IO2 - Trainingspfad, Lehrinhaltstruktur und Richtlinien für Ausbilder.

- Aktivität 2 -

DEFINITION VON LERNINHALTSMODULEN

- Activität 3 -

HARMONISIERUNG UND VALIDIERUNG VON LERNMODULEN UND AUSBILDUNGSPFADEN

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

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."

Karlsruhe Institute of Technology

Technical Research Centre of Furniture and Wood of the Region of Murcia
CETEM

CEIPES

Styrian Technology Park
Regional Centre for Technology Development
Business Support Centre and Incubator

Ausgabe Identifikation	O2
Ausgabetitel	Trainingspfad, Lehrinhaltstruktur und Richtlinien für Ausbilder.
Ausgabenbeschreibung	O2 – A2. Definition von Lerninhaltsmodulen. O2 – A3. Harmonisierung und Validierung von Lernmodulen und Ausbildungspfaden .

TEILNEHMENDE ORGANIZATIONEN

Ein Haftungsausschluss:

"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.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung. 1

2. Europäischer Qualifikationsrahmen. 2

3. Inhaltsmodule und Ausbildungspfad. 8

3.1 Inhaltsmodule ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

3.2 Manager. 9

3.3 Berufsschüler. 10

3.4 Professionelle. 11

4 Lerneinheiten. 12

4.1 Modul 1: Entwurfs- und Produktionsprozesse. 12

4.2 Modul 2: Die aktuellen Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche. 18

4.3 Modul 3: Unternehmertum und 3D-Druck: Ein gemeinsamer Weltblick. 22

4.4 Modul 4: Anwendung in traditionellen Bereichen, Studienfälle. 24

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

1. Einleitung.

Die folgenden Punkte fassen den gemeinsamen Lehrplan zusammen, informieren über seine KLassifizierung in Bezug auf den EQR und definieren Ausbildungsziele, Lerneinheiten sowie Schulungs- und Bewertungsmethoden.
In der vorherigen Tätigkeit O2 / A1 Ausbildungspfaddefinition, wurden die vier für dieses Projekt identifizierten Module definiert. Sie können das Diagramm im Punkt drei dieses Dokumentes sehen.
Die Lernergebnisse wurden analysiert und haben sich in Einheiten gruppiert. 18 Einheiten wurden als Ergebniss definiert.
Für jede Einheit wurden neben den “Lernergebnissen”, die Felder “Ziele”, “Einheitszahl und Nummer” und “Inhalt”, empfohlene Ausbildungs- und Bewertungsmethoden vorgeschlagen und empfohlene Ausbildungssmethoden festgelegt.
Einheiten wurden in Module gruppiert und drei Ausbildungspfade wurden für die folgenden Profile definiert:

- Manager
- Berufsschüler
- Profesionll

Zur Bereitstellung zusätzlicher Informationen in numerischer Form über das relative Gewicht einer Einheit in Bezug auf eine vollständige Qualifikation wurden ECVET-Punkte jeder Einheit zugeordnet. Der Aufwand für die gesamte Lernergebnisleistung wurde ermittelt und in ECVET-Punkte umgesetzt. (Zuweisung von ECVET-Punkten, wenn man berücksichtigt, dass 6 Punkte für 80 Stunden Training vergeben werden).
Das Konsortium entschied nach einer Untersuchung der Inhalte, Ziele und Lernergebnisse jeder Einheit, diesen Kursen die EQF 3-Stufe zuzuweisen.

Stufe 3	WISSEN	FÄHIGKEITEN	KOMPETENZ
Die für Stufe 3 relevanten Lernergebnissen sind:	Kenntnis von Fakten, Prinzipien, Prozessen und allgemeinen Konzepten in einem Arbeits- oder Lernbereich.	Mehrere kognitive und praktische Fähigkeiten, die erforderlich sind, um Aufgaben zu erfüllen und Probleme zu lösen, indem grundlegende Methoden, Werkzeuge, Materialien und Informationen ausgewählt und angewendet werden	Verantwortung für den Abschluss von Aufgaben in der Arbeit oder im Studium. Das Anpassen des eigenen Verhaltens an den Umständen bei der Lösung von Problemen.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

2. European Qualifikationsrahmen.

Was sind ECVET-Punkte?[1]

Das Europäische Leistungspunktesystem für die Berufsbildung (ECVET) ist ein europäisches Instrument zur Unterstützung des lebenslangen Lernens, der Mobilität von Lernenden und der Flexibilität von Lernwegen zur Erreichung von Qualifikationen. ECVET wurde von den Mitgliedstaaten in Zusammenarbeit mit der Europäischen Kommission entwickelt und 2009 vom Europäischen Parlament und vom Rat angenommen. Die Annahme und Umsetzung von ECVET in den teilnehmenden Ländern ist freiwillig.
ECVET basiert auf Konzepten und Prinzipien, die systematisch genutzt werden, um eine gemeinsame und benutzerfreundliche Sprache für Transparenz, Transfer, Akkumulation und Anerkennung von Lernergebnissen zu schaffen. Einige dieser Konzepte und Prozesse sind bereits in vielen Qualifikationssystemen in ganz Europa eingebettet. Die wichtigsten ECVET-Konzepte und -Prinzipien sind:

- Lernergebnisse, bei denen es sich um Aussagen zu Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen handelt, die in Verschiedenen Lernkontexten erzielt warden können.
- Einheiten von Lernergebnissen, die Bestandteile von Qualifikationen sind. Einheiten können bewertet, validiert und anerkannt warden.
- ECVET-Punkte, die in numerischer Form zusätzliche Informationen über Einheiten und Qualifikationen liefern.
- Kredit, der für bewertete und dokumentierte Lernergeblisse eines Lernenden vergeben wird. Kredite können in andere Kontexte übertragen warden, um eine Qualifikation auf der Grundlage der in den teilnehmenden Ländern bestehenden Qualifikationsstandarts und –vorschriften zu erreichen.
- Gegenseitiges Vertrauen und Partnerschaft zwischen den teilnehmenden Organisationen. Diese werden in Memorandum des Verstehens und Lernvereinbarungen ausgedrückt.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Was ist EQF?[2]

Der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR) ist ein europaweiter Qualifikationsrahmen, der die Qualifikationen verschiedener EU-Mitgliedstaaten zusammenführt. In gewisser Weise ist es eine Übersetzung verschiedener nationaler Qualifikationen, die die Qualifikationen in verschiedenen EU-Ländern leichter verständlich macht. Der EQR soll die Mobilität von Studierenden und Arbeitnehmern in der EU erleichtern, um die Entwicklung mobiler und flexibler Arbeitskräfte in ganz Europa zu fördern und zur Entwicklung des lebenslangen Lernens beizutragen.

