

Ausgabe 4: Modul-Materialien



- Aktivität 1 - Training der Trainer

TEILNEHMENDE ORGANISATIONEN



TRAINING DER TRAINER

O4-A1: Training der Trainer: Inhalte-Editoren

Diese Aktivität ermöglicht sowohl Lehrern als auch Inhaltentwicklern, ihre Lehrfähigkeiten zu verbessern und Methoden zu standardisieren und Lehrmethoden, pädagogische Ansätze und Werkzeuge unter Lehrern und Inhaltentwicklern zu teilen, so dass die Schüler ein einheitliches Team und eine einzige Arbeitsmethodik wahrnehmen können. Das KIT ist dafür verantwortlich.

Disclaimer:

"Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Befürwortung der Inhalte dar, die nur die Ansichten der Autoren widerspiegeln, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden."

Nachdruck und Weitergabe dieses Dokuments sind strengstens untersagt, es sei denn, sie wurden vom E3D + Konsortium ausdrücklich schriftlich genehmigt.



ERASMUS3D+

Training material for developing 3D printers.

Project Agreement Number
2015-1-DE02-KA202-002496-1

This work is licensed under

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>



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

INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt

1. Präsentation des Projekts. Was ist E3D+?.....	3
2. Ziel: Training von Trainern.....	4
3. Learning outputs.....	5
4. Methodologie für Lehre und Lernen.....	10
5. Wie man diese in E3D + Einheiten anwendet	14
6. Beispiel für einen Stundenplan.....	16
7. FAZIT.....	21

1. Präsentation des Projekts. Was ist E3D+?

Das Hauptziel dieses Projekts ist es, die Notwendigkeit darzustellen eine Industrie mit hohem Wachstum zu versorgen, sowie den 3D-Druck seiner "Zielgruppe", Studenten, Anwender, Experten und Fachleuten der aktuellen Sektoren vorzustellen. Durch die Entwicklung eines gründlichen VET-Tools entstehen neue Fähigkeiten in den "Lernsäulen" und "Förderung des Unternehmertums".

Aus diesem Hauptziel sind mehrere spezifische Ziele definiert:

SO1. Capacity Building in neuen Sektoren: Förderung von AKTIVER KOOPERATION und Partnerschaft zwischen Hochschulen (KIT), Berufsbildungsanbietern (CETEM, CEIPE, STP) und Partnern außerhalb der Hochschulen: Unternehmen (STP, CETEM), Berufsverbände (CETEM) und lokale / Regionale Körperschaften (CETEM, STP), um Auswirkungen auf die Modernisierung und Internationalisierung der Berufsbildung im Bereich 3D-Druck zu erzielen.

SO2. Erstellung eines FLEXIBLEN LERNWEGES, der den Studierenden und Hochschulabsolventen die wichtigsten Kompetenzen und Fähigkeiten vermitteln kann, wie zum Beispiel Internationalisierung und der Einsatz von digitalem Lernen. Dieser neue Lernpfad wird auch die Validierung früher erworbener Kenntnisse umfassen und darauf abzielen, sowohl sektorspezifische als auch bereichsübergreifende Kompetenzen und Fähigkeiten zu verbessern, insbesondere im Hinblick auf die für den Arbeitsmarkt relevanten Bereiche wie Management, Unternehmertum, Sprache Kompetenzen und Führung und ihr Beitrag zu einer kohäsiven Gesellschaft, insbesondere durch mehr Möglichkeiten für Lernmobilität und durch eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen Hochschulbildung, Berufsbildung und der Arbeitswelt in unserem spezifischen Sektor.

SO3. Ein gemeinsames Curriculum, in dem die am besten geeigneten Ausbildungswege definiert und analysiert werden, die die Lücken und Bedürfnisse der Fähigkeiten und Kapazitäten abdecken.

SO4. Entwicklung einer mehrsprachigen e-Learning-Plattform (Website / APP) für den Fernunterricht Dies wird die Wirkung und die Verbreitung des Projekts während seiner Finanzierungsperiode und seines zukünftigen Lebens maximieren.

SO5. Einbindung von politischen Entscheidungsträgern in der Berufsbildung und anderen Interessenvertretern, die zur Verbreitung und Nutzung der Projektergebnisse beitragen

werden und die es als Standardmodell für die Berufsbildung anerkennen werden, das einen großen Einfluss auf die Berufsbildungspolitik haben wird.

2. Ziel: Training von Trainern.

Training der Trainer ist ein Leitfaden zur Standardisierung von Lehrmethoden und pädagogischen Strategien im Unterricht neuer Technologien wie der additiven Fertigung.

Durch dieses Schulungsprogramm erhalten Sie Fachwissen in der Planung, Gestaltung und Durchführung eines effektiven Schulungskurses für Schüler, die den Kurs von E3D + verfolgen.

Möglichkeiten am Ende dieses Trainings:

- Entwickeln Sie effektive Strategien für den Unterricht.
- Besseres Verständnis der gewünschten Lernergebnisse.
- Machen Sie sich mit den Grundzügen und Kursinhalten des Lehrerausbildungspakets vertraut, das vom Konsortium speziell für E3D+ erstellt wurde.
- Lernen Sie, wie Sie die Lern- und Lehrmethoden einführen und diese Methoden im Kursmaterial mit den vorgeschlagenen Ansätzen pflegen.
- Kennenlernen das E3D+ Projekts und seiner Ziele.

