

■ Verification of Advanced Manufacturing Labs (CLF), identifying local SMEs as partners of the EXAM4.0 Hub



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

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect 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.



This work is licensed by the EXAM 4.0 Partnership under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

EXAM 4.0 partners:

TKNIKA – Basque VET Applied Research Centre, CIFP Miguel Altuna, DHBW Heilbronn – Duale Hochschule Baden-Württemberg, Curt Nicolin High School, Da Vinci College, AFM – Spanish Association of Machine Tool Industries, 10XL, and EARLALL – European Association of Regional & Local Authorities for Lifelong Learning.



Abstract

Die CLF ist ein Lernszenario, das von 4 Berufsbildungszentren eingerichtet und erprobt wurde. Es verfolgt das Ziel, ein handlungsleitendes Modell zu implementieren und die bestehenden nationalen Labore der Partnerinstitutionen in Richtung einer kollaborativen Lernfabrik zu transformieren. In der CLF wurde ein neuartiger Weg zum Umgang mit I4.0-Kompetenzen getestet und erprobt, indem erforderliche zukünftige Fähigkeiten und Kompetenzen in einen praxisorientierten Herstellungsprozess eingeführt wurden.

Bislang haben sich Unternehmen an dieser Stelle teilweise an der CLF beteiligt. Beispielsweise haben Technologieanbieter Geräte und Software in den Ansatz implementiert, wie PLM, digitale Zwillinge, IoT-Plattformen usw. In diesem Fall dienen die Anbieter als Zulieferer. Die Cooperative Learning Factory wurde jedoch noch nicht in einem Programm für lebenslanges Lernen und die Ausbildung von Mitarbeitern und Studenten in den verschiedenen Labors getestet.

In Zukunft sollen Unternehmen von den Ergebnissen und Produkten der Lernfabrik profitieren, indem sie beispielsweise Studenten einstellen, die an der Lernfabrik teilgenommen haben, oder indem sie die Lernfabrik für ihre eigenen DUAL-Schulungsprozesse, innerbetriebliches Lernen und Programme für lebenslanges Lernen nutzen. Darüber hinaus kann die im Rahmen von EXAM4.0 entwickelte Lernfabrik als Technologiedemonstrator dienen und für angewandte Innovationen und technische Dienstleistungen genutzt werden.

Im Rahmen des Projekts wurden die Unternehmen zur Gestaltung und Struktur der Cooperative Learning Factory (CLF) und des AM-Workshops sowie zu deren Relevanz für die Unternehmen befragt. Dabei wurden verschiedene Unternehmen identifiziert, die sich als Partner an der CLF beteiligen möchten.

In Use-Cases haben die Vertreter der Unternehmen beschrieben, wie die Zusammenarbeit und Teilnahme aussehen kann und welche Vorteile das CLF und die internationale Zusammenarbeit der Lernenden darstellen. Die Use-Cases enthalten aber auch Risiken, die das CLF für die Unternehmen darstellt und Vorschläge der Vertreter, welche Kompetenzanforderungen in den Laboren abgedeckt werden müssen, um den Anforderungen der Unternehmen gerecht zu werden.

AM Workshop

- Der EXAM4.0 Hub besteht aus drei Säulen:
- Exam 4.0 Plattform
- Exam4.0 Lernfabriken und Labore
- Lernen und Ausbildung im Bereich Advanced Manufacturing
- Das Ziel des Hubs ist es, innerhalb dieser Säulen Dienstleistungen für verschiedene Interessengruppen wie Institutionen, Lernende und Unternehmen anzubieten. Im Rahmen des EXAM4.0-Projekts wurden verschiedene Dienstleistungen und Aktivitäten entwickelt, die den Vertretern der Interessengruppen angeboten werden. Die



Dienstleistungen, die in den Plänen enthalten sind, sind kategorisiert und beziehen sich auf

- Technologie-, Wissens- und Datendienste
- Werkzeuge und Methodologien
- Veranstaltungen und Nachrichten

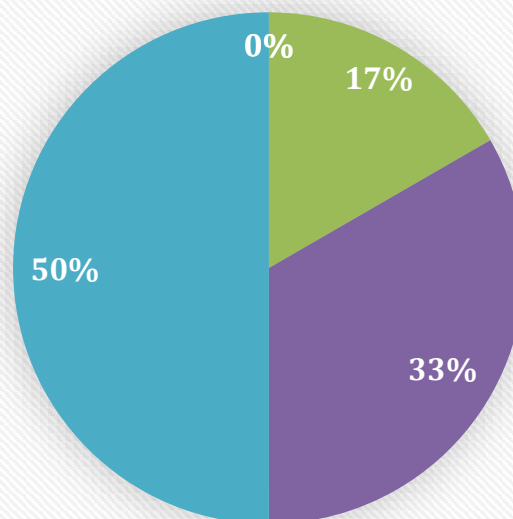
Um die wichtigsten Dienstleistungen und Aktivitäten zu ermitteln, die in den Labors, Schulungen und auf der Plattform angeboten werden sollten, wurden Unternehmen, Lernende und Vertreter von Institutionen befragt und nahmen an Workshops teil, die zwischen Juni und August 2021 online stattfanden.

Insgesamt nahmen 41 Vertreter von Interessengruppen an den Online-Workshops teil und füllten die Umfrage aus, darunter 18 Mitarbeiter von Großunternehmen und 23 Vertreter von Einrichtungen der beruflichen Aus- und Weiterbildung.

Bei den Ergebnissen dieser Studie handelt es sich nicht um quantitative, sondern um qualitative Forschung. Die ausgewählten Teilnehmer aus Unternehmen und Einrichtungen sind jedoch ausreichend, um relevante Informationen zu erhalten und darzustellen, die in WP5.1 von EXAM4.0 aufgenommen werden sollen.

Darüber hinaus wiesen die Teilnehmer auf die Bedeutung der verschiedenen Säulen des Hub hin. In Bezug auf die zweite Säule, den AM-Workshop und die kollaborative Lernfabrik (CLF), schätzten die teilnehmenden Vertreter die Bedeutung als hoch ein.

Participating representatives of companies rate importance of implementing an CLF for their companies



■ Not important 1 ■ 2 ■ Somehow important 3 ■ 4 ■ very important 5

Kooperative Lernfabrik – CLF



Daher bietet das CLF zahlreiche Vorteile und Chancen für Arbeitgeber und Unternehmen. Durch die Teilnahme am CLF können Unternehmen Kontakte zu Studierenden und künftigen Absolventen knüpfen und so talentierte und qualifizierte Mitarbeiter einstellen. Die Kurse können auch von Arbeitnehmern genutzt werden, um sich weiterzubilden oder ihre Kompetenzen zu aktualisieren. Auch Kurzschulungen können in der Lernfabrik von EXAM4.0 durchgeführt oder als Inhouse-Schulungen mit Videos oder Kurzanleitungen angeboten werden. Darüber hinaus können Unternehmen technische Inhalte entsprechend ihrer Anforderungen vorschlagen und bewerten, so dass Mitarbeiter und Ausbilder im Umgang mit neuen Technologien, die in Unternehmen eingesetzt werden oder werden sollen, geschult werden. Ein weiterer Vorteil, den dieses Kooperationsprojekt den Unternehmen bietet, sind die Lernfabriken als Technologie-Demonstratoren. Unternehmen können die lokalen Lernfabriken und Labore der teilnehmenden Institutionen und Unternehmen nutzen, um bestimmte Technologien, Anwendungen oder Systeme zu testen, um sie später in ihre eigenen Prozesse zu implementieren. Als Ergebnis liefern die Partner Use Cases für das CLF, die sich auf die Implementierung und Nutzung von Technologien konzentrieren.

