



Workshop – Industriesektoren «Good practice»

Mi 20. November 2024, 16:15 / 16:55 Uhr, physisch, Winterthur

1. Begrüssung /Agenda 20.11.2024 (35')

1. Begrüssung und Ziele mit Kurzvorstellung (1')
2. Kurzeinführung / Dokumente (7')
3. Good practice 2: «Additive Fertigung (AF)» (10')
4. Good practice 1: «Transportmittel Mobilität» (10')
5. Fragen aus dem Plenum (7')

Zeitmanagement!

1. Begrüssung /Agenda 15.10.2024

Ziele

- ❖ Alle Teilnehmenden kennen die Dokumente, die das Thema «Industriesektoren» beschreiben.
- ❖ Alle Teilnehmenden kennen zwei Perspektiven von «Good practice»
- ❖ Spontane Fragen sind beantwortet oder aufgenommen

1. Begrüssung /Agenda 15.10.2024

Aktuere

❖ **Hansruedi Graf**

in FUTUREMEM seit 2019, als Vertreter Swissmechanic Schweiz
u.a. Mitglied des PL-Teams FUTUREMEM, Leitung AP Industriesektoren u.a.

❖ **Andreas Kirchheim**

Additive Consulting

Mitarbeit im AP Industriesektoren als Vertreter:

Swissmem-Industriesektor: Swiss Additive Manufacturing Group»



2. Kurzeinführung Dokumente



2. Kurzeinführung Dokumente

... aus dem Bildungsplan, Bsp. PM

<p>d5: mechanische Produkte für einen MEM-Industriesektor prüfen und den Freigabeprozess einleiten</p>	<p>d6: die fachliche Gesamtverantwortung für das Entwickeln von Produkten in einem MEM-Industriesektor übernehmen</p>	<p>d7: die fachliche Gesamtverantwortung für das Herstellen von Produkten in einem MEM-Industriesektor übernehmen</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Kurzeinführung Dokumente

Folgende Dokumente:

- ❖ BiPla-Anhang : [MEM-Industriesektoren](#)
- ❖ Basisdokument :
[Ausführungserläuterungen MEM-Industriesektoren](#)

2. Kurzeinführung Dokumente

Was kann aus einem MEM-Industriesektor entstehen?

MEM-Industriesektoren können die **technologischen Besonderheiten im Rahmen einer zusätzlichen Ergänzungsausbildung festlegen, aufbauen und anbieten**. Die Lernenden durchlaufen diese unterstützenden Ausbildungssequenzen, damit sie die Qualifikationen erlangen, die in den jeweiligen MEM-Industriesektoren gefordert sind.

2. Kurzeinführung Dokumente

Die wichtigsten Inhalte

BiPla-Anhang 1 : [MEM-Industriesektoren](#)

- Was sind organisierte MEM-Industriesektoren?
- Was sind MEM-Industriesektoren nicht?
- Was für eine Rolle hat ein MEM-Industriesektor in der beruflichen Grundbildung in Bezug auf die Wahlpflichtausbildung?
- Anerkennung eines MEM-Industriesektors.
- Ergänzungsausbildung
- Ergänzungsausbildung mit Zertifikat
- Auflistung von möglichen MEM-Industriesektoren

2. Kurzeinführung Dokumente

Die wichtigsten Inhalte, zusätzlich zum Anhang 1

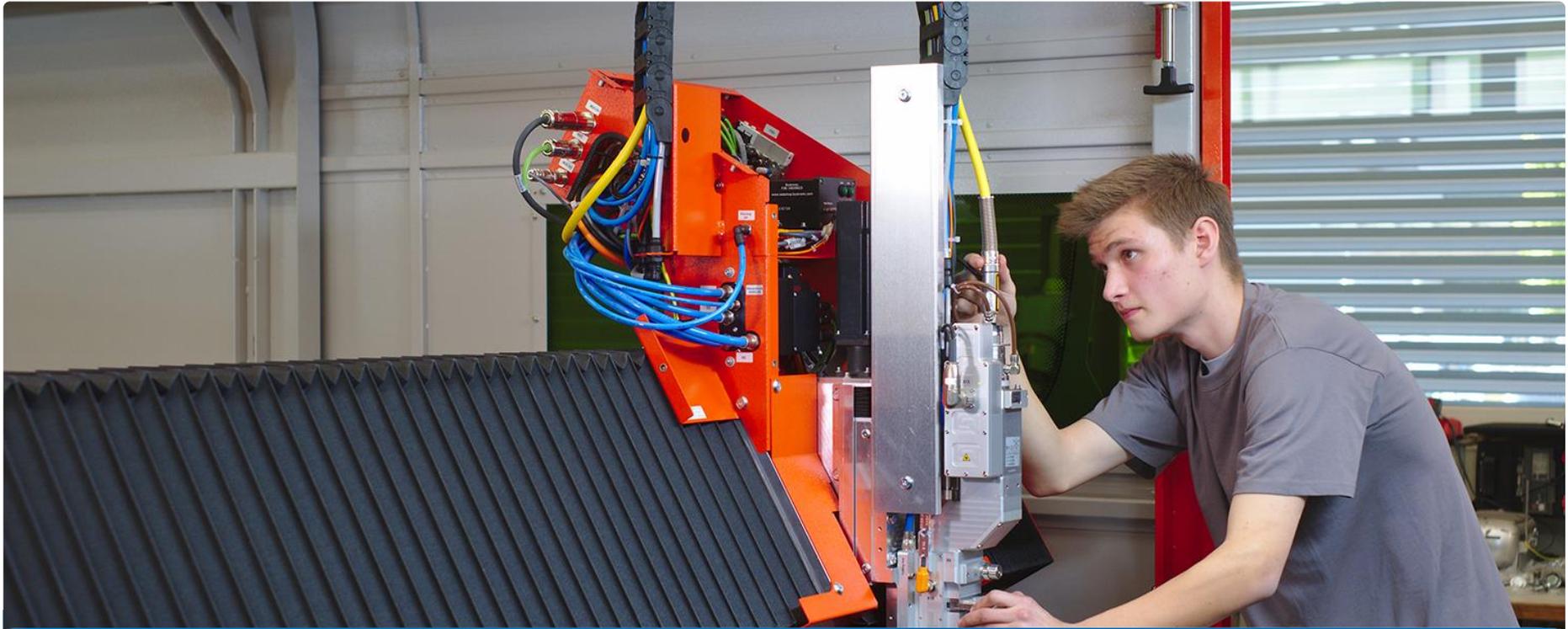
Basisdokument : [Ausführungserläuterungen MEM-Industriesektoren](#)