Im nächsten Punkt werden Sie die vier Module des Curriculums dieses Kurses zusammengefasst sehen. Die Ziele und Hauptfähigkeiten sind detailliert, so dass der Leser einen Überblick über den Inhalt des gesamten Kurses erhält, bevor er sich näher damit befasst.

Später werden wir über die Unterrichtsmethodik sprechen. Der Lehrer kann nach den Ratschlägen und Vorschlägen, die in diesem Leitfaden vorgestellt werden, das erworbene Wissen anpassen und anwenden, um die Inhalte dieses Kurses zu vermitteln.

3. Learning outputs.

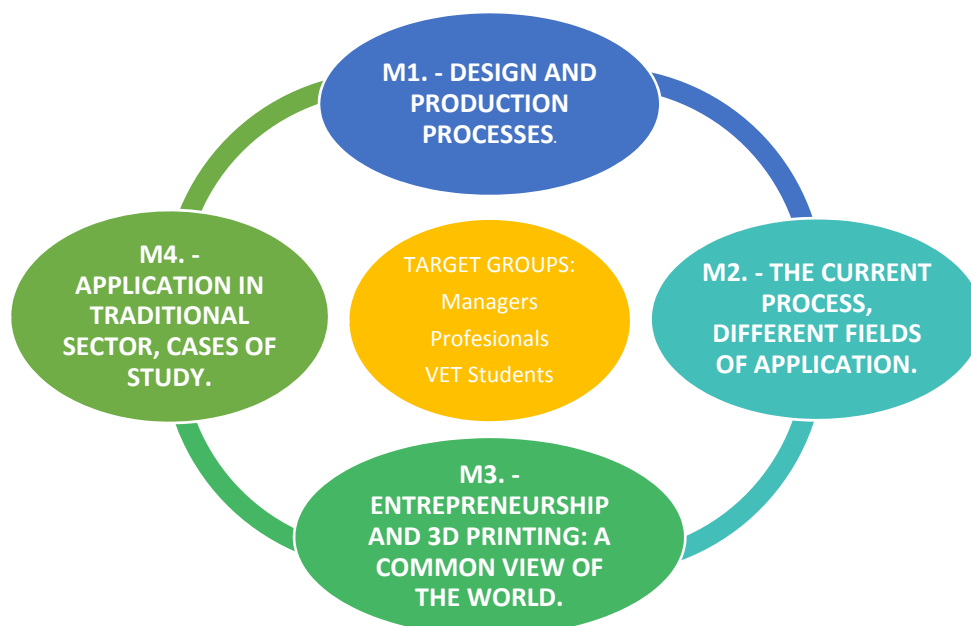
Die Lernergebnisse, die nach Abschluss dieses Kurses erwartet werden, sowie der Lehrplan können in vier Teile unterteilt werden.

Im ersten Modul "Design und Produktionsprozesse" wird der Anwender den Ursprung der additiven Fertigung, den Herstellungsprozess von der Erstellung des 3D-Designs bis zum gedruckten Teil, welche Software für diesen Prozess benötigt wird, die gebräuchlichsten Materialien erlernen und grundlegend werden Kenntnisse über verschiedene 3D-Drucktechnologien.

Im zweiten Modul "*Der aktuelle Prozess, verschiedene Anwendungsbereiche*" werden die am häufigsten verwendeten Technologien untersucht; Der Benutzer wird eine vollständigere Vision davon haben, welche Technologie zu verwenden ist und wie er basierend auf seinen Materialien, Einschränkungen usw. verwendet werden kann. Darüber hinaus wird der Benutzer verschiedene Anwendungsbereiche der additiven Fertigung kennen.

Im dritten Modul "*Entrepreneurship und 3D-Printing*" wird der Nutzer die wichtigsten Theorien zum Unternehmertum kennenlernen, die Qualitäten, die ein Unternehmer haben muss, und lernen, einen Erfolgsgedanken zu erkennen.

Im vierten Modul, "Anwendungen im traditionellen Sektor", wird der Benutzer, nachdem er den neuesten Stand der Rapid-Prototyping-Technologie kennen gelernt hat, Richtlinien für die erfolgreiche Entwicklung innovativer Produkte lernen, was durch die Methodik erreicht wird für



Erfolg entworfen und verwendet von CETEM. Dieser Teil zeigt auch drei Erfolgsfälle, die dieser Methodik folgen. Die Ziele und Fähigkeiten der einzelnen Module dieses Projekts werden im Folgenden grafisch dargestellt.

MODUL 1. - DESIGN UND PRODUKTIONSPROZESSE.

- Wissen über den Ursprung des 3D-Drucks, die Entwicklung dieser Technologie und was damit möglich ist. Wecken Sie die Neugier des Benutzers, sich in den 3D-Druck zu vertiefen.
- Unterscheiden Sie die Konzepte "Rapid Prototyping" und "Additive Manufacturing" und kennen Sie deren Eigenschaften.
- Verschaffen Sie sich einen Überblick über die verschiedene Software, die benötigt wird, um ein 3D-Modell vom Design bis zum Drucken des Teils zu erhalten.
- Erwerb von Kenntnissen über die gebräuchlichsten 3D-Druck-Thermoplaste, die Beschreibungen und Hauptmerkmale enthalten, sowie über andere Materialien.
- Erwerb von Wissen über die Welt der additiven Fertigung. Verständnis des Produktionsprozesses im 3D-Druck und Gewinnung von Wissen und Kompetenzen zum Drucken und was zum Drucken eines 3D-Modells benötigt wird.
- Erwerb von Wissen über die verschiedenen Technologien in der additiven Fertigung. Verständnis der verschiedenen Prozesse dieser Technologien und Gewinnung von Wissen und Kompetenzen zum Drucken und was zum Drucken eines 3D-Modells benötigt wird.

