



“Integration of Systems in Supply Chains with Focus on the Internet of Things”

–

Entwicklung eines zweiwöchigen „I 4.0“- Pilotmoduls für das Erasmus+ geförderte EMEU Netzwerk



Berufsbildungszentrum Deroystraße



Landeshauptstadt
München
Referat für
Bildung und Sport



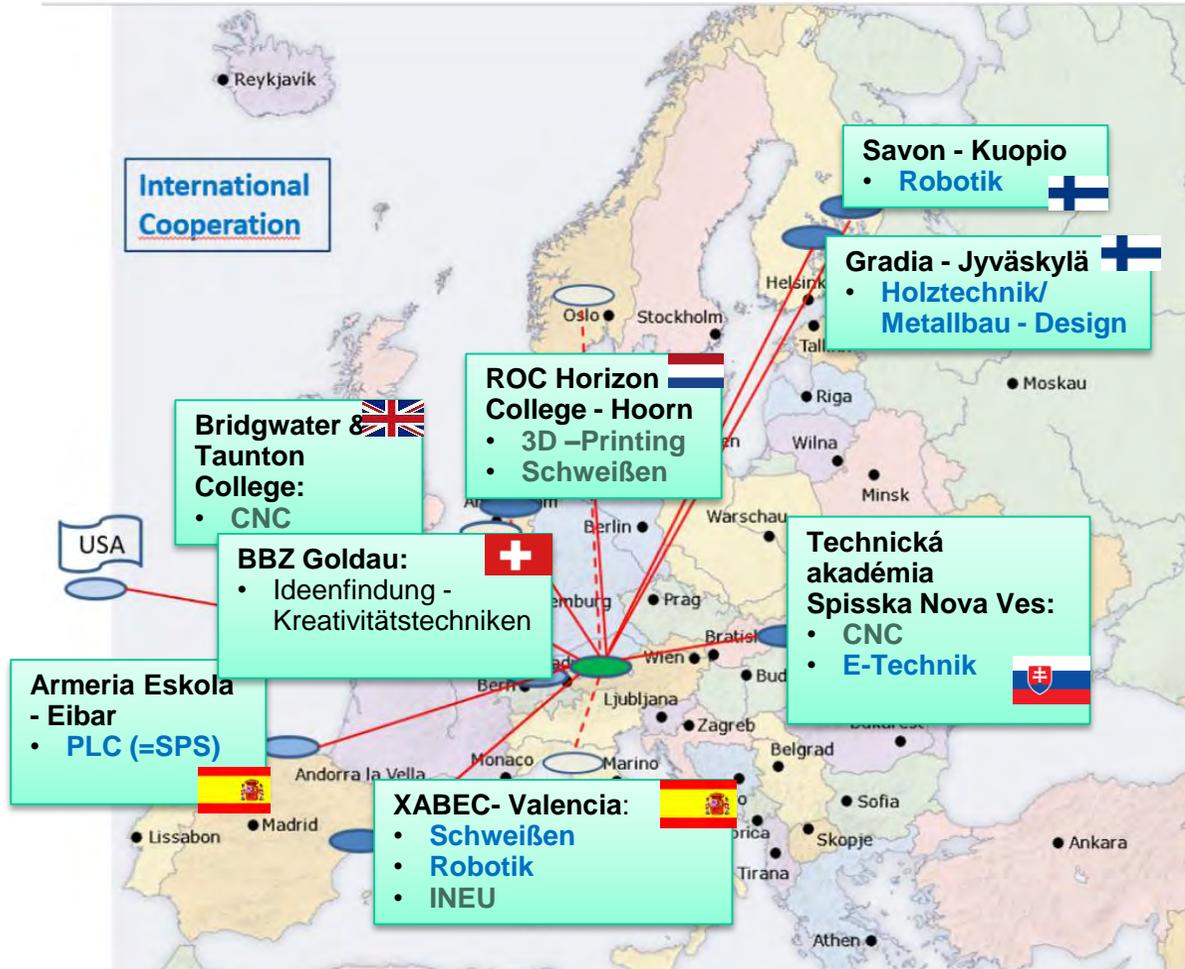
Gewerbeschule Deroystraße

Tradition seit 1915:

- Städt. Berufsschule für Fertigungstechnik (IM, ZM, FeMe)
- Städt. Berufsschule für Metall - Design - Mechatronik (MB / KM, PD, ME)
- Technikerschule München - Städtische Fachschule für Maschinenbau-, Mechatronik-, Metallbau-, Informatik- und Elektrotechnik
- „Universitätsschule“ der TU M



Partnerschulen der Deroystraße



Grafik: Ch. Murphy, Europakoordinatorin



Seit ca. 20 Jahren
Erfahrung mit
Europaarbeit:

- Anfangs bilateral
- GoMovet



- EMEU



Ziele der Europaarbeit aus Sicht der BSFT



Auslandsaufenthalte...