Der EQR wurde im April 2008 vom Europäischen Parlament und vom Rat förmlich angenommen. Das Vereinigte Königreich hat den Querverweis seines Rahmens - des Qualifikations- und Kreditrahmens (QCF) und des schottischen Kredit- und Qualifikationsrahmens (SCQF) – abgeschlossen, jedoch hat sich bisher nur eine Minderheit der EU-Mitgliedstaaten dafür entschieden das Gleiche zu machen. Der EQR ist freiwillig und die Mitgliedsländer sind nicht verpflichtet ihre Rahmenwerke zu referenzieren. Die Zahl der fertiggestellten Querverweise dürfte aber in naher Zukunft steigen.

Der EQR ist ein Rahmen für lebenslanges Lernen und deckt alle Arten von Qualifikationen ab, von den am Ende der Pflichtschulzeit erworbenen Qualifikationen (Stufe 1) bis zu den höchsten Qualifikationen wie Doktorat (Stufe 8 im QCF und Stufe 12 im SCQF). Es umfasst auch berufliche Qualifikationen. Der EQF besteht genau wie der QCF aus 8 Stufen die den Schwierigkeitsgrad angeben. Wie die QCF und der SCQF konzentriert sich auch der EQF auf das Ergebnis des Lernens und die tatsächlichen Kenntnisse und Fähigkeiten der Person und nicht auf die Menge an Studien, die zum Abschluss des Qualifizierungsprogramms benötigt werden.

1 http://www.ecvet-secretariat.eu/en/what-is-ecvet

2 http://www.accreditedqualifications.org.uk/european-qualifications-framework-eqf.html

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

	WISSEN	FÄHIGKEITEN	KOMPETENZ
	Im Kontext des EQR wird Wissen als theoretisch und / oder sachlich beschrieben.	Im Zusammenhang mit dem EQR werden Fähigkeiten als kognitiv (mit logischem, intuitivem und kreativem Denken) und als praktisch (mit manueller Geschicklichkeit und dem Einsatz von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Instrumenten) beschrieben.	Im Zusammenhang mit dem EQR wird Kompetenz in Bezug auf Verantwortung und Autonomie beschrieben.
Stufe 1			
Die für Stufe 1 relevanten Lernergebnisse sind:	Grundlegendes Allgemeinwissen.	Grundlegende Fähigkeiten erforderlich, um einfache Aufgaben auszuführen.	Arbeiten oder studieren unter direkter Aufsicht in einem strukturierten Kontext.
Stufe 2			
Die für Stufe 2 relevanten Lernergebnisse sind:	Grundlegende Sachkenntnis eines Arbeits- oder Lernbereiches.	Grundlegende kognitive und praktische Fähigkeiten, die erforderlich sind, um relevante Informationen zu verwenden, um Aufgaben auszuführen und Routineprobleme mit einfachen Regeln und Werkzeugen zu lösen.	Arbeiten oder studieren unter Aufsicht mit etwas Autonomie.
Stufe 3			
Die für Stufe 3 relevanten Lernergebnisse sind:	Kenntnis von Fakten, Prinzipien, Prozessen und allgemeinen Konzepten in einem Arbeits- oder Lernbereich.	Mehrere kognitive und praktische Fähigkeiten, die zum Erfüllen von Aufgaben und Lösung von Problemen anhand grundlegenden Methoden und Informatonen dienen.	Übernehmen der Verantwortung für den Abschluss von Aufgaben in der Arbeit oder im Studium. Das Anpassen des eigenen Verhaltens an den Umständen bei der Lösung von Problemen.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stufe 4			
Die für Stufe 4 relevanten Lernergebnisse sind:	Sach- und theoretisches Wissen in weiten Zusammenhängen innerhalb eines Arbeits- oder Lernbereiches.	Eine Reihe kognitiver und praktischer Fähigkeiten, die erforderlich sind, um Lösungen für spezifische Probleme in einem Arbeits- oder Lernbereich zu entwickeln.	Ausüben von Selbstmanagement innerhalb der Richtlinien von Arbeits- oder Studienkontexten, die normalerweise vorhersehbar sind, aber Änderungen unterliegen. Beaufsichtigung der Routinearbeit anderer, Übernahme von Verantwortung für die Bewertung und Verbesserung von Arbeits- oder Studienaktivitäten.
Stufe 5 (*)			
Die für Stufe 5 relevanten Lernergebnisse sind:	Umfassendes, spezialisiertes, sachliches und theoretisches Wissen in einem Arbeits- oder Lernbereich und ein Bewusstsein für die Grenzen dieses Wissens.	Ein umfassendes Spektrum an kognitiven und praktischen Fähigkeiten, um kreative Lösungen für abstrakte Probleme zu entwickeln.	Ausüben von Management und Supervision im Kontext der Arbeit und Lernaktivitäten, bei denen unvorhersehbare Veränderungen auftreten. Überprüfen und entwickeln von eigener und fremder Leistung.
Stufe 6 (**)			
Die für Stufe 6 relevanten Lernergebnisse sind:	Fortgeschrittene Kenntnisse in einem Arbeitsfeld oder Forschungsbereich, die ein kritisches Verständnis von Theorien und Prinzipien beinhalten.	Fortgeschrittene Fähigkeiten, die Beherrschung und Innovation demonstrieren, die benötigt werden, um komplexe und unvorhersehbare Probleme in einem speziellen Arbeits- oder Lernbereich zu lösen.	Übernahme von Verantwortung für das Management der beruflichen Entwicklung von Einzelpersonen und die Verwaltung von komplexen technischen oder beruflichen Gruppenaktivitäten oder –projekten.Übernahme von Verantwortung für die Entscheidungsfindung in unvorhersehbaren Arbeits- oder Studienkontexten.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Stufe 7 (***)			
Die für Stufe 7 relevanten Lernergebnisse sind:	Hochspezialisiertes Wissen, dass teilweise auf der Spitze des Wissens in einem Bereich des Arbeits- oder Studienfeldes steht, als Grundlage für originales Denken und / oder Forschung. Kritisches Bewusstsein bei Wissensunsicherheiten in einem Feld und an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Feldern.	Spezialisierte Fähigkeiten zur Problemlösung in Forschung und / oder Innovation, die notwendig sind, um neue Kenntnisse und Verfahren zu entwickeln und Wissen aus verschiedenen Bereichen zu integrieren.	Verwalten und Transformieren von Arbeits- oder Lernkontexte, die komplex und unvorhersehbar sind und neue strategische Ansätze erfordern. Aus Eigeninitiative zu professionellem Wissen und Praxis und / oder zur Überprüfung der strategischen Leistung von Teams beitragen.
Stufe 8 (****)			
Die für Stufe 8 relevanten Lernergebnisse sind:	Kenntnisse an der am weitesten fortgeschrittenen Grenze eines Arbeits- oder Studienfeldes und an der Schnittstelle zwischen Feldern	Die am weitesten fortgeschrittenen und spezialisierten Fertigkeiten und Techniken, einschließlich Synthese und Evaluierung, die erforderlich sind, um kritische Probleme in der Forschung und/oder Innovation zu lösen und vorhandenes Wissen oder die Berufspraxis zu erweitern und neu zu definieren.	Nachweis von substanzieller Autorität, Innovation, Autonomie, wissenschaftlicher und beruflicher Integrität und nachhaltigem Engagement für die Entwicklung neuer Ideen oder Prozesse im Vorfeld von Arbeits- oder Studienkontexten einschließlich der Forschung.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Kompatibilität mit dem Qualifikationsrahmen des Europäischen Hochschulraums. Der Qualifikationsrahmen des Europäischen Hochschulraums stellt Deskriptoren für Zyklen zur Verfügung. Jeder Zyklusdeskriptor bietet eine generische Aussage über typische Erwartungen an Leistungen und Fähigkeiten, die mit Qualifikationen verbunden sind, die das Ende dieses Zyklus darstellen. (*) Der von der Gemeinsamen Qualitätsinitiative (Joint Quality Initiative) im Rahmen des Bologna-Prozesses entwickelte Deskriptor für den kurzen Zyklus der Hochschulbildung (innerhalb oder in Verbindung mit dem ersten Zyklus) entspricht den Lernergebnissen für die Stufe 5 des EQR. (**) Der Deskriptor für den ersten Zyklus des Qualifikationsrahmens des Europäischen Hochschulraums, der von den für die Hochschulbildung zuständigen Ministern auf ihrer Tagung im Rahmen des Bologna-Prozesses in Bergen im Mai 2005 vereinbart wurde, entspricht den Lernergebnissen für EQR-Stufe 6. (***) Der Deskriptor für den ersten Zyklus des Qualifikationsrahmens des Europäischen Hochschulraums, der von den für die Hochschulbildung zuständigen Ministern auf ihrer Tagung im Rahmen des Bologna-Prozesses in Bergen im Mai 2005 vereinbart wurde, entspricht den Lernergebnissen für EQR-Stufe 7. (****) Der Deskriptor für den ersten Zyklus des Qualifikationsrahmens des Europäischen Hochschulraums, der von den für die Hochschulbildung zuständigen Ministern auf ihrer Tagung im Rahmen des Bologna-Prozesses in Bergen im Mai 2005 vereinbart wurde, entspricht den Lernergebnissen für EQR-Stufe 8.