- Ziele
- Sichtbarkeit
- Wahlpflichtausbildung und Varianten (Bezug auf Anhang 1)
- Elemente eines MEM-Industriesektors
- Unterstützung
- Anerkennung mit dem Prozess zur Anerkennung

2. Kurzeinführung Dokumente

AA	KR	PM	PR	MP	AU	AM	ET	HK-Bereich / Bezeichnung
	x	x	x	x				Additive Manufacturing
		x	x		x	x	x	Antriebstechnik und Pumpentechnik
x	x	x			x	x		Automation
	x	x	x	x	x	x		Automotive
x	x	x	x		x		x	Aviatic (und Raumfahrt)
		x			x			Aeronautics, Security and Defence evtl. zu Aviatic (rechtliche Aspekte)
x	x	x	x					Bleche, Profile und Rohre
		x	x	x				Décolletage
	x	x						Fertigungsunterlagen und Fertigungsdaten erstellen
	x	x	x	x	x	x		Fluidtechnik
					x	x	x	Gebäudeautomation
x	x	x	x	x	x	x	x	Maschinenbau
	x	x	x	x	x	x	x	Medizinaltechnik (MedTech)
	x	x	x	x	x	x	x	Photonics
x	x	x	x		x	x	x	Projektbearbeitung
		x	x		x	x	x	Produktionsüberwachung
	x	x	x					Werkzeug- und Formenbau
					x		x	Softwareentwicklung
x	x	x			x			Technische Dokumentation
x	x	x	x		x	x	x	Transportmittel Aufzüge
x	x	x	x	x	x	x	x	Transportmittel Mobilität
x	x	x	x	x	x	x	x	Zulieferer der Schweizer Industrie
					x	x		Transmission und Distribution
		x	x	x				Wärme- und Oberflächenbehandlung/-veredelung
					x	x		Elektromaschinen
					x	x		Melktechnik

Eine Übersicht



3./4. Good Practice



3. Good Practice 1

Additive Fertigung (AF)



FutureMem “Additive Fertigung” in der Ausbildung für Konstrukteur und Polymechaniker, u.a.

Andreas Kirchheim, Additive Consulting
ac@kirchheim.ch

1 | FutureMem AF im Bildungsplan KR-PM, A. Kirchheim

FUTUREMEM
für die Zukunft qualifiziert



SWISSMEM

FutureMem “Additive Fertigung” in der Ausbildung (Konstrukteur, Polymechaniker, etc.)



1. Einleitung
2. Additive Fertigung (3D Druck)
3. MEM Industriesektor AF (Additive Fertigung) = Swiss Additive Manufacturing Group
4. Welche Betriebe und Organisationen können die „Additive Fertigung“ schweizweit nutzen?
5. Wie breit und tief sollen welche Technologien (Inhalte) den Lernenden des MEM-Industriesektors vermittelt werden?
6. Ergänzungsausbildung bestehend? / modifizieren? / neu? Wahlpflichtausbildung neu!
7. Zusammenfassung



