



European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

Die Definition der Ausbildung des europäischen technischen Produktdesigners für die metallische Additive Fertigung (EUROPEAN METAL AM DESIGN TECHNICIAN) für die Industrie der additiven Fertigung

Inhalt

1. Qualifikationsstandard für den europäischen Technischen Produktdesigner für die metallische Additive Fertigung (EMAM-DT).....	2
Zugangsvoraussetzungen (Zugangsbedingungen)	2
Übersicht über die Qualifikationsstruktur des EMAM-DT	2
2. Kompetenzeinheiten: Inhalte.....	3
Competence Unit 00: Additive Fertigung - Prozessübersicht	3
CU: Design von metallischen additiv gefertigten Teilen	4
CU: Design für PBF-Prozesse (Powder Bed Fusion, Pulverbett-Verfahren)	5
CU: Design für DED-Prozesse(Direct Energy Deposition, Laserauftragschweißen)	7





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

1. Qualifikationsstandard für den europäischen Technischen Produktdesigner für die metallische Additive Fertigung (EMAM-DT)

Zugangsvoraussetzungen (Zugangsbedingungen)

Zugangsvoraussetzungen
Kenntnisse im Umgang mit 3D-CAD-Programmen UND
Nationales Pflichtschulabschlusszeugnis in technischen Bereichen ODER
Berufsausbildungsabschluss in technischen Bereichen ODER
Vergleichbare Berufserfahrung von mindestens 2 Jahren

Übersicht über die Qualifikationsstruktur des EMAM-DT

Der EMAM-DT-Qualifikationsstandard (European Metal Additive Manufacturing – Design Technician) ist modular aufgebaut und besteht aus zwei allgemeinen Kompetenzeinheiten (Competence Units, CUs) und zwei spezifischen CUs (eine für das DED- (Direct Energy Deposition, Auftragschweißen) und eine für das PBF-Verfahren (Powder Bed Fusion, Pulverbettverfahren)).

Der Qualifikationsstandard ist wie folgt aufgebaut:

KOMPETENZEINHEITEN / LERNZIELEINHEITEN (Learning Outcome Units, ULO)		
	Empfohlene Kontaktstunden*	Erwarteter Arbeitsaufwand**
CU 00: Additive Fertigung - Prozessübersicht	3,5	7
CU: Design von metallischen additiv gefertigten Teilen	18	36
CU: Design für DED-Prozesse ***	14	28
CU: Design für PBF-Prozesse***	7	14
GESAMT	42,5****	85**

* **Kontaktstunden** sind die empfohlenen Mindestunterrichtsstunden für die Standardrouten. Eine Kontaktstunde muss mindestens 50 Minuten direkte Unterrichtszeit umfassen.

** **Arbeitsaufwand** wird in Stunden berechnet und entspricht einer Schätzung der Zeit, die Lernende in der Regel benötigen, um alle Lernaktivitäten zu absolvieren, die erforderlich sind, um die definierten Lernergebnisse in formalen Lernumgebungen zu erreichen, zuzüglich der erforderlichen Zeit für individuelles Lernen (außerhalb des Klassenzimmers).





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

*** Es ist **obligatorisch**, dass mindestens eine der CUs: Design für AM Prozesse gewählt wird.

**** Die Gesamtstundenzahl hängt von der Auswahl einer oder beider CUs: Design für AM Prozesse ab. Wenn nur die CU: Design für PBF-Prozesse ausgewählt wird, beträgt die Gesamtstundenzahl 28,5; wenn nur die CU: Design für DED-Prozesse ausgewählt wird, beträgt die Gesamtstundenzahl 35,5.