Tabelle 1: Beschreibung der Feststellung von Stufen im Europäischen Qualifikationsrahmen (EQF).[3]

3 https://ec.europa.eu/ploteus/en/content/descriptors-page

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ERASMUS3D+
Training Material for Developing 3D Printers

3. Inhaltsmodule und Ausbildungspfad.

3.1 Inhaltsmodule

Erasmus3D+ Ausbildungsmodule und -einheiten
Gesammte Übersicht

MODUL 1 → ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE

TU1. Geschichte des 3D-Druckes
- Geschichte des 3D-Druckes
- Was ist 3D-Druck?
- Was ist RepRap?

TU2. Konzept des Rapid Prototyping und der Additiven Herstellung (Additive Manufaktur)
- Schnelles Prototyping (RP)
- Additive Herstellung (AM)

TU3. Beschreibung der Produktionsprozesse
- Modellierung mit CAD-Software
- Tragkonstruktionen, Rafts und andere Leistungen
- Exportieren als STL-Datei
- Reparatur der STL-Datei
- Belastung und Verteilung
- Extraktionsverfahren
- Nachbearbeitung von 3D-Druckteilen (FDM 3D Drucker)
- Komplexe Geometrien

TU4. Verfügbare Software für den 3D-Druck
- Einleitung
- 3D-Drucksoftware

TU5. 3D-Druckmaterialien
- Beschreibung der 3D-DRuckmaterialien

TU6. Technologien im 3D-Druck
- Einleitung
- Technologien
- Welche Kriterien müssen wir berücksichtigen, um die beste 3D-Drucktechnologie für unser Modell auszuwählen?

MODUL 2 → DIE AKTUELLEN PROZESSE, VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE

TU7. 3D-Druck Technologien → Prozesse, Auflösung, Genauigkeit, Größen, Hersteller
- Einleitung
- Stereolithographie (SLA)
- FDM-Modellierung (Fused Deposition Modeling)
- Selektives Lasersintern(SLS)

TU8. 3D-Druck Technologien → Benutzte Materialien
- Einleitung
- Stereolithographie (SLA)
- FDM-Modellierung (Fused Deposition Modeling)
- Selektives Lasersintern(SLS)

TU9. 3D-Druck Technologien → Branchen / Anwendungsbereiche (unkonventionelle)
- Einleitung
- Stereolithographie (SLA)
- FDM-Modellierung (Fused Deposition Modeling)
- Selektives Lasersintern(SLS)

TU10 3D-Druck Technologien → Extrahieren der Teile, Nachbearbeitungen
- Einleitung
- Stereolithographie (SLA)
- FDM-Modellierung (Fused Deposition Modeling)
- Selektives Lasersintern(SLS)

MODUL 3 → UNTERNEHMERTUM UND 3D-DRUCK, EIN GEMEINSAMER WELTBLICK

TU11. Was ist Unternehmertum?
- Definition und Modelle
- Beteiligte Faktoren

TU12. Eigenschaften eines Unternehmers
- Gelegenheiten suchen
- Persistenz
- Risikobereitschaft
- Verlangen nach Effizienz und Qualität
- Zeiteinteilung
- Informationssuche
- Ziele setzen
- Planung
- Überzeugung und Vernetzung
- Selbstvertrauen aufbauen
- Andere zuhören
- Leitkraftsdemonstration

TU13. Generierung und Entwicklung einer Geschäftsidee
- Vom Grund auf anfangen
- Business Engel
- Lean Canvas Modell
- Einige Übungen

TU14. Unternehmertum mit 3D-Drucker
- Einige Beispiele

MODUL 4 → ANWENDUNG IN TRADITIONELLEN BEREICHEN, STUDIENFÄLLE

TU 15. Definition des schnellen Prototypings
- Definition von schnelles Prototyping
- Technologien

TU16. Anwendungen in traditionellen Sektoren
- Schneller Prototyp
- Schnelles Tooling (Werkzeug)
- Schnelle Fertigung

