Vocational Education and Training in the Working World 4.0







An international Erasmus + KA2 project 2016 - 2018

Vocational Education and Training 4.0

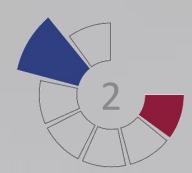
WAS ist VET4.0?

..Projektbeschreibung..

WER ist daran beteiligt? ..Projektteams..

• WAS machen wir?

..lst-Zustand..



WAS ist VET4.0?

..Projektbeschreibung..

Why VET 4.0?

The 4th industrial revolution is characterized by digitalization, automatization, globalized internetworking and acting in cyber physical systems. It will affect not only the development in industry but also the small and medium enterprises (SMEs) including crafts, and life as a whole. Competition conditions will change just as organization structures, decision making and leadership. New kinds of cooperation will become possible and necessary. Production, service, marketing, purchase, stocking and logistics will change.

Thus, vocational education and training (VET) and further education will change substantially as well.

In order to maintain a competitive and innovative economy, it is important to adapt the training betimes and foster a broad consensus and a close cooperation between teachers, learners, VET providers, companies, social partners and chambers.

- Veränderung der Arbeitswelt
- Digitalisierung
- Industrie 4.0
- Erweiterung der Handlungskompetenzen



WAS ist VET4.0?

..Projektbeschreibung..

What we want to achieve?

In the project three main outputs will be developed:

- Profile of competences required for Working World 4.0
- Training modules for VET students which prepare them for the challenges of the future working world, focus on the sectors mechatronics and electronics
- Training modules for VET teachers and in-company trainers which make them aware of the challenges of Working World 4.0 and prepares them for future-oriented teaching and training

The modules will be developed on an open source platform and focus on cross-sector competences.

- IO1 Ideenfindung / Teamfindung
- IO2 Entwicklung von Lernmodulen für Studierende
- 103 Entwicklung von Lernmodulen für Lehrkörper sowie Ausbilder u. Ausbilderinnen

WAS ist VET4.0?

..Projektbeschreibung..

Which experts work together?

The VET 4.0 project consortium consists of experienced partners from different European regions with different VET systems, experience, focuses and institutional background. Four European VET colleges (I.E.S. Campanillas, ES; KSAO, FI; Förvaltningen för Gymnasie & Vuxenutbildning Kungsbacka, SE; ROC Leeuwenborgh, NL) and four German VET colleges combined with two Italian VET providers with international experience will ensure the quality of the training modules.

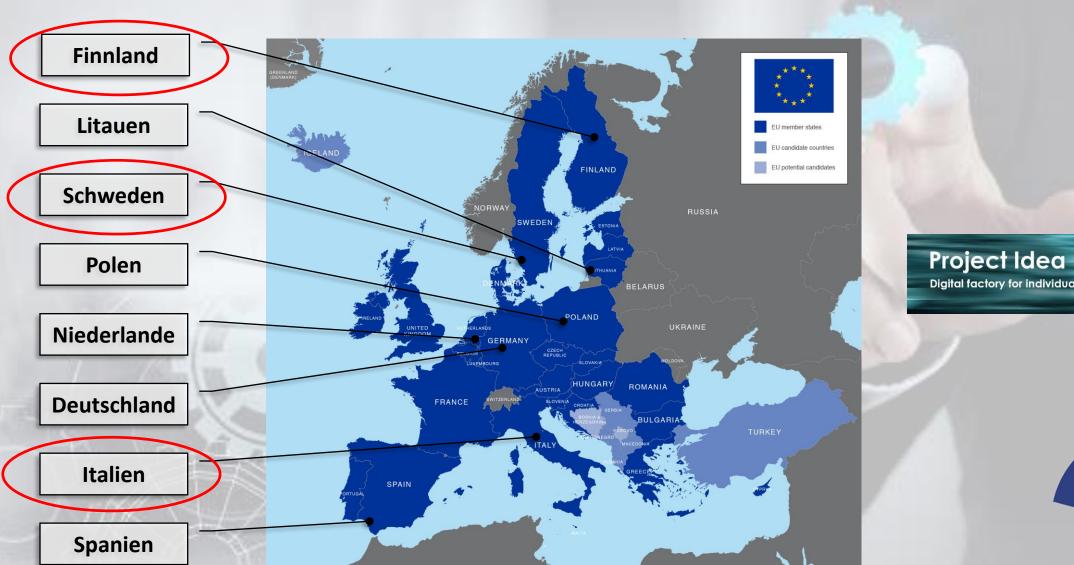
The Department of Education Science of Vytautas Magnus University in Kaunas, LT, is responsible for an initial analysis and the definition of a competence profile for the working world 4.0.