Die CLF ist nicht nur für Unternehmen von Nutzen, sondern auch Studierende und Institutionen können von dem Kooperationsprojekt profitieren.

Was die Lernenden betrifft, so bietet die kooperative Lernfabrik eine Möglichkeit des praxisorientierten und arbeitsbezogenen Lernens für Studenten, um relevante und erforderliche zukünftige Kompetenzen für die Arbeit in einer fortschrittlichen Fertigungsumgebung zu trainieren. Unternehmen als Zulieferer setzen neue Technologien in den verschiedenen Labors ein, so dass die Schüler lernen können, wie man Technologien und Anwendungen nutzt und handhabt. Darüber hinaus können auch Lehrer und Mitarbeiter im Umgang mit neuen Technologien geschult werden.

Darüber hinaus erleichtert die Zusammenarbeit und enge Kommunikation zwischen Einrichtungen und Unternehmen die Anpassung von Lehrplänen und Lerninhalten an die Anforderungen der Unternehmen. Infolgedessen können die Einrichtungen künftige Absolventen und potenzielle Arbeitnehmer besser vorbereiten.

Use Cases

Die sich ändernden und zuspitzenden Situation in den Partnerländern durch Covid-19, hat dazu beigetragen, dass sich die Erstellung der Use Cases und Akquisierung von Unternehmensvertretern als schwierig gestaltet hat. Durch wiedereingeführte Lock-Downs und Beschränkungen auch im Arbeitsumfeld wurde die Akquise von Teilnehmenden und Unternehmensvertretern in diesem Workpackage deutlich erschwert. Obwohl es auf Seiten der Partner große Anstrengungen gab Unternehmensvertreter zu erreichen und für Use Cases zu akquirieren durch mehrmalige Kontaktaufnahmen per Mail und Telefonanrufe, konnten Stand jetzt bisher zehn Use Cases generiert werden. In Zukunft sollen jedoch weitere Use Cases von Unternehmen erstellt und veröffentlicht werden. Wie mit einem Teilnehmenden im Interview besprochen, wird eine Umsetzung der EXAM4.0 CLF im Sommer im Rahmen einer Summer School geplant, in welcher ebenfalls verschiedene Unternehmen mit ihren Labs und



Anwendungen/Equipment partizipieren sollen. Dadurch können weitere Use Cases auch im kommenden Jahr hinzugefügt werden, wie Unternehmen in der CLF integriert werden können.

Use Case 1

Name des Unternehmens: Torquesales, Ingenieurbüro für Antriebstechnik und Vertrieb (Deutschland)

1.- Wie stellen Sie sich Ihre Teilnahme an den Labs/CLF vor? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Im Bereich der Kommunikation könnte das Unternehmen Leitfäden zur Kommunikation und interkulturellen Kompetenz bereitstellen. Um kulturellen Missverständnissen vorzubeugen und ein angenehmes Arbeitsumfeld zu schaffen, sollte das gegenseitige Verständnis der internationalen Projektpartner, Teamarbeit und Kooperation gefördert werden. Außerdem ist es wichtig, dass die Teilnehmer zu Beginn Hindernisse und Vorurteile abbauen. Dies könnte dazu beitragen, neuen Ideen gegenüber aufgeschlossen zu sein oder z.B. Ideen und Ansätze der Partner auf die eigene Umgebung zu übertragen, z.B. kann das Anbringen von Sensoren an einem Roboter zur Messung der Eisschicht eines gefrorenen Sees in Deutschland zur Messung der Dicke von Wänden angepasst werden.

2. Welche Vorteile sehen Sie für Ihr Unternehmen durch die Teilnahme am CLF?

Im Laufe des Projekts kann das interkulturelle Training von Studierenden und Lernenden gefördert werden. Das CLF ermöglicht es den Studierenden, an einer gemeinsamen Lernerfahrung teilzunehmen und andere Kulturen, Denkweisen und Ansätze kennenzulernen, ihren Horizont zu erweitern

3. Mit den Labs haben wir die Art des arbeitsbezogenen Lernens integriert, um relevante Kompetenzen zu trainieren. Welche Kernkompetenzen, die in den Labs trainiert werden, entsprechen den Bedürfnissen Ihres Unternehmens

Das Projekt fördert den Erwerb von Fähigkeiten wie Fehlertoleranz und Reaktion auf Fehler. Sie sollten nicht nur wissen, wie man Fehler vermeidet, sondern auch und vor allem, wie man mit Fehlern umgeht und Probleme löst, indem man Fehlern gegenüber aufgeschlossen ist. Daher sollten im Vorfeld Maßnahmen ergriffen und vermittelt werden, z. B. Zeitpuffer. Interkulturelle Kompetenzen und die Berücksichtigung kultureller/regionaler Formulierungen, Handlungen etc. sind in einem zukünftigen Arbeitsumfeld wichtig. Darüber hinaus stellen selbständiges und agiles Arbeiten sowie Kompetenzen wie Verantwortungsbewusstsein, Zuverlässigkeit, Komplexität/Problemlösungsfähigkeit und Zeitmanagement gefragte Fähigkeiten auf dem Arbeitsmarkt dar.

4. Welche weiteren Inhalte sollten hinsichtlich des CLF hinzugefügt werden?

- Qualitätsmanagement
- Projektmanagement
- Risikoanalyse
- Kenntnis der Prozesse und Einzelschritte, z.B. Logistik, Lieferkette, Qualität, Spezifikation
- Resilienz; die Arbeit in Projekten kann zu Stress und Druck führen, insbesondere wenn Fehler gemacht wurden und die Zeit knapp ist. Kostenorientierung ist jedoch



nicht immer der beste Ansatz, Risiken müssen eingegangen werden, um gute oder bessere Ergebnisse zu erzielen.

5. Welche Herausforderungen bringt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen mit sich?

Kommunikation und Fehlkommunikation stellen bei diesem Projekt das größte Risiko dar, ebenso wie das Zeitmanagement und damit die Stresstoleranz. Es ist wichtig, alle Beteiligten zu integrieren und auf dem Laufenden zu halten, z. B. durch regelmäßige Kommunikation, Updates zum Stand der Dinge und Motivation. Aufgrund der Dezentralisierung der Projektpartner und Labore stellen Frustration und mangelnde Motivation ein weiteres Risiko des Projekts dar. Daher sind regelmäßige Treffen und eine enge Kommunikation von entscheidender Bedeutung.