ZIELE

- Erweitern Sie das Wissen, um den kreativen Teil des Benutzers zu entwickeln. Unterscheiden Sie die Konzepte von Rapid Prototyping und Additive Manufacturing.
- Identifizieren Sie die Vorteile von Rapid Prototyping und Additive Manufacturing gegenüber anderen Methoden.
- Sie kennen die verschiedenen Arten von Software identifizieren, die beim 3D-Druck verwendet werden.
- Identifizieren Sie die am häufigsten verwendeten 3D-Druckmaterialien sowie deren Eigenschaften.
- Schätzen Sie die Hauptunterschiede zwischen ABS- und PLA-Materialien. Verstehen, wie PVA-Material als Stützstruktur funktioniert.
- Beziehen und drucken Sie ein 3D-Objekt.
- Kenne die Eigenschaften der STL-Datei.
- Sie können erkennen, was druckbar ist oder nicht.
- Machen Sie sich mit den wichtigsten Nachbearbeitungsverfahren vertraut.
- Wissen, wann eine Support-Struktur benötigt wird.
- Identifizieren Sie, welche Art von Technologie von jedem Drucker verwendet wird.
- Die verschiedenen Arten von Technologien identifizieren können.
- Wissen, wann eine Support-Struktur benötigt wird.

SKILLS

MODUL 2. – AKTUELLE PROZESSE, VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE

- Erwerb von Wissen über 3D-Drucktechnologien im Rahmen der am häufigsten verwendeten Technologien Prozesse, Auflösung, Genauigkeit, Größen und bestehenden Top-Hersteller.
- Wissen Sie besser über die Materialien, die in den am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien verwendet werden - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selektives Lasersintern (SLS).
- Wissen über aktuelle Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche für die gängigsten 3D-Drucktechnologien wie Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selektives Lasersintern (SLS).
- Unterscheiden Sie zwischen den Extraktionsrichtlinien, der Nachbearbeitung und den Beispielen der am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selektives Lasersintern (SLS).

ZIELE

- Um zwischen den am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien zu unterscheiden.
- Kenntnis technologischer / technischer Aspekte der meisten verwendbaren 3DP-Technologien.
- Unterscheidung der Materialien, die in verschiedenen, aber am besten einsetzbaren 3D-Drucktechnologien verwendet werden.
- Erweitertes Wissen über die meisten verwendeten Materialien durch jede der am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien.
- Erweitern des Wissens über die am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selektives Lasersintern (SLS).
- Gehen Sie tiefer in die aktuellen Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche für die am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien.
- Kenne die Extraktion von Teilen für die meisten verwendbaren 3D-Drucktechnologien.
- Kennen Sie die Nachbearbeitung der meisten verwendbaren 3D-Drucktechnologien.
- Deutliche Unterscheidung zwischen der Extraktion von Teilen und der Nachbearbeitung von Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selektivem Lasersintern (SLS).

SKILLS

MODUL 3. - UNTERNEHMERTUM UND 3D-DRUCK: EINE GEMEINSAME SICHT DER WELT.

- Erwerb von Wissen über das Konzept des Unternehmertums, Definitionen und theoretische Rahmenbedingungen.
- Erwerb von Wissen über die Hauptmerkmale, die eine Person zu einem echten Unternehmer machen.
- Verstehen Sie die Wege, die eine Geschäftsidee mit ihrem praktischen Ergebnis verbinden.
- Entdecken Sie Beispiele für gutes Unternehmertum dank 3D-Druck.

ZIELE

- Wie teilen sich die Faktoren, die die Einstellung des Unternehmers beeinflussen: Persönliche Faktoren und Umweltfaktoren.
- Eine Geschäftsidee analysieren können.
- Finden Sie die besten Methoden, um Ergebnisse zu erzielen.
- Verständnis für die Bedürfnisse der Umwelt und ob die Idee an sie gerichtet ist.
- Um dem Feedback zu folgen.

SKILLS

MODUL 4. – ANWENDUNGEN IM TRADITIONELLEM SEKTOR, FALLSTUDIEN.

- Erwerb von Wissen darüber, was Rapid Prototyping ist und welche relevanten Technologien, Techniken, Prozesse für die Erstellung schneller Prototypen, Formen und Modelle relevant sind. Den Stand der Technik des Rapid Prototyping kennen.
- Wissen in welchen Arten von Anwendungen ist die Schaffung von Prototypen, Formen, Werkzeuge ... in der Branche, aufgeteilt. Um zu identifizieren, wie viele Prototypen es gibt.
- Wissen in welchen Arten von Anwendungen ist die Schaffung von Prototypen, Formen, Werkzeuge ... in der Branche, aufgeteilt. Um zu identifizieren, wie viele Prototypen es gibt.
- Kenntnis von Studienfällen, die in traditionellen Bereichen erfolgreich entwickelt wurden.

