erfahren Sie mehr über weitere Bohrverfahren und Bohrwerkzeuge, zu denen das Profilbohren, Systemwerkzeuge und das Aufbohren gehören. Ihre Grundlagen und Prinzipien werden Schritt für Schritt vorgestellt.

Profilbohren:

"Zentrierbohrer erzeugen Zentrierbohrungen zum Fräsen und Schleifen zwischen Punkten. NC-Spitzenbohrer werden zum positionsgenauen Anbohren von Vollkörpern und zum Zentrieren auf NC-Maschinen eingesetzt. Sie werden mit einem Spitzenwinkel von 90° oder 120° gefertigt und können gleichzeitig mit der Zentrierung die Senkung für das anschließende Gewindeschneiden herstellen" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 144).

Die Abbildungen 12 und 13 zeigen Ihnen die Zentrierbohrung mit Zentrierbohrer sowie einen NC-Anbohrer.

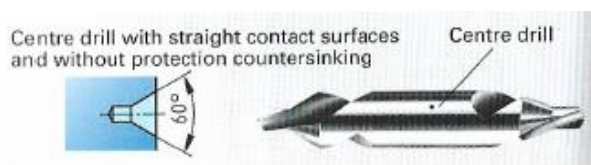


Abbildung 12: Zentrierbohrung mit Zentrierbohrer

Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).



Abbildung 13: NC-Anbohrer

Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).

Systemwerkzeuge:

Systemwerkzeuge sind auch eine Schlüsselkomponente für andere Bohrverfahren und Bohrwerkzeuge. Unter Bezugnahme auf BARTENSCHLAGER ET AL. heißt es dazu wie folgt:

"Mit modernen Systemwerkzeugen können hochpräzise Bohrungen und Profilbohrungen, zum Beispiel in Pumpengehäusen, mit nur einem Werkzeug hergestellt werden. Es gibt mehrstufige Bohrer oder Systembohrer, die aus einem Träger, verstellbaren Führungsschienen und einem Schneidteil mit verstellbaren und austauschbaren Schneiden bestehen. Auf Nachbearbeitungen wie Reiben und Senken kann oft verzichtet werden. Systemwerkzeuge werden häufig in Bohrsystemen eingesetzt. Die Grundträger bilden die Schnittstelle zwischen dem Bohrwerkzeug und der Bohrmaschine. Es darf kein Trudeln und keine Längsverschiebung im Spannmittel auftreten, damit das Drehmoment und die Vorschubkraft problemlos übertragen werden. Rundlauffehler und mangelnde Steifigkeit sind häufige Ursachen für Bohrprobleme" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 144).

Schauen Sie sich auch die beiden Abbildungen an, in denen die Mehrstufenbohrmaschine und das Bohrwerkzeugsystem dargestellt sind:

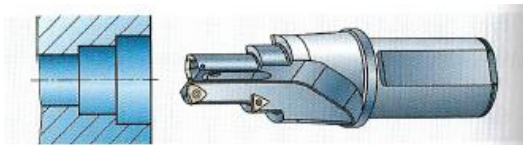


Abbildung 14: Mehrstufige Bohrmaschine

Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).

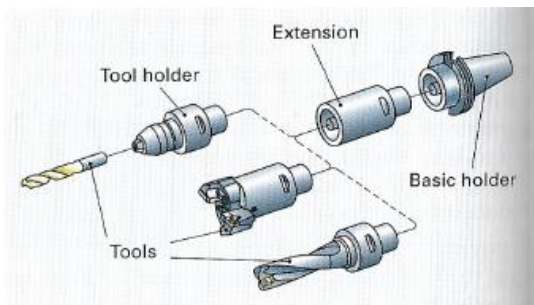


Abbildung 15: System von Bohrwerkzeugen

Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).

Aufbohren:

Das letzte Verfahren der anderen Bohrverfahren und Bohrwerkzeuge ist das Aufbohren.

Aufbohren kann definiert werden als "Bohren zur Vergrößerung von vorgebohrten, vorgegossenen oder vorgestanzten Löchern oder zur Verbindung von zwei versetzten Bohrlöchern" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 144).

Zu den Aufbohrwerkzeugen gehören zum einen Aufbohrer, "die Werkzeuge mit 1 bis 4 Schneiden sind. Der Fasen-Durchmesser der Bohrerspitze ist so gewählt, dass der Durchmesser der vorbereiteten Bohrung mindestens 70 % des Bohrdurchmessers betragen muss. Die Schnittgeschwindigkeit und der Vorschub werden wie beim Bohren mit HSS-Bohrern gewählt" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 144).

Zum anderen gibt es Aufbohr-/Ausstechwerkzeuge mit CC-Wendeplatten. Diese Werkzeuge "werden zum Aufbohren von größeren Durchmessern verwendet. Feinbohrköpfe ermöglichen die Einstellung des Bohrungsdurchmessers im μm -Bereich mittels einer Vernier-Skala" (BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 144)

Schauen wir uns die Abbildungen 16, 17 und 18 genauer an.



Abbildung 16: Rebohr-Bohrer (Spiral-Senker)
Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).

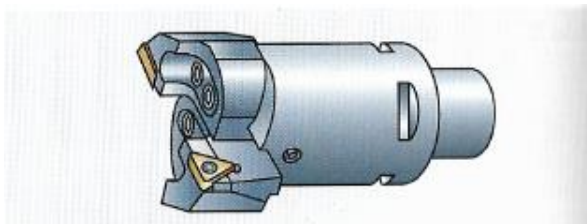


Abbildung 17: Zweischneidiges Bohrwerkzeug
Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).

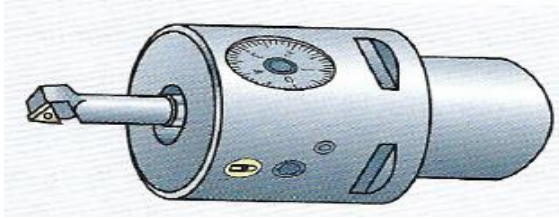


Abbildung: 18: Einschnitt Feinbohrkopf
Quelle: BARTENSCHLAGER ET AL. (2016, S. 144).

Nach dem theoretischen Input können Sie nun Ihr erlerntes Wissen anhand der folgenden interaktiven Aufgaben testen.

Aufgabe 1) Bitte wählen Sie die richtige Aussage aus:

Choose the correct statement.

✓ Progress: 0/2

The feed rate f in mm per rotation primarily depends on (a) the material, (b) the cutting material, (c) the diameter of the drill, (d) the drilling depth and (e) the whole drilling process.

The feed rate is connected to the feed rate force as well as to the coating and tapping.


The feed rate influences the drill type as well as the feed speed at the power requirement.


The feed rate penetrates the material horizontal movement.


Aufgabe 2) Welches sind die richtigen Verfahren zur Herstellung von Maschinen? Es kann mehr als eine Antwort richtig sein.

What are the correct machinery manufacturing processes?
More than one answer could be correct.

drilling 

screwing 

countersinking 

reaming 

✓ Check

Aufgabe 3) Hier können Sie Ihr Wissen vertiefen. Klappen Sie die Registerkarten aus, damit Sie sich die zusammengefassten Definitionen genauer ansehen können.

▼ Machinery manufacturing processes

"Drilling screw thread tapping, countersinking and reaming are machinery manufacturing processes that mainly use multi-cutter tools which have similar cut and feed conditions."

Source: Bartenschlager et al. (2016, S. 139).

Bartenschlager et al. (2016): Metal Engineering Textbook. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel.

> Drilling process

> Drilling process and cutting parameters

4) Zusätzliche Lernmaterialien und Aufgaben

In diesem Abschnitt finden Sie zusätzliche Lernmaterialien und Aufgaben, mit denen Sie das Gelernte üben können. Diese Aufgaben integrieren alle Themen der drei oben genannten Lerneinheiten.