1. Welchen Vorteil bietet die internationale Zusammenarbeit zwischen den Labors für Ihr Unternehmen?

Horizontale und vertikale Vernetzung in Unternehmen und entlang der Lieferkette

- Internationale Verflechtungen
- Verständnis für ganze Prozesse
- Kulturelle Intelligenz: Wissen, wie man zwischen interkulturellen Kollegen interagiert, wie man Formulierungen und Kommunikation interpretiert
- Evidenzbasiertes Networking und konstruktiver Netzwerkaufbau
- Kann von Partnern lernen, auch in Bezug auf Technologien und das Ausprobieren verschiedener Ansätze und Anwendungen wagemutiger zu sein
- Fördert die Selbstreflexion und kontinuierliche Kommunikation

Use Case 2

Name des Unternehmens: Forcam (Deutschland)

1.- Wie stellen Sie sich Ihre Teilnahme an den Labs/CLF vor? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Einbindung der MS-Software in das Projekt. Durch die Teilnahme können Unternehmen und vor allem KMU mit anderen Unternehmen und Betrieben zusammenarbeiten. Außerdem können sie Kontakte knüpfen und Netzwerke aufbauen. Das Projekt bietet den Unternehmen den Service, die Prozesse und die Produktion zu organisieren

2. Welche Vorteile sehen Sie für Ihr Unternehmen durch die Teilnahme am CLF?

Unternehmen können als potenzielle Mitarbeiter der Zukunft Kontakte zu Studierenden, Lernenden und gut vorbereiteten Absolventen knüpfen. Darüber hinaus können Unternehmen mit anderen Unternehmen und KMU kooperieren und zusammenarbeiten. Neben funktionalen Kompetenzen haben Studierende der Wirtschaftswissenschaften die Möglichkeit, an realen Problemen und praxisnahen Projekten zu arbeiten.



3. Mit den Labs haben wir die Art des arbeitsbezogenen Lernens integriert, um relevante Kompetenzen zu trainieren. Welche Kernkompetenzen, die in den Labs trainiert werden, entsprechen den Bedürfnissen Ihres Unternehmens?

Ein kontinuierlicher Informationsfluss ist in einer Arbeitsumgebung von entscheidender Bedeutung. Die Kommunikation zwischen Mitarbeitern und unterschiedlichen Hierarchien muss umfassend und zielgerichtet sein. Die Spezialisierung der Mitarbeiter provoziert Schwierigkeiten beim Verständnis, z.B. spezielle Begriffe, die in verschiedenen Abteilungen verwendet werden, aber anderen nicht bekannt sind. Darüber hinaus ist Prozessdenken wichtig, um eine Systemsicht zu gewinnen und Prozesse und Ansätze zu kennen. Darüber hinaus ist auch das Denken in Teams sehr wichtig, ebenso wie interdisziplinäre Kompetenzen, um Verbindungen zwischen verschiedenen Bereichen und Inhalten zu finden.

4. Welche weiteren Inhalte sollten hinsichtlich des CLF hinzugefügt werden?

1. Prozessdenken
2. Gezielte Information, allgemeines Verständnis
3. Prozess der Wertschöpfungskette, um verschiedene Schritte der Wertschöpfung des Projekts zu lehren

5. Welche Herausforderungen bringt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen mit sich?

Die Vermarktung des Projekts wird entscheidend sein. Ein Risiko des CLF ist nur im universitären Kontext bekannt, das Projekt bietet jedoch sowohl für Studierende als auch für Unternehmen und Unternehmen vielfältige Vorteile und um potenzielle Kunden und Auftraggeber zu gewinnen.

6. What advantage does international cooperation between the labs offer your company?

1. Repräsentiert reale Lebenserfahrung und Arbeitsleben für Studenten

Use Case 3

Name des Unternehmens: AFM Cluster (Spanien)

1. Wie stellen Sie sich Ihre Teilnahme an den Labs/CLF vor? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

AFM CLUSTER hält es für notwendig, an Projekten wie dem CLF beteiligt zu sein. In dem sich ständig verändernden Umfeld, das wir erleben, ist es auch notwendig, in Schulungsfragen innovativ zu sein. Bildungszentren, die über Lernfabriken verfügen und mit anderen europäischen Bildungszentren verbunden sind, ermöglichen es den Schülern, sehr wertvolle Fähigkeiten zu erwerben. Der Bereich der Digitalisierung in der fortgeschrittenen Fertigung erfordert die Entwicklung von Kompetenzen, die CLFs erreichen können.

Eine der strategischen Herausforderungen von AFM CLUSTER im Bereich der Menschen ist es, gut vorbereitete Mitarbeiter zu haben. Dazu ist es unerlässlich, dass AFM CLUSTER in Projekte einbezogen wird, die darauf abzielen, die Ausbildung von Menschen zu verbessern und das Ausbildungsangebot sowohl für junge Menschen als auch für aktive Fachkräfte zu verbessern.



2. Mit den Labs haben wir die Art des arbeitsbezogenen Lernens integriert, um relevante Kompetenzen zu trainieren. Welche Kernkompetenzen, die in den Labs trainiert werden, entsprechen den Bedürfnissen Ihres Unternehmens?

Die CLF-s replizieren eine fortschrittliche Fertigungswerkstatt innerhalb des Schulungszentrums. Dies ermöglicht es den Studierenden, Fähigkeiten zu entwickeln, die sie benötigen, wenn sie in den Arbeitsmarkt eintreten. Der Sprung auf den Arbeitsmarkt ist also einfacher.

In Spanien ist das CLF-Konzept noch neu, so dass es schwierig ist, den Grad der Verbesserung zu beurteilen oder Änderungen vorzuschlagen, die den Bedürfnissen entsprechen. Die CLFs selbst sind eine große Verbesserung und es wird notwendig sein, in ihrer Entwicklung voranzukommen, um den Grad der Verbesserung beurteilen und Änderungen vorschlagen zu können.

1. In Bezug auf das CLF, gibt es einen Mangel an Ausrüstung für eine aktive Studentenbeteiligung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse Ihrer Organisation?

Eine der Schwierigkeiten der CLF-s ist der hohe Investitionsaufwand für die Nachbildung eines 4.0-Workshops innerhalb einer Schule. Wenn das Modell erfolgreich ist, müssen die Ausbildungszentren mit den entsprechenden Maschinen und Technologien ausgestattet werden, damit sie CLF-s haben können, in denen ihre Schüler trainieren können.

3. Welche weiteren Inhalte sollten hinsichtlich des CLF hinzugefügt werden?

Da es sich um eine neue Initiative handelt, glaube ich, dass es notwendig ist, bei der Verwendung von CLF-s voranzukommen, um den Inhalt, der gelehrt wird, bewerten und neue vorschlagen zu können, wenn dies der Fall ist.

Neben den Inhalten, die für den Erwerb technischer und digitaler Kompetenzen erforderlich sind, müssen auch Querschnittskompetenzen wie Engagement, Teamarbeit, Autonomie, Verantwortung usw. angesprochen werden.

4. What benefits do you see for your organization in the CLF?

In der Branche werden Menschen in vernetzten Werkstätten und mit modernsten Maschinen ausgebildet. Dies wird es uns ermöglichen, geschulte Mitarbeiter in hochgradig digitalisierten Umgebungen zu haben.