TU17. Methodik für den Erfolg
- Einleitung
- Phasen

TU18. Studienfälle in traditionellen Sektoren
- Fallbeispiel 1: "NUCOL-Projekt". Entwicklung des Kerns einer flexiblen und atmungsaktiven Matratze
- Fallbeispiel 2: "Projekt Umluftgerät". Entwicklung eines Umluftsystems für Türen
- Fallbeispiel 3: "Projekt zur Reproduktion von Kulturgütern". Formenentwicklung für die Reproduktion in verschiedenen Maßstäben

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

3.2 Manager.

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ZIELGRUPPE	MANAGER
GESAMTSTUNDEN	143
ECVET-PUNKTE:	10,5
EQF-STUFE	3

MODULE	EINHEITSNUMMER UND -NAME	STUNDEN	ECVET-PUNKTE
Modul 1: Entwurfs- und Produktionsprozesse.	TU 1. Geschichte des 3D-Druckes.	6	0,5
	TU 2. Konzept des Rapid Prototyping und der Additiven Manufaktur.	6,5	0,5
	TU 5. 3D-Druckmaterialien.	6,5	0,5
	TU 6. Technologien im 3D-Druck.	25	2
Modul 2: Die aktuellen Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche.	TU 7. 3D-Druck Technologien: Prozesse, Auflösung, Genauigkeit, Größen & Hersteller.	30	2
	TU 9. 3D-Druck Technologien: Branchen / Anwendungsbereiche (unkonventionelle).	15	1
	TU 10. 3D-Druck Technologien. Extrahieren der Teile, Nachbearbeitung.	10	1
Modul 3: Unternehmertum und 3D-Druck: ein gemeinsamer Weltblick.	TU 14. Unternehmertum mit 3D-Drucker.	20	1,5
Modul 4: Anwendung in traditionellen Bereichen, Studienfälle.	TU 15. Definition des schnellen Prototipings.	8	0,5
	TU 18. Studienfälle in traditionellen Sektoren.	16	1

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

3.3 Berufsschüler.

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ZIELGRUPPE	BERUFSSCHÜLER
GESAMTSTUNDEN	216
ECVET-PUNKTE	16,5
EQF-STUFE	3

MODULE	EINHEITSNUMMER UND -NAME	STUNDEN	ECVET-PUNKTE
Modul 1: Entwurfs- und Produktionsprozesse.	TU 1. Geschichte des 3D-Druckes.	6	0,5
	TU 2. Konzept des Rapid Prototyping und der Additiven Manufaktur.	6,5	0,5
	TU 3. Beschreibung der Produktionsprozesse.	30	2
	TU 4. Verfügbare Software für den 3D-Druck.	6	0,5
	TU 5. 3D-Druckmaterialien.	6,5	0,5
	TU 6. Technologien im 3D-Druck.	25	2
Modul 2: Die aktuellen Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche.	TU 7. 3D-Druck Technologien: Prozesse, Auflösung, Genauigkeit, Größen & Hersteller.	30	2
	TU 8. 3D-Druck Technologien: Benutzte Materialien.	25	2
	TU 9. 3D-Druck Technologien: Branchen / Anwendungsbereiche (unkonventionelle).	15	1
	TU 10. 3D-Druck Technologien. Extrahieren der Teile, Nachbearbeitung.	10	1
Modul 3: Unternehmertum und 3D-Druck: ein gemeinsamer Weltblick.	TU 11. Was ist Unternehmertum?	6	0,5
	TU 12. Eigenschaften eines Unternehmers.	16	1,5
	TU 13. Generierung und Entwicklung einer Geschäftsidee.	6	0,5
	TU 14. Unternehmertum mit 3D-Drucker.	20	1,5
Modul 4: Anwendung in traditionellen Bereichen, Studienfälle.	TU 15. Definition des schnellen Prototipings.	8	0,5

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

3.4 Professionelle.

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ZIELGRUPPE	PROFESSIONELLE
GESAMTSTUNDEN	201,5
ECVET-PUNKTE	15,5
EQF-STUFE	3

MODULE	EINHEITSNUMMER UND -NAME	STUNDEN	ECVET-PUNKTE
Modul 1: Entwurfs- und Produktionsprozesse.	TU 3. Beschreibung der Produktionsprozesse.	30	2
	TU 4. Verfügbare Software für den 3D-Druck.	6	0,5
	TU 5. 3D-Druckmaterialien.	6,5	0,5
	TU 6. Technologien im 3D-Druck.	25	2
Modul 2: Die aktuellen Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche.	TU 7. 3D-Druck Technologien: Prozesse, Auflösung, Genauigkeit, Größen & Hersteller.	30	2
	TU 8. 3D-Druck Technologien: Benutzte Materialien.	25	2
	TU 9. 3D-Druck Technologien: Branchen / Anwendungsbereiche (unkonventionelle).	15	1
	TU 10. 3D-Druck Technologien. Extrahieren der Teile, Nachbearbeitung.	10	1
Modul 3: Unternehmertum und 3D-Druck: ein gemeinsamer Weltblick.	TU 14. Unternehmertum mit 3D-Drucker.	20	1,5
Modul 4: Anwendung in traditionellen Bereichen, Studienfälle.	TU 15. Definition des schnellen Prototipings.	8	0,5
	TU 16. Anwendungen in traditionellen Sektoren.	4	0,5
	TU 17. Methodik für den Erfolg	6	0,5
	TU 18. Studienfälle in traditionellen Sektoren.	16	1,5

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4 Lerneinheiten.

4.1 Modul 1: Entwurfs- und Produktionsprozesse.

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 1.- ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 1.- GESCHICHTE DES 3D-DRUCKS
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Über den Ursprung des 3D-Drucks, die Entwicklung dieser Technologie und das, was man damit machen kann informieren.Awaken the curiosity of the user to continue immersing himself in 3D printing.

INHALTE:

1.1. Geschichte des 3D-Druckes.
1.1.1. Einige Fortschritte, die durch den Einsatz von 3D-Drucktechnologien erzielt wurden
1.2. Was ist 3D printing?
1.2.1. 3D Ducker
1.3. Was ist RepRap?
1.4. Was ist DIY und FFF?

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Wissen über den Ursprung des 3D-Drucks, RepRap und DIY.

FÄHIGKEITEN:

- Wissen zu erweitern, um den kreativen Teil des Benutzers zu entwickeln.

KOMPETENZEN:

- Die Fähigkeit, Ereignisse aus der Vergangenheit mit denen der Gegenwart in Beziehung zu setzen und so die allgemeine Vision dieser Technologie zu erweitern.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN

MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 1.- ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 2.- KONZEPT DES RAPID PROTOTYPING UND DER ADDITIVEN MANUFAKTUR
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Die Begriffe "Rapid Prototyping" und "Additive Herstellung" differenzieren und ihre Eigenschaften kennen.