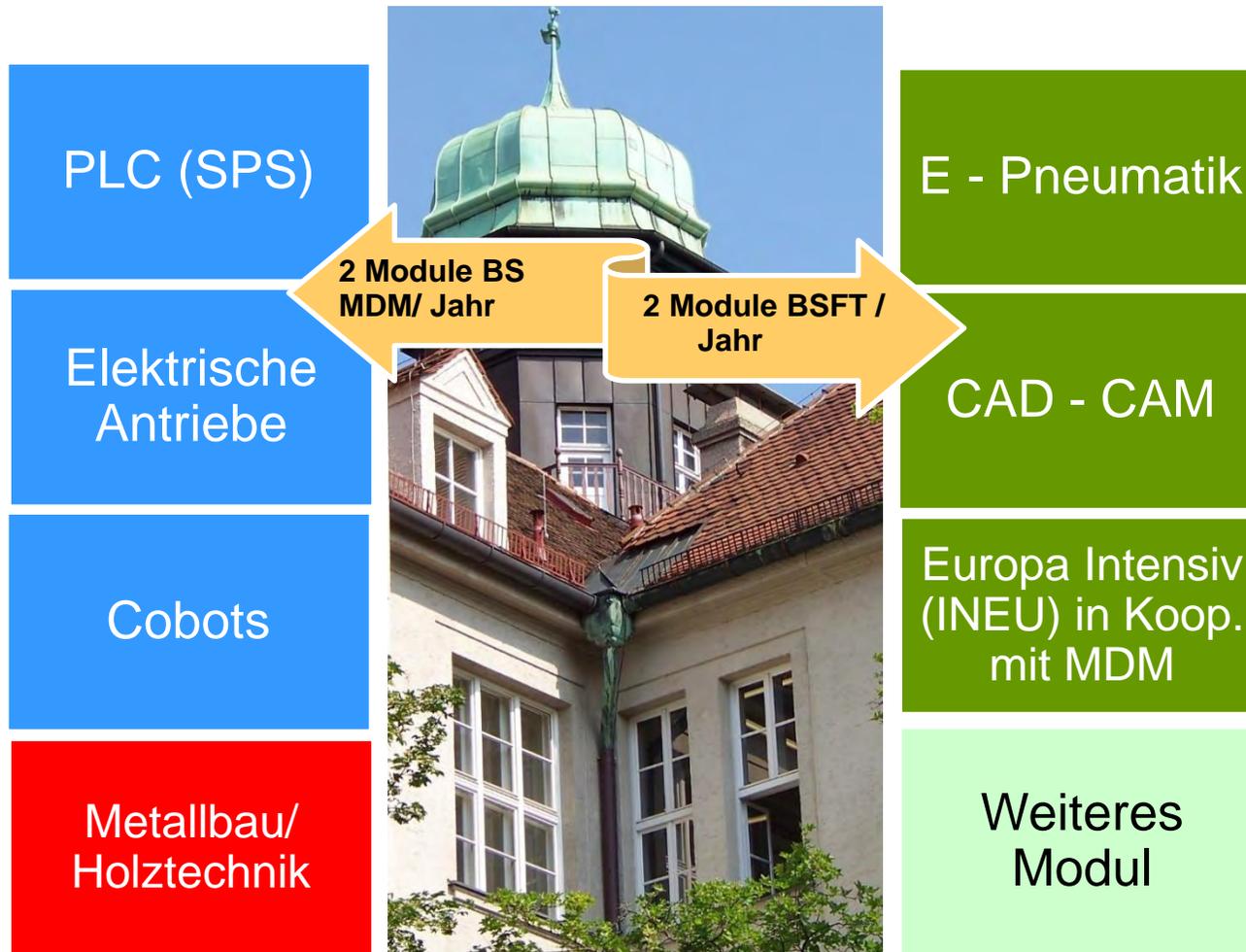
- stärken die Sozialkompetenz (Völkerverständigung)
- ermöglichen Erfahrungen der Selbstwirksamkeit
- verbessern die Fremdsprachenkenntnisse
- vermitteln Eindrücke von Arbeitstechniken und Ausbildungskultur in anderen Regionen („Walz“)
- erhöhen Offenheit, Flexibilität und Gelassenheit
- steigern die Motivation in der Ausbildung
- geben Gelegenheit zur Entwicklung neuen Unterrichts (freie Rahmenbedingungen für Lehrende)



