



LABS.4.



SMES

space for innovation

Abschluss-
bericht

INHALT

DAS MITTEL 7

DAS MODELL COMOD 13

1. Forschungsmethode und Datenerhebung	15
2. Befragungen zu den Pilotprojekten: Ergebnisse	19
3. Das Verhältnis zwischen Innovation und Pilotprojekt	25
4. CoMod – ein Modell für die Zusammenarbeit FabLab – KMU	33
5. Resümee	40
6. Dank	40

PILOT PROJECTS 41

Long Laps Photo	42
Industrie 4.0, Anwendung für Ölentfernung	44
Mobiler Kundendienst	46
ROS-Industrial	48
Smart Climate Control	50
Urban Microphone Monitor	52
MuZiMö	54
Service Tube – Ledovation-Multimatter	56
Nicht lockerlassen	58
Digitalprägung für Medaillen und Münzen	60
Lautsprecher für Hotels	62
PrintConPV	64
Proben mit VR-Handschuhen	66
#Peppermill	68
Fins Fixing	70
Beheizbare Faszienrolle	72
Smartes Hunde Brustgeschirr aus veganem Leder	74
Smart BioGeoDome	76
3D-AVATAR	78
Medical CAD 3D	80
Trasparenze	82

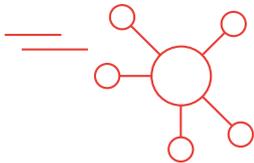
ZUKUNFTSAUSSICHTEN 85

EINFÜHRUNG

Neue, leistungsfähige Technik, Plattformen und digitale Infrastruktur haben Innovation und Unternehmertum maßgeblich verändert. Digitaltechnik hat nicht nur neue Möglichkeiten für Innovatoren und Unternehmen erschlossen, sondern auch erweiterte Auswirkungen für Wertschöpfung und Werterhalt verursacht.¹ Unternehmen sind gezwungen, mit der Digitalisierung und Innovation Schritt zu halten.



Unternehmen sind gezwungen, mit der Digitalisierung und Innovation Schritt zu halten.



Digitale Veränderung ist die strategische Grundlage für Unternehmen, um Technik für verbessertes Geschäftsgebaren einzusetzen sowie sich ständig neuen Verbraucheranforderungen anpassen zu können. Das Ergebnis sind neue Gegebenheiten, die so lange wirksam bleiben, bis die Innovation zu neuen Veränderungen zwingt.

Innovation wirkt als Antrieb für die digitale Veränderung und kommt der Veränderung in den meisten Fällen zuvor². Innovation entwickeln erfordert ein geeignetes Umfeld, das in der Lage ist, neue Ideen, Neugier und Kreativität zu fördern.

Innovation entsteht nicht aus dem Nichts: es handelt sich um einen interaktiven Ablauf, an dem private und öffentliche Träger mit ihren Kenntnissen beteiligt sind. Die Fähigkeit, innovative Ansätze und Technik zu erkennen, auszuwählen und zu entwickeln, gehört zu den wesentlichen Kompetenzen, die Wettbewerbsvorteile gewährleisten.

Für große Unternehmen ist so etwas selbstverständlich, kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) verfügen über bedeutend weniger Zeit, Mittel, Menschen und Know-how.

Die Rolle, die FabLabs, Digital-Innovation-Labs und vergleichbare Einrichtungen einnehmen, kann zu einer Symbiose führen, in der kleinste und kleine Unternehmen zu geringen Kosten Know-how, Maschinen sowie Dienstleistungen erwerben und nutzen sowie durch Erfahrung lernen, wie eine Strategie für die digitale Veränderung entwickelt werden kann.

Die Labs sind „Orte, in denen sich ausdrücken, schaffen, lernen und erfinden“ Aspekte mit enormem Innovationspotential für KMU und angewandte Forschung darstellen. Von Labs gebotene Einrichtungen und Dienstleistungen können Unternehmen durch Co-Design (partizipative Softwareentwicklung) auf intelligente und unkomplizierte Weise unterstützen, um ihre Erzeugnisse und Dienstleistungen international wettbewerbsfähig zu machen. Das Projekt

Digital Labs 4.0 für grenzüberschreitende KMU-Innovation (Labs.4.SMEs) zielte darauf ab, die Innovationslücke durch ein Modell und Mittel für die Zusammenarbeit zu schließen, die innovative Rolle, die Labors für KMU spielen aufzuwerten und den KMU ‚benutzerfreundliche‘ Forschung und Entwicklung zeitnah und kostengünstig zur Verfügung zu stellen. Über die Grenzen hinweg. Die vorliegende Veröffentlichung dient dem Zweck, Beispiele für erfolgreiche KMU-Labor-Zusammenarbeit im Labs.4.SMEs-Projektrahmen Revue passieren zu lassen.

Das Schriftstück ist in vier Hauptabschnitte gegliedert

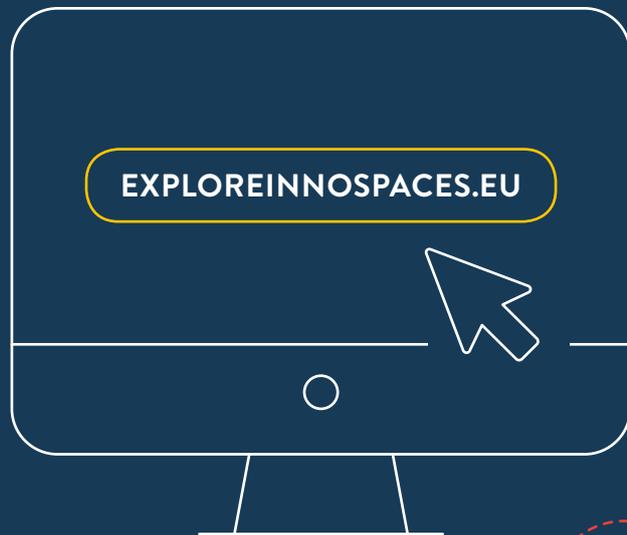
- 1 Das Mittel: Exploreinnospaces.eu**
Der erste Abschnitt enthält Informationen zur erforderlichen Infrastruktur, um die Labor-KMU-Zusammenarbeit beginnen zu können, eine Mischung mit Musterbeispielen, Dienstleistungen, Mitteln und Menschen.
- 2 Das Modell**
Der zweite Abschnitt ist dem Modell CoMod gewidmet. Auch wenn der Erfolg bei einer Zusammenarbeit von zahllosen Faktoren abhängt, bietet sich CoMod als systematischer Ansatz an, der Informationen zu Zusammenarbeitsformen, Mitteln und Hindernissen vermittelt.
- 3 Erfolgreiche Beispiele**
Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit den InnoChallenges genannten Ergebnissen, die zwischen Oktober 2018 und Juli 2019 in Südtirol, Friaul-Julisch Venetien, Veneto, Tirol und Salzburg dank finanzieller Unterstützung über das Programm Interreg V-A Italien – Österreich 2014-2020 erreicht wurden.
- 4 Gelerntes und Zukunftsaussichten**
Der vierte Abschnitt veranschaulicht das Gelernte und die Aussichten für zukünftige Forschung und Entwicklung, um Ergebnisse und erworbene Kenntnisse nach zweijähriger Zusammenarbeit der Interessensvertretungen in Italien und Österreich verstärkt in den Vordergrund zu stellen.

Diese Veröffentlichung beabsichtigt, durch wirtschaftliche und soziale Zusammenarbeit in mehreren Großräumen einen Beitrag zu intelligenter und nachhaltiger Entwicklung in der EU zu leisten. Mitgewirkt haben: ECIPA Gen.m.b.H., Fablab Castelfranco Veneto Ges.m.b.H., Associazione Artigiani Piccole e Medie Imprese di Trieste - Confartigianato, LVH/APA – Bildung und Service Gen., Fachhochschule Kufstein Tirol Bildungs G.m.b.H., Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.



1

DAS MITTEL



DIE PLATTFORM EXPLORE- INNOSPACES

Im Zuge des Projekts Labs4SMEs wurde die Plattform ExploreInnoSpaces (www.exploreinnospaces.eu) ins Leben gerufen. Sie bietet einen Treffpunkt der virtuellen Interaktion zwischen Labs und Unternehmen. „Innovation durch Kooperation“ ist hierbei das Motto. Die besagte Plattform ist ein Hauptergebnis im Projekt Labs4SMEs. In den Bereichen Innolabs, Collaborate, Explore und Idea Challenge sind Lab-Leistungen, Erfolgsgeschichten der kooperativen Innovationsarbeit von KMU und offenen Werkstätten sogenannten InnoLabs und Projektideen für zukünftige Projekte interaktiv, einladend und benutzerfreundlich aufbereitet.

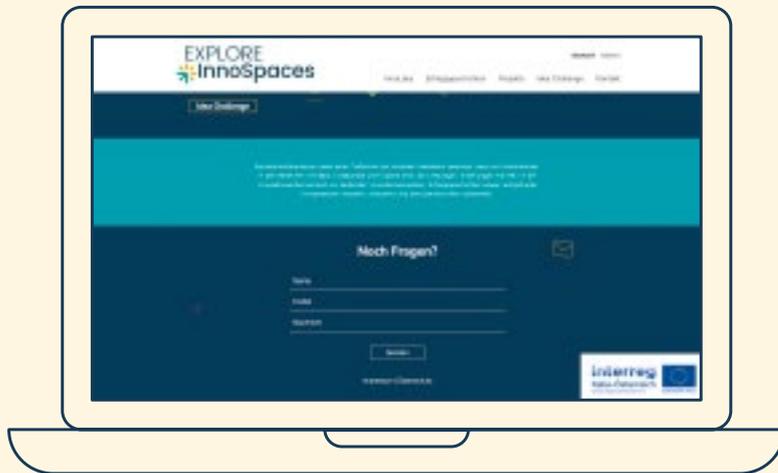
1. Die Plattform ExploreInnoSpaces des Projekts Labs4SMEs

Im Bereich InnoLabs sind derzeit insgesamt 19 offene Werkstätten aus dem Programmgebiet des Projekts (Interreg V-A Italien-Österreich – AT: Salzburg, Tirol und IT: Friaul Julisch Venetien, Südtirol, Venetien) auf der Plattform vertreten. Alle Labs verfügen über eine Auswahl an digitalen Maschinen sowie Technologien und bieten diverse Dienstleistungen, von der Beratung bis hin zu Prototyping, an. Der Nutzer kann hier zwischen einer Karten- oder Listenansicht auswählen. In der Listenansicht hat er die Möglichkeit nach Ausstattung, Serviceleitung und Land zu filtern und so seine Suche nach dem passenden Lab einzugrenzen.