INHALTE:

2.1. Schnelles Prototyping (RP)
2.1.1. Was ist Rapid Prototyping?
2.1.2. RP im Prozess des Designs und der Entwicklung neuer Produkte
2.2. Additive Herstellung (AM)
2.2.1. Was ist Additive Manufacturing?
2.2.2. Vorteile der Additivherstellung

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Wissen über die Konzepte von Rapid Prototyping und Additive Manufacturing zu erwerben.

FÄHIGKEITEN:

- Differenzierung der Konzepte Rapid Prototyping und Additive Manufacturing.
- Die Vorteile von Rapid Prototyping und Additive Manufacturing gegenüber anderen Methoden zu identifizieren.

KOMPETENZEN:

- Identifizieren, wann Rapid Prototyping und Additive Manufacturing für die Konstruktion bestimmter Teile geeigneter sind als andere Methoden.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN

MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 1.- ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 3.- BESCHREIBUNG DES PRODUKTIONSPROZESSES
ECVET-PUNKTE:	2

ZIELE:

Erwerb von Kenntnissen über die Welt der Additiv Manufaktur. Verständnis des Produktionsprozesses beim 3D-Drucken und Erwerb von Kenntnissen und Kompetenzen, welche zum Drucken eines 3D-Modells erforderlich sind.

INHALTE:

3.1. Modellierung mit CAD-Software
3.2. Tragkonstruktionen, Rafts und andere Leistungen
3.3. STL-Datei exportieren
3.4. Reparieren einer STL-Datei
3.5. Last und Verteilung
3.6. Extraktionsverfahren
3.7. Nachbearbeitung von 3D-Druckteilen (FDM)
3.8. Komplexe Geometrien

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Die Schritte, die Sie befolgen müssen, vom 3D-Modell bis zum gedruckten Teil.

FÄHIGKEITEN:

- Erhalten und Drucken eines 3D-Objekts.
- In der Lage sein zu erkennen, was druckbar ist oder nicht.
- Wissen, wann eine Tragkonstruktion benötigt wird.

KOMPETENZEN:

- Fähigkeit, Entscheidungen innerhalb des Druckprozesses zu treffen.
- Analysieren des teils, bevor es gedruckt wird.
- Lösen von Druckproblemen.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 1.- ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 4.- VERFÜGBARE SOFTWARE FÜR DEN 3D-DRUCK
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Einen Überblick über die verschiedenen Softwareprogramme zu erhalten, die benötigt werden, um ein 3D-Modell vom Entwurf bis zum Druck des Teils zu fertigen.

INHALTE:

4. VERFÜGBARE SOFTWARE FÜR DEN 3D-DRUCK
   4.1. Einleitung
   4.2. 3D-Drucksoftware
      4.2.1. Entwurfssoftware.
      4.2.2. Hardware und Software für das 3D-Scannen.
      4.2.3. Test-, Orientierungs- und Reparatursoftware
      4.2.4. G-Code-Generator-Software

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Die Software, die für jeden Schritt des 3D-Druckprozesses benötigt wird, zu identifizieren, so dass der Anwender je nach Prozessschritt die am besten geeignete auswählen kann.

FÄHIGKEITEN:

- In der Lage sein, die verschiedenen Arten von Software zu identifizieren, die beim 3D-Druck verwendet werden.

KOMPETENZEN:

- Erkennen, welche Art von Programm für jeden Schritt des 3D-Druckprozesses benötigt wird.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links..

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 1.- ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 5.- 3D-DRUCKMATERIALIEN
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Erwerb von Kenntnissen über die gebräuchlichsten 3D-Druck-Thermoplaste, einschließlich ihre Beschreibungen und Hauptmerkmale, sowie über andere Materialien.

INHALTE:

5.1. Thermoplasten
5.2. Andere Materialien
5.3. Auswahl des geeigneten Filaments: ABS vs. PLA
5.4. PVA als Tragkonstruktion

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Erwerb von Kenntnissen über die Eigenschaften jedes einzelnen Materials, so dass der Anwender je nach dem endgültigen Verwendungszweck des Bauteils das am besten geeignete Material auswählen kann.

FÄHIGKEITEN:

- Die am häufigsten verwendeten 3D-Druckmaterialien sowie deren Eigenschaften zu identifizieren.
- Die Hauptunterschiede zwischen ABS und PLA zu wissen.
- Verstehen, wie PVA als Tragkonstruktion funktioniert.

KOMPETENZEN:

- Die Eigenschaften der am häufigsten verwendeten Thermoplaste kennen.
- Die verschiedenen Arten von Materialien, die für den 3D-Druck verwendet werden können zu unterscheiden.
- Das am besten geeignete Material, je nach endgültigen Verwendungszweck des Endprodukts bestimmen.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 1.- ENTWURFS- UND PRODUKTIONSPROZESSE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 6.- TECHNOLOGIE IM 3D-DRUCK
ECVET-PUNKTE:	2

ZIELE:

Erwerb von Wissen über die verschiedenen Technologien im Bereich der Additiven Fertigung. Verständnis für die verschiedenen Prozesse dieser Technologien und Erwerb von Kenntnissen und Kompetenzen über das 3D-Drucken.

INHALTE:

6.1. Einführung.
6.2. Technologien.
- 6.2.1. Stereolithographie (SLA).
- 6.2.2. FDM (Fused Deposition Modeling).
- 6.2.3. Selektives Lasersintern (SLS).
- 6.2.4. Laserschmelzen (SLM).
- 6.2.5. Elektronenstrahlschmelzen (EBM).
- 6.2.6. Elektronenbinder-Strahlen (BJ).
- 6.2.7. Materialstrahlen (MJ).
- 6.2.8. Photopolymerstrahlen (POLYJET).
- 6.2.9. Blechkaschierung (SL).

6.3. Welche Kriterien müssen wir berücksichtigen, um die beste 3D-Drucktechnologie für unser Modell auszuwählen?
6.4. Einige zusätzliche Eigenschaften der 3D-Drucktechnologien

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Kenntnisse der verschiedenen Technologien bei der Herstellung von Additiven, ihrer Vor- und Nachteile, ihrer Hauptanwendungen und ihrer Nachbearbeitungsverfahren.

FÄHIGKEITEN:

- Die Eigenschaften der am häufigsten verwendeten Thermoplaste kennen.
- Die verschiedenen Arten von Materialien, die für den 3D-Druck verwendet werden unterscheiden können.
- Das am besten geeignete Material je nach Verwendungszweck des Endproduktes bestimmen.