2. Kompetenzeinheiten: Inhalte

Competence Unit 00: Additive Fertigung - Prozessübersicht¹

CU/ULO CU 00: Additive Fertigung - Prozessübersicht	EMPFOHLENE KONTAKTSTUNDEN
SUBJECT TITLE	
Auftragschweißen	0,5
Pulverbettverfahren	0,5
Badbasierte Photopolymerisation	0,5
Freistrah-Materialauftrag	0,5
Freistrah-Bindemittelauftrag	0,5
Materialextrusion	0,5
Schichtlaminierung	0,5
Gesamt	3,5
Arbeitsaufwand	7

Lernziele – CU 00: Additive Fertigung - Prozessübersicht	
CU / ULO	Additive Fertigung - Prozessübersicht
KENNTNISSE	Grundlegende Sachkenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"> - Auftragschweißen - Pulverbettsschmelzen - Badbasierte Photopolymerisation - Freistrah-Materialauftrag - Freistrah-Bindemittelauftrag - Materialextrusion - Schichtlaminierung
FÄHIGKEITEN	Teile, die mit verschiedenen additiven Fertigungsverfahren hergestellt werden, unterscheiden können Die Vorteile und Grenzen von AM-Prozessen aus Sicht der Fertigungsprozesskette aufzählen Die Anwendbarkeit verschiedener AM-Prozesse entsprechend den Eigenschaften jedes Prozesses benennen.

¹**Übergreifende Kompetenzeinheit** - Eine CU, deren Lernziele nicht direkt mit einer bestimmten beruflichen Funktion verbunden sind, da die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in mehreren beruflichen Funktionen und Tätigkeiten eingesetzt werden





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

CU: Design von metallischen additiv gefertigten Teilen²

CU/ULO Design von metallischen additiv gefertigten Teilen	EMPFOHLENE KONTAKTSTUNDEN
THEMENBEZEICHNUNG	
Überblick über metallische Werkstoffe der additiven Fertigung	1
Additives Denken	4
Gestaltungsprinzipien für die additive Fertigung	7
CAD-Daten	1
Überblick über die Nachbearbeitung	2
Fallbeispiel	3
Gesamt	18
ARBEITSAUFWAND	36

LERNZIELE Design von metallischen additiv gefertigten Teilen	
CU/ULO	Design von metallischen additiv gefertigten Teilen
KENNTNISSE	Fundierte und umfassende KENNTNISSE über Theorie, Grundsätze und Anwendbarkeit von: <ul style="list-style-type: none"> • Metallische Werkstoffe der additiven Fertigung • Design-Denken bei der additiven Fertigung • Gestaltungsgrundsätze für die additive Fertigung • - Nachbearbeitung
FÄHIGKEITEN	Arten von Metallwerkstoffen identifizieren, die üblicherweise bei der additiven Fertigung verwendet werden Anwendung von Gestaltungsgrundsätzen bei der Entwicklung und Modellierung eines CAD-Teils Verknüpfung von Konstruktionserwägungen mit dem Konstruktionsdenken Möglichkeiten und Grenzen der additiven Fertigung für das Design von Metallteilen in Bezug zueinander setzen

² **Übergreifende Kompetenzeinheit** - Eine CU, deren Lernziele nicht direkt mit einer bestimmten beruflichen Funktion verbunden sind, da die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in mehreren beruflichen Funktionen und Tätigkeiten eingesetzt werden.





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

CU: Design für PBF-Prozesse (Powder Bed Fusion, Pulverbett-Verfahren)³

CU/ULO Design für PBF-Prozesse	EMPFOHLENE KONTAKTSTUNDEN
THEMENBEZEICHNUNG	
Überblick über Maschinen, Prozessmöglichkeiten und Beschränkungen	1
PBF-prozessbezogene Materialien	1
Spezifische Überlegungen zum PBF-Design	4
Fallbeispiel	1
Gesamt	7
ARBEITSAUFWAND	14

NIVEAU	AUFGABENBEREICH	BERUFLICH BEDINGTE TÄTIGKEITEN	EMPFOHLENE KONTAKTSTUNDEN	ARBEITSAUFWAND
Unabhängig	Designen Sie Teile für das metallische PBF-Verfahren durch:	Interpretation der Prozessanforderungen	7	14
		Erstellung neuer oder Umgestaltung bestehender Modelle mit CAD-Werkzeugen auf der Grundlage der Anweisungen eines Designers für metallische additive Fertigung		
		Validierung des Designs mit dem Designer für metallische additive Fertigung		
		Ableitung von Fertigungszeichnungen, den dazugehörigen Stücklisten und deren Aufbau		
LERNZIELE Design für PBF-Prozesse				
CU /ULO	Design für PBF-Prozesse			
KENNTNISSE	Faktische und umfassende Kenntnisse der Theorie, Grundsätze und Anwendbarkeit von: <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen für das Pulverbettverfahren (PBF-Verfahren): Merkmale und Leistungsdaten. • Möglichkeiten und Grenzen des PBF-Verfahrens beeinflussen das Design • Design-Überlegungen für das Design von PBF-Metalteilen • Spezifische Materialien für das PBF-Verfahren: Erreichbare Eigenschaften und Nachhaltigkeit 			