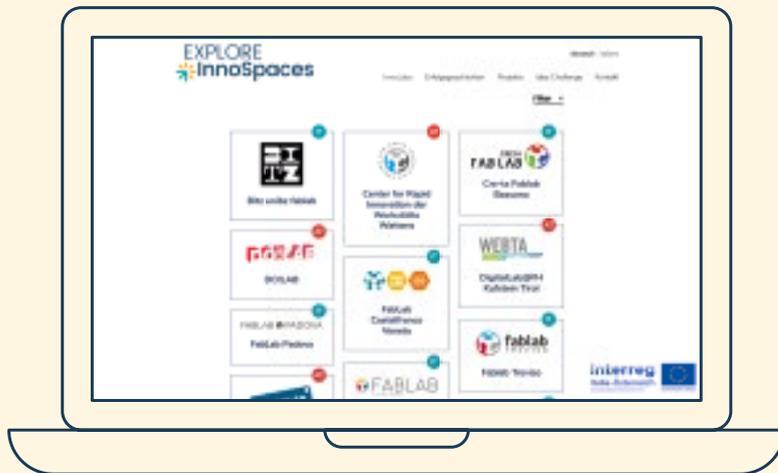
2. Kartenansicht oder Listenansicht mit Filterfunktion

Die Plattform ExploreInnoSpaces soll langfristig die Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und InnoLabs stärken, den kreativen (Wissens-) Austausch und die Generierung von neuen Wissen ermöglichen und (grenzüberschreitende) Innovationen fördern. Durch das vielseitige Angebot der InnoLabs und deren Vergleichbarkeit auf der Plattform können KMU das für sie passende Lab für eine mögliche Kooperation auswählen und ihre Ideen und die Entwicklung innovativer Produkte- und Dienstleistungen vorantreiben. Dadurch kann der Innovationsprozess in Unternehmen effizienter, kostengünstiger und schneller gestaltet und der Anteil innovativer Unternehmen gesteigert werden.

1



2

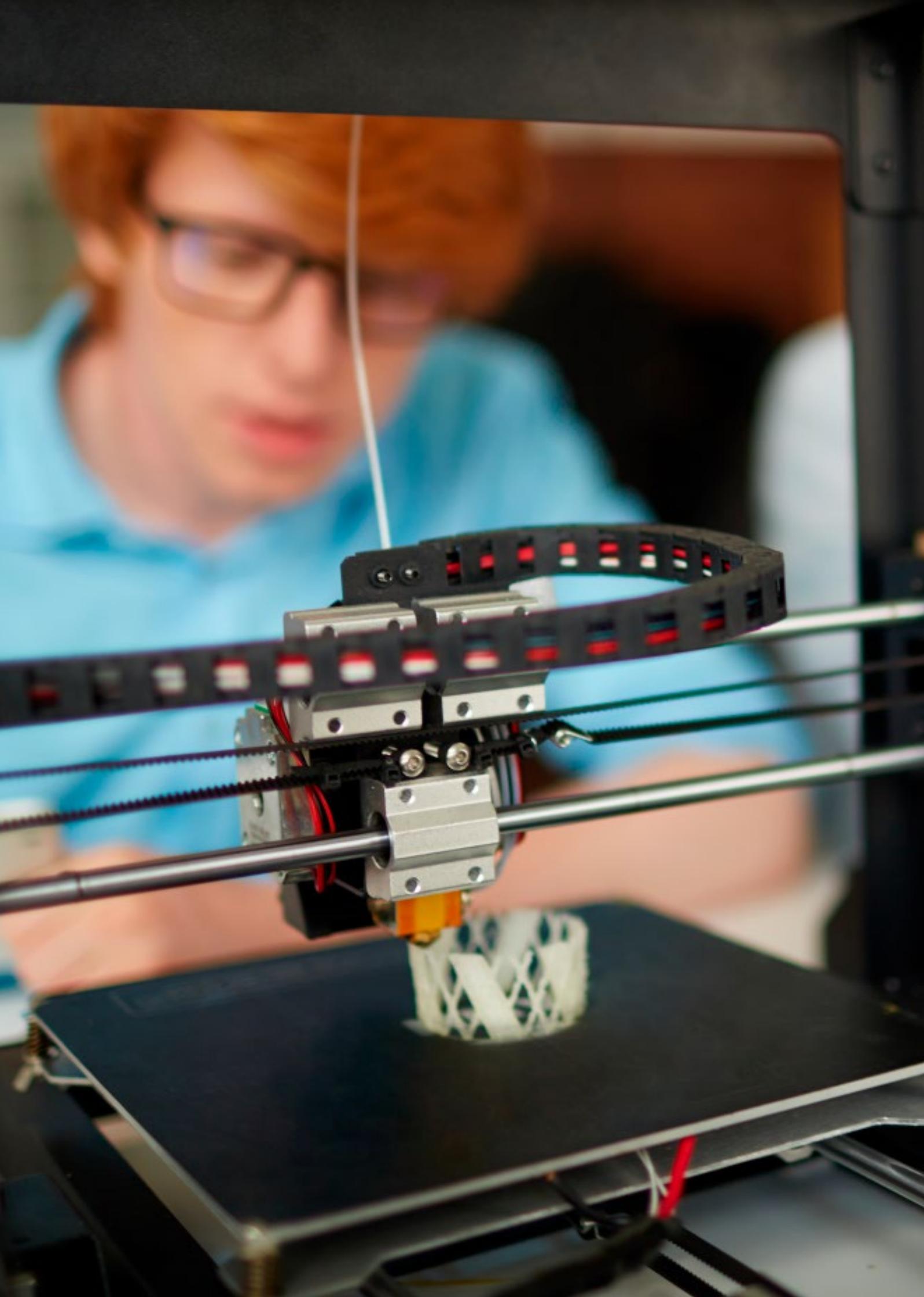


3. Labbeschreibung auf ExploreInnoSpaces

Um einen besseren Einblick über die Vorzüge und Möglichkeiten zu erhalten, die eine Kooperation bieten kann, werden auf der Plattform im Bereich Explore (Dt. entdecken) unterschiedliche Erfolgsgeschichten aus Italien und Österreich vorgestellt. Auch hier gibt es einen Suchfilter und es kann eine Auswahl nach Projektart wie Projektkonzept, Prototyp (Funktionalität), Prototyp (Idee-/Designvisualisierung), Kleinserie und Branche getroffen werden. Die im Zuge der Idea Challenge 2018 im Bereich Idea Challenge eingereichten und von einer Jury ausgewählten 20 Projekte aus Italien und Österreich wurden in den letzten Monaten in KMU-InnoLab-Kooperationen umgesetzt und werden zukünftig auch in diesem Bereich zu finden sein und zum Nachlesen bereitstehen.

4. Überblick Erfolgsgeschichten (links) und Beispiel einer KMU-InnoLab-Kooperation (rechts)

Alle die bereits eine Projektidee haben oder noch fachliche Unterstützung sowie eine spezielle Ausstattung und Technologie für die Umsetzung des laufenden Projekts suchen, können im Bereich Collaborate (Dt. zusammenarbeiten) eine kurze Beschreibung davon hochladen. Hier kann auch ganz gezielt nach passenden laufenden Projekten oder Projektideen gesucht werden und bei Interesse einer Teilnahme, Kontakt mit den Projektleitern aufgenommen werden.



2

DAS MODELL COMOD



COMOD

Ein Modell als Unterstützung für Labors, die für digitale Innovation mit KMU zusammenarbeiten.

Gegenwärtig werden die Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen Digital Innovation Labs³ (z. B. FabLabs) sowie kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) **nicht optimal** genutzt. Wie es scheint, aus mehreren Gründen: Obwohl die Labors interessante Mittel und Kenntnisse bieten, wissen KMU häufig nichts davon, zuweilen ist ihnen nicht einmal bekannt, dass es die Labors gibt.

- Nicht selten wissen KMU nicht, wie sie ein Projekt gemeinsam mit einem Lab anbahnen und umsetzen können.
- Die meisten Labs werden lediglich als Einrichtungen betrachtet, die Mittel zur Verfügung stellen, nicht als Vermittler neuer Kenntnisse und erst recht nicht als knowledge hub, als Knotenpunkt für Wissensvermittlung, der in der Lage ist, Fachwissen unterschiedlicher Herkunft zu verbinden.
- In aller Regel sind Labs Regionalzentren, die entweder direkt über das Laborpersonal oder bei Bedarf unabhängige Partner Kenntnisse vermitteln.
- Da beide beteiligte Träger bei jedem Projekt lernen und beide neues Wissen erzeugt, scheint es verborgene Vorteile für beide Seiten zu geben. Das erste Projekt leitet nicht selten eine längere und intensivere Zusammenarbeit ein, es öffnet nachhaltiger Zusammenarbeit Tür und Tor.



**Jedes Pilotprojekt
nahm 3 bis 6
Monate Arbeit in
Anspruch.**

Am Projekt wirkten verschiedene **Forschungseinrichtungen, Freiberufler, Unternehmen, Labors** und **Vermittler** mit. Jedes Pilotprojekt nahm 3 bis 6 Monate Arbeit in Anspruch.

Die Autoren beschränkten sich nicht darauf, das Pilotprojekt direkt zu unterstützen. Sie führten daneben auch **Analysen** durch, um nachvollziehen zu können, wie sich **Erzeugung, Übertragung und Umgang mit Wissen** auf **organisationsübergreifende Innovation** auswirkt, die ein bestimmtes Ziel verfolgt.

Dieses Schriftstück

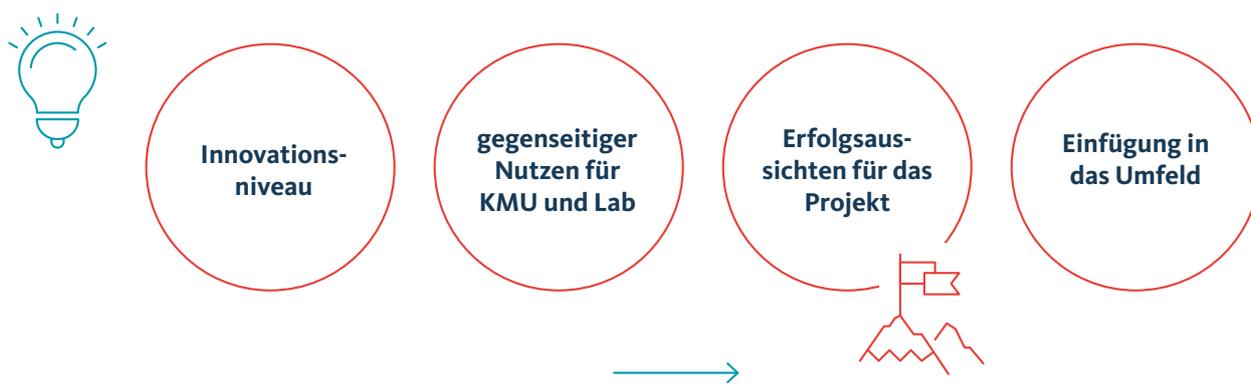
- gibt die Ergebnisse wieder, die dank Zusammenarbeit verschiedener KMU und Labs aus zwei europäischen Ländern zur Verfügung stehen,
- erklärt, wie derartige Erfahrungen gefördert werden könnten,
- führt aus, wie die Ergebnisse verschiedener Projekte genutzt wurden, um ein allgemeines Modell für Zusammenarbeit (CoMod) zu erarbeiten, das auf andernfalls nicht offensichtliche Auswirkungen verweist, etwa neues Wissen oder hintergründige Ursachen für Innovation bei Zusammenarbeit,
- zeigt, wie diese Ergebnisse anderen Labors und KMU als Hinweise darauf dienen, wie aus einem gemeinsamen Innovationsprojekt entstandene Vorteile genutzt werden können,
- der Wissenssteuerung (knowledge management) beweist das Projekt, dass Zusammenarbeit zwischen Labs und KMU bedeutende stillschweigende Kenntnisse voraussetzt, die dank CoMod sichtbar gemacht werden können.