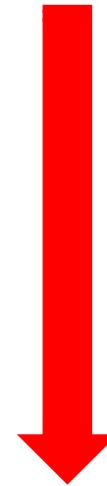
Schüleraustausch in Europa



Landeshauptstadt
München
Referat für
Bildung und Sport



 Erasmus+ Vertrag
01.06.2020 - 31.05.2023



▪ Sicherung von **123 Mobilitäten (ca 145.000€)**:
80 Lernende und 43 Lehrende

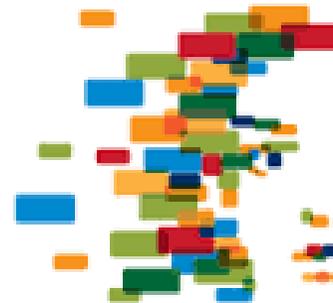


Basis der Europaarbeit: ECVET



Europamodule nach ECVET-Standard:

- (Anbieten fachlichen Austauschs)
- Formulieren von Lernergebnissen
- Lernvereinbarungen abschließen
- Lernergebnisse kontrollieren
- Ausstellen von Europässen



ecvet
European Credit system for
Vocational Education & Training



Basis der Europaarbeit: „TaxTab“



		KOGNITIVE PROZESSDIMENSIONEN					
		Erinnern [1]	Verstehen [2]	Anwenden [3]	Analysieren [4]	Bewerten [5]	Gestalten [6]
WISSENSBEREICHE	Faktenwissen [F]						
	Begründungswissen [Ca]						
	Verfahrenswissen [P]						

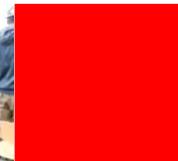
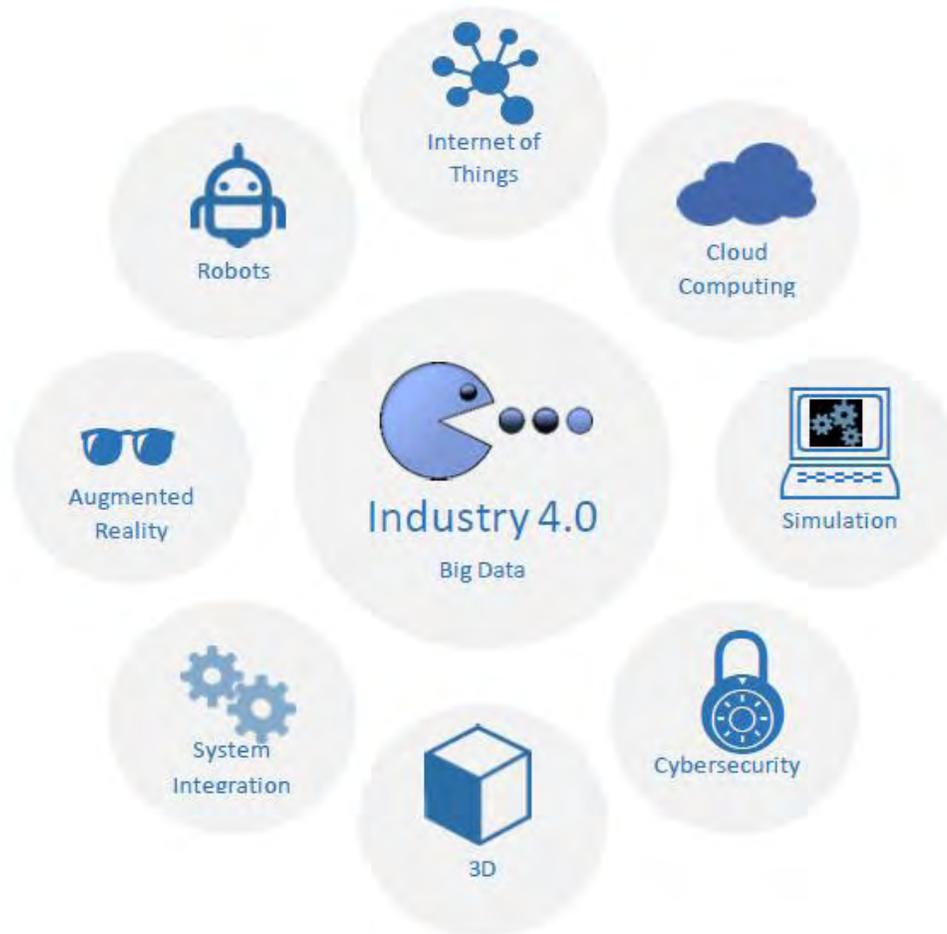
Aus: Flacke, L.; Müller, M.; Schelten, A.: Folder „Die Taxonomietabelle, Anerkennung durch Transparenz“ (2010, München: Lehrstuhl f. Pädagogik)