The Central European Chamber of Commerce, Wroclaw, PL, has a focus on SME in the Lower Silesian Region and the coordinator, EU-Geschäftsstelle Bezirksregierung Köln, DE, has broad experience in project management and guarantees the sustainability of the project results.

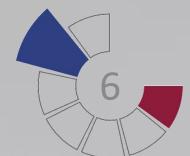
- verschiedene Partner aus
 7 europäischen Ländern
- universitäre Begleitung (Litauen)
- möglichst Ausbildungsbetriebe
- Bezirksregierung Köln
 EU-Geschäftsstelle



WER ist daran beteiligt? .. Projektteams..



Project Idea No.C Digital factory for individualized mass products



WAS machen wir?





Die digitale Fabrik für individualisierte Massenprodukte











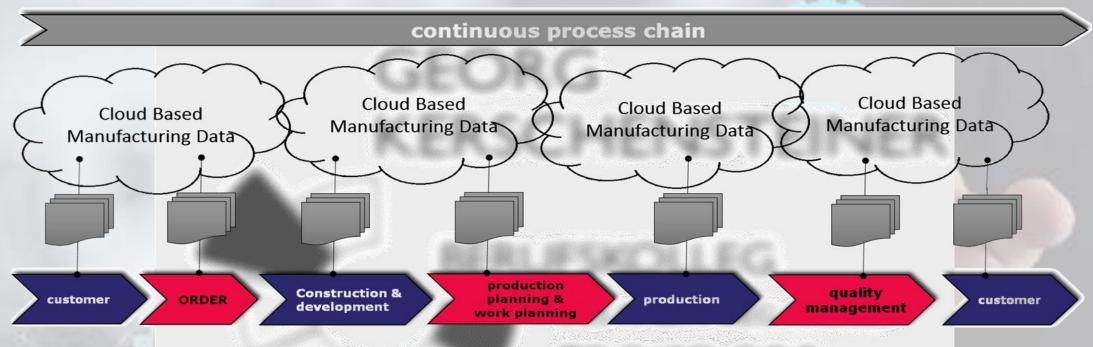
Das Ziel

Herstellung eines individualisierten Produkts auf Basis eines Massenartikels. Zugriff des Kunden auf die Produktspezifikation. Die Fertigungssteuerung, kundenspezifisch auf Basis einer Cloudanwendung.

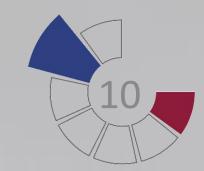
Am Ende der erfolgreich absolvierten Module (I-V) sollen die SuS die digitalisierten Abläufe bei der Herstellung eines individualisierten Massenproduktes verstanden und umgesetzt haben. Hierbei kann das Bespiel "Beschriftung eines Lineals (siehe unter Abbildungen)" oder "Formgestaltung eines Spinners" als Projektaufgabe beispielhaft genannt werden.