Das Schriftstück ist in vier Abschnitte gegliedert. Im ersten sind die **Forschungsmethode** und die für die Datenerhebung genutzte Methode erläutert. Der zweite Abschnitt behandelt wichtige **Aspekte der Datenerhebung**. Dem **Modell CoMod** ist der dritte Abschnitt gewidmet. Der vierte und letzte Abschnitt enthält die **Schlussfolgerungen** und einen Ausblick auf zukünftige Forschung.

1. Forschungsmethode und Datenerhebung

Um sich einen Überblick über die derzeitige Zusammenarbeit zwischen Labs und KMU zu verschaffen, wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt, um den Zustand im jeweiligen Projekt-Einzugsbereich zu erheben. Beteiligt waren die österreichischen Bundesländer Tirol und Salzburg sowie verschiedene Großräume im Nordosten Italiens (Südtirol, Region Friaul Julisch Venetien, die Provinzen Treviso, Vicenza und Belluno im Veneto). Als Unterstützung für die Zusammenarbeit Labs-KMU wurden verschiedene, auf Innovation in KMU ausgerichtete Pilotprojekte (11 in Österreich, 10 in Italien) in Gang gesetzt.

Die **Innovation Challenges (Innovation als Herausforderung)** genannten Projekte wurden nach folgenden Richtlinien bewertet:



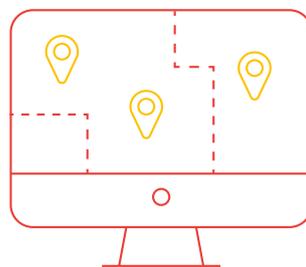
Pilotprojektauswahl für die Zusammenarbeit KMU-Lab



Die Innovation-Challenge-Kandidaten wurden in einem **mehrstufigen Verfahren** ausgewählt: am Anfang wurden Informationsveranstaltungen durchgeführt, um den KMU sachdienliche Informationen zu vermitteln, dann folgten Workshops mit ausgewählten Unternehmen, um mögliche Ideen zu besprechen. Bei einem Business Hub genannten Ereignis setzte sich der Gedanke durch, die Innovationsherausforderung als Wettkampf anzulegen. Nach einem Blindgutachten (blind peer review) wurden 20 Pilotprojekte für die Endphase ausgewählt.

Sowohl in der Anlauf- wie auch in der Umsetzungsphase wurden die Ereignisse mit durch eigene digitale Infrastruktur ermöglichte virtuelle Kommunikation und Interaktion gekoppelt. Insbesondere die Plattform **ExploreInnospaces.eu** bot

- eine Karte mit Labs, die zu Zusammenarbeit im Programmrahmen bereit waren,
- Musterlösungen für von beteiligten Labs entwickelten Erzeugnissen/Dienstleistungen,
- einen interaktiven online-Raum, um Ideen vorschlagen und Kompetenzen ermitteln zu können,
- eine Einladung, Ideen für die Zusammenarbeit vorzulegen, die von Labs und KMU gemeinsam finanziert werden müssten.



↓
netzgestützte Karte mit allen Labs auf der Plattform

Der Umstand, über eine netzgestützte Karte auf der Plattform verfügen zu können, auf der das Labor mit seinen Einrichtungen, Dienstleistungen und Mitteln beschrieben ist, verhalf den Labs im Einzugsbereich zu **mehr Bekanntheit**.

Die meisten, wenn auch unseren Vorgaben gemäß innovativen Projekte benötigten in der Anlaufphase Unterstützung, sogenanntes **Coaching**, um die anfängliche Idee oder Debatte weiterentwickeln zu können. In der Folge entstand nicht selten ein anderes als das ursprünglich angedachte Projekt, das einen unabhängigen Vermittler erforderte, der beauftragt war, die Kommunikation zwischen Lab und KMU in der Anfangsphase anzuregen und aufzubauen.

Der Verweis auf Erfolgsgeschichten stellte sich häufig als die wirksamste Methode heraus, um den KMU Informationen zu LAB-Tätigkeiten und entsprechend gerechtfertigten Erwartungen zu übermitteln. Daraus zogen vor allem Unternehmen Nutzen, die noch keine Erfahrungen mit Zusammenarbeit gesammelt hatten. Die im auf Lab-Websites in der Regeln verwendeten Format weitergeleiteten Informationen zu den verfügbaren Mitteln und Kompetenzen erwiesen sich in diesem Sinn als weniger nützlich. Für die Wissenssteuerung (knowledge management) ist die Beobachtung interessant, dass Geschichten erzählen (storytelling) bestens funktioniert, um KMU nahezubringen, was sie sich von einem Lab erwarten können.

Weiters wurden in beiden Ländern unterschiedliche Herangehensweisen festgestellt: **italienische Unternehmen** zeigten sich eher zur **wettbewerbsfähigen Zusammenarbeit** mit einem Lab bereit, **österreichische Unternehmen** schienen vorsichtiger und benötigten erst **weiterführende Hinweise**, bevor sie (zum ersten Mal) die Zusammenarbeit anbahnten.

Die ausgewählten Pilotprojekte (Innochallenges) wurden je von einem KMU und einem Lab in **durchschnittlich sechs Monaten** umgesetzt. Jedes Projekt wurde durch die Autoren indirekt **vermittelt, unterstützt, überwacht und betreut**. Nach einer **Auftaktveranstaltung** (Kick-off-Meeting) lieferte die Überwachung mehr oder weniger **jeden Monat Aktualisierungen** zum Projektverlauf, den Projekteigenschaften, dem Umgang mit den Mitteln, den erreichten Meilensteinen (milestones) usw. Um Informationen zur Zusammenarbeit und gemeinsam erworbenen Kenntnissen zu erheben, führten die Autoren etwa 3 Monate nach dem Beginn Zwischen- und nach Projektabschluss **Endbefragungen** durch, meist etwa 6 Monate nach dem Beginn. Bei jedem Pilotprojekt trafen sich KMU-, Lab-Vertreter und die Autoren zu den Befragungen. Jede Zusammenkunft wurde aufgezeichnet und die Aufzeichnung für die Analyse abgeschrieben.

Die Zwischenbefragungen konzentrierten sich hauptsächlich auf den Ablauf und die Zusammenarbeit. Die Endbefragungen boten Gelegenheit, über die Ergebnisse und das von allen Teilnehmern erworbene Wissen nachzudenken.

Die Zwischenbefragungen belegten, dass Zusammenarbeit nach vergleichsweise kurzer Zeit möglich ist und dass Kommunikation hilft, die Herausforderungen für die Innovation zu erkennen. Mit den Zwischenbefragungen war unter anderem beabsichtigt, **Schwierigkeiten rechtzeitig zu ermitteln**, auf die jedes einzelne Pilotprojekt stoßen konnte, um Ablauf und Zusammenarbeit bei Bedarf zu verbessern. Wie sich herausstellte, war es nicht nötig, dass die Autoren als Vermittler einschritten, da die meisten Projekte pannenfrei arbeiteten. Eine eingehendere Untersuchung ergab, dass die Labs das bei der Arbeit an einem Projekt erworbene Wissen direkt bei anderen Pilotprojekten zur Anwendung brachten. Sie wirkten als **Knotenpunkte für die Wissensvermittlung** und waren in der Lage, den als Grundlage eingesetzten Innovationsprojekten zusätzliche Kenntnisse zur Verfügung zu stellen.



Die ausgewählten
Pilotprojekte in
durchschnittlich
sechs Monaten
umgesetzt

Die Endbefragungen wurden genutzt, um Überlegungen zu den durch das Pilotprojekt erreichten Ergebnissen anzustellen. In den meisten Fällen handelte es sich nicht um ein einzelnes Erzeugnis (z. B. ein Prototyp), sondern um mehrere Varianten (z. B. für verschiedene Nutzungsmöglichkeiten unterschiedlich geformte Prototypen, verschiedene Werkstoffe). Bei den nicht materiellen Ergebnissen nannten die Teilnehmer häufig durch das Projekt entstandene Ideen, die für weitere Projekte und Tätigkeiten nutzbar waren. Für die Wissenssteuerung war die Beobachtung interessant, dass die Teilnehmer über Innovation als Möglichkeit nachdachten, Wissen zu erwerben und mit anderen zu teilen.

Wie sich herausstellte, war der bei der Innovation Challenge vorgestellte Vorschlag die Grundlage für die Planung, die festgelegten Meilensteine und die Zielsetzungen. Die meisten Pilotprojekte entschieden sich für einen eher agilen Arbeitsstil, der über die bei der Zusammenarbeit erzielten Ergebnisse zuweilen zu unerwarteten Möglichkeiten führte. Kleinere Hürden oder Schwierigkeiten führten sehr oft zur Notwendigkeit, nach neuen Lösungen zu suchen.

Wissenserwerb erfolgte ständig, auch wenn dieser Umstand KMU und Lab nicht immer klar war. Der Vermittler trug dazu bei, das entsprechende Bewusstsein bei den Teilnehmern zu stärken und neue Eingebungen anzuregen. Die Labs zum Beispiel betrachteten ihre Aufgabe als Zentrale für vielfältige Kenntnisse nicht als für ihre Tätigkeit wichtig. Nichtsdestoweniger stellte sich ihre Fähigkeit, für ein Projekt erforderliche Kompetenzen zu ermitteln, als Grundlage für den Erfolg vieler Projekte heraus. Für die KMU wurde ihr theoretisches Wissen um neue Technik – zum Beispiel Laserschnitt oder 3D-Druck – erst zu wirklichen Kenntnissen, sobald sie diese Technik für ein Projekt in ihrem Fachbereich zum Einsatz brachten. Für die Wissenssteuerung zeigte sich, dass Wissenserwerb erfolgreich war, wenn Kenntnisse im für die KMU interessanten Bereich angesiedelt waren (Fachwissen). Die Innovation stammte nicht selten aus anderen Bereichen, die Kenntnisse schienen für Labs typisch zu sein. Freilich lernten auch die Labs dank unterschiedlicher Wissensbereiche, da sie für die Pilotprojekte ihnen schon bekannte Technik in völlig neuen Umfeldern zum Einsatz bringen konnten. Das Ergebnis waren zum Teil interessante Nebenwirkungen. Zum Beispiel, als klar wurde, dass Sicherheitsbestimmungen in einem bestimmten Bereich eine technisch machbare Lösung untersagten.

Der nächste Abschnitt behandelt die aus den Befragungen gewonnen Ergebnisse.

2. Befragungen zu den Pilotprojekten: Ergebnisse

An den einzelnen Pilotprojekten beteiligte Partner und Mitarbeiter wurden wiederholt befragt, die Befragungsergebnisse analysiert. Meist handelte es sich um ein einziges KMU und ein einziges Lab, obwohl in dieser Hinsicht keine Einschränkungen vorgesehen waren. Die erste Befragung wurde ungefähr zur Halbzeit durchgeführt, die zweite nach dem jeweiligen Projektabschluss. Die hier vorgestellten Ergebnisse beziehen sich auf in Zusammenhang mit bislang zehn Pilotprojekten in Salzburg und Tirol durchgeführten Befragungen. Weitere Vertiefungen könnten folgen, sobald die Ergebnisse der italienischen Projekte vorliegen. Die Ergebnisse finden Verwendung, um das CoMod zu erstellen, ein Modell, das sie zuordnet und aufbereitet.