Konzept „Industrie 4.0“



Landeshauptstadt
München
**Referat für
Bildung und Sport**



Idee für ein Modul Systemintegration (Ende 2018)



Inhalt

Industrie 4.0, Zusatzqualifikationen (IM, ZM, ME)

- Additive Fertigung
- Systemintegration
- Prozessintegration

„Schöne neue Welt“ von Industrie 4.0?

Werbevideos versprechen „neue Qualität“ der Arbeit



Idee für ein Modul Systemintegration (Ende 2018)



Landeshauptstadt
München
**Referat für
Bildung und Sport**

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=0m67O1Em7dY>

letzter Zugriff am 27.9.22



Idee für ein Modul Systemintegration (Ende 2018)



1. Inhalt

Industrie 4.0, Zusatzqualifikationen (IM, ZM, ME)

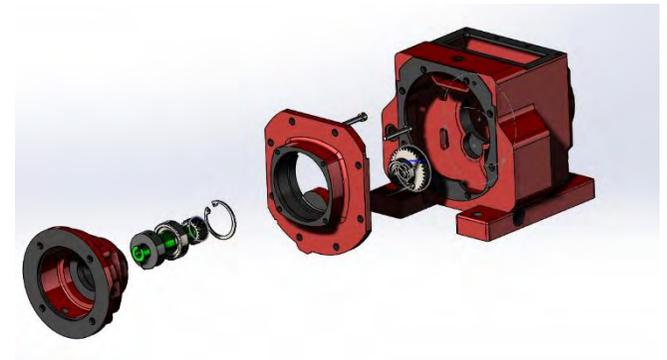
- Systemintegration
- Prozessintegration

„Schöne neue Welt“ von Industrie 4.0? Werbevideos versprechen „neue Qualität“ der Arbeit

Wir untersuchen „im Detail“ exemplarisch,

- ob wirklich alle Arbeitsplätze so aussehen werden
- welchen Platz Facharbeiter in Zukunft haben werden
- welche Abläufe wichtig werden („Big Data“)

2. Lerngegenstand: Flendergetriebe



Idee für ein Modul Systemintegration



Die TeilnehmerInnen...

1. ... schätzen die Dimension der 4. Industriellen Revolution ab
2. ... werden sich ihrer Ängste und Vorbehalte bewusst
3. ... überprüfen exemplarisch die Leistungsfähigkeit bisheriger Systeme und gewinnen ein Bild möglicher Einsatzmöglichkeiten von I 4.0 – Systemen
4. ... gewinnen Eindrücke, wie sie ihre zukünftige Karriere gestalten möchten
5. ... entwickeln einen fachgerechten Umgang mit Produktionsdaten



Rahmenbedingungen



Moduldauer: 2 Wochen (Pilotmodul: 4.11. – 15.11.19)