Da es sich bei den CLF-s um fortgeschrittene 4.0-Workshops handelt, können sie Unternehmen bei Investitionen helfen, da sie als digitalisierte Pilotworkshops dienen. Unternehmen werden die Vorteile von digitalisierten 4.0-Workshops sehen können, um die Verbesserungen im eigenen Unternehmen umzusetzen.

Durch die CLF-s mit modernsten Maschinen können Unternehmen Projekte und Beratung zur Verbesserung der Produktionsprozesse anfordern. Auf diese Weise erwerben die Lehrer bei der Entwicklung von Projekten zur Verbesserung der Produktionsprozesse Fähigkeiten, die sie auf ihre eigenen Schüler anwenden können, indem sie das Bildungsniveau verbessern und an die Bedürfnisse der Umwelt anpassen.

5. Welche Herausforderungen bringt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen mit sich?



Die Herausforderung für die gesamte Branche besteht darin, auch bei der Digitalisierung ihrer Werkstätten voranzukommen und über einen hochmodernen Maschinenpark zu verfügen. Es ist unerlässlich, Schulen mit Einrichtungen und Technologien dieser Art zu haben, damit auf diese Weise auch Unternehmen auf diesem Weg vorankommen.

6. Wie lässt sich die Methodik zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit der Studierenden im CLF beschreiben?

Die Förderung der internationalen Zusammenarbeit zwischen den Studierenden ist von wesentlicher Bedeutung. Die Fähigkeiten, die die Studierenden durch die Entwicklung von Kooperationsprojekten mit anderen internationalen Studenten erwerben, werden es ihnen ermöglichen, auf die Entwicklung ähnlicher Projekte mit ausländischen Mitarbeitern in der Zukunft vorbereitet zu sein.

Use Case 4

Name des Unternehmens: Reser (Spanien)

1. Wie stellen Sie sich Ihre Teilnahme an den Labs/CLF vor? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Resers Beteiligung am CLF würde als Beratungsunternehmen für den Aufbau und die Skalierung des CLF angesehen werden. Darüber hinaus können wir uns gemeinsam mit Mitarbeitern und Studierenden der Berufsbildungszentren an der Entwicklung neuer Funktionen beteiligen. Unser Ziel wäre es, einerseits unser Fachwissen mit den Bildungseinrichtungen zu teilen und andererseits neue Lösungen in der CLF-Umgebung zu erproben.

1. Wie verbessern die im CLF ausgearbeiteten Lehrpläne die Kompetenzen der Schüler? Irgendwelche Vorschläge für das CLF, um diese Kompetenzen näher an die Bedürfnisse Ihrer Organisation oder Ihrer Partnerunternehmen heranzuführen?

Die im CLF entwickelten Curricula verbessern die verschiedenen Kompetenzen, die in der Industrie 4.0 erforderlich sind. Diese Kompetenzen sparen Zeit bei der Ausbildung im Unternehmen, da der Einsatz der im Unternehmen eingesetzten Technologie bereits zuvor im Zentrum erfolgt ist.

Um die Kompetenzen näher an die Bedürfnisse meines Unternehmens heranzuführen, müsste das CLF flexibel genug sein, um sich an die dort implementierten industriellen Prozesse anpassen zu können, um Platz für die Erprobung fortschrittlicher komplexer Funktionen in der CLF-Umgebung zu schaffen.

1. In Bezug auf das CLF, gibt es einen Mangel an Ausrüstung für eine aktive Studentenbeteiligung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse Ihrer Organisation?



Die Einstellungen einiger der Labore, aus denen sich das CLF zusammensetzt, sind skalierbar genug, um neue Geräte zu implementieren. Es ist möglich, der bereits eingerichteten Basis weitere Komplexitätsebenen hinzuzufügen. Normalerweise sind recht hohe Investitionen erforderlich; Es gibt jedoch auch kostengünstige Lösungen, die für Bildungszwecke sehr gut funktionieren können.

Ich möchte hinzufügen, dass die Ausrüstung genauso wichtig ist, eine Arbeitsweise zu haben, die dazu beiträgt, die grundlegenden Konzepte von I4.0 zu verinnerlichen. Analytische Kapazität, Datenanalyse, kritisches Denken. Ich halte es für wichtiger zu verstehen, WARUM und WOFÜR wir eine bestimmte Lösung brauchen, als WIE diese Lösung aufgebaut ist.

1. Welche weiteren Inhalte sollten hinsichtlich des CLF hinzugefügt werden?

So wie ich das CLF verstanden habe, gibt es eine Komplexität bei der Einrichtung der Methode zum Austausch von Daten und Informationen. Ich verstehe, dass gemeinsame Lösungen benötigt werden, d. H. IoT-Plattformen, Business-Collaboration-Plattformen (3D-Erfahrung, Team Center oder andere). Es ist auch sehr wichtig, hart an der Sicherheit zu arbeiten. Gemeinsame Cybersecurity System muss implementiert werden, abgesehen von denen, die lokal implementiert werden.

Das Potenzial der Virtualisierung und vor allem des digitalen Twinings des CLF kann ein sehr interessanter Ansatz sein.

2. Welche Vorteile sehen Sie für Ihre Organisation im CLF?

Erstens hilft es bei der Schaffung einer I4.0-Kultur. Auf diese Weise wird die Abneigung gegen Veränderungen innerhalb des Unternehmens reduziert, da die Menschen den Grund für die Veränderung verstehen. Auf der anderen Seite spart es Einarbeitungszeiten in neuen Technologien.

Auf der anderen Seite macht uns die Tatsache, dass wir neue Technologien in einer realen Umgebung testen können, klar, welche Technologien für uns notwendig sind, ohne Angst vor einer großen Investition zu haben, ohne zu wissen, welchen Nutzen sie uns bringen wird.

2. Welche Herausforderungen bringt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen mit sich?

Der CLF ist jedoch ein generischer Ansatz für die fortschrittliche Fertigung. Wenn sehr spezifische Lösungen oder Kompetenzen erforderlich sind, wird das CLF aufgrund der großen Auswahl an Lösungen, die heutzutage verfügbar sind, und mehr, was kommen wird, kaum übernehmen. Ich möchte auch die kulturellen und sprachlichen Barrieren hinzufügen, die bei der Zusammenarbeit mit internationalen Organisationen auftreten können.

1. Wie lässt sich die Methodik zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit der Studierenden im CLF beschreiben?

Es scheint mir eine sehr innovative Methodik zu sein, da sie es uns nicht nur ermöglicht, den Einsatz neuer Technologien näher an I4.0 heranzuführen, sondern es uns auch ermöglicht, an internationalen und kommunikativen Fähigkeiten zu arbeiten.



Use Case 5

Name des Unternehmens: Lazpiur (Spanien)

1. Wie stellen Sie sich Ihre Teilnahme an den Labs/CLF vor? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Bei Lazpiur sehen wir, dass unsere Teilnahme mit der Teilnahme von Managern aus verschiedenen Bereichen des Unternehmens beginnen würde. Auf diese Weise könnte analysiert werden, was im Unternehmen gewünscht wird und diese Führungskräfte in der Kultur der Industrie 4.0 schulen.