Die nachstehenden Tabellen zeigen, wie sich einige Umstände auf die Projektsteuerung auswirkten. Sie beabsichtigen, die Leser in Zusammenhang mit einigen Aspekten zu sensibilisieren, die derartige Zusammenarbeit beeinflussen: sie enthalten allgemeine Informationen und beschreiben positive ebenso wie negative Aspekte sowie mögliche Auswirkungen.

2.1 Allgemeine Beratung/Projektsteuerung

Positive Elemente und Vorteile	Auswirkungen
Die Workshops funktionieren sehr gut.	Sie helfen durch die zusammengelegten Kenntnisse aller Beteiligten, aufgetretene Fragen beizulegen und die jeweils nächsten Schritte festzulegen.
Regelmäßige Treffen und Workshops.	Sie helfen, neue Ideen und Standpunkte zu erheben sowie zu verstehen, wie die Produktentwicklung in Angriff zu nehmen ist.
Ein unabhängiger Vermittler ermutigt zur Arbeit.	Ermutigt zu ständigem Fortschritt und hilft, lange, unergiebigere Zeiträume zu vermeiden.
Ständiger und direkter Austausch mit dem FabLab, bei dem Schwierigkeiten oder Alternativlösungen ermittelt werden.	Die FabLabs stellen ihre Kenntnisse zur Verfügung, die sie über andere Projekte erworben haben und verhehlen somit zu einem Startvorteil.
Kleinere, öfter durchgeführte Projekte mit kürzerer Laufzeit sind Großprojekten vorzuziehen.	Beide beteiligten Seiten arbeiten ohne Unterbrechung an Projekten mit kürzerer Laufzeit, weil es eilt. 3 Monate sind eine gute Laufzeit, weil damit vermieden wird, dass Projekte als Belastung betrachtet werden.

2.2 Empfehlungen für KMU und Musterlösungen

Die nachstehende Tabelle zeigt die positiven Aspekte bei der Arbeit mit FabLabs. Auch Auswirkungen und Gelerntes wurden aufgezählt. Die Tabelle zeigt, welchen Nutzen KMU aus der Zusammenarbeit mit FabLabs ziehen können.

Was kann man von FabLabs lernen?

Positive Aspekte	Auswirkungen und Gelerntes
Die FabLab vermitteln einen Überblick über alle von ihnen gebotenen Möglichkeiten.	Wenn man die Möglichkeiten sieht, entstehen neue Ideen.
Man lernt, mit den Geräten umzugehen, zum Beispiel dem Laserschneidegerät, um Firmenschilder oder Schriften für Höfe und Gartenbeete herzustellen. Sie bieten auch Unterstützung in Werkstofffragen.	Die erworbenen Kenntnisse bedeuten persönlichen und gewerblichen Mehrwert.
Sie verfügen über unentbehrliche Kenntnisse, Kontakte mit Spezialisten, Zeit und Kapazität, wie sie für einige KMU nicht zugänglich sind. Im Unterschied zu großen Unternehmen verfügen KMU im allgemeinen nicht über Spezialisten für jeden Bereich, weshalb sich die Zusammenarbeit mit einem FabLab als nützlich erweisen kann.	Zusammenarbeit dieser Art kann ein KMU mit den FabLab-Spezialisten in Verbindung bringen. Damit wird vermieden, dass das KMU Leute einstellen oder ausbilden muss – was zeitlich und finanziell unmöglich wäre.
Zusammenarbeit dieser Art ermöglicht einem KMU, sich an ein Projekt zu wagen, das es ohne ein FabLab als Partner nicht bewältigen könnte.	Das Unternehmen erhält die Möglichkeit, in einem Projekt zu arbeiten, ohne 100 % seiner Zeit dafür aufwenden zu müssen. „Mit den FabLabs wagen wir uns in neue Bereiche vor.“
Es ist besonders wichtig, viele Prototypen anzufertigen. Skizzen und Entwürfe sind immer nützlich, unabhängig von ihrer Qualität.	Kann als Grundlage für weitere Ideen dienen, hilft, Ideen auch für das FabLab zu veranschaulichen und verhindert, dass die Idee in Vergessenheit gerät.
Know-how in bestimmten Bereichen, als Grundlage für spätere Vertiefungen.	Die KMU lernen, sich von FabLabs genutzten Ansätzen und Methoden anzupassen, die für zukünftige Projekte nützlich werden könnten.

Positive Aspekte	Auswirkungen und Gelerntes
Über Ideen sprechen regt zu neuen Ideen an.	Die FabLabs bieten Antworten auf wichtige Fragen zum Erzeugnis und einen anderen Blickwinkel.
	FabLabs ziehen es vor, mit kleineren KMU zu arbeiten: direkte Kommunikation funktioniert, wenn nicht mehr als 5 Menschen beteiligt sind, Entscheidungen können rasch gefällt werden.

Die nachstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Phasen, in denen Wissen übertragen oder ausgetauscht wird oder aber entsteht.

In welcher Phase entsteht Wissen, wird übertragen oder ausgetauscht?

Phasen	Auswirkungen
Gleichbleibend, keine Phase darf vernachlässigt werden.	Die Auftakttreffen (kick-off) und Workshops sind Gelegenheiten, um Wissen in größerem Umfang zu erzeugen und zu übertragen.
Bei KMU, die zum ersten Mal mit FabLabs arbeiten, werden viele Kenntnisse am Anfang geschaffen und ausgetauscht. Falls ein KMU und ein FabLab schon lange zusammenarbeiten, ist es wahrscheinlich, dass Wissen bei praktischer Arbeit in Workshops entsteht.	Am Anfang lernen sich die Beteiligten mit ihren Stärken und Schwächen kennen. Dann erledigt jeder seinen Teil und man kann Kräfte bündeln. Wenn sich die Beteiligten schon kennen, kann man die erste Phase überspringen und das Projekt unmittelbar leistungsfähig werden.
Es ist wesentlich, in Kontakt zu bleiben und lange Zeiträume ohne Kommunikation zu vermeiden.	Es ist nützlich, die jeweils letzten Schritte, die ein Partner unternommen hat oder die nächsten, die er plant, mitzuteilen, um Kommunikationsfehler zu vermeiden und effizient arbeiten zu können.

Der FabLab-Standort ist ein wesentlicher Faktor für die Zusammenarbeit. Je nach Entfernung zwischen KMU und FabLab können sich die Beteiligten öfter oder weniger oft treffen. Bei räumlicher Nähe fällt es leichter, den Kontakt zu halten, häufigere, aber kürzere Workshops sind möglich. Bei großer Entfernung werden Zusammenkünfte meist länger im voraus geplant und nehmen einen halben oder sogar ganzen Tag in Anspruch, um die Zeit bestmöglich nutzen

zu können. Beide Lösungen sind möglich, die nachstehende Tabelle zeigt, wie sich der FabLab-Standort auswirkt.

Wie wirkt sich der FabLab-Standort aus?

Positive Aspekte	Negative Aspekte
KMU mit Sitz in unmittelbarer Nähe zum FabLab erklären, mit persönlichem Gedankenaustausch und der Nähe zum FabLab sehr zufrieden zu sein.	2 bis 3 Stunden Entfernung zum FabLab sind zu viel, um regelmäßig zusammenarbeiten zu können.
Wenn ein FabLab nur wenige Minuten entfernt liegt, ist es wahrscheinlicher, dass sich ein KMU zum ersten und allen weiteren Treffen dorthin begibt.	Der Zeitfaktor ist entscheidend. KMU neigen dazu, wenig Zeit zu haben. Aus diesem Grund gelten die Fahrstunden bis zum FabLab als negatives Element.
Einige KMU treffen sich nur einmal im Monat mit ihrem FabLab. Bei derartigen langen Zeitabständen zwischen den Sitzungen sind 50 km Entfernung kein Problem. Zusammenarbeit erfordert Flexibilität: FabLab und KMU können vereinbaren, sich seltener, aber jeweils einen halben Tag lang zu treffen. Bei geringer Entfernung sind wöchentliche, aber dafür nur einstündige Treffen möglich.	

Vertrauen ist einer der wichtigsten Faktoren für die Zusammenarbeit. Einige Grundlagen sind unabdingbar, andere lediglich empfohlen, wirken sich aber auf jeden Fall positiv aus.

Wie wichtig ist Vertrauen für die Zusammenarbeit mit einem FabLab?

Anforderungen	Wahlfreie Faktoren
Ein gewisses Vertrauen gehört zu den Voraussetzungen für intensive und erfolgreiche Zusammenarbeit.	Ein Vermittler kann helfen, Vertrauen am Anfang aufzubauen. Falls sowohl das FabLab wie auch das KMU den Vermittler schon kennen, ist es wahrscheinlicher, dass sie sich gegenseitig vertrauen.

Anforderungen	Wahlfreie Faktoren
Vertrauen ist wichtig, damit ein KMU seine Ideen öffentlich vorstellt. Die Vorteile überwiegen jedoch die Befürchtungen.	Ein Abkommen oder Vertrag kann helfen, anfängliche Befürchtungen auszuräumen, ist aber nicht immer notwendig.
Informelles Vertrauen entsteht durch gegenseitige Interessen und persönliche Sympathie.	Nicht alle FabLabs bekunden gleiches Vertrauen nach außen. Einige FabLabs sind großen Unternehmen oder Organisationen angeschlossen, weshalb sie einigen KMU vertrauenswürdiger erscheinen.
Das FabLab muss allen vom KMU eingebrachten Ideen offen gegenüberstehen und darf nicht vorgehen, als ob sein eigener Ansatz die einzige Lösung wäre.	Auch die Größe und verfügbaren Geräte spielen eine wichtige Rolle. Größere FabLabs wirken zuverlässiger.

2.3 Empfehlungen für FabLabs und Musterbeispiele

Der folgende Abschnitt ist den FabLabs gewidmet und stellt Empfehlungen, Musterbeispiele und aus der Zusammenarbeit erwachsenen Nutzen in den Vordergrund. Die nachstehenden Tabellen und graphischen Darstellungen zeigen, was FabLabs von KMU lernen, wie KMU ihre Zeit bei FabLabs einteilen können und welche Formen für die Zusammenarbeit möglich sind.

Dank Zusammenarbeit mit vielen und unterschiedlichen KMU sind FabLabs in der Regel in der Lage, von jeder Initiative zu lernen, da es nur schwerlich zwei gleiche Projekte gibt. Für FabLabs ist es wichtig, ihre Kenntnisse in möglichst vielen Bereichen weiterzuentwickeln, um ihren Partnern und Gästen bestmögliche Erfahrungen anbieten zu können.