Inhaltliche Beschreibung





value chain



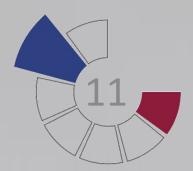
Aufbau und Organisation

Der Differenzierungskurs Industrie 4.0 besteht aus 5 Modulen:

- Produktentwicklung
- Produktion
- Produktionsdatenverarbeitung
- Rapid Protoptyping
- CAD & CAM Systeme

Aufgrund der großen Nachfrage (45 SuS) wird die Gruppe in zwei kleine Gruppen (A / B) unterteilt. Die ersten beiden Module werden parallel und die letzten 3 Module sequenziell unterrichtet. Folgende zeitliche Rahmenplanung liegt diesem Differenzierungskurs zu Grunde:

																																		=
	Differenzierungskurs Industrie 4.0																																	
Wochen	1	2 3	3 4	5	6	7	8	9 10	11	12	13	14 1	5 16	17	18	19 2	0 21	. 22	23	24	25	26 2	27 28	3 29	30	31	32	33 3	34 3	5 36	37	38	39	40
Modul I - Produktentwicklung -		Gruppe A						Gruppe B																										
Modul II - Produktion -		Gruppe B							Gruppe A																									
Modul III - Rapid Prototyping -										Gruppe A / B																								
Modul IV - Produktionsdatenverarbeitung -																						Gı	uppe	Α/	В									
Modul V - CAD & CAM Systeme -											Gruppe A / B																							



Die digitale Fabrik für individualisierte Massenprodukte











Produktentwicklung

3D konstruieren mit Solid Edge 9

Produktion

- CNC-Program. Heidenhain iT510

Produktionsdat en-verarbeitung

Rapid **Prototyping**

- Betrachtung der verschiedenen additiven Verfahren
- Fertigen / ausdrucken indiv. Produkte (Kundenwünsche)

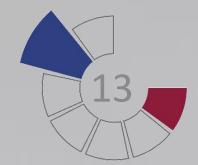
CAM & CAx Systeme

- Betrachtung verschiedener CAM & CA System Anwendung von
- NX-CAM



Voraussetzung

- Allgemeines technisches Verständnis;
- Basiskenntnisse im Umgang mit Windows basierenden PCs;
- Erfahrung mit technischen Unterlagen (Zeichnungen, Arbeitspläne, Prüfpläne),
- Kenntnisse und praktische Erfahrung der spanabhebenden Fertigungsverfahren:
 Bohren, Fräsen, Drehen;
- Umgang mit manuell geführten Bearbeitungsmaschinen;
- Erfahrung mit Produktionsprozessen;
- Basiskenntnisse im Umgang mit:
 - Werkstoffen
 - Werkzeugen
 - Spannmitteln



Zielgruppe

Die Zielgruppe für den Kurs Industrie 4.0 sind alle, die mit der Entwicklung und Produktion industrieller Güter beschäftigt sind.

Dies betrifft sowohl den Bereich Maschinenbau als die weiten Bereiche der Kunststofftechnik.

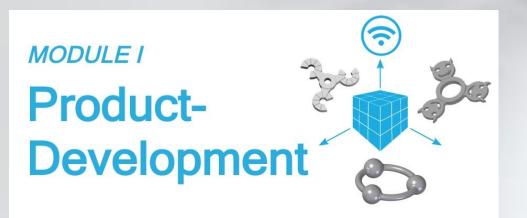
Im Einzelnen sind dies:

- Industriemechaniker
- Maschinen- und Anlagenführer
- Zerspanungsmechaniker
- Technische Produktdesigner
- Werkzeugmechaniker
- Feinwerkmechaniker
- Verfahrensmechaniker Kunststoff & Kautschuk
- (Modell-)Schreiner
- Gießereimechaniker









Beschreibung

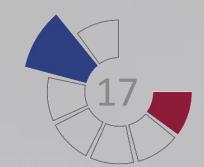
Die SUS werden in diesem Modul verschiedene Bereiche des 3D-konstruieren mit Solid Edge (ST10) kennen lernen und die Befähigung erlangen, diese eigenständig anzuwenden.

- Konstruieren von Volumenkörper
- Erstellen von fertigungstechnischen Zeichnungen
- Erstellen von parametrisierten, kundenorientierten
 Bauteilen

Diese einzelnen Komponenten werden an verschiedenen Übungsaufgaben thematisiert, so dass Sie, ihrem individuellen Tempo entsprechend, von einer einfachen Konstruktionen bis hin zu komplexen Bauteilen und Baumgruppen das Arbeiten mit Solid Edge erlernen können.