Insgesamt werden in diesem Zusammenhang 10 zusätzliche Aufgaben bereitgestellt.

5) Glossar - Basics

Grundlegende Begriffe und ihre Erklärungen zum "Entry Drilling" Glossar

In diesem Abschnitt erhalten Sie einen Überblick über alle grundlegenden Erklärungen und Beschreibungen von Grundbegriffen zum Thema "Entry Drilling".

Beispiel:

Ansenken

Ein weiteres grundlegendes Verfahren des Maschinenbaus ist das Senkbohren.

"Das Senken dient der Herstellung von profilierten oder konischen Flächen senkrecht zur Drehachse. Es basiert ebenso wie das Bohren auf der Schruppbearbeitung. Der Senker - ein mehrschneidiges Werkzeug - erzeugt geformte Teilflächen. Im Gegensatz zum Bohren wird jedoch nicht ins Volle gearbeitet, sondern in bereits vorhandene Löcher. Das Werkzeug wird durch mehrere Schneiden, auf die sich die Schnitt- und Vorschubkräfte verteilen, besser geführt. Die Schnittgeschwindigkeit muss geringer sein, der Vorschub kann höher gewählt werden als beim Bohren" (FACHWISSEN TECHNIK 2020, o.S.).

Das Senkverfahren besteht aus den folgenden Kernelementen:

- Planes Senkbohren
- Profilhüpfen
- Profilsenken (vgl. BARTENSCHLAGER ET AL. 2016, S. 139).

6) Chat

In diesem Chat können Sie direkt Fragen zum Thema "Lernmodul 1: Einstiegsbohrung" stellen und Ihre Ideen mit anderen Lernenden oder Lehrenden teilen. Der Chat bietet Ihnen auch die Möglichkeit, bestimmte Fragen oder Themen zu diskutieren.

Für Lernende ist der Chat jederzeit verfügbar. Einmal pro Woche wird auch ein Lehrer zur Verfügung stehen, um Fragen zu beantworten und zu erklären. Bitte beachten Sie zu diesen Zeiten die Ankündigungen im allgemeinen Forum oben.

6 Die Relevanz von interaktiven Aufgaben

Basierend auf den zentralen Ansätzen des EDU-VET Curriculums spielt die didaktische Konzeption von innovativen und modernen Lernressourcen für jedes der neun EDU-VET Lernmodule eine sehr wichtige Rolle. Daher beabsichtigt EDU-VET, interaktive Aufgaben, insbesondere über H5P, zu entwickeln und in die EDU-VET Lernplattform zu integrieren.

In EDU-VET stellen die Kursseiten ein zentrales Werkzeug für Lehrende und Lernende in der Berufsbildung dar, das es ihnen erlaubt, Aktivitäten flexibel hinzuzufügen, zu entfernen und zu strukturieren. Quiz und Aufgaben helfen, die Kurse zu strukturieren. Am Ende eines Kurses oder Moduls erhalten die Lernenden einen allgemeinen Überblick, der eine Selbstreflexion ermöglicht und ihnen die Möglichkeit bietet, ihr Wissen im größeren Kontext des gesamten Lehrplans zu bewerten. Daher sind die Kurse und Module miteinander verknüpft, aber so gestaltet, dass sie den Bedürfnissen der Lernenden und ihren eigenen Lernwegen sowie ihrem Lerntempo entsprechen.

Außerdem werden die Partner diese Online-Aufgaben über die H5P-Plattform erstellen. Insgesamt werden die Partner mindestens 80 H5P-Aufgaben erstellen. Zunächst werden alle Aufgaben auf Englisch erstellt und dann in die Sprachen der Partnereinrichtungen übersetzt (siehe H5P 2020).





Das Ziel von H5P ist die Schaffung neuer Arten von digitalen Lern- und Lehrmaterialien. Der folgende Abschnitt gibt einen Einblick in ausgewählte Aufgabenformate. Die Plattform bietet ca. 40 verschiedene interaktive Aufgabentypen, wie z.B. Multiple-Choice-Fragen, Lückentextaufgaben, Rechenquiz, Wortquiz, Bildschieber usw. (vgl. IBID.).


Im Folgenden werden vier Aufgabentypen im Detail erläutert. Diese Aufgaben sind bereits im Rahmen von Projektaktivitäten erstellt worden.

Multiple Choice

In Bezug auf Modul 1 können grundlegende und theoretische Kenntnisse durch Multiple-Choice-Fragen getestet werden. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel, bei dem die Lernenden die richtigen Elemente eines Maschinenherstellungsprozesses nennen sollen. Es gibt vier Antwortmöglichkeiten. Die Schwierigkeit besteht darin, dass eine oder mehrere Antworten richtig sein können. Nach der Auswahl möglicher Antworten können die Lernenden ihr Wissen überprüfen, indem sie auf die Schaltfläche "Prüfen" klicken. Sie erhalten sofort ein Feedback und können die richtigen Antworten sehen. Alle H5P-Aufgaben können beliebig oft wiederholt werden, je nach den Bedürfnissen der Lernenden. Die folgenden H5P-Aufgaben werden im Rahmen des Lernmoduls 1 - Einstiegsfräsen durchgeführt.

What are the correct machinery manufacturing processes?
More than one answer could be correct.

<input type="checkbox"/> drilling	
<input type="checkbox"/> screwing	
<input type="checkbox"/> reaming	
<input type="checkbox"/> countersinking	

 Check

Lückentext

Neben Multiple-Choice-Fragen eignet sich auch die interaktive Aufgabe "Lückentext" zur Überprüfung von Grundlagen- und Theoriewissen. Abbildung 6 gibt einen ersten Eindruck von der Möglichkeit, das in Modul 3, dem Fräsprozess, vermittelte Wissen zu überprüfen. Die grau hinterlegten Antwortmöglichkeiten müssen in die blauen Kästchen gezogen werden. Ein Vorteil dieses Aufgabentyps ist, dass der Schwierigkeitsgrad sehr einfach an die Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden kann. Darüber hinaus kann auch der Umfang der Aufgabe beliebig variiert werden. Die Lernenden erhalten ein Feedback und die richtige Antwort, indem sie auf den Button "Prüfen" klicken. Das folgende H5P behandelt das Lernmodul 1 - Einstiegsbohrung.

Drag the words into the correct boxes

The cutting width is also known as the . It also named as , which indicates how wide the mill cuts the workpieces. The material removal rate Q in cm^3 the workpiece volume removed per minute.