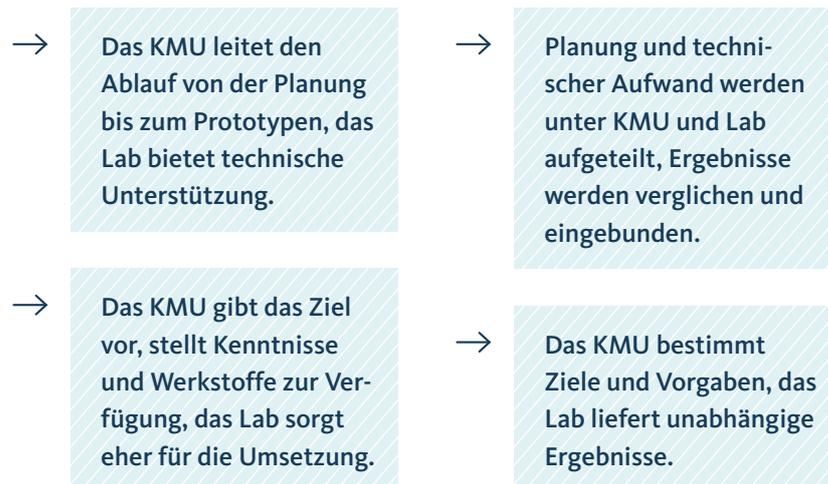
Was können FabLabs von KMU lernen?

Gelerntes	Nutzen und Auswirkungen
FabLabs erwerben in der Regel besondere Kenntnisse, zum Beispiel in Zusammenhang mit Pflanzenwachstum oder Medaillenprägung, weniger mit allgemeinen Arbeitsabläufen oder Informationen zur Projektsteuerung.	Im Unterschied zu einem KMU hat ein Fablab nicht genügend Zeit, um sich zu spezialisieren. Aus diesem Grund können KMU den FabLabs fundierte Fachkenntnisse zur Verfügung stellen.

Gelerntes	Nutzen und Auswirkungen
<p>FabLabs gelten als Dienstleistungserbringer und Knotenstellen (hub), die keineswegs Zugriff auf alle erforderlichen Geräte haben, aber behilflich sind, um Menschen miteinander in Verbindung zu bringen.</p> <p>KMU können bei Messen oder Ausstellungen Rückmeldungen erhalten und sie an die FabLabs weiterleiten, die ihrerseits von den KMU lernen.</p>	<p>Wenn ein FabLab zum ersten Mal mit einem KMU in einem neuen Bereich zusammenarbeiten, verläuft die Lernkurve sehr steil und bietet somit Erfolgserlebnisse beim Wissenserwerb.</p>
<p>FabLab können von jedem KMU viel lernen, weil sich nahezu alle Projekte voneinander unterscheiden und unaufhörlich neues Wissen erworben wird: Maschinen, Werkstoffe, Anwendungen, Situationen und Probleme verändern sich ständig.</p>	<p>Wenn FabLabs und KMU viele Jahre lang zusammengearbeitet haben, lernen sie meist nicht mehr viel voneinander. Sie können eine gute Mannschaft bilden, aber sie lernen nicht mehr so viel.</p>

2.4 Verschiedene Möglichkeiten für die Zusammenarbeit

Die nachstehende Darstellung zeigt die unserer Untersuchung gemäß vier für Zusammenarbeit gängigsten Formen: sie erhebt keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit, sondern bietet lediglich eine Zusammenfassung und die eine oder andere neue Idee.



3. Das Verhältnis zwischen Innovation und Pilotprojekt

Der nachstehende Abschnitt beschäftigt sich mit Innovation und den Faktoren, aus denen sie besteht. Innovation gehört zu den wichtigsten Wesenszügen für die Zusammenarbeit zwischen KMU und Labors, außerdem stellt sie für viele Projekte ein Ziel dar. Durch empirische Forschung wurden zahlreiche Aspekte entdeckt, die Innovation und ihre Triebkräfte betreffen.

Innovation schaffen	Triebkräfte für Innovation
Für gewöhnlich schafft man Innovation, ohne ausdrücklich danach gesucht zu haben. Meist ist für die Innovation gar keine große Tragweite erforderlich, da sie auch ein subjektiver Faktor ist und in den Augen der Betrachter liegt.	Forschung und Entwicklung – sowie verstehen, was Planung bedeutet.
Auch der Besuch in einem Digitallabor kann für ein KMU innovativ sein, weil es lernt, räumlich zu formen, während es früher alles zweidimensional anlegte.	Nicht mit den derzeit im Handel erhältlichen Erzeugnissen zufrieden sein und eine eigene Lösung entwickeln.
Auch der Ablauf kann anstatt der Idee innovativ sein. Zuweilen kann der Umstand als innovativ gelten, einfache Anforderungen vorzugeben. Einige KMU setzen auf gute Planung durch sorgfältige Werkstoffwahl und Materialkombinationen, sie versuchen, erhöhte Materialkosten zu vermeiden.	Eine Lösung finden, die in der Lage ist, Zeit einzusparen, um Veränderungen zu ermöglichen. Anpassungen erfordern nur wenig Zeit.
Häufig ist kosten- und zeitsparende Produktplanung wertvoller als die Suche nach der anschließenden Innovation.	Rückmeldungen nach Messen oder Ausstellungen reichen nicht selten, um ein Problem lösen, eine neue Idee oder eine Lösung finden zu können.
Innovation braucht nicht unbedingt etwas Neues zu sein. Es kann sich um eine Symbiose mit Altem und Neuem handeln. Zum Beispiel, ein neuer Algorithmus, um ein altes, herkömmliches Möbelstück zu erzeugen. Es geht darum, Tradition in digitale Zukunft zu versetzen, Bestand zu überdenken.	Innovation darf nicht erzwungen werden. Wenn es mit dem Projekt nicht vorwärts geht, sollte man einen Neustart in Betracht ziehen. Ausschlaggebend ist der Umstand, mit anderen Menschen zu arbeiten. Mehrere Köpfe finden mehr neue Ideen. Zuweilen reicht schon ein einfaches Gespräch.

Innovation schaffen	Triebkräfte für Innovation
Auch die Zusammenarbeit mit herkömmlichen KMU, in die digitale Technik eingeführt wird, kann zu Innovation führen.	Kommunikation und Austausch. Es kann vorkommen, dass beide Seiten auf ihren Ideen beharren. Wenn sich Beteiligte gegenseitig ihre Ideen und Fortschritte vorstellen, können neue Ideen entstehen, die sich gegenseitig ergänzen.
Es gibt mindestens zwei Innovationstypen: für Erzeugnisse und Abläufe. Auch wenn ein Erzeugnis an sich nicht innovativ erscheint, kann es der Ablauf zu seiner Herstellung sein.	Ideen und Projekte mit Universitäten zu teilen, kann sich positiv auswirken: sie können zu Themen für Diplomarbeiten oder Dissertationen werden und die Idee auf eine höhere Ebene heben.

3.1 Empfehlungen und Musterbeispiele für Vermittler

In diesem Abschnitt wird berücksichtigt, welche Rolle Vermittler spielen. Für alle Pilotprojekte war an sich je ein Vermittler vorgesehen, aber bei der gegenständlichen Zusammenarbeit kam keiner zum Einsatz, sofern er nicht ausdrücklich angefordert wurde. Das Modell für die Zusammenarbeit ist darauf ausgerichtet, auch diese Rolle zum Teil zu übernehmen. Die nachstehende Tabelle zeigt die entsprechenden Vor- und Nachteile.

Auf welche Weise sind Vermittler für die Zusammenarbeit hilfreich?

Positive Aspekte	Auswirkungen
Vermittler können Auftakttreffen (kick-off) veranstalten, Vorgaben festlegen und Absichten ausrichten, damit sich das Projekt in die gewünschte Richtung bewegt.	Die Hilfe kann aus Projektvorschlägen, Unterlagen und Finanzierung bestehen, damit sich KMU und FabLab auf das Projekt konzentrieren können und nicht um bürokratischen Aufwand kümmern müssen.
Vermittler können auch Workshops für alle an ein FabLab angeschlossene KMU veranstalten und Austausch zwischen den Unternehmen anbahnen.	Möglich sind Workshops zu anderen, für KMU nützlichen Themen, etwa Geschäftsmodelle oder Crowdfunding.
Vermittler wirken als Motivatoren und stellen durch regelmäßige Nachfragen sowie gelegentliche Ortstermine sicher, dass es mit dem Projekt weitergeht.	Vermittler bieten einen unabhängigen Blick auf das Projekt, der den zuweilen zu stark eingebundenen FabLabs und KMU nützlich sein kann.

Positive Aspekte	Auswirkungen
Die auf Meilensteine ausgerichtete Arbeit und die vom Vermittler empfohlene Ausführungsplanung helfen dem Projekt, „in der Spur“ zu bleiben.	Freilich dürfen Vermittler die Aufsicht nicht übertreiben: sie könnten den Umsetzungsfortschritt aufhalten sowie FabLab und KMU behindern.
Vermittler können ein KMU und ein FabLab in Verbindung bringen, um Zusammenarbeit anzubahnen.	Von Vermittlern gesammelte und aufbereitete Daten sind für alle Beteiligten nützlich: Unterlagen sind immer eine gute Idee.
Vermittler helfen, Vertrauen aufzubauen, zu kommunizieren und die von KMU geltend gemachten Bedürfnisse nachzuvollziehen.	Vermittler können Mittel bieten, um das Projekt besser zu organisieren, zum Beispiel Software für die Projektsteuerung.

3.2 Lab-Kompetenz-Netzwerk

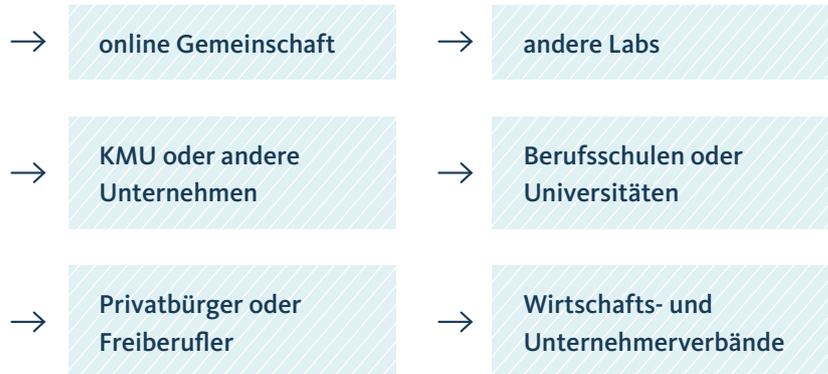
Die Labs verfügen über ein Kompetenz-Netzwerk, auf das sie Bedarf zurückgreifen können. So etwas kommt vor, wenn ein Lab in einem bestimmten Bereich lediglich begrenzte Kenntnisse besitzt und ein anderes Lab um Hilfe bittet. Dieses Netzwerk ist für die Labs lebenswichtig, da es ihnen gestattet, in zahlreichen Bereichen zusammenzuarbeiten und den Partnern zusätzliche Wissensquellen zu erschließen. Die nachstehenden Punkte vertiefen den Begriff FabLab und die Beziehungen zum Netzwerk.

FABLABS ALS KNOTENPUNKTE IN EINEM KOMPETENZ-NETZWERK

- Alle FabLabs können sich an Partner wenden und mit ihnen zusammenarbeiten.
- Bei diesen Partnern kann es sich um große Unternehmen oder einzelne Fachleute handeln.
- Das Netzwerk kann und soll bei Bedarf genutzt werden.
- Bei Bedarf kann das Netzwerk genutzt werden, um Kenntnisse von außen zu beschaffen.
- Einige Labs betrachten sich als Dienstleistungserbringer. Sie bieten Zugang zu digitaler Ausrüstung – 3D-Drucker, Laserschneidemaschinen, Arbeitsplatzrechner (Workstation) usw. – zu günstigen Bedingungen. An einigen Labs sind viele (350) Partner mit unterschiedlichen Kenntnissen beteiligt, das Lab wirkt als Austauschzentrale. Über Kontakte zu Universitäten, Unternehmen und Freiberuflern ist es beinahe immer möglich, fehlende Kenntnisse zu beschaffen.