Sobald sich die Verantwortlichen über das weitere Vorgehen im Klaren sind, wird in verschiedenen Teilen mit den anderen Arbeitnehmern gearbeitet. Zum anderen könnten wiederum Verbesserungen im Unternehmen umgesetzt werden..

1. Wie verbessern die im CLF ausgearbeiteten Lehrpläne die Kompetenzen der Schüler? Irgendwelche Vorschläge für das CLF, um diese Kompetenzen näher an die Bedürfnisse Ihrer Organisation oder Ihrer Partnerunternehmen heranzuführen?

Die im CLF entwickelten Curricula tragen dazu bei, die Bedürfnisse in Bezug auf Industrie 4.0 zu erfüllen. Es bietet die Möglichkeit, die Fähigkeiten zu verbessern, die für die digitale Transformation, die wir entwickeln, notwendig sind.

Um die Fähigkeiten näher an die Bedürfnisse meines Unternehmens heranzuführen, müsste das CLF in der Lage sein, die Probleme oder Bedürfnisse, die wir im Unternehmen haben, zu replizieren. Auf diese Weise könnten die Arbeitnehmer in diesen Bedürfnissen geschult werden.

1. In Bezug auf das CLF, gibt es einen Mangel an Ausrüstung für eine aktive Studentenbeteiligung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse Ihrer Organisation?

In Anbetracht der Bedürfnisse meines Unternehmens denke ich, dass der Teil der Rückverfolgbarkeit der Einheiten der Teile etwas mehr bearbeitet werden müsste (wo ist jedes Stück, in welchem Herstellungsprozess befindet es sich, wann soll es an den Kunden geschickt werden ...)

Eine stärkere Konkretisierung von Augmented Reality in der Instandhaltung wäre interessant.

2. Welche weiteren Inhalte sollten hinsichtlich des CLF hinzugefügt werden?

Ich denke, dass es unter Berücksichtigung unserer Realität interessant wäre, den Teil zur Rückverfolgbarkeit und Datenerfassung hinzuzufügen. Damit verbundene Mindestanforderungen an die Kommunikationsarchitektur und die damit verbundene Cybersicherheit.

1. Welche Vorteile sehen Sie für Ihre Organisation im CLF?



Zunächst einmal hilft es zu verstehen, was Industrie 4.0 ist. Auf diese Weise können Manager wie Arbeitnehmer beginnen zu verstehen, was erreicht werden kann und warum es für uns notwendig ist, uns in dieser Richtung zu entwickeln.

Auf der anderen Seite können wir bestimmte Praktiken dieser Technologien durchführen, ohne eine große Investition von Technologie und Zeit in unser Unternehmen tätigen zu müssen. Auf diese Weise haben wir die Möglichkeit, die Technologie, die wir für angemessen halten, mit einem geringeren Risiko und geschulten Arbeitern zu integrieren.

3. Welche Herausforderungen bringt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen mit sich?

Das CLF hat uns klar gemacht, dass wir in der digitalen Transformation spät dran sind. Wir müssen anfangen, uns weiterzuentwickeln, um wettbewerbsfähig zu sein.

Es ist sehr interessant zu sehen, dass die Zentren auf die Strategie der Unternehmen ausgerichtet sind und dass sie auch technologisch geschult sind, damit wir Tests durchführen können.

4. Wie lässt sich die Methodik zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit der Studierenden im CLF beschreiben?

Dass Studierende die Möglichkeit haben, international arbeiten zu können, hilft uns sehr. Auf der einen Seite werden sie in der Lage sein zu sehen, wie sie anderswo arbeiten und diese Verbesserungen importieren. Auf der anderen Seite bricht es die Angst, mit anderen Menschen in einer anderen Sprache zusammenzuarbeiten und macht es einfacher, Freiwillige zu finden, wenn Menschen in andere Länder geschickt werden.

Use Case 6

Name des Unternehmens: Refa (Deutschland)

1. Welche Vorteile sehen Sie für Ihr Unternehmen durch die Teilnahme am CLF?

Mit Hilfe des Netzwerkes des CLF kann Knowhow transferiert werden. Vor allem KMUs können hiervon profitieren, die keine eigene Entwicklungs- bzw. Forschungsabteilung im Unternehmen integriert haben. Prozess- und Produkt-Knowhow der unterschiedlichen Firmen kann transferiert werden. Beispielsweise in der Produktion von Spritzguss können Firmen die unterschiedlichen Vorgehensweisen kennenlernen und sich über wirtschaftliche Produktionsmöglichkeiten austauschen. Zudem können Mitarbeiter in den verschiedenen Laboren qualifiziert werden.

2. Mit den Labs haben wir die Art des arbeitsbezogenen Lernens integriert, um relevante Kompetenzen zu trainieren. Welche Kernkompetenzen, die in den Labs trainiert werden, entsprechen den Bedürfnissen Ihres Unternehmens?

Kommunikation, Führung und Zusammenarbeit. Zudem sollten zukünftige Absolventen über ein technisches Grundwissen verfügen, da die technischen Spezialkenntnisse des



Unternehmens erst on-work angeeignet werden können. Ein Verständnis über Produktionsverfahren, Qualitätsmanagement und Umgang mit Prozessen ist jedoch wichtig

3. Welchen Vorteil bietet die internationale Zusammenarbeit zwischen den Labors für Ihr Unternehmen?

Internationale Kompetenzen sind elementar wichtig. Immer mehr Unternehmen sind international tätig. Junge Ingenieure müssen in der Lage sein heute in Deutschland und morgen in einem anderen Land zu arbeiten und hier entsprechend mit Menschen und Situationen umgehen können. Interkulturelle Kompetenzen stellen somit elementar wichtige Kompetenzen für zukünftige Arbeitnehmer dar.

Use Case 7

Name des Unternehmens: TurnMill AB / Finspångs Finmekaniska AB (Schweden)

1. 1.- Wie stellen Sie sich Ihre Teilnahme an den Labs/CLF vor? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Wir könnten von der Arbeit und dem Management lernen, was die Koordination von Produktionsprozessen betrifft, die Verantwortung an verschiedenen Standorten mit sich bringt.

2. Welche Vorteile sehen Sie durch die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen?

Die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen und Schulen würde dazu beitragen, neue Erkenntnisse zu gewinnen und neue Erfahrungen zu sammeln.

3. Mit den Labs haben wir die Art des arbeitsbasierten Lernens integriert, um relevante Kompetenzen zu trainieren. Welche Kernkompetenzen sind in den Laboren notwendig, um den Bedürfnissen Ihres Unternehmens gerecht zu werden?

Planung, Einkauf, Auftragsmanagement, Spedition, Transport, Aufbereitung, Produktionstechnik, Qualitätskontrolle.