Industrielle Additive Fertigung seit 25 Jahren

MedTech

Aerospace

Watch / Jewelry

Automotive

Electronics

Machinery

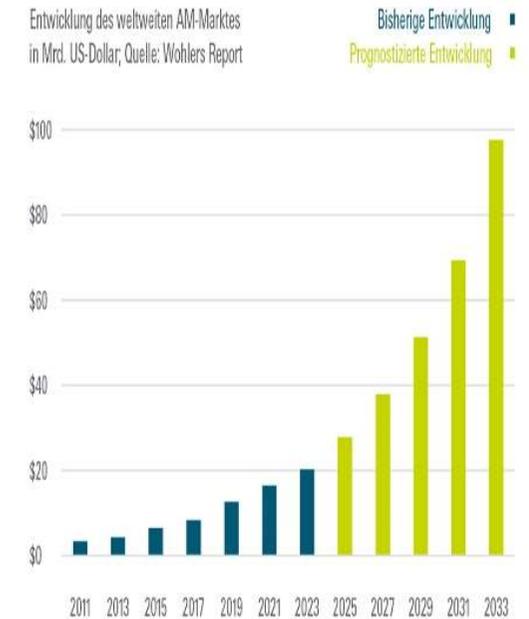
Architecture / Construction

ETH Zürich

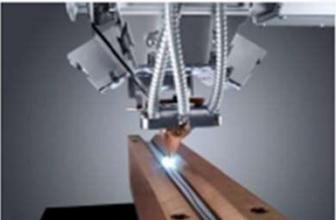
Grifonek, Puzi, TEBI, Olympos

Quelle: Gabriele Frei, St. Gallen

SATW 2017



Additive Fertigung als Erweiterung

Fertigungsverfahren im Überblick				
Konventionelle Verfahren				
01	02	03	04	05
Trennend	Umformend	Fügend	Urformend	Additiv
<p>Formanpassung durch Materialentfernung</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schneiden ✓ Schleifen ✓ Drehen ✓ Fräsen 	<p>Formanpassung durch Erhitzen oder mechanischen Zwang</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Biegen ✓ Schmieden ✓ Tiefziehen ✓ Walzen 	<p>Verbinden bzw. Zusammenbringen mehrerer Werkstücke</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Schweißen ✓ Schrauben ✓ Löten ✓ Kleben 	<p>Erstellen von festen Körpern mithilfe formloser Stoffen</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gießen ✓ Pressen ✓ Extrusion ✓ Galvanoplastik 	<p>Schichtweises Zusammenfügen von Materialien aus formlosem Zustand</p> <p>z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Metall 3D-Druck</i> ✓ <i>Kunststoff 3D-Druck</i> ✓ <i>Keramik 3D-Druck</i>
				

MEM Industriesektor AF (Additive Fertigung) Swiss Additive Manufacturing Group



SIS SAMG Wer sind wir...

Per Dato: 63 Mitglieder und 1 Gast / Beobachter
davon 10 assoziiert



zusätzliche Betriebe, Organisationen etc., die an einer vertieften AF Ausbildung Interesse haben

Mitglied	Neumitglied ab 2024	Gast ab 2024	assoziiert
----------	---------------------	--------------	------------

Welche Betriebe und Organisationen können die „Additive Fertigung“ schweizweit nutzen?

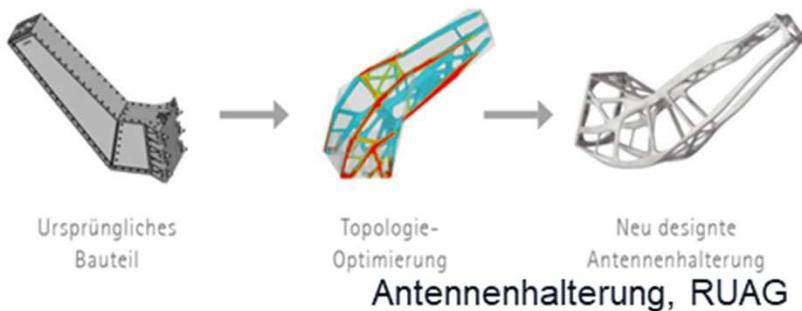
- AF-/3D Druck-Betriebe (Prodartis, Feramic, Ecoparts, BFS....) Teilezulieferer (Metall, Kunststoff)
- Maschinen- /Anlagenbauer (ABB, MAN, Sulzer....)
- Medizintechnik (Geräte, Implantate...) (Straumann, Mathys, Swiss m4m....)
- Luft- und Raumfahrt (Pilatus, Ruag, Movag...)
- Etc.



Impeller, Sulzer



Kieferimplantat, Straumann



Ersatzteile, Ecoparts



Träger, Feramic AG



Orthese, Prodartis

Typische Arbeitssituation, die sinnbildlich den MEM Industriesektor „Additive Fertigung“ bezeichnen



Additive Fertigung IPP/ZHAW

<https://youtu.be/5H51eqoWVfQ>

Industrialisierung des 3D-Drucks in Metall bei toolcraft - Siemens NX für die Additive Fertigung

<https://www.youtube.com/watch?v=UiKGHspEQEE>

The benefits of hybrid impeller manufacturing (Sulzer)

<https://www.youtube.com/watch?v=DcOmZLDY7RQ>

Kunststofftechnologie/-in EFZ bei prodartis AG

<https://www.youtube.com/watch?v=bwQnW8uIJVU>



Wie breit und tief sollen welche Technologien (Inhalte) den Lernenden des MEM-Industriesektors vermittelt werden?



Leistungsziele für die Additive Fertigung (AF), d.h. erlangen und anwenden der Fachkompetenz in:

1. Funktion, Möglichkeiten und Grenzen (Vor-/Nachteile) der wichtigsten AF Technologien (LPBF-M/K....)
2. Design for Additive Manufacturing (DfAM)
3. Prakt. Durchführung AF an der Maschine inkl. Nachbehandlung und -bearbeitung

Wichtig sind sicherlich alle drei Leistungsziele mit unterschiedlicher Gewichtung bei den Auszubildenden.