Kernkompetenzen

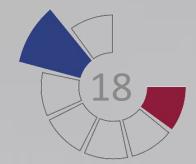
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, den Weg von der Produktidee über die Entwicklung und Konstruktion der Produkte bis zur Produktionsplanung und Steuerung aufzuzeigen bzw. zu realisieren und die für die Produktion benötigten Daten aufzubereiten und anzulegen.



ProductDevelopment

Handlungsziele und fachliche Inhalte

1.1 (I)	Einfache parametrische 2D-und 3D-Datensätze	Virtuelle Bauteile, Baugruppen, Dokumentation
	mit einem CAD-System entwickeln	
1.2 (I)	Einfache mechanische Bauteile und	Fertigungsgerechte und montagegerechte
	Komponenten gestalten und dimensionieren	Gestaltung,
1.1(II)	Zusammenhang zwischen Erfüllungsgrad, den	Grundforderungen, Qualitäts- und
	Anforderungen und der Kundenzufriedenheit	Leistungsanforderung, Begeisterungsanforderung
	analysieren	
1.2(II)	Kundenwünsche analysieren und systematisch	(Quality Function Deployment)
	in Produkt- und Prozessmerkmale umsetzen	
1.3(II)	Parametrische 2D- und 3D-Datensätze mit	Virtuelle Bauteile, Baugruppen, Dokumentation,
	einem CAD-System entwickeln	Konstruktionsvarianten
1.4(II)	Mechanische Bauteile und Komponenten	Fertigungsgerechte und montagegerechte
	gestalten und dimensionieren	Gestaltung,
1.5(II)	Produktvarianten aus vorliegender Produktidee	Variantenkonstruktion, Produktparameter
	entwickeln	
1.1(III)	Zusammenhang zwischen Erfüllungsgrad, den	Grundforderungen, Qualitäts- und
	Anforderungen und der Kundenzufriedenheit	Leistungsanforderung, Begeisterungsanforderung
	ausarbeiten	
1.2(III)	Kundenwünsche analysieren und systematisch	Quality Function Deployment
	in Produkt- und Prozessmerkmale umsetzen	
1.3(III)	Parametrische 2D- und 3D-Datensätze mit	Virtuelle Bauteile, Baugruppen, Dokumentation,
	einem CAD-System entwickeln	Konstruktionsvarianten
1.4(III)	Komplexe mechanische Bauteile und	Fertigungsgerechte und montagegerechte
1	Komponenten gestalten und dimensionieren	Gestaltung, Maschinenelemente berechnen
1.5(III)	Produktvarianten aus vorliegender Produktidee	Variantenkonstruktion, Produktparameter
	entwickeln	