KOMPETENZEN:

- Die Fähigkeit, zu entscheiden, welche Technologie zum Drucken eines 3D-Modells verwendet werden soll.
- Im Voraus zu wissen, wie das Ergebnis bei jeder Technologie aussehen wird.
- Lösen von Druckproblemen.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4.2 Modul 2: Die aktuellen Prozesse, verschiedene Anwendungsbereiche.

ERASMUS3D+
Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 2. - DIE AKTUELLEN PROZESSE, VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 7: 3D-DRUCK TECHNOLOGIEN → PROZESSE, AUFLÖSUNG, GENAUIGKEIT, GRÖßEN, HERSTELLER
ECVET-PUNKTE:	2

ZIELE:

Erwerb von Kenntnissen über 3D-Drucktechnologien im Rahmen der am häufigsten verwendeten Technologien Prozesse, Auflösung, Genauigkeit, Größen und bestehende Top-Hersteller.

INHALTE:

7.1 EINFÜHRUNG
- 7.1.1 Einführung der Stereolithographie
- 7.1.2 Einführung der Fused Deposition Modellierung
- 7.1.3 Einführung der selektiven Lasersinterung

7.2 STEREOLITHOGRAPHIE (SLA)
- 7.2.1 Technologie → Harzbasiertes 3D-Drucken
- 7.2.2.2 Lackierbares Harz
- 7.2.3 Transparentes Harz
- 7.2.4 Prime-Grau
- 7.2.5 Verfahren
  - 7.2.5.1 Photopolymerisation
- 7.2.6 Auflösung, Genauigkeit, Baugrößen
- 7.2.7 Hersteller

7.3 FUSED DEPOSITION MODELLIERUNG (FDM)
- 7.3.1 Technologie → Filamentbasiertes 3D-Drucken
- 7.3.2 Verfahren
- 7.3.3 Auflösung, Genauigkeit, Baugrößen
- 7.3.4 Hersteller

7.4 SELEKTIVES LASERSINTERN (SLS)
- 7.4.1 Technik
  - 7.4.1.1.1 Pulverbasiertes 3D-Drucken

LERNERFOLGE

WISSEN:

Die am meisten anwendbaren 3D-Drucktechnologien und ihre technologisch/technischen Aspekte (Verarbeitung, Auflösung, Genauigkeit usw.).

FÄHIGKEITEN:

- Unterscheidung der gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien.
- Kenntnis der technologisch/technischen Aspekte der am häufigsten verwendeten 3DP-Technologien.

KOMPETENZEN:

- Differenzierung der gebräuchlichsten 3D-Druck Technologien.
- Kenntnis der technologisch/technischen Aspekte (Verarbeitung, Auflösung, Genauigkeit usw.) jeder vorgestellten 3D-Druck Technologie.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE
- MANAGER

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN

MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 2. - DIE AKTUELLEN PROZESSE, VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 8: 3D-DRUCK TECHNOLOGIEN → BENUTZTE MATERIALIEN
ECVET-PUNKTE:	2

ZIELE:

Mehr über die Materialien erfahren, die in den gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien verwendet werden - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS).

INHALTE:

8.1 EINFÜHRUNG
8.2 STEREOLITHOGRAPHIE (SLA)
8.2.1 Photopolymerwerkstoffe
8.2.2.2 Harz
8.2.2.2.1 Lackierbares Harz
8.2.2.2.2 Transparentes Harz
8.2.2.2.3 Prime Gray / Grau Harz
8.3 FUSED DEPOSITION MODELLIERUNG (FDM)
8.3.1 Kunststoff-Filament - ABS
8.3.2 Metalle
8.4 SELEKTIVES LASERSINTERN (SLS)
8.4.1 Pulverbasiert
8.4.1.1.1 Polyamid
8.4.1.1.2 Alumide
8.4.1.3 Aluminium
8.4.1.4 Gummiähnlich
8.4.1.5 Holz
8.4.2 Pulver- & Bindemittelbasiert
8.4.2.1 Keramik
8.4.2.2.2 Mehrfarbig
8.4.2.2.3 Edelstahl

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Materialien, die für die gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien verwendet werden - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS).

FÄHIGKEITEN:

- Differenzierung der Materialien, die in verschiedenen, am meisten verwendbaren 3D-Drucktechnologien verwendet werden.
- Erweitertes Wissen über die am häufigsten verwendeten Materialien beim Einsatz der jeweils am besten geeigneten 3D-Drucktechnologien.

KOMPETENZEN:

- Verschiedene Arten von Materialien zu verstehen, die im 3D-Druckbereich / Technologien verwendet werden.
- Verstehen, welches Material für welche Zwecke verwendet wird.
- Mehr über die tiefere Verteilung und Nutzung von Materialien zwischen verschiedenen 3DP-Technologien wissen.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE
- MANAGER

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 2. - DIE AKTUELLEN PROZESSE, VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 9: 3D-DRUCK TECHNOLOGIEN → BRANCHEND / ANWENDUNGSBEREICHE (UNKONVENTIONELLE)
ECVET-PUNKTE:	1

ZIELE:

• Vermittlung von Kenntnissen über aktuelle Prozesse, verschiedene Anwendungsgebiete für die gängigsten 3D-Drucktechnologien, wie Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modelling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS).

INHALTE:

9. 3D-Druck TECHNOLOGIEN → BRANCHEN / ANWENDUNGSBEREICHE (UNKONVENTIONELLE)
- 9.1 EINFÜHRUNG
  - 9.1.1.1 Überblick
    - 9.1.1.1.1 Welche Branchen stören den 3D-Druck?
  - 9.1.2 Luft- und Raumfahrt und Verteidigung
  - 9.1.3 Automobilindustrie
  - 9.1.4 Konsumgüter
- 9.2 STEREOLITHOGRAPHIE (SLA)
  - 9.2.1 Branchen / Anwendungsbereiche (meist verwendet)
- 9.3 FUSED DEPOSITION MODELLIERUNG (FDM)
  - 9.3.1 Branchen / Anwendungsbereiche (meist verwendet)
- 9.4 SELEKTIVES LASERSINTERN (SLS)
  - 9.4.1 Branchen / Anwendungsbereiche (meist verwendet)

LERNERFOLGE

WISSEN:

• Aktuelle Prozesse, verschiedene Anwendungsgebiete für die am besten einsetzbaren 3D-Drucktechnologien - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modelling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS).

FÄHIGKEITEN:

• Erweitertes Wissen über die gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien - Stereolithographie (SLA), FDM (Fused Deposition Modelling) und SLS (Selective Laser Sintering).
• Tiefer gehen mit den aktuellen Prozessen, verschiedenen Anwendungsbereichen für die am besten einsetzbaren 3D-Drucktechnologien.