MÖGLICHE PARTNER FÜR EIN FABLAB

Die nachstehende Abbildung zeigt einige der möglichen Partner. An den meisten FabLabs ist wenigstens einer der dargestellten Partnertypen beteiligt.



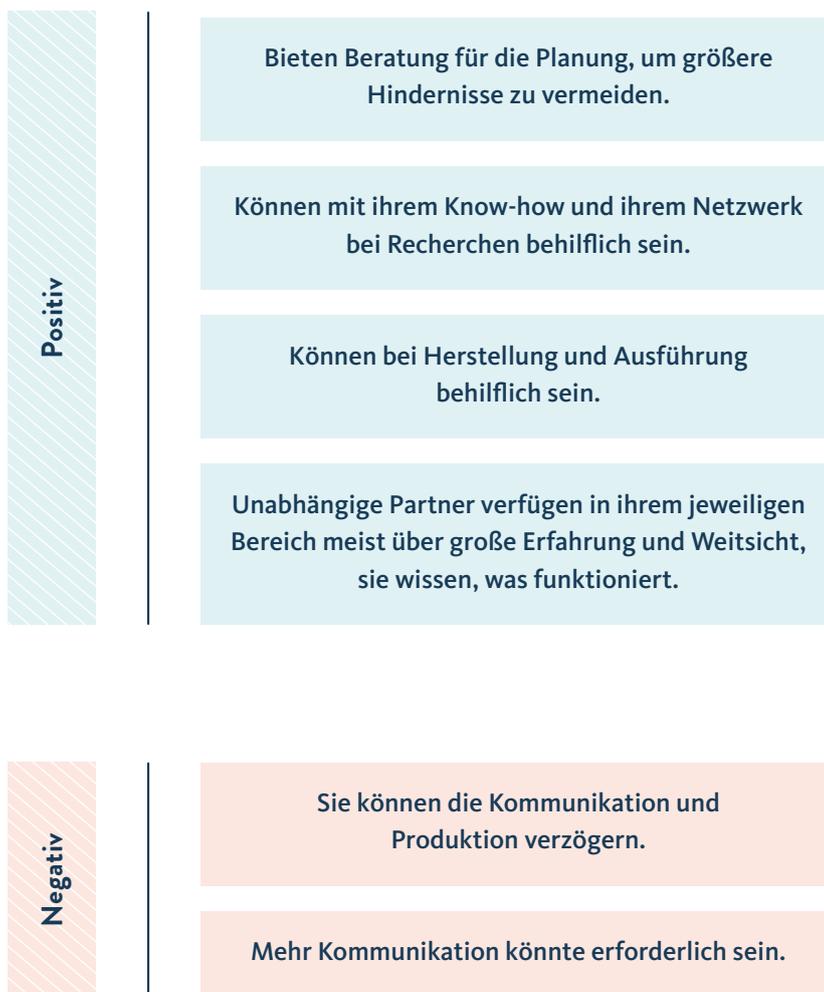
Die nachstehende Tabelle zeigt Faktoren und Empfehlungen in Zusammenhang mit den Umständen, die ein FabLab dazu bewegen, sich an Dritte oder Partner zu wenden, wenn sie davon ausgehen, dass die eigenen Kenntnisse nicht ausreichen. Zu weit vom Kompetenzbereich des FabLabs entfernte Themenbereiche etwa können es veranlassen, auf das Partnernetzwerk zurückzugreifen. In einigen Fällen kann ein Problem im Fachbereich entstehen, in dem das FabLab beabsichtigte, seine Kenntnisse zu erweitern und Know-how zu erwerben.

Wie viel Know-how muss einem Lab fehlen, damit es sich an andere Partner wendet?

Sachverhalt	Empfehlung
FabLabs verfügen meist über breitgefächerte Kenntnisse. Sobald ihnen klar wird, dass ein Projekt in einem bestimmten Bereich Vertiefung benötigt, können sie einen Partner aus dem Netzwerk zu Rate ziehen.	Die Faustregel lautet: Wenn die Kenntnisse nicht verfügbar sind und es nicht möglich ist, sie rasch über Google zu erwerben, ist Kontakt mit Dritten aufzunehmen, da ein FabLab der Angelegenheit nicht viel Zeit widmen kann.
FabLabs verfügen über gute Kenntnisse in vielen Bereichen, sind aber nur selten spezialisiert. Aus diesem Grund wenden sie sich an ihre Partner, wenn sie zusätzliches Know-how benötigen. Fast in alle Projekte ist ein Dritter oder irgendein Partner eingebunden.	FabLabs wünschen, ihre Kenntnisse in einigen Bereichen zu erweitern. Falls es sich um ein Thema von Belang handelt, kann das Lab bereit sein, Zeit dafür aufzuwenden, andernfalls wendet es sich an einen Partner.

EINFLÜSSE ÜBER DRITTE ODER PARTNER

Die nachstehende Darstellung zeigt Einflüsse Dritter. Wenn ein außenstehender Partner an der Zusammenarbeit beteiligt ist, kann diese Hilfe als Vorteil gelten, auch wenn einige Aspekte die Zusammenarbeit beeinträchtigen könnten. Die Darstellung stellt positive und negative Aspekte gegenüber.



3.3 Kompetenz-Netzwerk für KMU

Wie die FabLabs können auch KMU über ein Kompetenz-Netzwerk verfügen. Für ein neues oder verhältnismäßig neues KMU könnte so ein Netzwerk auch bedeutungslos sein. Schon ein paar Jahre lang tätige KMU beuge dazu, sich irgendeinem Netzwerk anzuschließen. Dieser Umstand ist in der nachstehenden Tabelle mit entsprechenden Vorteilen und Auswirkungen veranschaulicht.

3.4 Partner für KMU

Wesenszüge	Vorteile & Auswirkungen
Nahezu alle KMU können mit einem Partner irgendeiner Art zusammenarbeiten.	Einige Partner können den KMU sogar Ideen oder eine neue Marktstrategie bieten, insbesondere neu gegründeten Unternehmen. Es ist wichtig, Schritt für Schritt vorzugehen und den Vorstoß in neue Marktbereiche genau zu planen. Es ist nur selten eine gute Idee, sich mit einem neuen Erzeugnis in neue Marktbereiche vorzuwagen. Schrittweises Vorgehen ist vorzuziehen.
Reicht von Materialanbietern bis zu Partnern für Vertrieb und Verkauf.	Derartige Partner können und sollen bei jeder Zusammenarbeit einbezogen, sofern die Zusammenarbeit für alle Partner sinnvoll ist.
Ein FabLab und ein KMU arbeiten zusammen, wenn zwei KMU zusammenarbeiten, kommt es zu einer Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung.	Wenn ein KMU mit einem FabLab zusammenarbeitet, neigt das FabLab dazu, seine Tätigkeit sehr transparent offenzulegen und versucht, das KMU in die Know-how-Entwicklung einzubeziehen. Wenn aber ein KMU mit einem anderen KMU oder Anbieter arbeitet, wird ein Auftrag erteilt und der Auftragnehmer führt ihn aus, ohne vom Ablauf Kenntnis zu erhalten. Aus diesem Grund können FabLabs sehr interessante Partner sein, da sie versuchen, Know-how zu vermitteln und ihre Abläufe offenzulegen.

MÖGLICHKEITEN, WIE UNABHÄNGIGE PARTNER HELFEN ODER MITARBEITEN KÖNNEN

Die nachstehende Abbildung zeigt, wie unabhängige Partner auf unterschiedliche Weise helfen können. Derartige Partner sind aus mehreren Gründen von Vorteil und die Leser können sich einen Eindruck davon verschaffen, wie Dritte für die Zusammenarbeit nützlich sein können.



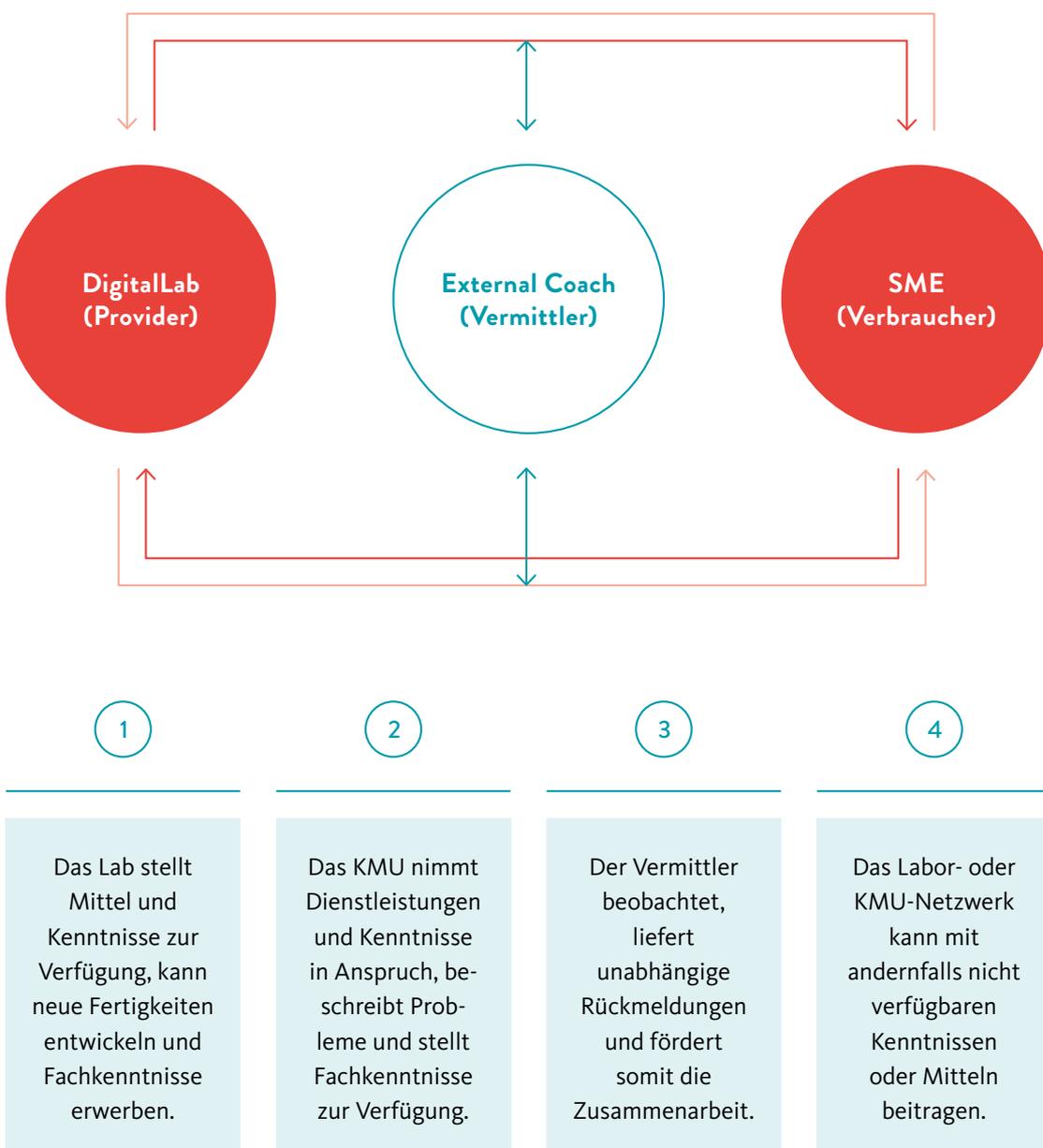
3.5 Aspekte in Zusammenhang mit dem Ergebnis

Das Ergebnis gehört wahrscheinlich zu den wichtigsten Aspekten für die Zusammenarbeit. Es kann unterschiedlich ausfallen und unter anderem einen Prototypen, eine Baureihe oder einen Arbeitsablauf einschließen. Die nachstehenden Punkte enthalten Informationen zur Auseinandersetzung mit dem Ergebnis.