Konstrukteur:	1 und 2 mit Kenntnissen in 3
Polymechaniker:	1 und 3 mit Kenntnissen in 2





3 Übersicht der Handlungskompetenzen

Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz	Handlungskompetenz
1. Fachwissen	a1. Produkte der Metallindustrie skizzieren	a2. Fertigungs- und Montageprozesse für Produkte skizzieren	b1. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben	b2. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben	b3. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben	b4. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben	b5. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben	b6. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben	b7. Produkte der Metallindustrie mit Skizzen und Zeichnungen beschreiben
2. Methodenkompetenz	c1. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c2. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c3. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c4. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c5. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c6. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c7. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c8. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen	c9. Arbeitspläne und Montageanweisungen zur Fertigung von Produkten lesen
3. Teamarbeit	d1. Aufgaben im Team wahrnehmen	d2. Aufgaben im Team wahrnehmen	d3. Aufgaben im Team wahrnehmen	d4. Aufgaben im Team wahrnehmen	d5. Aufgaben im Team wahrnehmen	d6. Aufgaben im Team wahrnehmen	d7. Aufgaben im Team wahrnehmen	d8. Aufgaben im Team wahrnehmen	d9. Aufgaben im Team wahrnehmen
4. Sozialkompetenz	e1. Probleme im Team lösen	e2. Probleme im Team lösen	e3. Probleme im Team lösen	e4. Probleme im Team lösen	e5. Probleme im Team lösen	e6. Probleme im Team lösen	e7. Probleme im Team lösen	e8. Probleme im Team lösen	e9. Probleme im Team lösen

Die Aufbau der Handlungskompetenzen a1 und a2, b1 bis b4, b7 bis b9 und d1 bis d9 ist für alle Lernenden verbindlich. Von den Handlungskompetenzen b5 bis b6, c10 und c11, d10 bis d11 und e10 bis e11 sind der Aufbau der Handlungskompetenz optional, wenn von mindestens zwei Handlungskompetenzen verlangt wird, wobei eine davon zwingend aus dem HKB zu sein muss. Ausnahme: Sofern die Handlungskompetenz d1 gewählt wird, muss keine weitere Vorkaufhandlungskompetenz mehr gewählt werden.