indicates

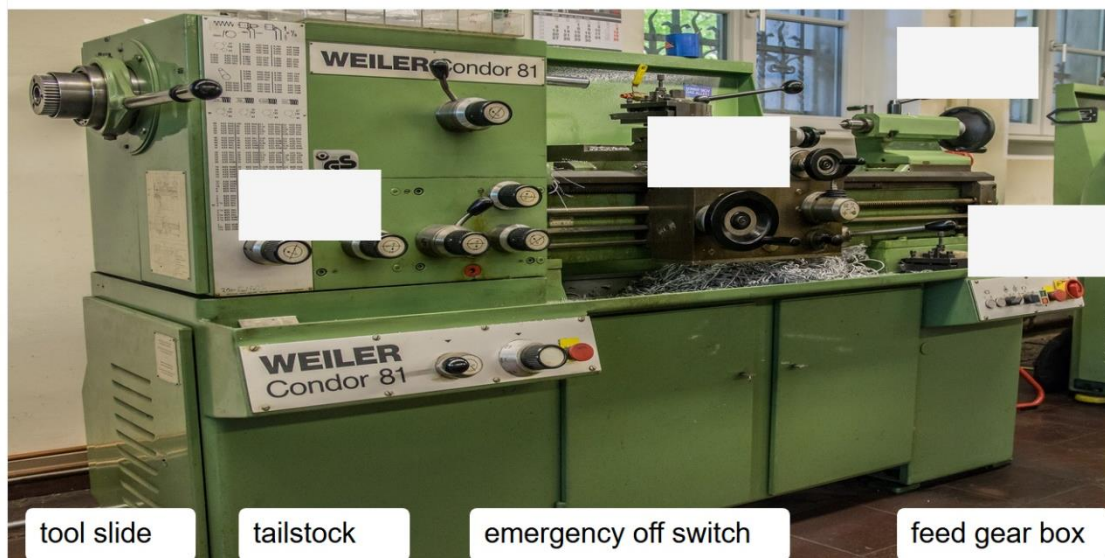
milling width

engagement width

✓ Check

Ziehen und Ablegen

Die Integration von Bildern in H5P bietet eine größere Bandbreite an möglichen Aufgaben, die die Konzentration fördern und den Lernerfolg steigern. Der Aufgabentyp "Drag and Drop" ermöglicht die Kombination von theoretischem Wissen mit praktischen Beispielen. Die folgende Aufgabe bezieht sich auf das Modul 2. Die Lernenden sind aufgefordert, eine Universaldrehmaschine richtig zu beschriften. Die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten müssen per Drag and Drop hinzugefügt und in die weißen Kästchen auf dem Bild gesetzt werden. Wenn die Lernenden auf die Schaltfläche "Prüfen" klicken, erhalten sie die richtigen Antworten und eine kurze Rückmeldung. Die nachstehende H5P-Aufgabe ist für die Einstiegsstufe konzipiert.



Kurs-Präsentation

H5P kann auch verwendet werden, um Lernvideos in interaktive Lernmaterialien zu integrieren. Der Aufgabentyp "Kurspräsentation" erlaubt die Einbettung von Videos und Audios. Die folgende Aufgabe

zeigt ein Beispiel zum Drehen (Modul 2). In der folgenden Aufgabe lernen die Lernenden die verschiedenen Werkzeuge der Drehbearbeitung kennen, insbesondere die verschiedenen Arten von Fräsern. Durch die Vermittlung von Wissen über mehrere Sinne hilft das Video den Lernenden, ihr Wissen effektiv zu verbessern. Der Vorteil dieses Aufgabentyps ist, dass sie ihn jederzeit und so oft sie wollen ansehen können und somit in ihrem eigenen Tempo lernen können. Die folgende Aufgabe beinhaltet den Drehprozess auf der Einstiegsebene (Lernmodul 3).



Schließlich stellen die Beispiele für H5P-Aufgaben einen zweckmäßigen Ansatz zur Erstellung interaktiver Online-Einheiten für innovative Lernprozesse dar. Der entscheidende Vorteil ist, dass H5P leicht in andere Systeme wie Moodle oder WordPress integriert werden kann. So können die H5P-Aufgaben schnell und einfach in die EDU-VET-Plattform integriert werden. Außerdem kann der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben angepasst werden. Die Lernenden haben die Möglichkeit, ihr Wissen jederzeit und an jedem Ort selbstständig aufzufrischen oder zu vertiefen. Dies bietet ihnen die Möglichkeit, ihr Wissen ohne die Unterstützung von Lehrern oder Ausbildern zu verbessern, was ein weiteres Ziel dieses Projekts ist. Die verschiedenen Aufgabentypen, kombiniert mit sofortigem Feedback, gewährleisten einen unabhängigen, flexiblen und erfolgreichen Lernprozess.

Literatur

BARTENSCHLAGER, J. / DILLINGER, J. / ESCHERICH, W. / GÜNTER, W. / IGNATOWITZ, E. / OESTERLE, S. / REIßLER, L. / STEPHAN, A. / VETTER, R. 7 WIENEKE, F. (2016): Metal Engineering Textbook. Haan-Griuten: Verlag Europa.

FACHWISSEN TECHNIK (2020): Zerspanungsverfahren. Available at: <https://www.fachwissen-technik.de/verfahren/drehen.html>, Accessed: 07.10.2020.

FRIESEN, N. (2012): Report: Defining Blended Learning. On the internet: http://learningspaces.org/papers/Defining_Blended_Learning_NF.pdf, date: 01.04.2020.

H5P (2020): H5P software. Available at: <https://h5p.org/>. Accessed: 03.12.2020.

KERRES, M. (2018): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote (5. Aufl.). Berlin: De Gruyter Oldenbourg.

KERRES, M. / DE WITT, C. (2003): A Didactical Framework for the Design of Blended Learning Arrangements. Available at: https://learninglab.uni-due.de/sites/default/files/Draft-JEM-BL_0.pdf, Accessed: 03.10.2020.

KMK (2002): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002). Available at: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/metallbauer.pdf>, Accessed: 03.10.2020.

KMK (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Available at: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf, Accessed: 03.10.2020.

Anhang

Lernergebnismatrizen – Zusammenfassung

Nachfolgend werden die zusammengefassten LOMs der einzelnen Projektpartner dargestellt. Bitte beachten Sie, dass die Berufsbildung in jedem europäischen Land Unterschiede aufweist. In den spanischen Lehrplänen für die berufliche Bildung sind die Ergebnisse für die drei Stufen gleich, da Bohren/Reiben/Senken/Gewindeschneiden zur Grund-, Mittel- und Oberstufe gehören.

Aus diesem Grund sollte erwähnt werden, dass die Ergebnisse der LOMs verallgemeinert wurden, um eine grundlegende Basis für den EDU-VET-Lehrplan zu haben. Daher ist es wichtig, dass bei der Verwendung des Curriculums und der LOMs das jeweilige Bildungssystem der verschiedenen europäischen Länder berücksichtigt wird.

Die LOMs können je nach Schwierigkeitsgrad unterschieden werden:

Stufe 1: Einführungsstufe (Wissensaufgaben)

Auf dieser Stufe soll das Wissen der Lernenden trainiert werden. Daher zielen die Aufgaben nur darauf ab, das Wissen zu testen. Dies kann z.B. das Abfragen von Definitionen, Formeln, etc. sein.

Stufe 2: Mittlere Stufe (Erweiterte Aufgaben)

Auf dieser Stufe sollen die Lernenden das Wissen anwenden, das sie auf Stufe 1 gelernt haben. Dies kann z. B. die Berechnung von Formeln sein.

Stufe 3: Fortgeschrittene Stufe (Problemorientierte Aufgaben)

In dieser Stufe stehen problemorientierte Aufgaben im Mittelpunkt. Vorhandenes Wissen muss genutzt werden, um neues Wissen zu aktivieren und auf neue Kontexte zu übertragen. Dies kann zum Beispiel durch Fallstudien oder Diskussionsrunden trainiert werden.

Lernergebnismatrix: Modul 1 - Online Szenario (LOM1)

	Outcomes	Teaching and Learning activities	Assessment
	Having taken this induction/ course, learners will be able to:	The learners will be taught to achieve this specific outcome through the following learning-activities:	The learners will be assessed on their achievement of this specific outcome through the following assessment-tasks:
Introductory level (12-14 years)	Understand the main aspects, processes and definition of Drilling.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Drilling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of Drilling.
	Understand the main aspects, processes and definition of Reaming.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Reaming.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of Reaming.
	Understand the main aspects, processes and definition of Counterboring.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Counterboring.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of Counterboring.
	Organise the work in the execution of drilling/reaming/counterboring/threadcutting by interpreting the information contained in the product specifications.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about drilling/reaming/counterboring/threadcutting.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Prepare the drill and its tools, recognising its main features and applications.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to drilling/reaming/counterboring/threadcutting.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