- Vormittags: Unterricht
- Nachmittags: Kulturprogramm oder Firmenbesichtigungen

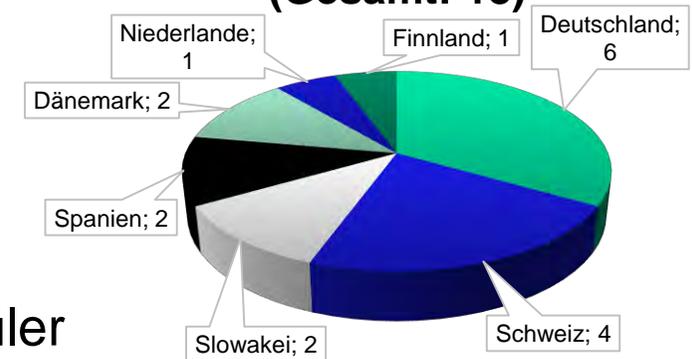
Anzahl der Teilnehmer:

- 6 BSFT (IM / ZM / Fwm / FeMe)
- 12 ausl. Schüler (CH / SK / ES / DK / NE / FI)

Anforderungen Teilnehmer:

Ende 2. / Anfang 3. Lehrjahr, “leistungsfähige” Schüler

**Anzahl der Teilnehmer nach Nation
(Gesamt: 18)**



Modul Systemintegration: Ablauf



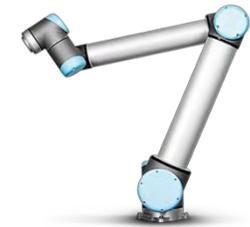
- 1. Tag: Begrüßung und Teambildung
- 2. Tag: Diskussion „Wonderful New World?“
manuelle Montage des Flendergetriebes
- 4. – 8 Tag: TN bearbeiten die sechs Stationen zeitgleich in Dreiergruppen
(je 1 BSFT, 2 auswärtige), je Station ein Vormittag
- 9. Tag: Vorbereitungen Präsentationen
- 10. Tag: Lernzielkontrolle / Evaluation
- Unterlagen und Unterrichtssprache in Englisch



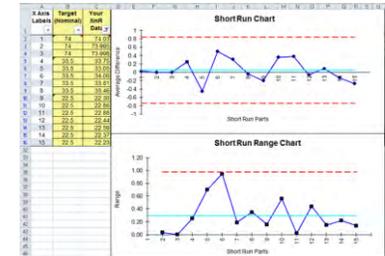
Modul Systemintegration: Inhalte



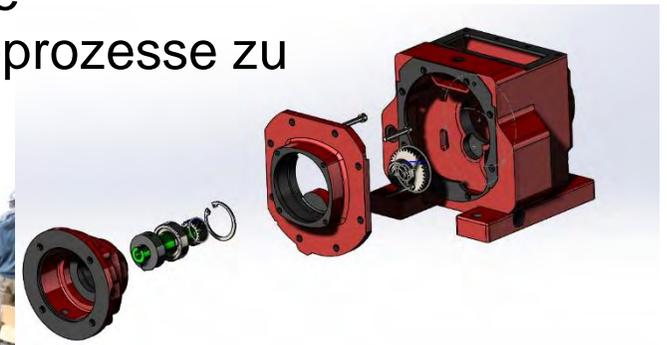
- 1. Datenformate:** TN beschreiben Datenformate (F2, Ca2), wählen geeignete Formate für unterschiedliche Betriebssysteme aus (Ca3, P3), arbeiten sicher im Internet (P3, F3, Ca3), diskutieren „bring-your-own-device“ (F4, Ca4)
- 2. Lagermontage mit Cobots:** TN probieren robotergestützte Montage von Wälzlagern und Sicherungsringen am Beispiel unserer Cobots (P3), sie identifizieren Probleme, z.B. fehlende Kraft, notwendige Greifwerkzeuge, notwendige Genauigkeit,... (Ca4, F4)
- 3. Form- und Lageprüfung, Oberflächenprüfung;** TN analysieren geometrische Tolerierungen und Oberflächenangaben (F4, Ca4), führen Prüfungen an einer Getriebewelle durch und bereiten die Daten „Big Data – fähig“ auf (P4).