Notwendig	Empfohlen
Um ein gewünschtes Ergebnis erreichen zu können, sind die wesentlichen Etappen (Meilensteine) vorzugeben. Das bedeutet unter anderem, finanzielle Mittel einplanen und Zeitfenster für jeden Meilenstein festzulegen.	Das Ergebnis sollte – sofern sachdienlich – so rasch wie möglich in das Unternehmen eingearbeitet werden. Weitere Fortschritte können im Unternehmen aus dem täglichen Umgang mit dem Erzeugnis oder Prototypen hervorgehen.
Es ist wichtig, sich auf die Meilensteine zu konzentrieren und sich nicht ablenken zu lassen. Abweichungen können verlockend sein, aber man sollte auf das Wesentliche konzentriert bleiben. Eine weitere Möglichkeit ist, die Aufgaben festzulegen, zu erledigen, die Ergebnisse gemeinsam zu bewerten und dann noch einmal von vorne beginnen.	Auch Meilensteine können versetzt werden und sollten bedarfsgerecht angepasst werden. Sollte das Projekt in eine Sackgasse geraten, sind neue Ansätze und Meilensteine festzulegen, um keine Zeit zu verlieren und sich mit einem erzwungenen Ergebnis zufriedenzustellen. Mit Versuchen zu arbeiten ist gar nicht so schlecht!
Kommunikation ist wesentlich. Sollte irgendetwas nicht funktionieren, teilen Sie es ihrem Partner ohne Bedenken oder Scham mit!	Ablagen (repository) helfen bei der Planung: sie gewährleisten Transparenz und gestatten einfache Kommunikation über sogenannte Tickets. Hilfsmittel für die Projektsteuerung sind allgemein eine gute Idee.

4. CoMod – ein Modell für die Zusammenarbeit FabLab – KMU

Dieser Abschnitt erklärt, wie die Ergebnisse aus den Befragungen in einem Modell zugeordnet wurden, das auch für andere Partner (andere Labs oder KMU) und künftige Projekte nutzbar ist. Unser Ansatz berücksichtigt drei Rollen für die Zusammenarbeit zwischen einem Labor und einem KMU: das Labor, das vorwiegend Dienstleistungen erbringt sowie Mittel und Kenntnisse zur Verfügung stellt, das KMU, das vor allem die Mittel und Dienstleistungen in Anspruch nimmt und den Vermittler, der weder zum Labor noch zu KMU gehört und versucht, die Zusammenarbeit von außen zu unterstützen. Die nachstehende Abbildung zeigt die Beziehungen zwischen den drei Beteiligten.



Einige in der schematischen Darstellung gezeigten Aspekte sind nicht offensichtlich. Das betrifft die untergeordneten Rollen für Labors und KMU. Ein Labor etwa kann von einem KMU **neue Fachkenntnisse übernehmen**. In einem solchen Fall stellt das KMU seine Kenntnisse und zuweilen auch im Unternehmen verfügbare Mittel zur Verfügung, die für das Projekt nutzbar sind. Weiters kann das Netzwerk, dem Labor oder KMU angehören, in die Zusammenarbeit einbezogen werden, wenn das Lab nicht über die erforderlichen Mittel verfügt. Das Netzwerk hilft in der Regel mit Mitteln oder Kenntnissen, die für die Zusammenarbeit nicht wesentlich sind oder nur selten gebraucht werden. Es handelt sich um einen hauptsächlich für die Labs wichtigen Aspekt, die mit ihren Kenntnissen in verschiedenen Bereichen in Zusammenhang mit ihren jeweiligen Schlüsselkompetenzen als Knotenpunkte wirken.

Die Untersuchungen an der Zusammenarbeit für Pilotprojekte ergab im großen und ganzen drei Ebenen:

1

Offensichtliche Aspekte in Zusammenhang mit über das Innovationsprojekt erzeugten Gebrauchsgegenständen, etwa Prototypen. Prototypen dienen bei Innovationsprojekten besonders dank Interaktion zwischen KMU und Labor vor allem der schrittweisen Annäherung. Obwohl für die Rollenverteilung kein klares Muster erkennbar wurde, nahmen Labs öfter eine aktive Rolle ein.

2

Der Projektaufbau: genau festgelegte Rahmen für Zeitaufwand und Mittel stellten sich als wichtig heraus (keine ausständigen Forschungsergebnisse, auch wenn einige Fragen offen bleiben). Eine wesentliche Rolle spielt hier der Vermittler. Er stört möglicherweise die Stetigkeit in der Zusammenarbeit, aber durch ihn wird sie stärker zielgerichtet. Ein weiterer interessanter Aspekt betrifft die Projektausmaße: empfohlen wurden kleine, aber individuell angepasste Projekte. Kleinere Projekte ermöglichen viel besser als große, die Aufmerksamkeit auf besondere Aspekte zu konzentrieren. Es könnte ein gangbarer Weg sein, um mit der Vielschichtigkeit (könnte als Wesensart betrachtet werden) in kleinen Organisationen wie Labors und KMU umzugehen.

3

Wissensbildung: ist für beide Beteiligte offensichtlich und zeigt sich häufig als besonderes Ergebnis – wenn auch nicht ganz so klar wie ein Prototyp. Hier könnte eine Verbindung zur Wissenssteuerung (knowledge management) bestehen: sowohl explizite (Gebrauchsgegenstände) wie implizite (Wissenserwerb) Kenntnisse scheinen im Vordergrund zu stehen. Kenntnisse und Bewusstsein ändern sich und treten erst bei den Befragungen zu Tage. In dieser Phase ist der Vermittler wichtig.

Die offensichtlichsten Aspekte betreffen die Ebene, auf der die direkten Zielsetzungen für die Zusammenarbeit in Zusammenhang mit den Gebrauchsgegenständen angesiedelt sind. Die meisten Pilotprojekte führten zu als **Prototypen ausgeführten Gebrauchsgegenständen**, die über schrittweise Annäherung entwickelt wurden. Den Anfang bildeten **Skizzen** und **Werkstoffwahl**, dann folgten **Prototypen**, zuweilen als Teilfertigung, die im Vergleich zu den geplanten Zielsetzungen bewertet wurden. Die Erstannahmen zum Beispiel für **geeignete Werkstoffe** wurden durch **praktische Versuche** überprüft. Die Zusammenarbeit wurde in allen Fällen durch die physischen Eigenschaften der Erzeugnisse und die bei der Herstellung **gesammelten Erfahrungen gesteuert**. Bei der anfänglichen Suche nach möglichen Lösungen griff man auch auf **Kenntnisse Dritter** zurück, aber erst die gezielte Anwendung konnte erhärten, dass die Entscheidungen richtig waren. Kenntnisse Dritter sind folglich nach korrekter Anwendung zu bewerten. **Nicht immer führte die erste Wahl zur besten Lösung**. Aus diesem Grund entschied man sich für die schrittweise Annäherung. Ein weiterer Aspekt betrifft die über allgemeine Fragestellungen in den Pilotprojekten angeregte ‚Erkundung‘. In diesem Sinn ähnelten die Projekte tatsächlichen Innovationsprojekten, da sie darauf setzten, neue Ideen in der Absicht zu entwickeln, sie für neue Erzeugnisse und Dienstleistungen umzusetzen (Anwendung neuer Kenntnisse).

Die zweite Ebene betraf strukturelle Aspekte, also den **Aufbau**. Da das Pilotprojekt aus dem Innovation-Challenges-Umfeld hervorgeht, führte die Umsetzung zu einem eigentümlicheren Aufbau als üblicherweise in der Zusammenarbeit zwischen einem Labor und einem KMU beobachtet wird – meist eher zweckgebunden und weniger auf ein bestimmtes Ziel konzentriert. Die Meilensteine geben sowohl **Struktur** wie auch eine **Richtung** für die **Ausführung** vor: dabei handelt es sich nicht um Zwänge, sondern um Hinweise, die nützlich sind, um die angestrebten Ziele erreichen zu können. Die eingeschränkte Laufzeit (etwa 6 Monate) und die Budgetbemessung tragen dazu bei, die Tragweite zu umgrenzen. Die Auflagen erschienen sinnvoll, um ein Projekt in einem Rahmen halten zu können, an dem sowohl KMU wie auch Lab beteiligt sind. Auf dieser Grundlage werden neue Ideen, die im Lauf der Umsetzung entstehen, entweder auf ein zukünftiges Projekt vertagt oder an den Zielsetzungen gemessen schwerpunktmäßig eingefügt. Um **Vergleiche** zu ermöglichen, müssen **Erzeugnisse ähnlich aufgebaut** sein. An dieser Stelle kommt der **Vermittler** ins Spiel, der allen die **gleichen Bezugspunkte** bietet. Dieser Umstand wurde sowohl von den ‚Bietern‘ wie auch den ‚Verbrauchern‘ als positiver Aspekt betrachtet, auch weil der Vermittler regelmäßig auf den Aufbau Bezug nimmt. Der Vermittler gibt regelmäßig **Aktennotizen** zum Projektfortschritt weiter, um KMU und Labor zu **helfen**, auf das **Projekt konzentriert** zu bleiben, auch wenn andere tägliche Verpflichtungen die ohnehin knapp bemessene Belegschaft sowohl in den Labors wie auch den KMU ablenken können (alle in die Projekte einbezogenen Menschen hatten zusätzlich noch andere Aufgaben zu erfüllen). Für die Wissenssteuerung ist es wichtig, ein Gesamtbild zu erstellen, das gestattet, Vor- und Nachteile für

das Projekt abgesehen von neu erworbenen Kenntnissen zu bewerten. Dieses Verfahren trägt dazu bei, dass erworbene Kenntnisse zum Einsatz kommen, um Gebrauchsgegenstände zu erzeugen.