Arbeits-situationen

Leistungs-kriterien

LK	Betrieb	BFS	üK



Ausbildungsprogramm für Lehrbetriebe

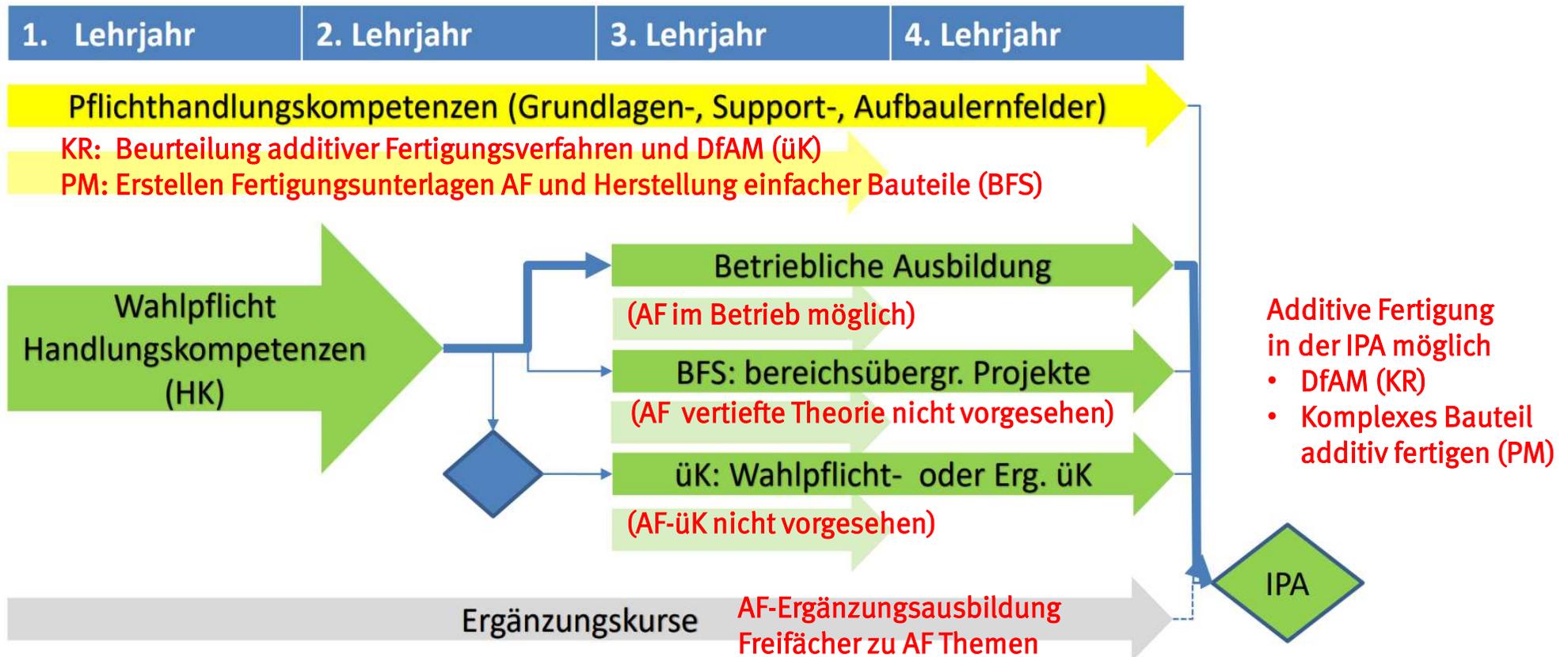
70%
Lehrplan für die BFS

40%
Kursprogramm Überbetriebliche Kurse

5%
Lernfelder



Additive Fertigung im Bildungsplan (Stand 2024)



Additive Fertigung im Bildungsplan (Stand 2024)



Additive Fertigung im Bildungsplan (Stand 2024) <https://futuremem.swiss/dokumente/bildungsplaene>

Konstrukteur, Pflichthandlungskompetenzen (-ausbildung) als üK (überbetrieblicher Kurs):

4.2 Gestalten von Produkten

b.1 Fertigungsgerechte Konstruktionen für Produkte der MEM-Industrie gestalten

- Sie beurteilen unterschiedliche additive Fertigungsverfahren und setzen die entsprechenden Gestaltungsrichtlinien an Konstruktionen um

Polymechaniker, Pflichthandlungskompetenzen (-ausbildung) an der BFS (Berufsfachschule):

4.1 Entwickeln von Produkten

a.2 Fertigungsunterlagen für Produkte der MEM-Industrie erstellen

- Sie erläutern die Rahmenbedingungen für additive Verfahren
- Sie stellen einfache Bauteile additiv her

- Additive Fertigungsverfahren gewinnen zunehmend an Interessen und Bedeutung. Die Anwendungsmöglichkeiten erweitern sich und neue Produkte unterschiedlicher Branchen werden realisiert. Die MEX-Verfahren sind bereits an den Oberstufenschulen und im Privatsektor weit verbreitet. In der Ergänzungsausbildung «Additive Fertigung in Metall» wird den angehenden Berufsleuten (MEM-Industrie) den Zugang zur additiven Fertigung in Metall mittels PBF-LB/M ermöglicht. Die Ergänzungsausbildung basiert auf einem handlungsorientierten Ansatz, d.h. die Verknüpfung von Theorie und Praxis steht dabei im Vordergrund. Der Ausbildungsinhalt wird über sechs Handlungsfelder mit dazugehörigen Handlungskompetenzen definiert. Die neuen Erkenntnisse können die Lernenden in ihrer ausbildungsbegleitenden Projektarbeit direkt anwenden. Im Verlauf der Ergänzungsausbildung realisieren sie ihre eigene Projektidee in den additiven Fertigungsverfahren MEX, VPP und zum Schluss mittels PBF-LB/M.
- Umfang: 52 Lektionen (Lektion =45min)
- Voraussetzung: Zwingend nötig: gute CAD-Kenntnisse. Die Bereitschaft, Zeit ausserhalb des ordentlichen Unterrichts aufzubringen. Technisches Grundverständnis.

Ergänzungsausbildung Additive Fertigung in Metall (EA_AFV)

[#]	Lernfeld (LF)	Handlungskompetenzen
1	AF in Gesellschaft und Industrie	<ul style="list-style-type: none"> - kann das Potenzial und den Mehrnutzen der AF nennen - kann verschiedenen Anwendungsbeispiele aus unterschiedlichen Branchen nennen - kann die ökonomischen und ökologischen Aspekte der AF im Vergleich zur konventionellen Fertigung erläutern - kann die Mindestanforderungen an die AF nennen - kann die Marktentwicklung im Bereich der AF erläutern
2	Additive Fertigungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> - Kann die unterschiedlichen AF-Verfahren gemäss DIN EN ISO ASTM 52900 unterscheiden - kann das Funktionsprinzip der AFV erläutern - kann das wirtschaftlich und ökologisch geeignete Fertigungsverfahren (AF / konventionell) für ein Bauteil bestimmen - kann den Aufbau und die Hauptkomponenten der unterschiedlichen AFV beschreiben - kann die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren nennen - kann die Fertigungstoleranzen nennen - kann die wichtigsten Materialien und deren Eigenschaften in der AF nennen - kann je nach Anwendung das richtige AF-Verfahren auswählen



Ergänzungsausbildung Additive Fertigung in Metall (EA_AFV)