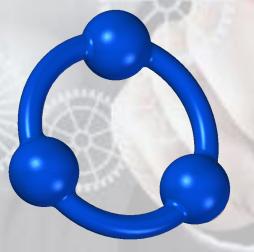


MODULE I Product-Development

Creating a CAD-Object with any vector-based CAD-program or drawing tool



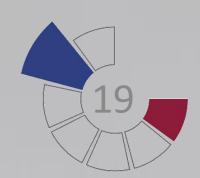




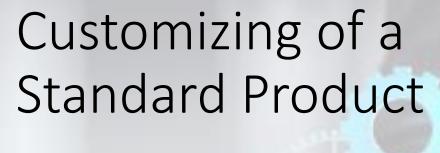


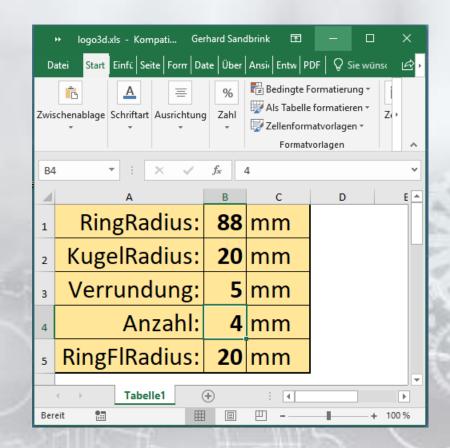






ProductDevelopment







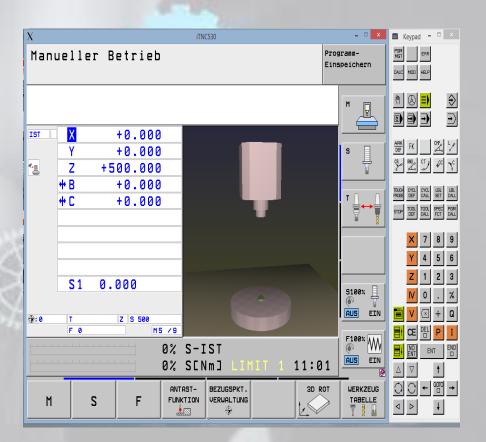


Beschreibung

IM Modul II erarbeiten Sie sich weitgehend selbständig die Grundlagen der Zerspanung mit CNC-Maschinen am Beispiel einer Fräsmaschine mit der iTNC530-Steuerung von Heidenhain.

Die Übungen werden an PC-Arbeitsplätzen durchgeführt auf denen in einer virtuellen Maschine (X-Windows) die original Steuerungssoftware läuft.

Die dabei gewonnenen Kompetenzen lassen recht einfach auf die Steuerungen andere CNC-Anbieter (Siemens Shop-Mill, Haas...) übertragen.



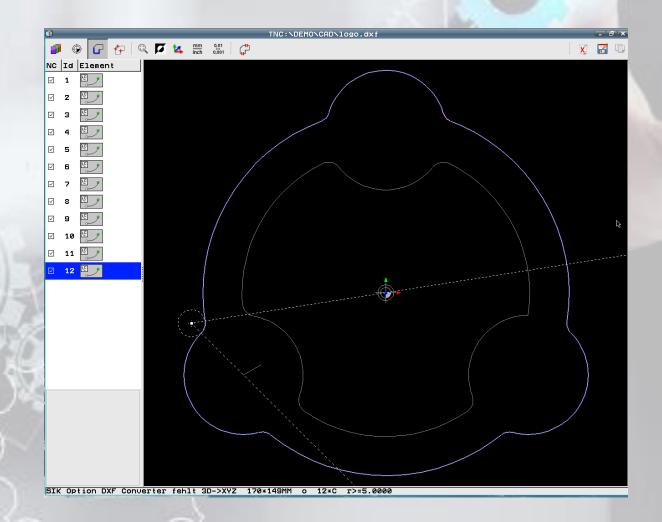


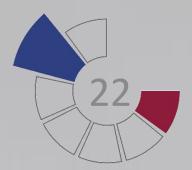
Production Data Processing



From DXF to CNC

Converting a *.dxf Data into a CNC-contour





Rapid Prototyping



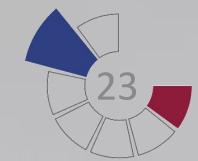
Vorgehensweise:

- Erstellen eines 3D-Modells,
- Speichern der Daten im ".stl-Format",

Bei einem 3D-Model im .STL Format werden nur die äußeren Flächen eines Volumenkörpers dargestellt

Alle Flächen werden durch Dreiecke abgebildet! Je kleiner der Krümmungsradius einer Fläche ist desto kleiner sind auch die Dreiecke und dabei ist die Anzahl der Dreiecke umso größer! (siehe Abb. 1),

•Die STL-Daten werden im Anschluss an das Steuerprogramm des 3D-Druckers übertragen!