4. Welche anderen Inhalte sollten in Bezug auf das CLF der aktuellen CLF-Konfiguration hinzugefügt werden?

Zwei Dinge sind wichtig, und diese beziehen sich auf Funktion und Anordnung. Diese sind:

1. Wichtig ist, dass die verschiedenen Partner Daten und Informationen austauschen und diese auch analysieren.
2. Zwei verschiedene Hersteller könnten verschiedene Produkte an verschiedenen Standorten herstellen und sie dann zusammenführen / montieren, sodass die



Produktion nacheinander erfolgen könnte. Dies sollte geschehen, um Produkte effizienter und in der Hälfte der Zeit zu produzieren.

5. Welche Herausforderungen stellt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen dar?

Physische Meetings sind ein Problem, und es ist auch schwierig, mit vielen Teilnehmern aus dem Unternehmen zum CLF beizutragen. Zeit im Allgemeinen ist das Problem unser Unternehmen hat viele andere Projekte, in denen wir arbeiten.

Use Case 8

Name des Unternehmens: Siemens Energy AB, 61282 Finspång (Schweden)

1.-Wie sehen Sie Ihre Teilnahme an den Labs/CLF? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Als Teil Ihrer Strategie zur Digitalisierung für die Additive Fertigung werden wir in Kürze den Schritt von der Ebene „Lernwerkstatt“ zu "Intelligenter Werkstatt" gehen. Remote Manufacturing (mit additiver Fertigung oder nicht) in einer Testumgebung testen zu können, ist für uns von großem Wert, insbesondere wenn Siemens und Siemens Energy die Testumgebung mit digitalen Lösungen ausstatten könnten.

2. Welche Vorteile sehen Sie durch die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen?

Wir arbeiten bereits jeden Tag der Woche zu 100% international, so dass uns das nicht mehr nützen würde als zuvor. Wir möchten das CLF jedoch als Testumgebung für digitale Lösungen nutzen. Es ist auch eine gute Sache, andere, aber unbekannte Menschen und Organisationen auf dem Markt zu treffen.

3. Mit den Labs haben wir die Art des arbeitsbasierten Lernens integriert, um relevante Kompetenzen zu trainieren. Welche Kernkompetenzen sind in den Laboren notwendig, um den Bedürfnissen Ihres Unternehmens gerecht zu werden?

"Remote AM Operator"; "Remote Manufacturing Engineer": "Connectivity and InfoSec Technician"

4. Welche anderen Inhalte sollten in Bezug auf das CLF der aktuellen CLF-Konfiguration hinzugefügt werden?

Konzentrieren Sie sich auf digitale Systeme, um reguläre (traditionelle und additive) Fertigungsmaschinen zu überwachen und zu steuern.
Es ist sehr wichtig mit einer kontinuierlichen Rückverfolgbarkeit aller Waren, Pulver, Entscheidungen, Befehle, Ergebnisse (sonst werden wir es sowieso nicht verwenden können!).
Messen aus der Ferne mit z.B. 3D-Scanning.



Chemische Analysen der Pulverzusammensetzung (Metallpulver für 3D-Printng)
mit einer RFA-Pistole.

5. Welche Herausforderungen stellt die Teilnahme am CLF für Ihr Unternehmen dar?

Exportkontrolle (ECC) – und Intellectual Property (IP) Einschränkungen von realen
Komponenten (=muss dann Dummy-Komponenten sein).

Vereinbarungen zwischen allen Teilnehmern, damit wir sicher und offen reden und
diskutieren können.

Use Case 9

Name des Unternehmens: **Tornilleria Deba** (Spanien)

1. Wie sehen Sie Ihre Teilnahme an den Labs/CLF? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Das CLF bietet ein ideales Szenario, in dem wir in unserem Unternehmen echte fallbasierte Schulungen entwickeln können, wir können echte Projekte für Studenten bereitstellen, an denen sie arbeiten können. Wir verstehen, dass die Mitarbeiter unseres Unternehmens besser vorbereitet sind, wenn ihre Ausbildung auf der Grundlage realer Probleme durchgeführt wird, die denen ähneln, denen sie in der Realität begegnen können.

Gleichzeitig kann das CLF als Prüfstand für die Implementierung bestimmter Technologien dienen, die für unser Unternehmen von Interesse sind.

2. Wie verbessern die im CLF ausgearbeiteten Lehrpläne die Kompetenzen der Schüler? Irgendwelche Vorschläge für das CLF, um diese Kompetenzen näher an die Bedürfnisse Ihrer Organisation oder Ihrer Partnerunternehmen heranzuführen?

Bei T.Deba verstehen wir, dass heutzutage transversale Kompetenzen wie kritisches Denken, Anpassungsfähigkeit, Interoperabilität, Teamarbeit usw. an Bedeutung gewinnen. Wir sehen, dass diese Fähigkeiten dank des CLF gestärkt werden.

Auf der anderen Seite, wenn Studenten digitale Kompetenzen vom Moment ihrer Ausbildung an erwerben, wenn sie in unser Unternehmen eintreten, werden sie eine ausgearbeitete digitale Kulturbasis haben und sie werden zu unserem digitalen Transformationsprozess beitragen.

3. In Bezug auf das CLF, gibt es einen Mangel an Ausrüstung für eine aktive Studentenbeteiligung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse Ihrer Organisation?

Unser Herstellungsprozess ist sehr spezifisch, je mehr Elemente des Herstellungsprozesses in das CLF integriert werden, desto besser wird es für uns sein. Wir verstehen auch, dass es nicht möglich ist, alle Arten von Maschinen in einem CLF abzudecken. Es ist wahr, dass die aktuelle



Ausrüstung viele Aktivitäten ermöglicht. Wir halten es für angebracht, das CLF im Einklang mit dem aktuellen Konzept weiter auszubauen.

4. Welche weiteren Inhalte sollten Sie in Bezug auf den CLF der aktuellen CLF-Konfiguration hinzufügen?

Wie bereits erwähnt, erfordert der Erwerb von komplexen Maschinen, die für die Produktion bestimmt sind, große Investitionen, die in einem Ausbildungszentrum nicht amortisiert werden können. Für solch komplexe Prozesse scheint die Virtualisierung eine geeignete Lösung zu sein. Mittels Simulationen und sogar digitalen Modellen von Maschinen und industriellen Prozessen können die Studierenden unsere industrielle Realität deutlich besser kennenlernen.

Des Weiteren ist für uns die Integration der Online-Qualitätssicherung eine interessante Anwendung. Heute gibt es fortschrittliche Lösungen für die Online-Qualitätskontrolle, die in zentralisierte Systeme integriert sind und auf das CLF-Konzept anwendbar zu sein scheinen:

Es scheint, dass der Bereich der Instandhaltung im aktuellen CLF nicht allzu sehr bearbeitet wurde. Es wäre interessant, diesen Bereich zu stärken. Smart Maintenance ist ein wichtiger Hebel für die Digitalisierung eines Unternehmens.

1. Welche Vorteile sehen Sie für Ihr Unternehmen im CLF?

Das CLF nähert sich dem Training aus einer Perspektive, die der geschäftlichen Realität viel näher kommt als die traditionelle Ausbildung. Für uns ist es wichtig, dass die Menschen, die in unser Unternehmen kommen, ob als Auszubildende, in dualer Ausbildung oder nachträglich eingestellt, bereits verinnerlicht haben, wie ein Unternehmen funktioniert. Ich glaube, dass das CLF diese globale Vision der Produktionskette und der Bedeutung jedes Schritts erreicht.