3	Prozesskette in der AF	<ul style="list-style-type: none"> - kann das Grundprinzip der Datenverarbeitung vom CAD bis zum fertigen Bauteil erläutern - kann die Datenaufbereitung mittels geeigneter Software (Magics) selbständig durchführen - kann eine optimale Bauteilorientierung im Bauraum durchführen
4	Konstruktionsrichtlinien für AF	<ul style="list-style-type: none"> - kann die Konstruktionsrichtlinie für die AF anwenden - kann Topologieoptimierung am Bauteil mit geeigneten Tools selbständig durchführen
5	Qualitätssicherung in der AF	<ul style="list-style-type: none"> - kann die Qualitätsanforderungen im Zusammenhang der AF erläutern - kann die Prozesse und Verfahren für die Qualitätssicherung nennen
6	Nachbehandlung für AF	<ul style="list-style-type: none"> - kann die nötigen Nachbehandlungsverfahren nennen - kann die nötigen Nachbehandlungsprozesse am eigenen Bauteil anwenden



Bewertung:

Die Lernenden dokumentieren ihre Erkenntnisse und die Entwicklungsschritte ihres eigenen Bauteils in einem Projektbericht (Kompetenznachweis). Dieser wird zusammen mit einer Produktpräsentation bewertet.

Nach erfolgreichem Abschluss erhält der Lernende ein entsprechendes Zertifikat der Ergänzungsausbildung.

<https://www.msw.ch/mitteilungen/so-geht-metall-3d-druck/>

Fazit, weiteres Vorgehen

- Die definierten Lernfelder für KR und PM sind zurzeit noch nicht offiziell publiziert, d.h. abwarten und gegebenenfalls Input liefern (wer?)
- AF-Inhalte Basis-/ Wahlpflicht-/Ergänzungsausbildung definieren durch FUTUREMEM mit Unterstützung MEM-AF u.a. Definition Lernziele und Aufgabenstellungen in den Lernfeldern
 - Minimum: AF in der Basisausbildung und Ergänzungsausbildung AF auch als üK
 - Maximum: Wahlpflichtausbildung AF im Betrieb, BFS und üK (realisierbar? Wohl eher nicht!!!)
- Definition Ausbildungsorte BFS für den Start
z.B. MSW Winterthur (ZHAW) bestehend,
Ausbildungszentrum Grenchen (Swiss m4m Center),
- Klärung der Verantwortlichkeiten bzgl. konkreter Lehrpläne etc.
- Gründung Arbeitsgruppe «FUTUREMEM Additive Fertigung» innerhalb SAMG bzw. MEM AF



FutureMem “Additive Fertigung” in der Ausbildung für Konstrukteur und Polymechaniker, u.a.

Andreas Kirchheim, Additive Consulting
ac@kirchheim.ch

20 | FutureMem AF im Bildungsplan KR-PM, A. Kirchheim

Besten Dank für Eure Aufmerksamkeit!

FUTUREMEM
für die Zukunft qualifiziert



SWISSMEM

4. Good Practice 2

Transportmittel Mobilität

MEM-Industriesektor öffentlicher Verkehr / Mobilität

> Ergänzungskurse



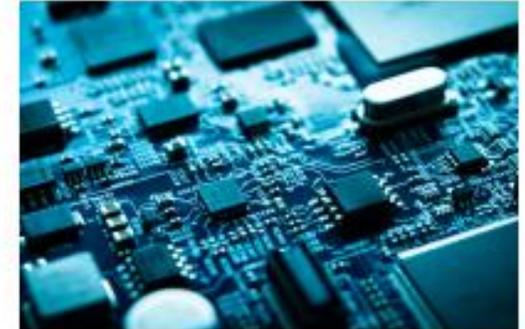
Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ



Automatikmonteur/in EFZ



Automatiker/in EFZ



Elektroniker/in EFZ



Konstrukteur/in EFZ



Mechanikpraktiker/in EBA



Polymechaniker/in EFZ



Produktionsmechaniker/in EFZ

Ausgangslage und aktuelle Situation

> Erhebung Bildungsbedarf Ergänzungskurse

Der Verband öffentlicher Verkehr VÖV hat login den Auftrag erteilt, den Bildungsbedarf von Ergänzungskursen für den Industriesektor öV / Mobilität zu erheben (siehe Vorstudie / zu prüfen).

> Pädagogische Begleitung: eduxept / IKT

Verbindlichkeit	Einheit	Module / Kurse	Vorgaben	Zielgruppe	Vorstudie / zu prüfen
Wählbar	Pro Beruf oder Laufbahn	Betriebsspezifische Fachausbildungen	Lehrbetrieb / login	• Lernende Ausbildungsbetrieb	• Umsetzung zusätzlicher, betriebsspezifischer Ausbildungen bei Bedarf
Wählbar? Obligatorisch?	Gemeinsam definiertes Tätigkeitsfeld	Ergänzungskurse Industriesektor	Branche VÖV / MEM	• Lernende Industriesektor	Definition / Klärung... • Tätigkeitsfeld, d.h. Umsetzung fehlender öV-Lerninhalte mit „gemeinsamem Nenner“ • Umfang Ergänzungskurse • Beteiligung Betriebe, Name Industriesektor • Wählbar oder obligatorisch?
Obligatorisch	Pro Beruf	Überbetriebliche Kurse Wahlpflicht	Bildungsplan MEM	• Alle Lernende	Analyse... • Änderungen gegenüber aktuellen Bildungsplänen? • Fehlende Lerninhalte für öV-Ausbildungsbetriebe?
	Pro Beruf	Überbetriebliche Kurse Pflicht	Bildungsplan MEM	• Alle Lernende	

Lernfelder

Lernfelder

Lernfelder

Lernfelder

1. Betriebe und Organisationen

> Welche Lehrbetriebe und Organisationen betrifft es?