Understand how to use the drill and the equipment involved in drilling processes, taking into account the relationship between its operation, the process conditions and the characteristics of the final product.	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities via H5PA concerning to practical activities of drilling/reaming/counterboring/threadcutting.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Recognise labour risk prevention standards by identifying the risks associated with drilling operations.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about labour risk prevention focused on drilling/reaming/counterboring/threadcutting.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Understand the health and safety requirements for the safe operation of drilling processes.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview of key Health and safety instructions that must be followed.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing their understanding on safety.
Understand the different types of drills of drills that are readily used in the industry.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an insight into drill selection and process.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire on drill selection.
Understand the main aspects and processes and definitions of Drilling/ Reaming/ Counterboring/ Threadcutting.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Drilling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of Drilling.
Understand the drilling / reaming / countersinking / threading operations and be able to apply them where required in practice.	The students are informed by means of teaching material and demonstration videos that provide an overview on the topic of drilling. All this on a digital platform within Office 365.	An online task via Teams where a questionnaire (test) is available and must be completed is the most important basis for assessing the correct understanding of drilling.
Familiar with the technical terms and concepts listed in the attached table, Cutting force during drilling, formulae, tables, diagrams, technical-	The relevant technical terms, concepts etc. are presented to the learners via "interactive H5P course presentations" using multimedia (in	The learners are given the opportunity to check their learning progress using the appropriate

	physical quantities and sources of information/aids listed in the attached table.	particular texts, images, audios, videos and specifically structured interaction tasks) in such a way that they can use these technical terms, concepts and etc. in a self-directed manner Learn "playful" procedures.	elements in the "interactive H5P course presentations.
	Determine main productive time when drilling. Learners are familiar with the technical terms and concepts listed in the attached table, main productive time of use when drilling, formulae, tables, diagrams, technical-physical quantities and sources of information/aids listed in the attached table.	The relevant technical terms, concepts etc. are presented to the learners via "interactive H5P course presentations" using multimedia (in particular texts, images, audios, videos and specifically structured interaction tasks) in such a way that they can use these technical terms, concepts and etc. in a self-directed manner Learn "playful" procedures.	The learners are given the opportunity to check their learning progress using the appropriate elements in the "interactive H5P course presentations".
Intermediate level (14-16 years)	Understand the drilling process.	The learners will get informed by a screencast-session, created by the teacher, which explains the several steps of the drilling process.	An online task via H5P (e. g. assignment of correct terms of drilling process) is main basis of assessing the right understanding of drilling processes.
	Understand the cutting parameters of drilling processes.	The learners will get informed by a screencast-session, created by the teacher, which explains the cutting parameters.	An online task via H5P (e. g. calculation of different cutting parameters) is main basis of assessing the right understanding of cutting parameters.
	Understand the different twist drill types.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an explanation concerning the different twist drill types.	An online task via H5P (e. g. Multiple Choice) and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of the different twist drill types.

	Document the parts and components that make up a pillar drill.	Learners will be asked to split into pairs, research a pillar drill and document their findings.	Learners will be asked to present their findings in pairs to the rest of the cohort. Produce a drawing of the pillar drill with the main components highlighted.
	Understand the importance of cutting fluid in the drilling process.	The learners will be involved in a group discussion on cutting fluids and their uses. Their own individual points will be discussed.	A short presentation followed by a Q&A session.
	Reading and understanding engineering drawings.	The learners will research engineering drawings and the specific abbreviations that accompany them.	The learners will need to produce a drawing of a base plate with holes at equal measurements.
	Understand the drilling / reaming / countersinking / threading operations and being able to describe how and where to apply them in practice. Both conventional and CNC.	Describing the creation of partial products that contain the aforementioned operations. This can be manual or with machine tools.	The end product will be assessed on the basis of checklists that are completed and compared by the practical teacher and the participant.
	Apply these terms, concepts, etc. in a task- and situation-based way.	The relevant technical terms, concepts etc. are presented to the learners via "interactive H5P course presentations" using multimedia (in particular texts, images, audios, videos and specifically structured interaction tasks) in such a way that they can use these technical terms, concepts and etc. in a self-directed manner Learn "playful" procedures.	The learners are given the opportunity to reflect on their learning progress by creating standardised solution path documentation. This is achieved by using adapted forms and a comparison with experts. This comparison serves as reference solution documentation for the learners.
Advanced level (16-18)	Understand the tool selection procedure.	The learners will get informed by a video with a practical example which provides an explanation concerning the tool selection procedure.	On the EDU-VET online learning platform moodle the learners will find the video and an online H5P task (e. g. allocation tasks) which are the main basis

			of assessing the right understanding of tool selection procedure.
	Getting to know measures for different types of drilling problems.	The learners will get informed by a ppt presentation and a checklist which provides an overview and explanation concerning the different types of drilling problems.	On the EDU-VET online learning platform moodle learners will find a video which shows different drilling problems. Learners will asked to identify these problems and find a solution. The correct answers can be determined by means of an H5P task (e. g. Multiple Choice).
	Recognise and command the deep-hole drilling and deep drilling.	The learners will get informed by a video with a practical example which provides an explanation concerning the process of deep-hole drilling and deep drilling.	The assessment will be carried out in the moodle platform of EDU-VET (online forum). There will be an easy and time-independent place to discuss, share impressions and get feedback of other learners and teachers.
	Calculate formulas when looking at cutting speeds and drill times.	The learners can achieve theoretical knowledge via self directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners must have completed Interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about how to calculate drill speeds.
	Demonstrate an understanding of materials that can be drilled and their advantages/disadvantages.	The learners can achieve theoretical knowledge via self-directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners must have completed Interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about materials used in drilling.
	Demonstrate knowledge with respects to the quality and compliance of drilling processes.	The learners can achieve knowledge of quality and compliance processes via self-directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to done interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about quality and compliance of drilling.

	Retrieve the correct tools and cutting data for the machining process. And translating this into CNC programs and testing them.	Creating machining sequence and CNC programs containing all machining as taught.	The participants are questioned during their assessment conversation about the knowledge they have acquired.
	Optimize the production process with this data.	The machining sequence, the CNC program are assessed on the basis of established criteria.	
	Determine cutting force drilling and document their approach to the task as well as the partial, intermediate and final results achieved in a clearly legible and easily comprehensible structured way.	The relevant technical terms, concepts etc. are presented to the learners via "interactive H5P course presentations" using multimedia (in particular texts, images, audios, videos and specifically structured interaction tasks) in such a way that they can use these technical terms, concepts and etc. in a self-directed manner Learn "playful" procedures.	Learners are given the opportunity to carry out such comparative reflections with fellow students and/or experienced practitioners/teachers. This can be done in synchronous and/or asynchronous contact situations with oral and/or written forms of communication.

Lernergebnismatrix: Modul 1 – Klassenraum-Szenario (LOM2)

	Outcomes	Teaching and Learning activities	Assessment
	Having taken this induction/ course, learners will be able to:	The learners will be taught to achieve this specific outcome through the following learning-activities:	The learners will be assessed on their achievement of this specific outcome through the following assessment-tasks:
Introductory level (12-14 years)	Understand the main aspects, processes and definition of Drilling.	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets) concerning the topic of Drilling will inform the learners.	The Drilling fundamental processes will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of Drilling.
	Understand the main aspects, processes and definition of Reaming.	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets) concerning the topic of Reaming will inform the learners.	The Drilling fundamental processes will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of Reaming.
	Understand the main aspects, processes and definition of Counterboring.	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets) concerning the topic of Counterboring will inform the learners.	The Drilling fundamental processes will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of Counterboring.
	Organise the work in the execution of drilling/reaming/counterboring/threadcutting by interpreting the information contained in the product specifications.	The teacher who provide a review the main topics related to drilling/reaming/counterboring/threadcutting processes using face-to-face lessons in classroom and workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Prepare the drill and its tools, recognising its main features and applications.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

Carry out basic drilling/reaming/counterboring/threadcutting operations.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Comply with labour risk prevention and environmental protection standards, identifying the risks associated with drilling/reaming/counterboring/threadcutting operations.	The teacher who provide a review the main topics related to labour risk prevention and environmental protection standards belonging to counterboring/threadcutting processes using face-to-face lessons in classroom and workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Understand the health and safety requirements for the safe operation of drilling processes.	The teacher who provides an overview concerning the topic of Drilling will inform the learners.	The learners will be introduced into the workshop. They must provide knowledge of the mandatory PPE requirements.
Understand the different types of drills of drills that are readily used in the industry.	Demonstration by the tutor on a range of drilling processes.	The learner will demonstrate their ability to select the correct drill and consumables for a specific work piece.
Understand the main aspects and processes and definitions of Drilling/ Reaming/ Counterboring/ Threadcutting..	The teacher who provides an overview concerning the topic of Drilling will inform the learners.	The Drilling fundamental processes will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of Drilling. The learner must demonstrate a good understanding of the health and safety required in a workshop environment.
Understand the drilling / reaming / countersinking / threading operations and be able to apply them where required in practice.	In the classroom, the theoretical teaching material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples.	In theory, the student's knowledge is tested on paper.