4. **SPC mit Excel:** TN wenden Methoden der Statistischen Prozesskontrolle, vor allem Qualitätsregelkarten, an (Ca4, F4, P4) und programmieren eine Exceldatei, um eine QRK in der Fertigung zu verwenden (Ca3, P3)



5. **Montagepläne für Schulung und Montage VR – gerecht aufbereiten;** TN erstellen animierte Explosionsdarstellungen des Flendergetriebes mit SolidWorks (Ca3, P3); Sie nutzen SolidWorks Composer[®], um Handbücher so zu erstellen, dass sie bei Konstruktionsänderungen automatisiert geändert werden (Ca3, P3); Sie haben einen Einblick über die Möglichkeiten von VR und AR, um Montageprozesse zu leiten (Ca2)



- 6. Datenübertragung mit Barcodes, QR-Codes und RFID-Chips;** TN wählen Barcodes oder RFID-Chips aus, um Werkstücke in der Fertigung zu identifizieren und Prozessdaten (QS – Daten) “Big-Data” – fähig zu speichern und zu übertragen (F3, Ca3); sie beschreiben die Eigenschaften verschiedener Barcodes und wenden sie an Werkstücken mit verschiedenen Techniken (selbstklebende Labels und Laserbeschriftung) an (P3, Ca3), sie verstehen die Funktionsweise von 1D- und 2D- Barcodescannern (F2, Ca2), sie sind sich der Gefahr des Datendiebstahls bei der Verwendung von RFID-Technologie bewusst (F2, Ca2)



Modul Systemintegration: Ablauf



Landeshauptstadt
München
Referat für
Bildung und Sport



- TN erstellen **“Lerntagebücher”** als **persönlichen Bericht**:
 - **wichtige Eindrücke** von den bearbeiteten Stationen
 - **Probleme** an den Stationen (und **Problemlösungsstrategie**)
 - wichtige **neue Vokabeln**
 - **individuelle Rückmeldung** durch betreuende Lehrer
- Gruppen erstellen eine **Präsentation (Schulungsvideo, “Flipped classroom”)** über die letzte ausgearbeitete Station und Fachgespräch mit allen TN am letzten Tag
- TN erstellen kurzes **Video- / Fototagebuch** (2 - 3 Minuten), mit Fotos oder Videosequenzen: persönliche Eindrücke des Aufenthalts; Präsentation am letzten Tag
- **Standardevaluationsbogen** BSFT/ BS MDM
- **Aussprache**: Werden in Zukunft noch Facharbeiter gebraucht?