ZIELE

- Wissen, was Rapid Prototyping ist.
- Wissen, welche verschiedenen Technologien es gibt.
- Sie können jedes Mal feststellen, welche Methode am besten geeignet ist.
- In der Lage sein, verschiedene Prototypen zu identifizieren und zu unterscheiden.
- Wissen, wie Unternehmen in traditionellen Branchen Prototypen und Anwendungen verwenden.
- Unterscheiden Sie zwischen indirekten und direkten Rapid-Werkzeugen.
- Wenden Sie eine Methode an, um erfolgreich zu sein.
- wissen, was in irgendeiner Phase der Methodik getan wird.
- Identifizieren Sie die wichtigsten Aspekte jeder Phase.
- Wissen über Projekte in traditionellen Sektoren.
- Identifizieren Sie Bereiche wie neue Zellkerne und neue Matratzen.
- Bereiche wie Luftzirkulationssysteme für Türen identifizieren.
- Bereiche wie Reproduktionen des kulturellen Erbes identifizieren.

SKILLS

4. Methodologie für Lehre und Lernen.

Dieser Abschnitt ist in drei Teile unterteilt. Wir beginnen damit, zu benennen, welche Fähigkeiten der Ausbilder benötigt, um die Inhalte dieses Kurses an seinen Unterricht anpassen zu können. Als nächstes sprechen wir über methodische Werkzeuge, die sowohl virtuell als auch physisch im Unterricht verwendet werden können, und schließlich werden wir pädagogische Punkte benennen, die beim Training neuer Technologien berücksichtigt werden.

Der Trainer oder Ausbilder muss sein technisches Wissen und seine pädagogischen Fähigkeiten anwenden, um sicherzustellen, dass die Schüler die Ziele erreichen.

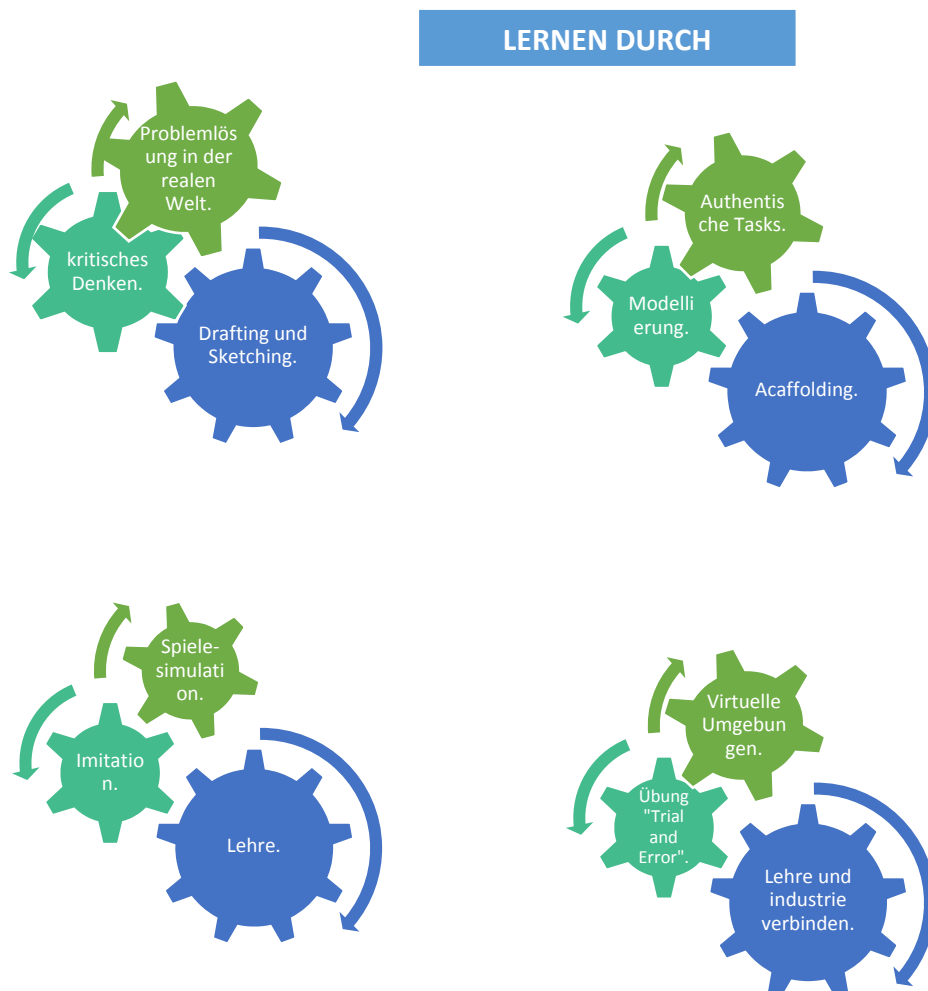
Fähigkeiten, die der Trainer haben muss:

- Gründlich das Thema vermitteln können.
- Kenne die Bedürfnisse der Schüler: Warum möchtest du in der additiven Fertigung trainieren? Woher kommen sie? Was wollen sie und wofür?
- Bereiten Sie fachlich und didaktisch das Thema vor, auf das sich der E3D + Kurs bezieht.
- Denken Sie über die Strategien nach, die Sie benötigen, damit der Schüler am Unterricht teilnehmen kann.
- Analysieren Sie die Zeit, die erforderlich ist, um die von den Schülern durchzuführenden Aktivitäten in die Praxis umzusetzen.
- Wissen, was die Schüler über jede Situation wissen.
- Lassen Sie den Schülern Zeit, sich selbst zu zeigen, was sie wissen und was sie wissen können.
- Es bringt die Studenten dazu, Ergebnisse zu erzielen, die sie sehen können.
Motivation.