Intermediate level (14-16 years)	Understand the drilling process.	The learners can achieve these knowledge aspects via self directed learning with the support of the trainers.	The assessment will take place in the direct communication situation and can be carried out in discussion forums as well to get direct feedback by the teacher.
	Understand the cutting parameters of drilling processes.	The learners can achieve these knowledge aspects via self directed learning with the support of the trainers. Learners can also work on tasks to calculate parameters of drilling processes.	The assessment will take place in the direct communication situation and can be carried out in discussion forums as well to get direct feedback by the teacher.
	Understand the different twist drill types.	The participants discuss a presentation about different twist drill types. They create an own working team and set roles to design a flipchart presentation themselves to highlight the key aspects.	The assessment will be via creating an own team to achieve an aim is the basis for understanding the different twist drill types.
	Prepare and tune drill, equipment, tools up involved in the drilling/reaming/counterboring/threadcutting process, applying the techniques and procedures required.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Use the drill and the equipment involved in drilling/reaming/counterboring/threadcutting processes, taking into account the relationship between its operation, the process conditions and the characteristics of the final product.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Comply with labour risk prevention and environmental protection standards, identifying the risks associated with	Learners will have to put into practice this knowledge when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.	Learners will be assessed according to the implementation of these standards when they are

	drilling/reaming/counterboring/threadcutting operations.		carrying out the practical tasks proposed in the workshop.
	Understand the parts and components that make up a pedestal drill.	Locate the pillar drill in the workshop and draw a sketch of the parts of the drill – take health and safety into consideration.	After naming the parts of the drill, safely demonstrate how to complete pre start checks and ensure specific safety measures are in place.
	Understand the importance of cutting fluid in the drilling process.	Split into pairs. Locate the COSHH data sheets for the cutting fluids and discuss.	Produce a report on the cutting fluids and the safety information required. Demonstrate workshop awareness.
	Reading and understanding engineering drawings.	Learner will locate engineering drawings that are already existing in the workshop. Choose a specific drawing.	Using own engineering drawing of the base plate demonstrate the ability to produce the base plate.
	Understand the drilling / reaming / countersinking / threading operations and being able to describe how and where to apply them in practice. Both conventional and CNC.	In the classroom, the theoretical teaching material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples. The students will apply this when making practical assignments under the supervision of a teacher	The theory is tested on paper. In practice, the assignments are assessed on the basis of measurement lists that are completed by both the student and the teacher.
Advanced level (16-18 years)	Understand the tool selection procedure.	The learners think about the tool selection procedure and take part in a discussion.	The assessment of getting to know the tool selection procedure can be carried out best in an oral way in a discussion process.
	Adopt measures for different types of drilling problems.	The adoption process will be learned in short case studies which will be analysed and combined with practical experiences. These experiences will be integrated in creating own learning contents.	The assessment of the adopting process will be done in two way, creating an own short learning content by the learners and a group discussion with feedback on these created contents.

Recognise and command the deep-hole drilling and deep drilling.	The learners will go through a life demonstration. Therefore, they are forced to see and reflect the actions and also to do all actions themselves.	The assessment will take place in the direct communication situation and can be carried out in discussion forums as well to get direct feedback by teachers and other learners.
Calculate formulas when looking at cutting speeds and drill times.	The learners can achieve theoretical knowledge via self-directed learning with the support of the online platform.	Find out if the machine's capability to set a Speed Rate, make a note of how this is achieved. Demonstrate ability to change the speed of the drill.
Demonstrate an understanding of materials that can be drilled and their advantages/disadvantages.	The learners can achieve theoretical knowledge via self-directed learning with the support of the online platform.	Produce a table with the recommended speeds of drilling dependent on material selection. Demonstrate drilling on a variety of materials.
Demonstrate knowledge with respects to the quality and compliance of drilling processes.	Research the types of measuring tools that are used in an engineering workshop. Highlight those specific to the drilling process and document their advantages and limitations.	The learner must demonstrate the correct use of specific measuring tools when carrying out quality checks on drilled holes – base plate can be used.
Retrieve the correct tools and cutting data for the machining process. And to apply this in practice and on an internship by means of programming and editing on a CNC machine.	In the classroom, the theoretical material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples. Further additional information is obtained by the student at the internship company. The theoretical knowledge will be applied at this internship company by making real pieces of work.	The theory is tested on paper. In practice, the assignments are assessed on the basis of measurement lists that are completed by both the student and the teacher. The student makes a portfolio of his work. This is discussed at the end of the training during the assessment interview.

Lernergebnismatrix: Modul 2 - Online Szenario (LOM3)

	Outcomes	Teaching and Learning activities	Assessment
	Having taken this induction/ course, learners will be able to:	The learners will be taught to achieve this specific outcome through the following learning-activities:	The learners will be assessed on their achievement of this specific outcome through the following assessment-tasks:
Introductory level (12-14 years)	Understand the main aspects and definition of Turning.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Turning.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of Turning.
	Know about the differentiation between three chip types (rupture chips, shearing chips, continuous chips).	The learners will get informed pdf work sheets/ online materials (e. g. texts from Online textbook) which provides an overview concerning the topic of chip types.	An online task via H5P (e. g. allocation tasks) and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of different chip types.
	Know about the differentiation between chip forms.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of chip forms.	An online task via H5P (e. g. drawings – allocation of terms) and a short evaluation questionnaire (e. g. Multiple Choice) are main basis of assessing the right understanding of chip forms.
	Organise the work in the execution of basic turning processes by interpreting the information contained in the product specifications.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about basic turning processes.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Do a basic preparation of the lathe and its tools, recognising its features and applications.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to turning.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

	Understand how to carry out basic turning operations.	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities via H5PA concerning to practical activities of turning.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Recognise labour risk prevention standards by identifying the risks associated with turning operations.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about labour risk prevention focused on turning.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand the health and safety requirements for the safe operation of turning processes.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of turning.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the learners understanding of Health and safety in turning.
	Understand the different types of lathes that are readily used in the industry.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of turning.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of ensuring lathe selection is correct.
	Understand the main aspects and processes and definitions of turning.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of turning.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of turning.
	Understand the drilling / reaming / countersinking / threading operations and be able to apply them where required in practice.	The students are informed by means of teaching material and demonstration videos that provide an overview on the topic of drilling. All this on a digital platform within Office 365.	An online task via Teams where a questionnaire (test) is available and must be completed is the most important basis for assessing the correct understanding of drilling.
Inter media te	Understand the different types and its characteristics of a turning process.	The learners will go through a life demonstration. The learners will get informed by a video with practical examples which provides explanations	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to done interactive H5P tasks to acquire theoretical