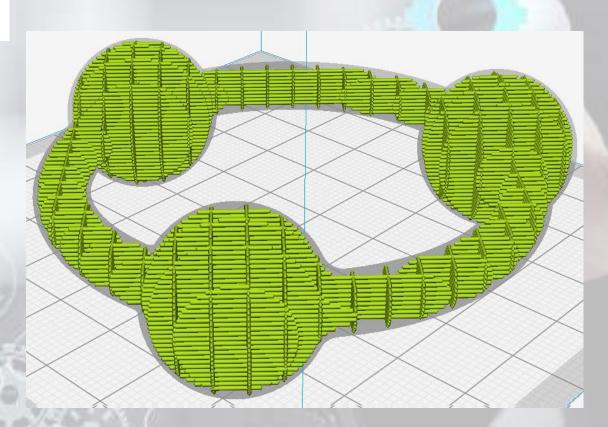
MODULE IV

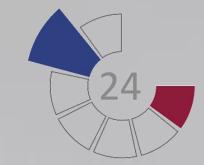
Rapid Prototyping



3D-Printing

every 3D-CAD-system is able to generate data in *stl* format which can be printed on any additive manufacturing system



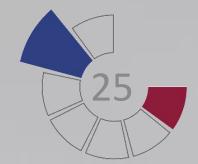






Steps From a CAD-Modell to a part

- Designing a Model
- Converting to *.DXF
- Converting to CNC-Contour
- CNC-Programming
- Manufacturing

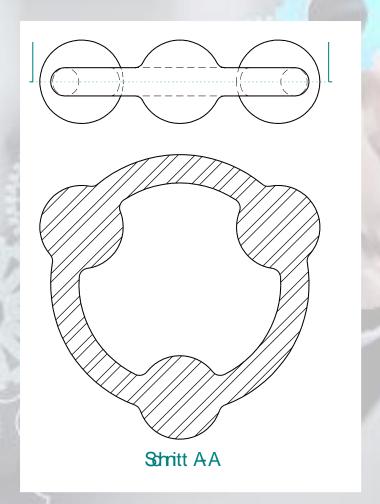


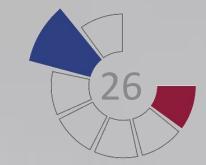
MODULE V CAM / CAx Systems



From CAD to DXF

Converting to .DXF https://en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD_DXF





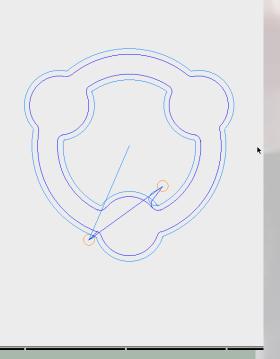
MODULE V CAM / CAx Systems



A CNC program is created

Some technical informations are added to the contour-data

```
BEGIN PGM test MM
  BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-50
  BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
  TOOL CALL 4 Z S5000 F500
  L X-30 Y-70 Z+100 FMAX
     X-23.8301 Y-63.8352 Z-5 RL M3
9 CC X+0 Y+0
10 C X-67.198 Y+11.2802 DR-
11 CC X-72.129 Y+12.1079
13 CC X-51.8532 Y+29.9375
14 C X-47.5323 Y+51.509 DR-
15 CC X-46.5503 Y+56.4116
16 C X-43.3679 Y+52.5551 DR+
17 CC X+0 Y+0
18 C X+43.3679 Y+52.5551 DR-
19 CC X+46.5503 Y+56.4116
20 C X+47.5323 Y+51.509 DR+
21 CC X+51.8532 Y+29.9375
22 C X+68.3742 Y+15.4097 DR-
23 CC X+72.129 Y+12.1079
24 C X+67.198 Y+11.2802 DR+
25 CC X+0 Y+0
26 C X+23.8301 Y-63.8352 DR-
27 CC X+25.5787 Y-68.5195
28 C X+20.8419 Y-66.9186 DR+
29 CC X+0 Y-59.8749
30 C X-20.8419 Y-66.9186 DR-
31 CC X-25.5787 Y-68.5195
32 C X-23.8301 Y-63.8352 DR+
33 L X-30 Y-70 R0
34 L Z+5 FMAX
37 APPR CT X+23.4827 Y-47.7379 Z-5 R+5 RL
  F AUTO
39 CC X+0 Y+0
40 C X+53.0836 Y+3.5323 DR+
41 CC X+48.0946 Y+3.2003
42 C X+48.7907 Y+8.1517 DR+
43 CC X+51.8532 Y+29.9375
44 C X+31.4549 Y+38.1781 DR-
45 CC X+26.8189 Y+40.051
```