³ **Funktionale Kompetenzeinheit** - Kompetenzeinheiten, deren Lernergebnisse direkt mit mindestens einer beruflichen Funktion verknüpft sind und in denen die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten für spezifische berufliche Funktionen und damit verbundene Tätigkeiten eingesetzt werden sollen





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

LERNZIELE Design für PBF-Prozesse	
CU /ULO	Design für PBF-Prozesse
FÄHIGKEITEN	<p>Die Möglichkeiten der PBF-Maschinen in Bezug auf das Design untersuchen</p> <p>Die Möglichkeiten und Grenzen des PBF-Verfahrens mit Design-Überlegungen in Beziehung setzen</p> <p>Bestimmen von Maßeinschränkungen und geometrischen Toleranzen, die für das Design von PBF-Teilen erforderlich sind</p>





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

CU: Design für DED-Prozesse (Direct Energy Deposition, Laserauftragschweißen)⁴

CU/ULO Design für DED-Prozesse	EMPFOHLENE KONTAKTSTUNDEN
THEMENBEZEICHNUNG	
Überblick über Maschinen, Prozessmöglichkeiten und Beschränkungen	2
Prozessbezogene Materialien	1
Spezifische Design-Überlegungen	8
Fallbeispiel	3
GESAMT	14
ARBEITSAUFWAND	28

Anmerkung: Nur für funktionale CU/ULO zu erfüllen				
NIVEAU	AUFGABENBEREICH	BERUFLICH BEDINGTE TÄTIGKEITEN	EMPFOHLENE KONTAKTSTUNDEN	ARBEITSAUFWAND
Unabhängig	Designen Sie Teile für das metallische DED-Verfahren, durch:	Interpretation der Prozessanforderungen	14	28
		Erstellung neuer oder Umgestaltung bestehender Modelle mit CAD-Werkzeugen auf der Grundlage der vom Designer für metallische additive Fertigung bereitgestellten Anweisungen		
		Validierung des Designs mit dem Designer für metallische additive Fertigung		
		Ableitung von Fertigungszeichnungen, den dazugehörigen Stücklisten und deren Aufbau		

⁴ **Funktionale Kompetenzeinheit** - Kompetenzeinheiten, deren Lernziele direkt mit mindestens einer beruflichen Funktion verknüpft sind und in denen die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten für spezifische berufliche Funktionen und damit verbundene Tätigkeiten eingesetzt werden





European Design Technicians League

Project nr. 2020-1-ES01-KA202-082337



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

LERNZIELE Design für DED-Prozesse	
CU/ULO	Design für DED-Prozesse
KENNTNISSE	<p>Sachliche und umfassende Kenntnisse der Theorie, der Grundsätze und der Anwendbarkeit von:</p> <ul style="list-style-type: none">• DED-Maschinen: Merkmale und Leistungsdaten.• Möglichkeiten und Grenzen von DED-Metallprozessen beeinflussen das Design• Konstruktionsüberlegungen, die für das Design von DED-Metalteilen erforderlich sind• Spezifische Materialien für DED-Prozesse: erreichbare Eigenschaften und Nachhaltigkeit
FÄHIGKEITEN	<p>Untersuchung der Freiheitsgrade einer DED-Maschine im Hinblick auf die Möglichkeiten des Designs</p> <p>Die Möglichkeiten und Grenzen des DED-Verfahrens in Bezug auf Design-Überlegungen setzen</p> <p>Bestimmen von Dimensionsbeschränkungen und Formtoleranzen, die für das Design von DED-Teilen erforderlich sind</p>