		concerning the different types and its characteristics of a turning process.	knowledge about the characteristics of the different types of a turning process.
	Know about characteristics and applications of different cutting-edge designs.	The learners can achieve theoretical knowledge via self directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to done interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about characteristics and applications of different cutting-edge designs.
	Recognise cutting-edge angles for various machining types.	The learners will go through a life demonstration. Therefore, the are forced to see and reflect the cutting-edge angles for various machining types the actions and also to use it themselves.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to watch online learning videos to have insights in practical examples and also acquire theoretical knowledge about cutting-edge angles for various machining types.
	Organise the work in the execution of turning processes, analysing the process sheet and the product specifications, preparing the documentation required.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about turning processes.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Prepare the lathe, choosing the tools and applying the required techniques and procedures.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to turning.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand how to use the lathe and the equipment involved in turning processes, taking into account the relationship between its	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

	operation, process conditions and features of the final product.	via H5PA concerning to practical activities of turning.	
	Document the parts and components that make up a conventional lathe.	Learners will be asked to split into pairs, research a lathe and document their findings.	Learners will be asked to present their findings in pairs to the rest of the cohort. Produce a drawing of the pillar drill with the main components highlighted.
	Understand the importance of cutting fluid in the turning process.	The learners will be involved in a group discussion on cutting fluids and their uses. Their own individual points will be discussed.	A short presentation followed by a Q&A session.
	Reading and understanding engineering drawings.	The learners will research engineering drawings and the specific abbreviations that accompany them – related to turning operations.	The learners will need to produce a drawing of a base plate with holes at equal measurements.
	Understand the drilling / reaming / countersinking / threading operations and being able to describe how and where to apply them in practice. Both conventional and CNC.	Describing the creation of partial products that contain the aforementioned operations. This can be manual or with machine tools.	The end product will be assessed on the basis of checklists that are completed and compared by the practical teacher and the participant.
Advanced level (16-18 years)	Know about the theory and facilitating of the preparation process of a machine (including testing of NC-programme).	The learners can achieve theoretical knowledge via self directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to done interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about the preparation of a machine.
	Calculate the theoretical surface roughness.	The learners have to do online work sheets and have to do different tasks to apply the formula of the theoretical surface roughness.	Online tasks via H5P (e. g. application of formulas) and a short evaluation questionnaire (e. g. Multiple Choice) are main basis of assessing the right understanding and calculating the theoretical surface roughness.

	Discuss about possibilities which are available for producing short broken chips.	The learners discuss in an online session the possibilities which are available for producing short broken chips.	The assessment can be carried out best in an oral way in a discussion process via online discussion forums on the EDU-VET online learning platform. Learners will be asked to identify these possibilities and find a solution. The correct answers can be determined by means of an H5P task (e. g. Multiple Choice).
	Organise the work in the execution of CNC turning processes, analysing the process sheet and preparing the documentation required.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about CNC turning processes.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Prepare the CNC lathe, choosing the tools and applying the required techniques and procedures.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to turning. They will also program the CNC lathe and use simulators to check the results with regard to the specifications.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand how to use the CNC lathe and the equipment involved in CNC turning processes, taking into account the relationship between its operation, process conditions and features of the final product.	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities via H5PA concerning to practical activities of turning.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Know about the theory and facilitating of the preparation process of a machine (including testing of NC-programme).	The learners can achieve theoretical knowledge via self directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to do interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about the preparation of a machine.

	Calculate formulas when looking at cutting speeds and feeds times.	The learners can achieve theoretical knowledge via self directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to done interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about the preparation of a machine.
	Demonstrate knowledge with respects to the quality and compliance of turning processes.	The learners can achieve theoretical knowledge via self directed learning with the support of the online platform.	The assessment will be carried out on the EDU-VET online platform. The learners have to done interactive H5P tasks to acquire theoretical knowledge about the preparation of a machine.
	Retrieve the correct tools and cutting data for the machining process. And translating this into CNC programs and testing them.	Creating machining sequence and CNC programs containing all machining as taught.	The participants are questioned during their assessment conversation about the knowledge they have acquired.
	Optimize the production process with this data.	The machining sequence, the CNC program are assessed on the basis of established criteria.	

Lernergebnismatrix: Modul 2 – Klassenraum-Szenario (LOM4)

	Outcomes	Teaching and Learning activities	Assessment
	Having taken this induction/ course, learners will be able to:	The learners will be taught to achieve this specific outcome through the following learning-activities:	The learners will be assessed on their achievement of this specific outcome through the following assessment-tasks:
Introductory level (12-14 years)	Understand the main aspects and definition of Turning.	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets, figures) concerning the topic of Turning will inform the learners.	The Turning fundamental processes will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of Turning. In the classroom the teacher shows work pieces to explain the Turning.
	Know about the differentiation between three chip types (rupture chips, shearing chips, continuous chips).	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets, figures) concerning the topic of the differentiation between three chip types will inform the learners.	The assessment will take place in the direct communication situation in the classroom. There will be feedback sessions and oral support by the teacher.
	Know about the differentiation between chip forms.	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets, figures) concerning the topic of differentiation between chip forms will inform the learners.	The assessment will take place in the direct communication situation in the classroom. There will be feedback sessions and oral support by the teacher.
	Organise the work in the execution of basic turning processes by interpreting the information contained in the product specifications.	The teacher who provide a review the main topics related to turning processes using face-to-face lessons in classroom and workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Do a basic preparation of the lathe and its tools, recognising its features and applications.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

	Carry out basic turning operations.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Comply labour risk prevention standards by identifying the risks associated with turning operations.	The teacher who provide a review the main topics related to labour risk prevention and environmental protection standards belonging to turning processes using face-to-face lessons in classroom and workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand the health and safety requirements for the safe operation of turning processes.	The teacher provides a demonstration on safe operations concerning the topic of turning and will inform the learners.	The learners will be introduced into the workshop. They must provide knowledge of the mandatory PPE requirements.
	Understand the different types of lathes that are readily used in the industry.	Demonstration by the tutor on a range of drilling processes.	The learner will demonstrate their ability to select the correct lathe and consumables for a specific work piece.
	Understand the main aspects and processes and definitions of turning.	The teacher who provides an overview concerning the topic of turning will inform the learners.	The turning fundamental processes will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of lathes. The learner must demonstrate a good understanding of the health and safety required in a workshop environment.
	Understand the operations and be able to apply them where required in practice.	In the classroom, the theoretical material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples.	In theory, the student's knowledge is tested on paper.
Intermediate level (14-16)	Understand the different types and its characteristics of a turning process.	The learners discuss a presentation about different types and its characteristics of a turning process and its characteristics. They create an own working team and set roles to design a flipchart	The assessment will be via creating working groups to achieve an understanding of the different types and its characteristics of a turning process with the

		presentation themselves to highlight the key characteristics of a turning process.	aim to present and discuss their results in the whole class.
	Know about characteristics and applications of different cutting-edge designs.	The learners go through different characteristics and applications of different cutting-edge designs and create own poster overviews.	Direct communicative feedback by teacher/ other learners and short overview descriptions allow to assess the characteristics and applications of different cutting-edge designs.
	Recognise cutting-edge angles for various machining types.	The learners discuss these points in a discussion group.	Direct communicative feedback processes allow to recognize cutting-edge angles for various machining types.
	Prepare and tune lathe, equipment, tools up involved in the turning process, applying the techniques and procedures required.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Use the lathe and the equipment involved in turning processes, taking into account the relationship between its operation, process conditions and features of the final product.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Comply with labour risk prevention and environmental protection standards, identifying the risks associated with turning processes.	Learners will have to put into practice this knowledge when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.	Learners will be assessed according to the implementation of these standards when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.
	Document the parts and components that make up a conventional lathe.	Locate the pillar drill in the workshop and draw a sketch of the parts of the drill – take health and safety into consideration.	After naming the parts of the lathe, safely demonstrate how to complete pre start checks and ensure specific safety measures are in place.