Firma ¹⁾	Automatiker:in	Automatikmonteur:in	Mechanikpraktiker:in	Polymechniker:in	Produktionsmechaniker:in	Total ²⁾
SBB AG, Produktion Personenverkehr	27	13	2	16	19	77
StadlerRail	14	13	0	3	7	37
SBB AG, Infrastruktur	6	1	0	2	6	14
BLS AG	7	1	0	4	1	13
VBZ	4	5	0	0	2	11
Rhätische Bahn AG (RhB)	2	1	0	4	2	8
SBB Cargo AG	2	1	0	1	2	6
zb Zentralbahn AG	2	1	0	1	0	4
Basler Verkehrs-Betriebe, BVB	1	0	0	1	0	3
BERNMOBIL AG	1	0	0	1	0	2
SOB	2	0	0	0	0	2
SBB AG, Markt Personenverkehr	0	2	0	0	0	2
Sihltal Zürich Uetliberg Bahn SZU	1	0	0	0	1	2
SBB AG, Konzern	1	0	0	0	0	1
Weitere	1	0	0	0	0	1
Total ²⁾	71	38	2	33	40	184

1) Erste Erhebung, nicht vollständig.

2) Durchschnitt jährliche Anzahl Lernende 2021-2024

2. Typische Arbeitssituationen (1/2)

> Welche zeichnen den Industriesektor im öV aus?

Typische Arbeitssituationen des Industriesektors öV / Mobilität zeichnen sich dadurch aus, dass es dabei meist um die Instandhaltung von Fahrzeugen (Loks, Trams, Busse, Wagen) oder Sicherungsanlagen (Stellwerk, Infrastruktur Gleisfeld) geht.

Dazu gehören unter anderem folgende Arbeiten:

- Instandhaltung von Fahrzeugen (z. Bsp. Türen, Fahrwerk, Kupplungen, Heizungen, Lüftung, Infosysteme etc.)
- Instandhaltung von Sicherungsanlagen wie Weichen, Signale, Bahnübergänge und Zugbeeinflussungssysteme
- Komponentenaufbereitung (z. Bsp. Drehgestell, Achsen)
- Kabelkonfektion
- Reparaturen
- Servicearbeiten (z. Bsp. Kontrollarbeiten, Flüssigkeit auffüllen)
- Umbauarbeiten Fahrzeuge (z. Bsp. Klimaanlage)
- Störungssuche / Diagnostik (v.a. Automation)
- Planung, Konstruktion und Montage von Fahrzeugen (v.a. StadlerRail)



> Live-Einblicke in die Arbeiten von Lernenden: [Automation](#) und [Mechanik](#)

2. Typische Arbeitssituationen (2/2)

> Welche zeichnen den Industriesektor im öV aus?



PM: Inbetriebnahme Fahrzeug



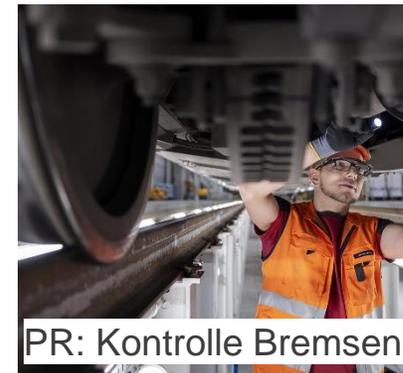
PR: Instandhaltung Fahrwerk



AM: Instandhaltung, Löten von Printplatten



AU: Diagnostik Infosystem



PR: Kontrolle Bremsen / Stromabnehmer



3. Mögliche Inhalte Ergänzungskurse

> Welche Technologien / Themen könnten ausgebildet werden?

Basiswissen aus bestehenden Fachausbildungen

- Grundlagen Bahnsystem: Umweltschutz/Umgang mit Gefahrenstoffen, Aufbau Schienenfahrzeug, Bedienung Fahrzeug...
- Wartung und Inspektion: Grundverständnis Fahrzeuge, Schrauben/Verbindungstechnik, Schalten/Erden, Hebebühne/Kran...
- Instandsetzung: Fluid-/Elektro-/Netzwerktechnik, Störungssuche, Betriebsfreigabe / -abnahme...
- Sicherungsanlagen SA: unterschiedliche SA-Elemente, Weiche, Gleisfreimelder, Signale, SA-Pläne, Vorschriften, diverse Kabel, Funktionsweise von Streckenblock, Bahnübergänge...