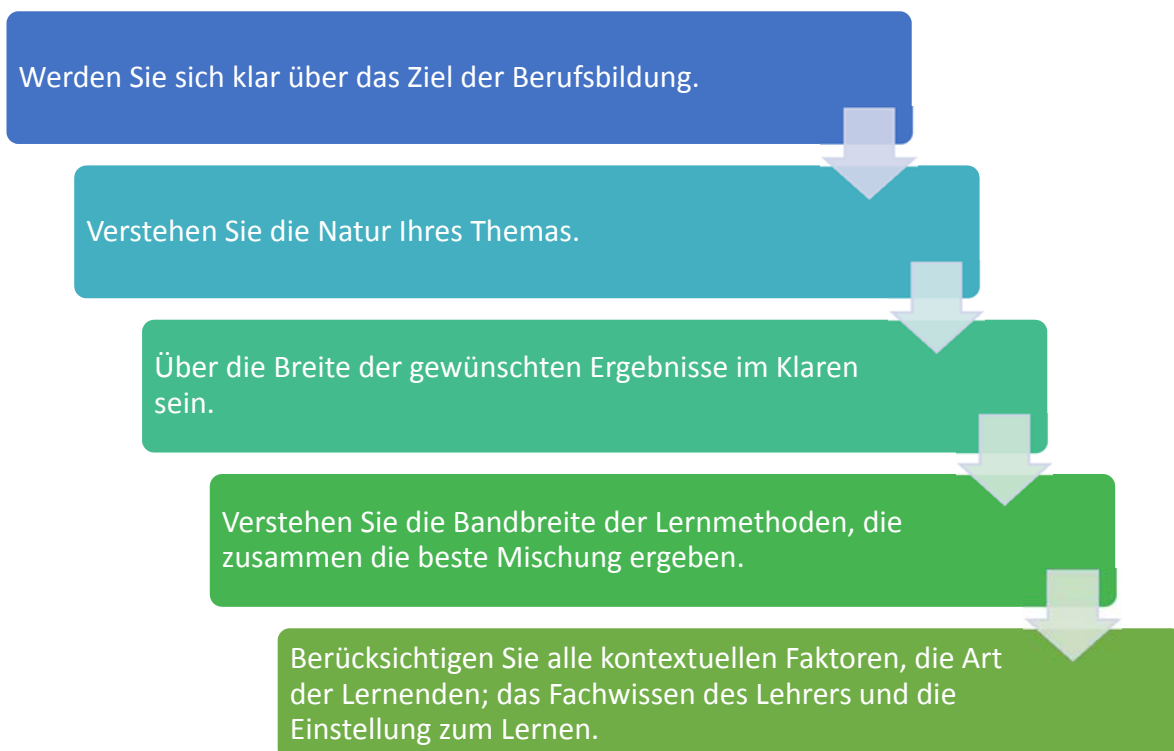
- Passt die aus den Zielen abgeleiteten Inhalte und Lernaktivitäten der Realität an, stärkt kritisches Denken und löst Probleme.

Methodologische Tools:

- Kenne das Thema und die Ziele gut.
- Nutzen Sie die Werkzeuge der E-Learning-Kommunikation: E-Mails, Foren, Chats ...
- Strukturieren Sie die Klassen gut in Inhalt und Zeit.
- Evaluieren Sie das Gelernte und stärken Sie die Schwächen in praktischen Fällen.



Berufspädagogik ist die Summe der vielen Entscheidungen, die Berufsschullehrer treffen, wenn sie unterrichten, und passt ihre Ansätze an die Bedürfnisse der Lernenden an und passt sich dem Kontext an, in dem sie sich befinden. Die Berufspädagogik ermöglicht es uns, Modelle und Werkzeuge zu entwickeln, die Lehrern helfen, Lehr- und Lernmethoden besser auf die Bedürfnisse ihrer Schüler und ihrer Kontexte abzustimmen. Auf diese Weise kann sich die Berufspädagogik direkt auf die Qualität des Lehrens und Lernens auswirken. Professor Bill Lucas von der University of Winchester hat "eine Gedankenlinie" dokumentiert, wie er es beschreibt. Dies wird in der folgenden Abbildung gezeigt:



Lern- und Lehrmethoden, die in der Berufsbildung am besten funktionieren.

Konstruktivistische Lernansätze:

Der Konstruktivismus betont den Lernprozess und nicht das Lernergebnis. Die Lernaktivitäten und das Umfeld sollten so strukturiert sein, dass Lernende die Entwicklung ihres eigenen Lernens schaffen und kontrollieren können. In dieser Perspektive sind die Funktionen von

Lehrern und Ausbildern eher der Anleitung und dem Coaching als dem Unterrichten zuzuordnen.

Gelegene Lernansätze:

Die Lehrlingsausbildung sollte so gestaltet sein, dass die Kluft zwischen theoretischem Lernen im formalen Unterrichtseinheitenunterricht und der tatsächlichen Anwendung von Wissen in der Arbeitsumgebung verringert wird.

Authentische Bewertungsaktivitäten.

Spezifisch entworfene Aufgaben, die standardgesteuertes Wissen sowie Fähigkeiten anwenden, die sich auf reale Herausforderungen beziehen. Billett (2013) hat vier Hauptstärken für das Potenzial identifiziert, berufliche Fähigkeiten durch authentische Erfahrungen zu sichern:

1. Engagement in Arbeitsaufgaben
2. Indirekte Führung durch die Einstellung
3. Üben Sie innerhalb dieser Einstellung
4. Die enge Führung von anderen Arbeitern und Experten.