KOMPETENZEN:

• Die aktuellen Prozesse, die verschiedenen Anwendungsbereiche der am besten einsetzbaren 3D-Drucktechnologien zu verstehen.
• Fähigkeit, zwischen der Implikation / Verwendung von Stereolithographie (SLA), FDM (Fused Deposition Modelling) und SLS (Selective Laser Sintering) zu unterscheiden.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

• Interaktive Theorie
• Beispiele.
• Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

• BERUFSSCHÜLER
• PROFESSIONELLE
• MANAGER

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 2. - DIE AKTUELLEN PROZESSE, VERSCHIEDENE ANWENDUNGSBEREICHE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 10: 3D-DRUCK TECHNOLOGIEN → EXTRAHIEREN DER TEILE, NACHBEARBEITUNGEN
ECVET-PUNKTE:	1

ZIELE:

• Zwischen den Extraktionsrichtlinien, der Nachbearbeitung zu unterscheidenund und die Beispiele der gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien an - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modelling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS) zu sehen.

INHALTE:

10. 3D-DRUCK TECHNOLOGIEN → EXTRAHIEREN DER STÜCKE, POST-PROZESSE
10.1 EINFÜHRUNG
10.2 STEREOLITHOGRAPHIE (SLA)
10.1.2 Extraktionsanweisungen, Postprozess, Beispiel
10.3 FUSED DEPOSITION MODELLIERUNG (FDM)
10.3.1 Extraktionsanweisungen, Postprozess, Beispiel
10.4 SELEKTIVES LASERSINTERN (SLS)
10.4.1 Extraktionsanweisungen, Postprozess, Beispiel

LERNERFOLGE

WISSEN:

• Die Teile extrahieren, Post-Prozesse und Beispiele der gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien - Stereolithographie (SLA), Fused Deposition Modelling (FDM) und Selective Laser Sintering (SLS).

FÄHIGKEITEN:

• Die Extraktion von Teilen für die meisten gängigen 3D-Drucktechnologien kennen.
• Die Post-Prozesse der gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien kennen. DieExtraktion von Stücken und die Nachbearbeitung von Stereolithographie (SLA), FDM (Fused Deposition Modelling) und SLS (Selective Laser Sintering) unterscheiden zu können.
Beispiele für SLA, FMD und SLS beobachten.

KOMPETENZEN:

• Kennen und Unterscheiden zwischen der Extraktion von Teilen und der Nachbearbeitung zwischen den gebräuchlichsten 3D-Drucktechnologien.
• Detaillierter zu wissen und zu verstehen, welche 3D-Drucktechnologie (SLA, FDM, SLS) für verschiedene Anwendungen besser geeignet ist.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

• Interaktive Theorie
• Beispiele.
• Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

• BERUFSSCHÜLER
• PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4.3 Modul 3: Unternehmertum und 3D-Druck, ein gemeinsamer Weltblick.

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 3.- UNTERNEHMERTUM UND 3D-DRUCK: EIN GEMEINSAMER WELTBLICK
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 11: WAS IST UNTERNEHMERTUM? UNIT 12: EIGENSCHAFTEN EINES UNTERNEHMERS
ECVET-PUNKTE:	2 ECVET-Punkte (21 Stunden)

ZIELE:

- Erwerb von Kenntnissen über den Begriff des Unternehmertums, Definitionen und theoretische Rahmenbedingungen
- Erwerb von Kenntnissen über die Hauptmerkmale, die eine Person zu einem echten Unternehmer machen.

INHALTE:

11. WAS IST UNTERNEHMERTUM?
    - 11.1. Definition und Modelle
    - 11.2. Beteiligter Faktor
12. EIGENSCHAFTEN EINES UNTERNEHMERS
    - 12.1. Chancen suchen
    - 12.2. Beharrlichkeit
    - 12.3. Risikobereitschaft
    - 12.4. Anspruch an Effizienz und Qualität
    - 12.5. Informationssuche
    - 12.6. Zielsetzung
    - 12.7. Planung
    - 12.8. Überzeugungsarbeit und Networking.
    - 12.9. Selbstvertrauen aufbauen.
    - 12.10. Anderen zuhören
    - 12.11. Führungsstärke beweisen

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Die wichtigsten Theorien zum Thema Unternehmertum
- Die wichtigsten Eigenschaften eines Unternehmers

FÄHIGKEITEN:

- Wie kann man die Faktoren, die die Haltung des Unternehmers beeinflussen, teilen?
  -Persönliche Faktoren
  -Umgebungsfaktoren

KOMPETENZEN:

- Fähigkeit zur Auswertung des Persönlichkeitsaspekts
- Selbsteinschätzung der eigenen Eigenschaften und Verhaltensweisen
- Zu verstehen, welche Merkmale den Unternehmergeist entwickeln können und welche ein Hindernis dafür sein können.
- Selbsteinschätzung der eigenen Leistungen

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Entwicklung eines "Mirrowing"-Prozesses, Befragung zum Persönlichkeitsaspekt
- Verwendung von nicht-formalen Bildungsmethoden
- Video-Links.
- Selbsteinschätzung

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

UNIT 11: BERUFSSCHÜLER
UNIT 12: BERUFSSCHÜLER

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 3.- UNTERNEHMERTUM UND 3D-DRUCK: EIN GEMEINSAMER WELTBLICK
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 13: GENERIERUNG UND ENTWICKLUNG EINER GESCHÄFTSIDEE UNIT 14: UNTERNEHMERTUM MIT 3D-DRUCKER
ECVET-PUNKTE:	2 ECVET-Punkte (26 Stunden)

ZIELE:

UNIT 13
Verständnis der Wege, die eine Geschäftsidee mit ihrem praktischen Ergebnis verknüpfen.
UNIT 14
Entdeckung von Beispielen für gutes Unternehmertum dank 3D-Drucken

INHALTE:

13. GENERIERUNG UND ENTWICKLUNG EINER GESCHÄFTSIDEE
  13.1 Von Grund auf anfangen
  13.2 Business Engel
  13.3 Lean Canvas-Modell
  13.4 Einige Übungen
14. GESCHÄFTSBEISPIELE MIT 3D-DRUCKERN

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Wie man eine erfolgreiche Idee erkennt und umsetzt

FÄHIGKEITEN:

- Eine Geschäftsidee analysieren können
- Finden der besten Methoden, um Ergebnisse zu erzielen.
- Verstehen der Bedürfnisse der Umwelt und ob die Idee an sie gerichtet ist.
- Das Feedback verfolgen

KOMPETENZEN:

- Erstellen einer SWOT-Analyse der eigenen Geschäftsidee

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Entwicklung eines "Mirrowing"-Prozesses, Befragung zum Persönlichkeitsaspekt
- Verwendung von nicht-formalen Bildungsmethoden
- Video-Links und Beispiele teilen
- Selbsteinschätzung

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

UNIT 13
- BERUFSSCHÜLER

UNIT 14
- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE
- MANAGER

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4.4 Modul 4: Anwendung in traditionellen Bereichen, Studienfälle.