	Understand the importance of cutting fluid in the turning process.	Split into pairs. Locate the COSHH data sheets for the cutting fluids and discuss.	Produce a report on the cutting fluids and the safety information required. Demonstrate workshop awareness.
	Reading and understanding engineering drawings.	Learner will locate engineering drawings that are already existing in the workshop. Choose a specific drawing	Using own engineering drawing of the base plate demonstrate the ability to produce the base plate
	Understand the operations and describe how and where to apply them in practice. Both conventional and CNC.	In the classroom, the theoretical material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples. The students will apply this when making practical assignments under the supervision of a teacher.	The theory is tested on paper. In practice, the assignments are assessed on the basis of measurement lists that are completed by both the student and the teacher.
Advanced level (16-18 years)	Know about the theory and facilitating of the preparation process of a machine (including testing of NC-programme).	The learners can achieve this knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.
	Calculate the theoretical surface roughness.	The learners go through different tasks and practice to calculate the theoretical surface roughness.	The assessment will take place in the classroom. The learners work on the assignments on their own and can ask the teacher if they have any questions.
	Discuss about possibilities which are available for producing short broken chips.	The learners discuss these points in a discussion group.	The assessment will take place in the direct communication situation. Direct communicative feedback processes allow to assess possibilities which are available for producing short broken chips.
	Prepare the CNC lathe, choosing the tools and applying the required techniques and procedures.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

Use the CNC lathe and the equipment involved in CNC turning processes, taking into account the relationship between its operation, process conditions and features of the final product.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Comply with labour risk prevention and environmental protection standards, identifying the risks associated with turning processes.	Learners will have to put into practice this knowledge when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.	Learners will be assessed according to the implementation of these standards when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.
Preparing the machine (including testing of NC-programme).	The learners can achieve these knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.
Calculate formulas when looking at cutting speeds and feeds times.	The learners can achieve these knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.
Demonstrate knowledge with respects to the quality and compliance of turning processes.	The learners can achieve these knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.
Retrieve the correct tools and cutting data for the machining process. And to apply this in practice and on an internship by means of programming and editing on a CNC machine.	In the classroom, the theoretical material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples. Further additional information is obtained by the student at the internship company. The theoretical knowledge will be applied at this internship company by making real pieces of work.	The theory is tested on paper. In practice, the assignments are assessed on the basis of measurement lists that are completed by both the student and the teacher. The student makes a portfolio of his work. This is discussed at the end of the training during the assessment interview.

Lernergebnismatrix: Modul 3 - Online Szenario (LOM5)

	Outcomes	Teaching and Learning activities	Assessment
	Having taken this induction/ course, learners will be able to:	The learners will be taught to achieve this specific outcome through the following learning-activities:	The learners will be assessed on their achievement of this specific outcome through the following assessment-tasks:
Introductory level (12-14 years)	Know about the safety when grinding.	The learners will get informed by a ppt presentation and by online guidelines which provides an overview concerning the safety when grinding.	An online task via H5P (e. g. Multiple Choice) and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of safety when grinding.
	Know about the advantages of grinding.	The learners will get informed by an online video which will be provided on the EDU-VET online learning platform to get an overview about the advantages of grinding.	An online video and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of the advantages of grinding.
	Know about different types of abrasive tools.	The learners will get informed by a ppt presentation and by online work sheets which provides an overview concerning the different types of abrasive tools.	An online task via H5P (e. g. Multiple Choice, allocation tasks) and a short evaluation questionnaire are main basis of assessing the right understanding of different types of abrasive tools.
	Organise the work in the execution of basic milling processes by interpreting the information contained in the product specifications.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about basic milling processes.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Do a basic preparation of the milling machine and its tools, recognising its features and applications.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

		related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to milling.	
Understand how to carry out basic milling operations.	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities via H5PA concerning to practical activities of milling.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.	
Recognise labour risk prevention standards by identifying the risks associated with milling operations.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about labour risk prevention focused on milling.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.	
Understand the health and safety requirements for the safe operation of milling processes.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Drilling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding health and safety in respect of milling.	
Understand the different types of milling machines that are readily used in the industry.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Drilling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of milling.	
Understand the main aspects and processes and definitions of milling.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of Drilling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of milling.	
Understand the milling operations and be able to apply them where required in practice.	The students are informed by means of teaching material and demonstration videos that provide an overview on the topic of drilling. All this on a digital platform within Office 365.	An online task via Teams where a questionnaire (test) is available and must be completed is the most important basis for assessing the correct understanding of drilling.	

Intermediate level (14-16 years)	Know about the characteristics and differentiations of universal milling machines.	The learners go through the EDU-VET online observatory and watch life demonstration of Best-Practices. Therefore, they are forced to see and reflect the characteristics of universal milling machines.	Based on life demonstrations of Best-Practices the learners compare the characteristics and differentiations of universal milling machines provided by the EDU-VET Online Observatory with own experiences and rate the situations.
	Use measures concerning the safety when grinding.	The learners discuss these points in the Online discussion forum of the EDU-VET learning platform and create poster in online break-out sessions in working groups.	Direct communicative feedback and presentation of posters allow to assess the measures concerning the safety when grinding.
	Know and use the safety rules when grinding.	The learners create explanation videos in working groups and upload them on EDU-VET online learning platform.	Creation of explanation videos allow to understand and use the safety rules when grinding. The learners work on the assignments in a working group and allow to reflect the results.
	Organise the work in the execution of milling processes, analysing the process sheet and the product specifications, preparing the documentation required.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about milling processes.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Prepare the milling machine, choosing the tools and applying the required techniques and procedures.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to milling.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand how to use the milling machine and the equipment involved in milling processes, taking into account the relationship between its operation,	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

	process conditions and features of the final product.	via H5PA concerning to practical activities of milling.	
	Document the parts and components that make up a conventional lathe.	Learners will be asked to split into pairs, research a milling machine and document their findings.	Learners will be asked to present their findings in pairs to the rest of the cohort. Produce a drawing of the milling machine with the main components highlighted.
	Understand the importance of cutting fluid in the turning process.	The learners will be involved in a group discussion on cutting fluids and their uses. Their own individual points will be discussed.	short presentation followed by a Q&A session.
	Reading and understanding engineering drawings.	The learners will research engineering drawings and the specific abbreviations that accompany them – related to milling operations.	The learners will need to produce a drawing of a base plate with holes at equal measurements.
	Understand the machining operations and describe how and where to apply them in practice. Both conventional and CNC.	Describing the creation of partial products that contain the aforementioned operations. This can be manual or with machine tools.	The end product will be assessed on the basis of checklists that are completed and compared by the practical teacher and the participant.
Advanced level (16-18 years)	Understand the fundamental and theoretical basis of NC programming.	The learners go through the EDU-VET online platform and edit online tasks.	The assessment will take place on the EDU-VET online platform to do H5P self-testing online tasks.
	Recognize the effect of high grinding heat on a workpiece.	The effect of high grinding heat on a workpiece will be learned in short online case studies. Best-practices on the EDU-VET Online Observatory will be the basis for analysing and combining the effect and also creating the online case study.	The assessment will be done in two ways, creating an own short learning content and the reflection of the Best-Practices which will be provided on the EDU-VET Online Observatory.

	Create a work plan for cylindrical grinding.	The procedure concerning the cylindrical grinding will be learned by creating a MOOC in working groups.	The assessment will take place in the direct online communication situation and can be carried out in online discussion forums (break-out sessions) as well to get direct feedback.
	Organise the work in the execution of CNC milling processes, analysing the process sheet and preparing the documentation required.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation that provides an overview about CNC milling processes.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Prepare the CNC milling machine, choosing the tools and applying the required techniques and procedures.	Learners will be informed through a ppt presentation and pdf documentation and will have to carry out several online activities via H5PA related to calculations needed, selection of tools, etc.; concerning to turning. They will also program the CNC milling machine and use simulators to check the results with regard to the specifications.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand how to use the CNC milling machine and the equipment involved in CNC milling processes, taking into account the relationship between its operation, process conditions and features of the final product.	Learners will be mainly informed through videos and will have to carry out several online activities via H5PA concerning to practical activities of milling.	Online tasks via H5P and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand the fundamental and theoretical basis of NC programming.	The learners go through the EDU-VET online platform and edit online tasks.	The assessment will take place on the EDU-VET online platform to do H5P self-testing online tasks.
	Calculate formulas when looking at cutting speeds and feeds times.	The learners go through the EDU-VET online platform and edit online tasks.	The assessment will take place on the EDU-VET online platform to do H5P self-testing online tasks.
	Demonstrate knowledge with respects to the quality and compliance of turning processes.	The learners go through the EDU-VET online platform and edit online tasks.	The assessment will take place on the EDU-VET online platform to do H5P self-testing online tasks.