Weitere öV-spezifische Themen

- Hydraulik
- Klimaanlage-technik
- Antriebstechnik
- Energieversorgung
- Kaizen / Leanmanagement
- Gesetzliche Vorgaben (z. Bsp. Arbeiten an elektr. Systemen in Fahrzeugen, Arbeitszeitgesetz)
- Gesamtverständnis öV
- Instandhaltungsmanagement (Wartungsstufen, -pläne)

Aufbauend auf Bildungsplan, z. Bsp. Automatiker

- Handgeführte Maschinen
- Bahnspezifische Steuerungstechnik (Soft-/Hardware)
- Sensorik / intelligente Komponenten Bahntechnik
- Diagnostik / Fehler- / Störungssuche
- Prüfungsvorbereitung Art. 15 NIV (Anschluss von elektr. Erzeugnissen)

Zum Thema Sicherheit und Gesundheitsschutz, Anhang 2

- Selbstschutzkurs: Gleisbegehung
- Selbstschutzkurs: Arbeiten im Gleisfeld
- Absturzsicherungskurs: Arbeiten in der Höhe
- Kleinbrandausbildung
- Reanimation BLS/AED, Nothelferkurs
- Portalkran
- Hubarbeitsbühne
- Staplerkurs

4. Mögliche Organisation

> Wie kann sich der Industriesektor organisieren?

Funktion	Unternehmen / Verband	Aufgabe / Verantwortung	Gefäss / Kontakt
Auftraggeber	– Verband öffentlicher Verkehr VöV	– Klärung Auftrag – Strategische Steuerung – Ergänzungskurse	Kommission Bildung VöV
Auftragnehmer / Produktmanager	– login Berufsbildung AG, Lehrbetriebsverbund und Kompetenzcenter öV	– Umsetzung Ergänzungskurse und Inhalte – Entwicklung / Aktualisierung der Kurse in Zusammenarbeit mit Kursanbieter	GL login
Kursanbieter	– Lehrbetriebe technische Berufe – Mitglieder Swissrail / VöV – Bildungszentren login	– Sicherstellung Kursinhalte nach Vorgabe – Durchführung Kurs – Qualitätssicherung – Ressourcen: Kursleitende und Infrastruktur	Ansprechperson Industriesektor öV
Organisation	– login Berufsbildung AG, Lehrbetriebsverbund und Kompetenzcenter öV	– Bedarfserhebung Ergänzungsausbildung – Planung Kurse in Zusammenarbeit mit Kursanbieter	Kundenberatende und GB Ausbildung

5. Mögliche Finanzierung

> Welche Szenarien / Modelle gibt es?

Modell 01: Selbstkosten

- Kosten: Selbstkosten Kursanbieter und login
- Preis: aufgrund Selbstkosten (Herstellkosten und Overhead)
- Rechnungsstellung: via login an Leistungsbezüger

Modell 02: mit Beitrag Kanton

- Siehe Modell 01
- Subventionen: Kantonsbeitrag
 - zu klären: Welche Anforderungen müssen erfüllt sein?

Modell 03: mit Beitrag VöV

- Siehe Modell 01
- Finanzielle Unterstützung:
 - V1: Pauschale
 - V2: Finanzierung Kursleitende

6. Bestehende Fach- / Ergänzungsausbildungen > Worauf kann aufgebaut werden?

Anbieter	Ausbildung	Ansprechperson	Bemerkungen
VöV	Schienenfahrzeugtechnik	Manuel Dürr, VöV	Ist im Aufbau in Zusammenarbeit mit Vertretern öV
BLS	Fachausbildung Technik Instandhaltung	Urs Winkler, bls	Betriebsspezifische Ausbildung, nur intern
SBB Personenverkehr UHR	Fachausbildung Technik, Instandhaltung	Jens Evens, SBB HR- POK	Betriebsspezifische Ausbildung, die auch von anderen Unternehmen besucht werden
SBB Infrastruktur	Fachausbildung Technik, Sicherungsanlagen	Marc Niedermann, SBB HR-POK	Betriebsspezifische Ausbildung, die auch von anderen Unternehmen besucht werden
Bildungszentren login	<ul style="list-style-type: none"> – Überbetriebliche Kurse – Diverse zusätzliche Kurse > aktuelle Ergänzungsausbildungen – Nachholbildung Erwachsene 	Remo Schelbert, login	Bildungszentren login haben folgende Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> – üK-Zentrum (Globalbewilligung) – Rolle Betrieb / Lehrplatz für die ersten 1 oder 2 Jahre > Basisausbildung (produktive Aufträge)
SBB HR Bildung	<ul style="list-style-type: none"> – Diverse Kurse wie Sicherheitskurse, fachspezifische Module 	SBB Bildung	

6. Prüfung und Zertifikat

> Soll eine Prüfung durchgeführt und Zertifikat ausgestellt werden?

Prüfung

- Keine neuen Prüfungen / Kompetenznachweise erstellen
- Aktuelle Prüfungen der Betriebe oder Gesetzesgeber (BAV, SECO, ESTI, SUVA etc.) nutzen, um Anerkennung sicher zu stellen

Zertifikat

- Ja
- Für gesamte absolvierte Ergänzungsausbildung (alle Kurse)
- Unterschrift: FUTUREMEM und VöV



5. Fragen aus dem Plenum



5. Fragen aus dem Plenum

.....



Vielen Dank für das Interesse und das Engagement!

FUTUREMEM
für die Zukunft qualifiziert 

FUTUREMEM
für die Zukunft qualifiziert 

Ein Projekt von

DE FR IT

 **SWISSMEM**

 **SWISSMECHANIC**

[Home](#)

[Reform](#)

[News](#)

[Dokumente](#)

[Organisation](#)

[Kontakt](#)