Lernzielkontrolle / Evaluation

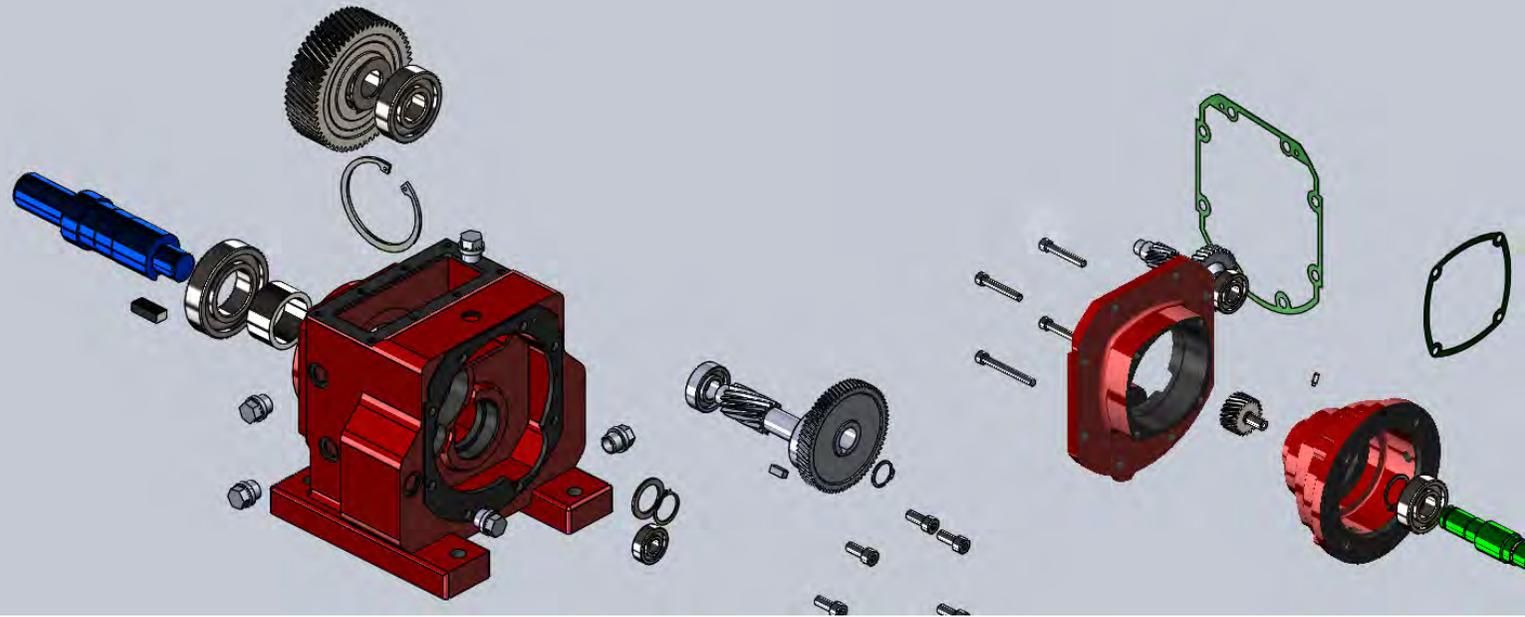


 Städt. Berufsschule für Fertigungstechnik		Name: [REDACTED]	School: [REDACTED]	Noticed by Teacher: [REDACTED]	Name: [REDACTED]	Date: [REDACTED]
Integration of Systems		Date: [REDACTED]	Sheet: [REDACTED]	Name: [REDACTED]	Date: [REDACTED]	Date: [REDACTED]
Task: Give yourself feedback on your learning behavior. Discuss this regularly with your teacher.						
Date	What did you do today?	Which insights did you gain today?	Which problems have occurred? Which solutions did you find? What helped you?	Which mistakes did you make? What were the reasons for these mistakes?	How do you do...	
					...today over all?	...at these lessons today?
Example: 17.11.22	Measuring a gear shaft	Relation tolerances / measuring instrument / quality of surface	Didn't know how to read ISO-tolerances, found explanation and chart for ISO Fits searched on it.	Wrong results, caused by wrong units, made a mistake converting units, didn't pay attention	☹️	☺️
8-11-19	Exchanging data.	Different formats reader by different OS / data security.	- Unknowledge of variants of some formats like PDF. - we looked for on the internet, information on the internet.	Badly write down wrongly correlation between OS and formats, because of a confusion.	☺️	☺️
11-11-19	Mounting bearings with cobots.	How to programme a cobot.	- Don't know different types of movements / Difficulties in mounting the bearing in the shaft. - Make many tries. - Try and fail many times.	- Use the J movement when the easiest was to use the L movement. - Unknowledge of L movement.	☺️	☺️
Shorthand symbol: Mechanical an Metal Trades Handbook (MMTH); Metal Engineering Textbook (MET); information sheet (is); neighbour (n); teacher (t); group work (gw); internet (in)						

Lernzielkontrolle / Evaluation („Flipped Classroom“)



Landeshauptstadt
München
Referat für
Bildung und Sport



Lernzielkontrolle / Evaluation (Präsentation)



Landeshauptstadt
München
Referat für
Bildung und Sport



Weiterentwicklung des Moduls / Verstetigung



Landeshauptstadt
München
Referat für
Bildung und Sport

Erneute Durchführung (Verschiebung durch Covid-19) erst im Mai 2023

Arbeit mit Fachschule für Wirtschaft „Bayerische Mittelstandsakademie“:
Entwicklung von gemeinsamen Modulen (Erste Durchführung Juli 2022)

Einfluss in täglichem Unterricht

BoB-Stunden: Angebot für Interessierte



Weiterentwicklung des Moduls / Verstetigung



BoB-Stunden (Bedarfsorientierte Budgetierung):

- Angebot für Interessierte, i.d.R. starke SchülerInnen, z.B. Absolventen mit Hochschulzugangsberechtigung
- 3. Lehrjahr (12. Klasse)
- 2h pro Woche, derzeit parallel zu Sport (Regelunterricht) und Förderunterricht (für Lernende mit Defiziten, ebenfalls BoB-finanziert)
- 8-10 Lernende pro Gruppe
- Finanziert durch die LH München
- Volle Anrechnung auf Stundendeputat
- Inhalt: Stationen aus „Systemintegration“ (nach Interesse) und Messtechnik (Programmieren einer 3- Achs – Maschine, obligatorisch)
- Durchführung durch 2 Lehrkräfte abwechselnd (Systemintegration oder Messmaschine)