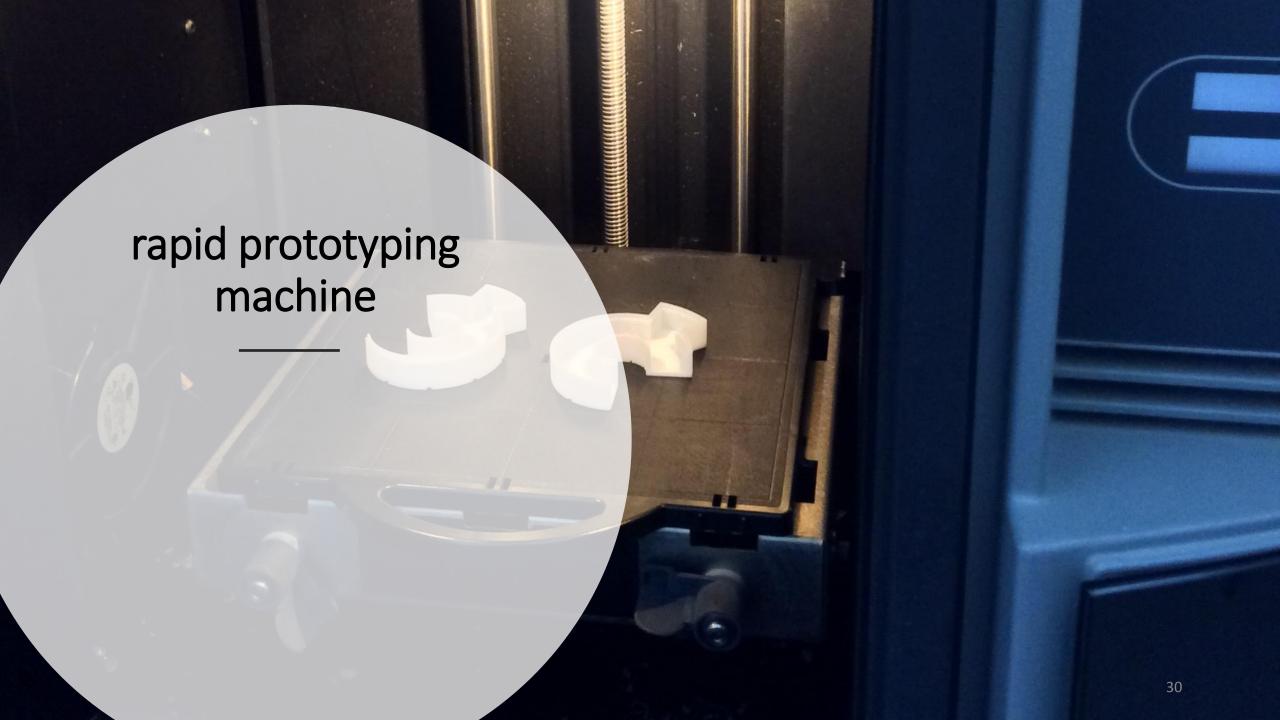
From the Part to Tool mold

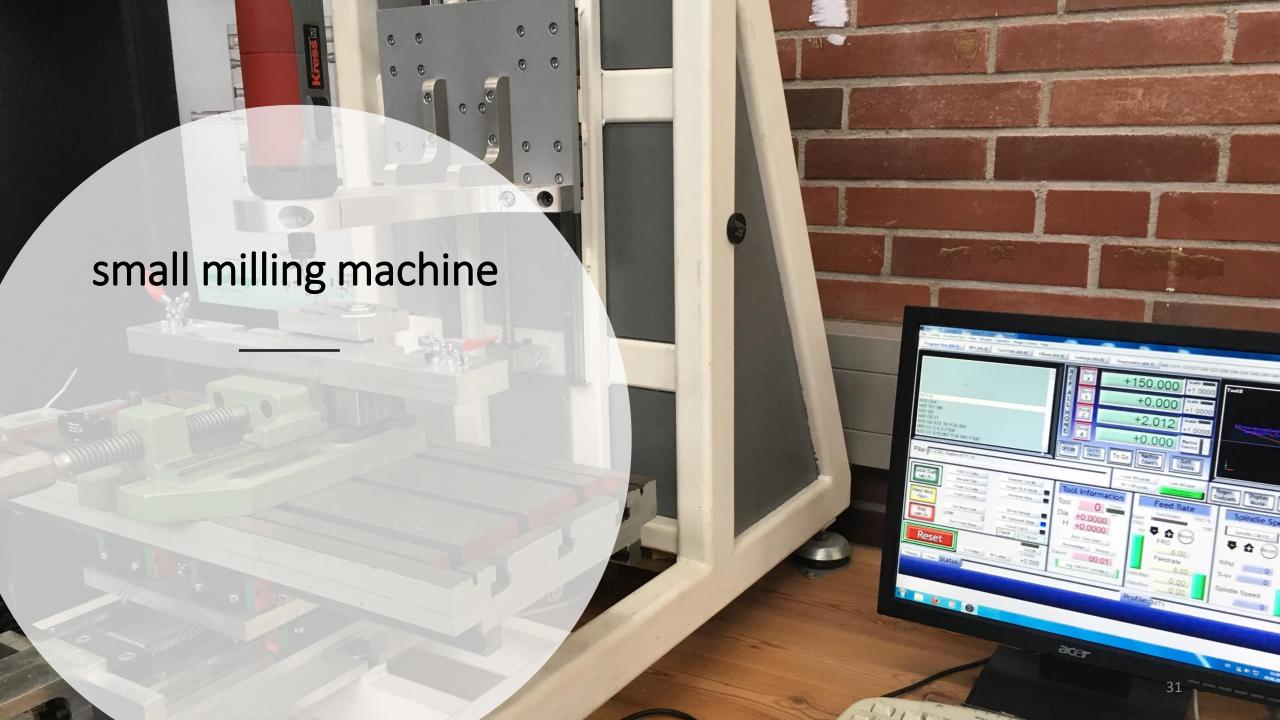
An injection mold is derived from the CAD data