Lernerzentrierte Ansätze:

Ein Hauptziel sollte darin bestehen, dass der Lehrer selbstgesteuertes Lernen fördert und fördert, indem er die Lernenden dazu befähigt, autonom, selbstmotiviert, verantwortlich für ihr eigenes Lernen zu sein und Entscheidungen darüber zu treffen, wie und was sie lernen werden (King, 1999).

Problembasierte Ansätze.

Eine Bildungsstrategie und eine Methode, den Lernprozess so zu organisieren, dass die Schüler aktiv selbst Lösungen für Probleme finden (Graaff & Kolmos, 2007).

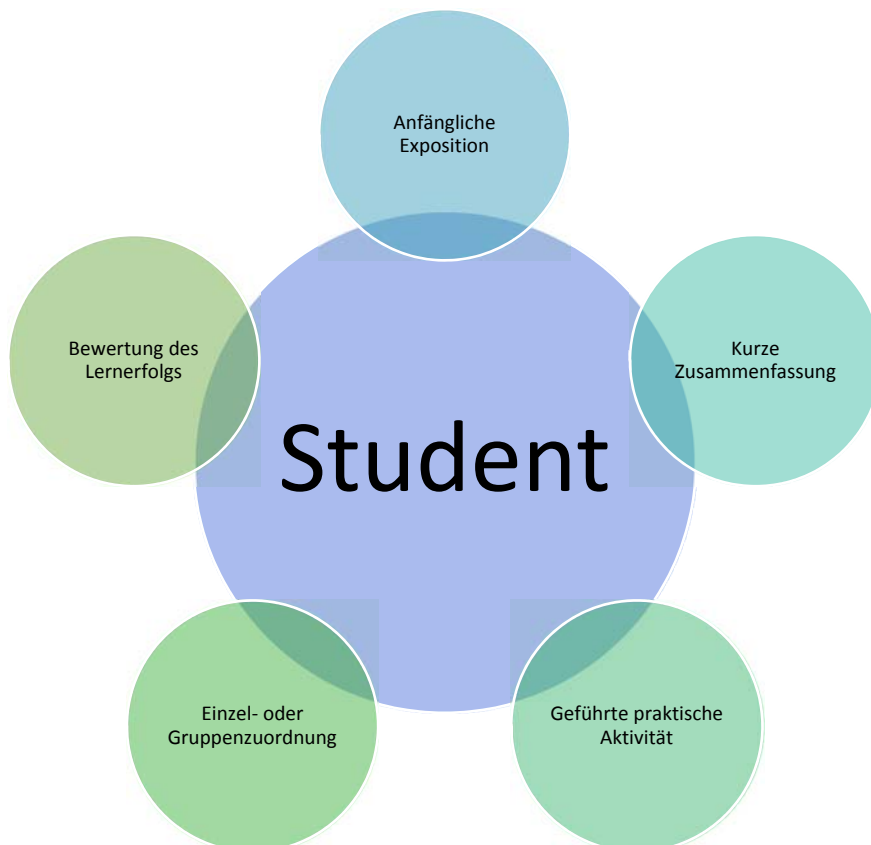
Mentoring von Studenten.

Anstatt zu erfahren, was zu tun ist, sollten die Lernenden gebeten werden, zu entscheiden, was sie denken und nach einer Annäherung von einem Experten-Mentor geleitet werden (Billet, 1994:10).

Experten-Mentoren sollten die Modellierung, das Coaching und das Scaffolding bereitstellen, die Studenten benötigen, um sich authentischen Aufgaben auf eine allmähliche Weise zu widmen, in der Regel beginnend mit peripheren Aufgaben, bis hin zu Kernaufgaben.

5. Wie man diese in E3D + Einheiten anwendet

E3D + schlägt vor, dass die konstruktivistischen Lernphasen übernommen werden können, um die Methoden aufzunehmen, die den Zwecken der Berufsbildungspädagogik am besten dienen, und um Fach- und Führungskräfte zu unterrichten. Diese Phasen fördern einen schülerzentrierten Ansatz, der darauf abzielt, Wissen in Bezug auf einzelne Themen zu erzeugen und zu vermitteln, aber erweiterbar ist, um größere Interessensgebiete abzudecken. Die Phasen sind:



Anfängliche Betrachtung.

Sorgfältig ausgewähltes Material (Lesungen, Videos, Präsentationen), das sich auf das (wöchentliche) Lernergebnis bezieht, steht den Studierenden zur Interaktion und zum Lernen zur Verfügung. Diese erste Sicht geschieht von den Schülern selbst, um einen ersten Eindruck und ein erstes Verständnis für das Material zu erhalten.

Kurze Zusammenfassung.

In dieser Phase, die im Unterricht stattfindet, besprechen und diskutieren die Schüler das Thema in einer kollaborativen Umgebung. Der Ausbilder übernimmt eine Moderatorrolle, kann aber auch eingreifen und weitere schwierige oder interessante Punkte klären oder qualifizieren. Diese Phase wird zu einer praktischen Aktivität führen, um das Lernen anzuregen und zu verbessern.

Geführte Praxis.