Zweitens gibt es die Digitalisierung. Wir befinden uns noch in einem sehr frühen Stadium der Digitalisierung unseres Unternehmens, daher schätzen wir all die bisherige Arbeit, die in diese Richtung geleistet wurde.

Schließlich kann das CLF als Inspiration für unsere eigene Digitalisierung dienen, sowohl technologisch als auch bei der Schaffung einer digitalen Kultur.

2. Welche Herausforderungen stellt das CLF für Ihre Organisation oder Ihre Partnerunternehmen dar?

Die Arbeitsweise in einem CLF ist eine Weiterentwicklung der traditionelleren Arbeitsweise. Die Menschen im Unternehmen in kontinuierlichen Aus- und Weiterbildungsprozessen benötigen möglicherweise einen Mentalitätswandel, um sich an die CLF anzupassen. Dies ist jedoch nichts, was uns allzu sehr beunruhigt, da die CLF aufgrund ihres "industriellen" Ansatzes wiederum in der Nähe derselben Arbeiter sein könnte.

Vielleicht könnte die Schwierigkeit, die spezifischen Technologien, die wir verwenden, zu integrieren, ein Handicap sein.



3. Wie lässt sich die Methodik zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit der Studierenden im CLF beschreiben?

In unserem Fall haben wir keine Tochtergesellschaften in anderen Ländern, so dass wir keine Erfahrung in der internationalen Zusammenarbeit auf der Ebene der Menschen in der Produktion haben, abgesehen von der kommerziellen und technischen Arbeit, die mit dem Export unserer Produkte verbunden ist.

Dennoch ist es aus unserer Sicht sehr wichtig, dass Auszubildende diese internationale Zusammenarbeit erleben, da diese Art von Beziehung in Zukunft viel häufiger vorkommen wird als in der aktuellen Situation.



Use Case 10

Name des Unternehmens: **SMC** (Spanien)

1. Wie sehen Sie Ihre Teilnahme an den Labs/CLF? Welches Ziel verfolgen Sie mit der Teilnahme am CLF?

Das CLF-Konzept ist auf verschiedene Produkte ausgerichtet, die SMC herstellt, so dass es viele verschiedene Möglichkeiten gibt, daran mitzuarbeiten. Beispiele hierfür sind die Entwicklung von Technologien zur Anwendung, die Zusammenarbeit bei der Entwicklung von Inhalten, die Anpassung von CLFs an den Schulungsbedarf der Mitarbeiter von SMC usw.

Das im EXAM4.0 CLF entwickelte Konzept "Collaborative", bei dem geografisch verteilte Organisationen interagieren können, ist ein Aspekt, den SMC für seine Produkte weiterentwickeln will. Wir arbeiten derzeit an dem vernetzten und kollaborativen Charakter für einige der SMC-Lösungen.

2. Wie verbessern die im CLF ausgearbeiteten Lehrpläne die Kompetenzen der Schüler? Irgendwelche Vorschläge für das CLF, um diese Kompetenzen näher an die Bedürfnisse Ihrer Organisation oder Ihrer Partnerunternehmen heranzuführen?

Das CLF wird die Kompetenzen von Menschen mit Berufsbildungsprofilen verbessern, die wir entweder durch DUAL- oder Praktikumsprogramme rekrutieren: Der ganzheitliche Ansatz des CLF und das von ihm vorgeschlagene digitalisierte Arbeitsumfeld scheint uns ein großer Beitrag zu den Kompetenzen der Berufsschüler zu sein. Auch Soft Skills werden durch diesen Ansatz bereichert.

3. In Bezug auf das CLF, gibt es einen Mangel an Ausrüstung für eine aktive Studentenbeteiligung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse Ihrer Organisation?

Die am CLF teilnehmenden Labore sind relativ gut ausgestattet. Das Interessante am CLF-Konzept ist, dass es skalierbar ist, d.h. Technologie und Komplexität können entsprechend den Bedürfnissen und Möglichkeiten jeder Organisation hinzugefügt werden.

Es ist auch möglich, didaktische Geräte für bestimmte Aufgaben und mehr Industriemaschinen für andere zu verwenden und sie so zu einem einzigen Prozess zu kombinieren.

4. Welche weiteren Inhalte sollten in Bezug auf den CLF der aktuellen CLF-Konfiguration hinzugefügt werden?

Die aktuelle Konfiguration, die ein Pilotprojekt ist, ist eine anfängliche Basis. Die Möglichkeiten, Elemente hinzuzufügen, sind sehr groß. Je nach Richtung und Zielgruppe variieren die Inhalte. Der CLF-Ansatz scheint jedoch flexibel genug zu sein, um Inhalte nach Bedarf anzupassen oder hinzuzufügen.



5. Welche Vorteile sehen Sie für Ihre Organisation im CLF?

Wie bereits erwähnt, kann die Teilnahme am CLF aus geschäftlicher Sicht vorteilhaft sein, da sie zu unserer Geschäftsentwicklung oder zumindest zur Verbesserung einiger unserer Produkte beitragen kann. und Dienstleistungen. Das CLF kann auch von Vorteil sein, um die Kompetenzen der von uns eingestellten Mitarbeiter und der derzeitigen Belegschaft zu verbessern.

6. Welche Herausforderungen stellt das CLF für Ihre Organisation oder Ihre Partnerunternehmen dar?

Unserer Meinung nach stellt das CLF zwei große Herausforderungen dar:

Auf der einen Seite die administrativen Hindernisse, die mit der Zusammenarbeit zwischen Ländern mit unterschiedlichen Bildungssystemen verbunden sind. Es kann Unterschiede geben, die es schwierig machen, reibungslos zu arbeiten, und das muss berücksichtigt werden.

Auf der anderen Seite gibt es das operative Management des CLF. Eine Initiative dieses Kalibers braucht eine starke Führung. Die Gruppe, die das CLF leitet, muss ein klares, präzises und effizientes Betriebsmanagement einrichten, damit alle Beteiligten ihre Aufgaben richtig verstehen und ausführen.

Was die zu verwendenden Technologien und ihre Integration betrifft, so wird dies nicht als unüberwindbare Barriere angesehen; es gibt heute technische Lösungen, die ausgereift genug sind, um im CLF eingesetzt zu werden.

7. Wie lässt sich die Methodik zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit der Studierenden im CLF beschreiben?

Das kollaborative Konzept des CLF ist eine seiner Stärken. Die heutigen Märkte werden zunehmend internationale Arbeitsteams erfordern, je mehr dieser Aspekt im Bildungsprozess bearbeitet wird, desto besser werden die Menschen vorbereitet sein.