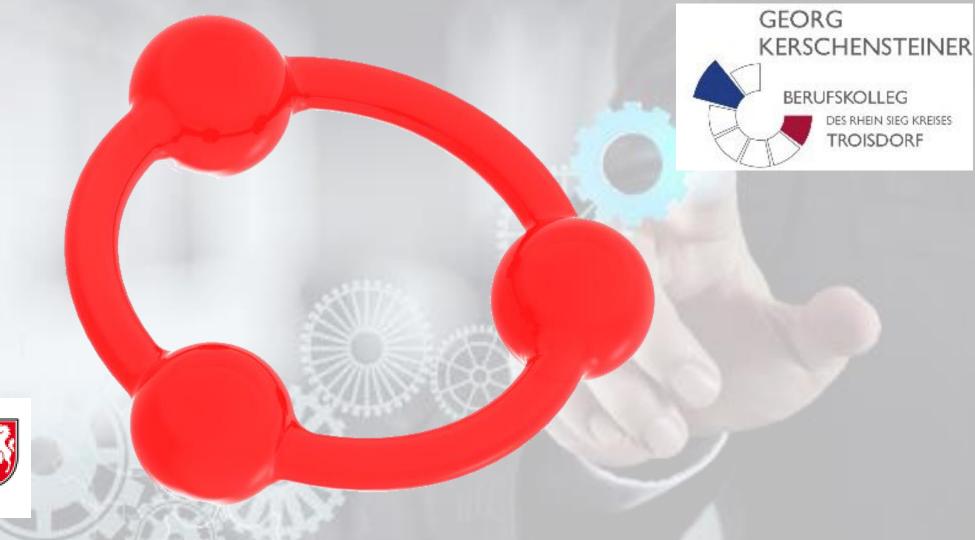


















Thank you for your attention

BERUFSKOLLEG

DES RHEIN SIEG KREISES **TROISDORF**