Diese Phase hat idealerweise die Form eines geführten Labors. Der Ausbilder fungiert als Mentor und die Schüler sind aufgefordert, zu folgen und durch "Tun" ein klareres Verständnis der Aktivität zu erreichen. Entweder auf der Basis von Einzelpersonen oder getrennt in Gruppen, diese aktive Lernerfahrung wird der Auftakt für eine Hausaufgabe sein.

Einzel- oder Gruppenzuordnung:

In dieser Phase haben die Schüler die Möglichkeit, an ihrer eigenen Zeit zu arbeiten und das Gelernte im Unterricht umzusetzen. Diese Kursarbeit kann individuell (Einführungs- und Elementarstufe) oder in Gruppen (obere Zwischenstufe) absolviert werden. Es gibt Probleme, die bei Gruppenzuweisungen berücksichtigt werden müssen. Es ist möglich, sich mit diesen zu befassen, indem man explizite Erwartungen setzt und alle dazu auffordert, "ihren Teil dazu beizutragen".

Bewertung des Lernerfolgs:

Das Abschließen (nicht Kopieren) einzelner Aufgaben kann ausreichendes Wissen über die Lernergebnisse zeigen. Bei Gruppenarbeit können sorgfältige Planung, konkrete Ziele, gruppeninterne Einzelaufgaben und Funktionstrennung den Lernerfolg für alle Beteiligten sicherstellen.

6. Beispiel für einen Stundenplan.

BEISPIEL FÜR EINEN STUNDENPLAN	
LEKTION	Erster Teil der Einheit: Technologien im 3D-Druck. SLA – FDM - SLS
WIER BENÖTIGEN	Internetzugang und Computer. Wenn möglich, 3D-Druckstücke mit verschiedenen Technologien oder Prozessen.
N° VON STUDENTEN	10 – 20 (Arbeiten einzeln oder in Paaren)
DAUER	<ul style="list-style-type: none"> - In der Klasse 245 Minuten (mit zwei Pausen von 15 Minuten). - Zu Hause (vor der Hauptstunde) 20 - 30 Minuten für die erste Exposition. - Zu Hause (nach der Hauptstunde) zwischen 1 und 3 Stunden für Aufgaben.
BEISPIELVIDEOS	SLA: https://www.youtube.com/watch?v=yYGycgnYIBM FDM. https://www.youtube.com/watch?v=u5w6pT6F5Rs SLS: https://www.youtube.com/watch?v=9E5MfBAV_tA
ORGANISATION DES UNTERRICHTS	Die Schüler arbeiten selbständig in geführten Aktivitäten. Schüler könnten sich für Assimilationsaktivitäten paaren.
FERTIGKEITEN, DIE GEWÄHRT WERDEN	Gute Beherrschung der Office Suite und des Internetwissens. Kenntnisse der Lernplattform.
UMFANG	Stellen Sie den Studenten einige Technologien der additiven Fertigung vor. Erkennen und unterscheiden Sie sie. Machen Sie sich mit der heutigen 3D-Drucktechnologie vertraut. Stellen Sie Kriterien für die Auswahl der richtigen 3D-Drucktechnologie vor.
ZIELE	1. - Erwerb von Wissen über die verschiedenen Technologien in der additiven Fertigung.

	<p>2. - Verständnis der verschiedenen Prozesse dieser Technologien und Gewinnung von Wissen und Kompetenzen zum Drucken und was zum Drucken eines 3D-Modells benötigt wird.</p> <p>3. - Fördern Sie das kritische Denken von Studenten.</p> <p>4. - Führen Sie eine Brainstorming-Sitzung durch.</p> <p>5. - Führen Sie eine Dokumentenanalyse durch.</p>
<p>INITIAL EXPOSURE</p>	<p>AKTIVÄTEN VOR DER LEKTION</p> <p>Lernmaterial wird den Schülern vor dem Unterricht zur Verfügung gestellt. Dies kann während der vorherigen Stunde oder über die Online-Lernplattform "Opigno" geschehen.</p> <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Power Point "3D-Drucktechnologien" - Lehrvideo, um jede Technologie zu erklären. - Links zu anderen Lehrvideos: <p>SLA: https://www.youtube.com/watch?v=BUfh5wxj3qA</p> <p>FDM: https://www.youtube.com/watch?v=EnOOdBECOSg</p> <p>SLM: https://www.youtube.com/watch?v=kvOzqTvk7qk</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empfohlene Lektüre: "3D Printing Technologies.pdf". - Empfohlene Links zu Websites: http://www.stratasys.com/
<p>HAUPTLEKTION</p>	
	<p>Der Ausbilder bestätigt, dass alle Schüler tatsächlich die ersten Erfahrungen mit der Exposition gemacht haben.</p> <p>Für den Fall, dass nicht alle Schüler vor dem Unterricht das tun, was erforderlich ist, wird der Ausbilder zwischen 10 und 15 Minuten verbringen, um ein grundlegendes Verständnis der Technologien zu entwickeln, die im Unterricht besprochen werden.</p>