Fazit

Großes Potenzial sehen die Unternehmensvertreter **für ihre Unternehmen in der Teilnahme am CLF** sowie für Lernende, die besser auf zukünftige Anforderungen der Arbeitswelt vorbereitet werden können und zu digitalen Transformationsprozessen von Unternehmen beitragen. Das Knüpfen von Kontakten, der intensive Austausch mit anderen und kulturellen Kompetenzen stellen für die Teilnehmer große Vorteile dar. Die von den Vertretern genannten Kernkompetenzen sind bereits im KOMPETENZMODELL EXAM4.0 enthalten, das einen wesentlichen Bestandteil der integrierten Lehrveranstaltungen der Labore darstellt. Kompetenzen wie interdisziplinäres Verständnis und Fähigkeiten sowie



Querschnittskompetenzen wie Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit, Engagement und Autonomie sind für zukünftige Mitarbeiter relevant und entsprechen den Bedürfnissen des Unternehmens. Darüber hinaus schätzten Unternehmen in Bezug auf Managementkompetenzen Qualitätsmanagement und Projektmanagement als wichtige Kompetenzen, die es zu erwerben gilt, während Risikoanalyse, Stresstoleranz und Resilienz für Studenten und zukünftige Mitarbeiter von entscheidender Bedeutung sein werden. Darüber hinaus wiesen die Vertreter auch auf weitere Inhalte hin, die in den Labs hinzugefügt und berücksichtigt werden sollten, zum Beispiel Prozessdenken, Fähigkeiten in Bezug auf Supply Chain Management, gezielte Kommunikation, agiles Arbeiten und umgehen mit Misserfolgen. Cybersicherheit wird auch für die Kooperationsprojekte des CLF von entscheidender Bedeutung sein.

Kommunikation und Missverständnisse stellen laut Unternehmen die höchsten Risiken dieses Projekts dar. Die Labs und die EXAM4.0 Learning Factory sollten auch skalierbar und leicht an zukünftige Entwicklungen und neue aufkommende Technologien anpassbar sein. Die Teilnehmer äußerten auch Bedenken hinsichtlich des geistigen Eigentums. Administrative Hindernisse können Schwierigkeiten beim Informationsaustausch zwischen partnern hervorrufen, und die Vergleichbarkeit und Skalierbarkeit von Daten, die in verschiedenen Bildungssystemen generiert werden, kann ebenfalls ein Hindernis für das CLF darstellen. Darüber hinaus ist auch die Motivation der Lernenden ein hohes Risiko, da dezentrale Labore mit internationalen Standorten und die Bindung aller Teilnehmer an Bord sind. Der **internationale Ansatz und Charakter dieser kollaborativen Lernfabrik** ist jedoch der Hauptvorteil für die Studierenden, interkulturelle Kompetenzen und Intelligenz zu erwerben und verschiedene Ansätze und Perspektiven kennenzulernen.

Vertreter von Unternehmen wiesen zudem auf **den praxisorientierten Ansatz des CLF** und betriebswirtschaftliche Problemstellungen hin, mit denen die Studierenden Erfahrungen sammeln können. In Bezug auf Unternehmen präsentieren die teilnehmenden Lernenden gut vorbereitete und qualifizierte potenzielle Mitarbeiter, die Erfahrung mit der Arbeit in internationalen, interdisziplinären Teams haben und Erfahrung mit agilem Arbeiten und evidenzbasierter Vernetzung haben. Teilnehmer des CLF, die in einer hochgradig digitalisierten Umgebung ausgebildet wurden, können als digitalisierte Piloten dienen und dazu beitragen, eine I4.0-Kultur zu schaffen. Dies wird wichtig sein, um Widerstände gegen Veränderungen und neue Technologien in Unternehmen zu verringern und zu verhindern. Darüber hinaus erklärten die Vertreter, dass ein weiterer wichtiger Vorteil von CLF für Unternehmen darin besteht, dass Technologien im Voraus getestet werden können, bevor sie in sie investiert und implementiert werden.

Schließlich gibt es interessante Bemerkungen zu den **Herausforderungen aus operativer Sicht**: Auf der einen Seite die administrativen Hindernisse, die mit der Zusammenarbeit zwischen Ländern mit **unterschiedlichen Bildungssystemen verbunden sind**. Es kann Unterschiede geben, die eine reibungslose Zusammenarbeit erschweren und das muss berücksichtigt werden.

Auf der anderen Seite gibt es die **Betriebsführung des CLF**. Eine Initiative dieses Kalibers braucht eine starke Führung. Die Gruppe, die das CLF leitet, muss ein klares, präzises und effizientes Betriebsmanagement einrichten, damit alle Beteiligten ihre Aufgaben richtig verstehen und ausführen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Unternehmen, die an der Pilotvalidierung von Advanced Manufacturing Workshops in der Beruflichen Aus- und Weiterbildung teilnehmen, diese Initiative als wichtigen Beitrag zur Anpassung der Berufsbildung an die Anforderungen von Industrie 4.0 betrachten. Das Potenzial des in EXAM 4.0 vorgeschlagenen CLF als

Werkzeug zur Arbeit und Stärkung der in Advanced Manufacturing erforderlichen Fähigkeiten wird bestätigt.

ANNEX

Work Package Task Template Rev.1

Work package & Task	WP5.9 - Verification report DHBW Learning Factory – Functional responsibility Part of Organisation and Network Management
Planned Delivery Date	31. August 2021
Finalization at TPM/Webinar	
Result Summary on Project Website by	September 2021
Lead	DHBW HN (20 budgeted days in WP5.9)
Co-Lead	Miguel Altuna (15 budgeted days in WP5.9)
Participation	Tknika, Miguel Altuna, Da Vinci College, Curt Nicolin High School, (5 budgeted days each) Partners involved: (Bidasoa, IMH, Ursibil - 5 days each)
<i>Overview of short term results and qualitative indicators</i>	STR5 The AM Workshop 4.0 (= Exam4.0 Collaborative Learning Factory) Framework and the ERP Specific WP5.9 result: To verify the design of the Exam4.0 Collaborative Learning Factory
<i>Overview of long term results and qualitative indicators</i>	LTR5: AM workshop 4.0 (= Exam4.0 Collaborative Learning Factory - CLF) as a successful scenario for skilful and committed teachers to transfer technical and transversal skills to the AM sector. Qualitative indicator: New learning scenarios highly valued by teachers and students Quantitative indicator: Number of courses (short learning programmes in labs) provided
Task/ Description of Work	The verification of the AM Workshop 4.0 (= Exam4.0 Collaborative Learning Factory - CLF) piloting by the group of partner companies and by the expert group of stakeholder (<i>at least 5 companies per partner</i>) who having validated the design, have also had the opportunity to check the piloting and received enough input from partners to decide verify of the results of the experience. T5.9 Getting the design of the AM Workshop 4.0 AM (= Exam4.0



	Collaborative Learning Factory - CLF) verified
Methodology	Approach DHBW and Miguel Altuna will investigate and identify local SMEs to become partners on the Exam 4.0 hub. The partners should have the following interest: • Using the Collaborative Learning Factory - CLF as training centre • Other criteria to be specified in WP5.1. • In addition each partner will ask the 5 companies, if a “use-case” can be written and published on our website (reference WP2.3). Conclusion and final report and feedback to the WP5 lead and consortium.
Output	Public Report in English Translation by partners in national languages
Template written by Last modified by	Raimund Hudak17.02.2021