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 4.- ANWENDUNG IN TRADITIONELLEN BEREICHEN, STUDIENFÄLLE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 15.- DEFINITION DES SCHNELLEN PROTOTYPINGS
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Erwerb von Wissen über das Rapid Prototyping und die wichtigsten Technologien, Techniken und Verfahren zur Erstellung von Rapid Prototyping, Formen und Modellen. Den Stand der Technik des Rapid Prototyping kennenlernen.

INHALTE:

15.1 Definition des Rapid Prototyping
15.2 Technologien
15.2.1 3D-Scanner / Reverse Engineering
15.2.2.2 Additive Herstellung
15.2.3 CNC-Bearbeitung
15.2.4 Vakuum-Schnellgießen
15.2.5 Prototypenwerkzeuge
15.2.6 Sandguss
15.2.7 Feinguss

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Definition und Technologien für Rapid Prototyping

FÄHIGKEITEN:

- Wissen, was Rapid Prototyping ist.
- Wissen, welche verschiedenen Technologien es gibt.
- In der Lage sein, jedes Mal zu erkennen, welche Technik die geeignetste ist.

KOMPETENZEN:

- Techniken zu analysieren und zu verstehen.
- Identifizierung von Rapid-Prototyping-Technologien.
- Zu wissen, welches die beste Technik ist, um jede Art von Prototypen, Formen usw. herzustellen.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- BERUFSSCHÜLER
- PROFESSIONELLE
- MANAGER

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 4.- ANWENDUNG IN TRADITIONELLEN BEREICHEN, STUDIENFÄLLE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 16.- ANWENDUNG IN TRADITIONELLEN SEKTOREN
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Zu wissen, in welchen Arten von Anwendungen die Erstellung von Prototypen, Formen, Werkzeugen... in der Industrie, unterteilt ist. Um zu bestimmen, wie viele Prototypen es gibt.

INHALTE:

16.1 Schneller Prototypenbau (RP)
16.2 Rapid Tooling
16.3 schnelle Herstellung

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Anwendungen für die Herstellung von Prototypen, Werkzeugen, Formen... in traditionellen Bereichen.

FÄHIGKEITEN:

- In der Lage sein, verschiedene Prototypen zu identifizieren und zu unterscheiden.
- Wissen, wie Unternehmen in traditionellen Branchen Prototypen und Anwendungen einsetzen.
- Unterscheidung zwischen indirektem und direktem Rapid Tooling.

KOMPETENZEN:

- Analysieren und Verstehen von Anwendungen im traditionellen Sektor.
- Identifizierung von Prototypen aller Art.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers
Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 4.- ANWENDUNG IN TRADITIONELLEN BEREICHEN, STUDIENFÄLLE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 17.- METHODIK FÜR DEN ERFOLG
ECVET-PUNKTE:	0,5

ZIELE:

Zu wissen, in welchen Arten von Anwendungen die Erstellung von Prototypen, Formen, Werkzeugen... in der Industrie, unterteilt ist. Um zu bestimmen, wie viele Prototypen es gibt.

INHALTE:

17.1 Einleitung
17.2 Stufen
17.2.1 Definition der Spezifikationen
17.2.2.2 Technologische Analyse des Ausgangspunkts
17.2.3 Definition konzeptioneller Alternativen
17.2.4 Werkstoff- und Komponentenauswahl
17.2.5 Erster Prototyp oder Vorprototyp
17.2.6 Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsanalyse
17.2.7 Abschließende Prototypenentwicklung
17.2.8 Produkt-Homologation und -Validierung
17.2.9 Schutz der Ergebnisse

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Kenntnis der verschiedenen Phasen einer Methodik, um in Projekten, die die Entwicklung neuer Produkte beinhalten, erfolgreich zu sein.

FÄHIGKEITEN:

- Eine Methodik anwenden, um erfolgreich zu sein.
- Zu wissen, was in jeder Phase der Methodik getan wird.
- Identifizierung der Schlüsselaspekte jeder Etappe.

KOMPETENZEN:

- Eine Methodik durch Löschen oder Hinzufügen von Stufen zu modifizieren.
- Ein Projekt zu betrachten und die Phasen des Projekts zu identifizieren.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- PROFESSIONELLE

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ERASMUS3D+ Training Material for Developing 3D Printers

Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

DEFINITION VON LERNEINHEITEN	
MODULNUMMER UND -NAME:	MODUL 4.- ANWENDUNG IN TRADITIONELLEN BEREICHEN, STUDIENFÄLLE
EINHEITSNUMMER UND -NAME:	UNIT 18.- STUDIENFÄLLE IN TRADITIONELLEN SEKTOREN
ECVET-PUNKTE:	1

ZIELE:

Studienfälle kennen, die in traditionellen Branchen erfolgreich entwickelt wurden.

INHALTE:

18.1 Studienfall 1: "Nucol-Projekt"
18.2 Studienfall 2:
18.3 Studienfall 3: " Luftzirkulationsgerät Projekt ".
18.4 Studienfall 4: "Projekt zur Reproduktion von Kulturgütern".

LERNERFOLGE

WISSEN:

- Die Kenntnis von vier verschiedenen Fällen, in denen Additive Herstellung, Herstellung von Prototypen und die Anwendung einer Methodik von zentraler Bedeutung sind.

FÄHIGKEITEN:

- Kenntnisse über Projekte in traditionellen Sektoren.
- Identifizierung von Bereichen wie z.B. neue Kerne und neue Matratzen.
- Zur Identifizierung von Bereichen wie z.B. Umluftsysteme für Türen.
- Identifizierung von Bereichen wie Reproduktionen des kulturellen Erbes.

KOMPETENZEN:

- Identifizierung von Phasen der Methodik für den Erfolg in mehreren Projekten in realen Szenarien.
- Identifizierung von Konkurrenzprodukten.
- Materialien richtig zu wählen.
- Eine Reihe von Entwürfen zu entwickeln und das beste zu wählen.
- Zu wissen, wie Ergebnisse geschützt werden können.

EMPFOHLENE AUSBILDUNGSMETHODEN:

- Interaktive Theorie
- Beispiele.
- Video-Links.

EMPFOHLENE BEWERTUNGSMETHODEN:

Prüfung mit Fragen

EMPFOHLENE ZIELGRUPPEN:

- PROFESSIONELLE
- MANAGER

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union