<p>KURZE ZUSAMMENFASSUNG</p>	<p>Der Kursleiter initiiert ein Gespräch, in dem die Teilnehmer eingeladen werden, ihr Verständnis des Themas zu diskutieren.</p> <p>- <u>Fragen Sie die Studenten:</u></p> <p>Warum denken Sie, dass die 3D-Drucktechnologie, die vor fast 30 Jahren entstand, erst seit kurzem bekannt ist (2011)?</p> <p>Was hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass so viele neue Unternehmen und Technologien entstanden sind?</p> <p>- <u>Erklären:</u></p> <p>Wie im historischen Bericht beschrieben, haben zwei parallele Prozesse des Informationszeitalters - intelligentere Computer und einfach zu bedienende Computer - Technologie wie 3D-Druck zugänglicher und leistungsfähiger gemacht.</p> <p>Es ist in Bezug auf Wissen, Kosten und Materialqualität zugänglicher geworden.</p> <p>Es ist leistungsfähiger geworden aufgrund der komplexen Operationen, die Maschinen jetzt ausführen können.</p> <p>Denken Sie daran, 3D-Druck ist keine einzige Technologie. Es gibt verschiedene Technologien, die sowohl additiv als auch digital sind und die wir 3D-Druck nennen.</p> <p>Nach der Debatte erklärt der Kursleiter die Technologien im Detail und behandelt folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Beschreibung des Druckprozesses.- Vorteile und Nachteile.- Hauptanwendungen. <p>Dieser Teil wird mit Motivationsübungen durchgeführt, die erklärende Videos visualisieren und alle Zweifel lösen, die während der Erklärung entstehen. Gedruckte Stücke mit verschiedenen Technologien und Materialien werden nach Möglichkeit in der Klasse gezeigt.</p>
----------------------------------	---

	<p>Die Studenten werden gefragt, welche Einschränkungen sie bei der additiven Fertigung für möglich halten.</p>
	<p>Der Kursleiter wird bestätigen, dass alle Teilnehmer das Thema verstehen und bereit sind, die in dieser Klasse besprochenen Technologien zu identifizieren und zu differenzieren.</p>
<p>PRAKTISCHE FORSCHUNGSAKTIVITÄT.</p>	<p>Unter Berücksichtigung der drei in dieser Lektion erläuterten Technologien wird eine Forschungsaktivität durchgeführt, um das erworbene Wissen zu verinnerlichen und besser zu verstehen.</p> <p>Folgende Schritte und Daten zu suchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifizieren Sie zwei Drucker nach Art der Technologie. - Materialien, die diese Drucker verwenden. - Video Links - Wie funktionieren diese Drucker? - Kosten - Einschränkungen dieser Drucker / Technologie. <p>Lieferbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichstabelle der analysierten Technologien. - Begründung (frühere Analyse) der interessantesten Technologie für ihre Verwendung in den folgenden realen Fällen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ernstfall: Prototyp eines Möbelstücks mit gutem Finish und Genauigkeit. 2. Ernstfall: Ersatzteil für eine Waschmaschine. <ul style="list-style-type: none"> - Fazit.
<p>EVALUATION DER LERNERFOLGE</p>	<p>Studierende, die den Auftrag abgeschlossen haben, müssen die Lernergebnisse ausreichend erreicht haben.</p> <p>Nach Abgabe des Auftrages und vor dem unmittelbar folgenden Unterricht können Sie die Schüler bitten, ein Online-Quiz (über die Online-Lernplattform "Opigno") zu machen, das sich direkt</p>

oder indirekt auf den Auftrag beziehen kann.

In der unmittelbar folgenden Lektion können Sie einen kurzen Quiz verwenden und ermitteln Sie das Niveau des Lernens.

Dies kann sein:

Stellen Sie einige Fragen darüber, wie Sie die Technologien, die in der vorherigen Klasse verfügbar waren, unterscheiden können, so dass sie als Leitfaden für die neue Klasse dienen, in der andere Technologien wie Elektronenstrahlschmelzen, laminierte Objektherstellung und Polyjet erläutert werden.

7. FAZIT.

Mit den Modulen "DESIGN- UND PRODUKTIONSPROZESSE", "AKTUELLER PROZESS", "UNTERNEHMERTUM UND 3D-DRUCK" und "APPLIKATION IM TRADITIONELLEN SEKTOR" erhalten Trainer im 3D-Druck eine Basis-Toolbox zur Vorbereitung und Durchführung von 3D-Druck-Lehrstrategien. Die Lehre und Vorbereitung von Kursen auf dem Gebiet des 3D-Drucks ist durch 3 Hauptmerkmale gekennzeichnet:

1. Die Technologie des 3D-Drucks entwickelt und verändert sich schnell und nachhaltig.
2. Die Technologie des 3D-Drucks verändert grundlegende und etablierte Arbeitsweisen in den Industrien und in den Produktionsprozessen.
3. Mit der Einführung fortgeschrittener Produktionsmethoden wie 3D-Druck werden traditionelle Rollen von Lehrern und Studenten oft geändert.

Diese Änderungen führen zu folgenden Konzepten für alle Unterrichtskonzepte in diesem Bereich:

1. Die Lehr- und Lernkonzepte müssen inhaltlich und methodisch häufiger überprüft und angepasst werden. Sie verlangen daher, dass Schüler und Lehrer bereit und in der Lage sind, auf Verlangen zu lernen und lebenslang zu lernen.
2. Neben der Vermittlung von technischem und methodischem Wissen zum Thema 3D-Druck müssen auch Fähigkeiten im Lernprozess vermittelt werden, um mögliche und verursachte Änderungen in Planungsprozessen angemessen zu verstehen und zu reagieren.
3. Die klassische Lehrer-Schüler-Beziehung kann sich in diesem Prozess verändern, so dass sowohl Lehrer als auch Schüler Rollen tauschen müssen.