	Retrieve the correct tools and cutting data for the machining process. And translating this into CNC programs and testing them.	Creating machining sequence and CNC programs containing all machining as taught.	The participants are questioned during their assessment conversation about the knowledge they have acquired.
	Optimize the production process with this data.	The machining sequence, the CNC program are assessed on the basis of established criteria.	

Lernergebnismatrix: Module 3 – Klassenraum-Szenario (LOM6)

	Outcomes	Teaching and Learning activities	Assessment
	Having taken this induction/ course, learners will be able to:	The learners will be taught to achieve this specific outcome through the following learning-activities:	The learners will be assessed on their achievement of this specific outcome through the following assessment-tasks:
Introductory level (12-14 years)	Know about the safety when grinding.	The participants discuss a presentation about safety aspects when grinding. They create an own working groups and set roles to design a flipchart presentation themselves to highlight the key aspects of safety guidelines.	The assessment will be via creating a flipchart in an own group to discuss the main aspects of safety when grinding.
	Know the advantages of grinding.	The learners are discuss different points of view and take part in a pro-contra discussion.	The assessment of getting to know the advantages of grinding can be carried out best in an oral way in a discussion process.
	Know about different types of abrasive tools.	The teacher who provides an overview (Texts in textbook, worksheets, figures) concerning the topic of the different types of abrasive tools will inform the learners.	The assessment will take place in the direct communication situation in the classroom. There will be feedback sessions and oral support by the teacher.
	Organise the work in the execution of basic milling processes by interpreting the information contained in the product specifications.	The teacher who provide a review the main topics related to milling processes using face-to-face lessons in classroom and workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Do a basic preparation of the milling machine and its tools, recognising its features and applications.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.

	Carry out basic milling operations.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Comply labour risk prevention standards by identifying the risks associated with milling operations.	The teacher who provide a review the main topics related to labour risk prevention and environmental protection standards belonging to milling processes using face-to-face lessons in classroom and workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
	Understand the health and safety requirements for the safe operation of milling processes.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of milling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of milling.
	Understand the different types of milling machines that are readily used in the industry.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of milling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of milling.
	Understand the main aspects and processes and definitions of milling.	The learners will get informed by a ppt presentation which provides an overview concerning the topic of milling.	An online task via H5P and a short evaluation questionnaire is main basis of assessing the right understanding of milling.
	Understand the milling operations and be able to apply them where required in practice.	In the classroom, the theoretical material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples.	In theory, the student's knowledge is tested on paper.
Intermediate level (14-16)	Documenting and presenting the manufacturing process.	The learners discuss different points of view and take part in a pro-contra discussion.	The assessment of getting to know their own ways of presenting and documenting manufacturing processes can be carried out in an oral way in a discussion process.

Use measures concerning the safety when grinding.	The learners discuss these points in a discussion group and create posters in working groups.	Direct communicative feedback and short overview descriptions via posters allow to assess measures concerning the safety when grinding.
Know and use the safety rules when grinding.	The learners will create a handbook with safety guidelines when grinding via self directed learning with the support of the teacher.	The assessment will take place in the direct communication situation and can be carried out in the classroom as well to get direct feedback by the teacher and other learners.
Prepare and tune milling machine, equipment, tools up involved in the milling process, applying the techniques and procedures required.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Use the milling machine and the equipment involved in milling processes, taking into account the relationship between its operation, process conditions and features of the final product.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Comply with labour risk prevention and environmental protection standards, identifying the risks associated with milling processes.	Learners will have to put into practice this knowledge when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.	Learners will be assessed according to the implementation of these standards when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.
Documenting and presenting the manufacturing process.	The learners discuss different points of view and take part in a pro-contra discussion.	The assessment of getting to know their own ways of presenting and documenting manufacturing processes can be carried out in an oral way in a discussion process.
Understand the importance of cutting fluid in the turning process.	Split into pairs. Locate the COSHH data sheets for the cutting fluids and discuss .	Produce a report on the cutting fluids and the safety information required. Demonstrate workshop awareness.

	Reading and understanding engineering drawings.	Learner will locate engineering drawings that are already existing in the workshop. Choose a specific drawing.	The learners will need to produce a drawing of a base plate with holes at equal measurements.
	Understand the machining operations and describe how and where to apply them in practice. Both conventional and CNC.	In the classroom, the theoretical material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples. The students will apply this when making practical assignments under the supervision of a teacher.	The theory is tested on paper. In practice, the assignments are assessed on the basis of measurement lists that are completed by both the student and the teacher.
Advanced level (16-18 years)	Understand the fundamental and theoretical basis of NC programming.	The teacher who provides an overview (videos, texts in textbook, worksheets, figures) concerning the theoretical basis of NC programming will inform the learners. Additionally the teacher shows NC programming directly on the machine to train the practical knowledge of NC programming.	The assessment will be trained in two ways. The fundamental and theoretical basis of NC programming will be shown in the classroom via didactical learning materials (video, work sheets). The practical basis of NC programming will be shown in the metal workshop by the teachers to assess the right understanding of it.
	Recognize and adopt the effect of high grinding heat on a workpiece.	The adoption process will be learned in short case studies which will be analysed and combined with practical experiences. These experiences will be integrated in practical adoption.	The assessment of the adopting process will be done in two ways, creating a short case study and the integration and combination, based on practical experiences, of practical adoption. Moreover the assessment can be carried out in a group discussion as well to get direct feedback.
	Create a work plan for cylindrical grinding.	The participants go through different approaches and create own work plans.	Direct communicative feedback and creation of work plans allow to assess preparation process for cylindrical grinding.

Prepare the CNC milling machine, choosing the tools and applying the required techniques and procedures.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Use the CNC milling machine and the equipment involved in CNC milling processes, taking into account the relationship between its operation, process conditions and features of the final product.	Several practical tasks will be proposed to learners to be carried out in the workshop.	A task and an evaluation questionnaire will be used to assess their understanding about these issues.
Comply with labour risk prevention and environmental protection standards, identifying the risks associated with milling processes.	Learners will have to put into practice this knowledge when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.	Learners will be assessed according to the implementation of these standards when they are carrying out the practical tasks proposed in the workshop.
Understand the fundamental and theoretical basis of NC programming.	The learners can achieve these knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.
Calculate formulas when looking at cutting speeds and feeds times.	The learners can achieve these knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.
Demonstrate knowledge with respects to the quality and compliance of turning processes.	The learners can achieve these knowledge via self directed learning with the support of the teachers and their systematic coaching.	The assessment will take place in the direct communication situation and directly on the machine.

	<p>Retrieve the correct tools and cutting data for the machining process. And to apply this in practice and on an internship by means of programming and editing on a CNC machine.</p>	<p>In the classroom, the theoretical teaching material will be treated by means of textbooks, videos and practical examples. Further additional information is obtained by the student at the internship company. The theoretical knowledge will be applied to this internship company by making real pieces of work.</p>	<p>The theory is tested on paper. In practice, the assignments are assessed on the basis of measurement lists that are completed by both the student and the teacher. The student makes a portfolio of his work. This is discussed at the end of the training during the assessment interview.</p>
--	--	---	--