Die dritte Ebene betrifft die **Kenntnisse**. In diesem Fall ist die Aufmerksamkeit auf **Wissenserwerb** und **Wissensübertragung** bei Labs und KMU gerichtet. Die Bewertung vor Projektbeginn sollte folgende Aspekte berücksichtigen: Welche Kenntnisse sind notwendig, um die Technik nutzen zu können, die wahrscheinlich gewählt wird? In der Regel ist das **Labor die ergiebigste Wissensquelle**, aber es könnte auch erforderlich werden, über unabhängige Netzwerke beschaffte Kenntnisse einzuschließen. Weiters, welche Kenntnisse im Anwendungsbereich werden sich für die Ausführung als wichtig erweisen? In solchen Fällen sind die einschlägigen Kenntnisse meist in den KMU angesiedelt, aber einige Gesichtspunkte (etwa rechtliche oder Sicherheitsbestimmungen) können auch über Partner beigesteuert werden, etwa aus dem KMU-Netzwerk. Während der Umsetzung ist es wichtig, dass **Austausch** und **Übertragung** ausdrücklich Berücksichtigung finden. Häufig kann der Vermittler KMU und Labors helfen, Bewusstsein in Zusammenhang mit diesen Abläufen zu entwickeln, da die Beteiligten zuweilen nicht zur Kenntnis nehmen, dass technische oder Fachkenntnisse auch unaufgefordert weitergegeben werden können.

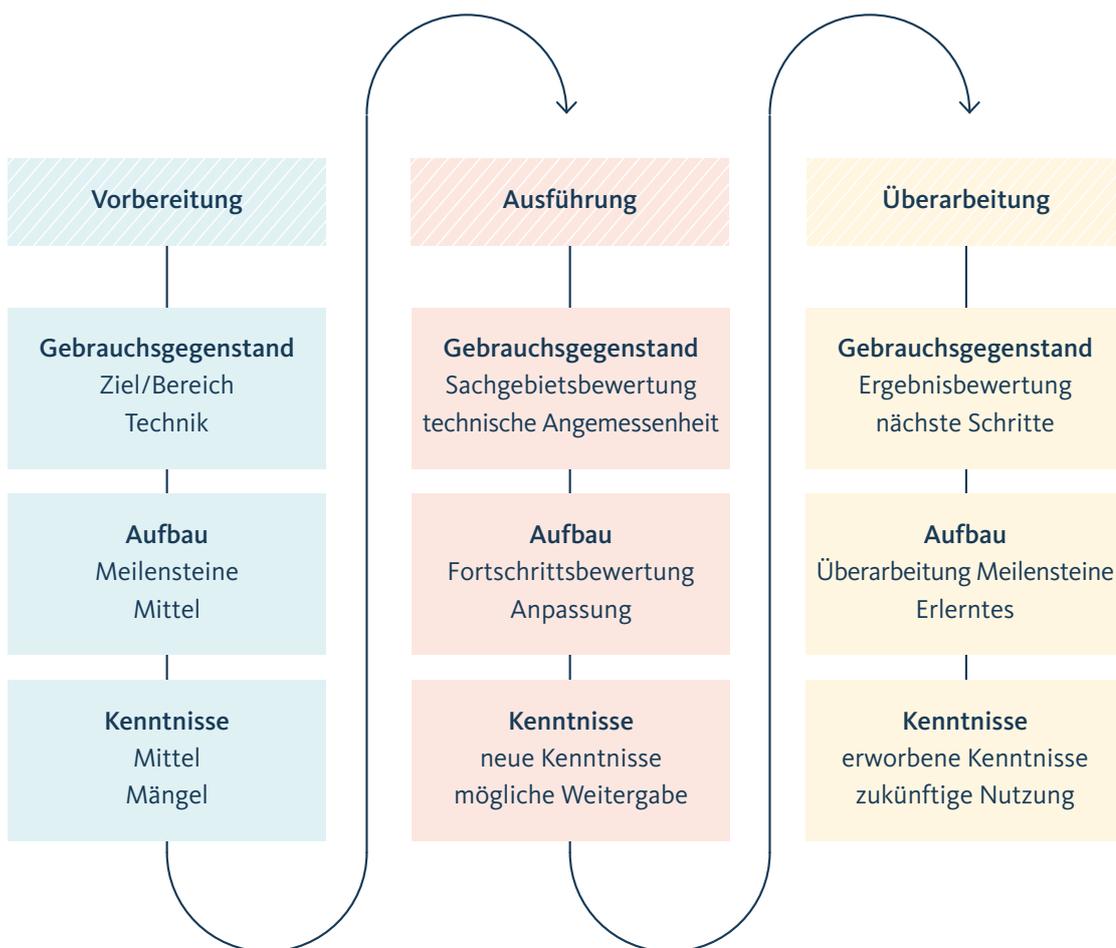
Es gibt Situationen, in denen ein Lab zum Beispiel für ein Projekt nutzbares neues Wissen (eine am Computer entwickelte **Schwalbenschwanzverbindung**) geschaffen hat, das auch bei einem anderen Projekt Anwendung finden könnte: die als Ergebnis aus dem ersten Projekt für Schwalbenschwanzverbindungen entwickelten interessanten Planungsaspekte könnten in ein zweites Projekt einfließen. Allerdings waren die Projekte nicht von Lab-Leuten betreut worden und es ist dem Vermittler zu verdanken, dass diese Wissensübertragung von Projekt zu Projekt für alle Beteiligten offengelegt wurde. Je **mehr Projekte** zur Umsetzung gelangen, desto wichtiger wird es, **neue Kenntnisse** zu belegen, um sie nicht am Projekt beteiligten Menschen zugänglich zu machen. Derzeit erfolgen solche Übertragungen nach Tätigkeitsabschluss bei den Abschluss- oder Nachbesprechungen. Dieser Aspekt ist wahrscheinlich für Labs wichtiger, die meist mehr Projekte als KMU arbeiten. Auch in solchen Fällen könnten Erzählungen als Methode zum Einsatz kommen, um Bewusstsein in Zusammenhang mit dem erworbenen Wissen zu schaffen und zukünftigen Projekten und Tätigkeiten als Inspirationsquelle dienen.

Außerdem stellte es sich für KMU und Labor als nützlich heraus, sich die Frage zu stellen, wie das **geschaffene Wissen nach dem Projektabschluss** genutzt werden könne. Vom Vermittler gestellte, gezielte Fragen halfen den Beteiligten, auch weniger offensichtliche Ergebnisse zu berücksichtigen. Es ist wichtig, dass ein Lab in seiner Kommunikation (z. B. über die Website) den Umstand herausstreicht, dass Kenntnisse erworben und gefestigt werden konnten, weil sie in verschiedenen Projekten zum Einsatz kamen. Gegenwärtig

wird so etwas nicht deutlich zum Ausdruck gebracht: **Kenntnisse verbleiben stillschweigend beim Lab-Personal** (in der Regel sind in einem Labor nur wenige sogenannte Schlüsselpersonen beschäftigt).

In der Absicht, ein allgemein als Leitfaden für zukünftige Projekte brauchbares Modell für die Labor-KMU-Zusammenarbeit zu erstellen, entwarfen die Autoren eine schematische Darstellung für den Ablauf in seinen verschiedenen Phasen (siehe Abbildung unten). Die graphische Darstellung zeigt Überlegungen zu den Ursachen für Herausforderungen sowie Vorteile für KMU und konzentriert sich auf die Dynamik, mit der Kenntnisse und Innovation weitergeleitet werden. Diese Wahrnehmung gehörte für Labs/ KMU nicht zu den Hauptzielen, wurde aber für zukünftige Zusammenarbeit als außerordentlich nützlich betrachtet.

4.1 Leitlinien für die CoMod-Innovation



Die Autoren unterteilen das Innovationsprojekt in **drei Phasen (Vorbereitung, Ausführung und Überarbeitung)** und nutzen die **drei Aspekte Gebrauchsgegenstand, Aufbau und Kenntnisse**. Daraus ergibt sich die Matrix 3 x 3, die durch einige Tätigkeiten ergänzt wurde, auf die sich die Teilnehmer konzentrieren sollten.

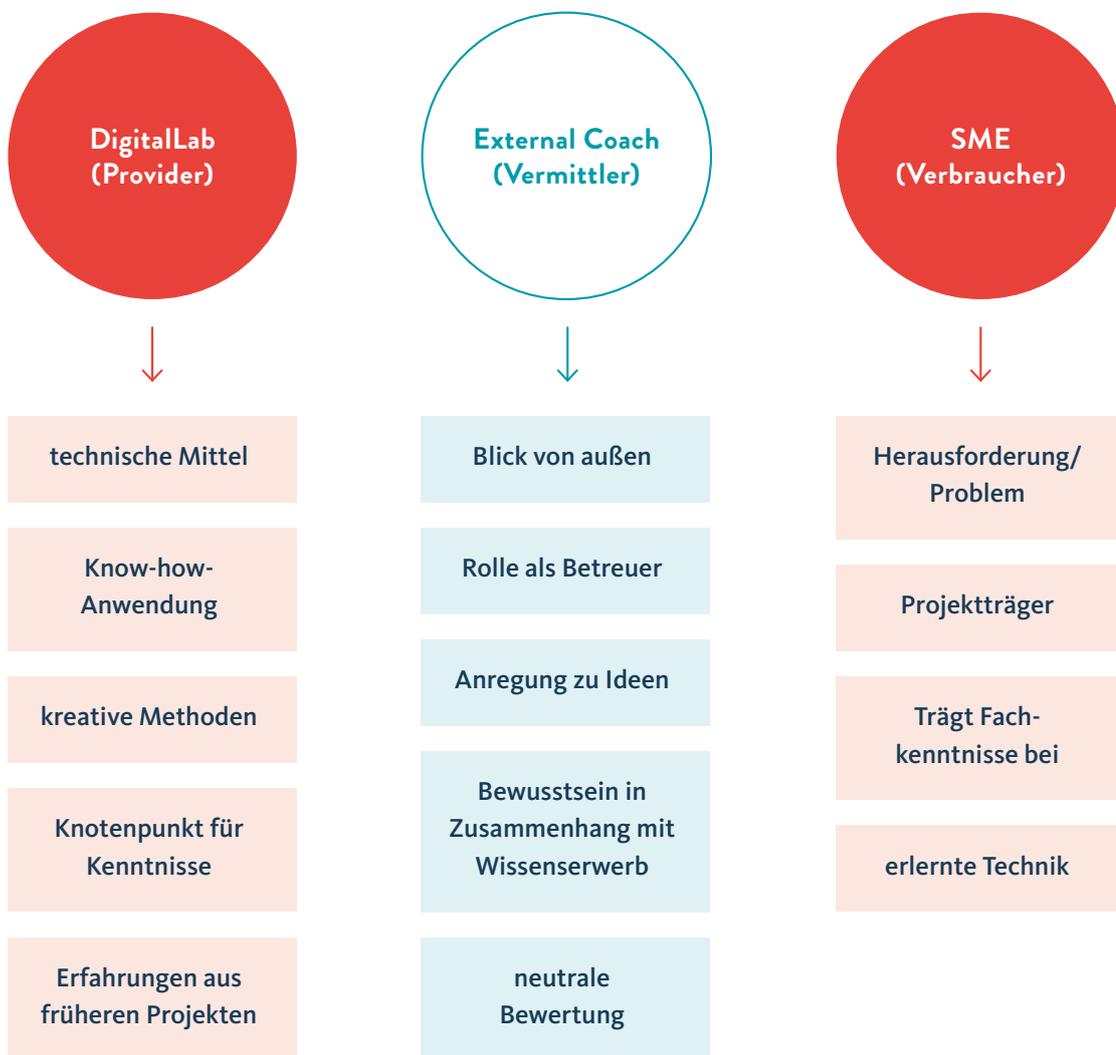
Diesem Ansatz ist die schematische Darstellung zugeordnet, die auf den schon angesprochenen 3 Rollenbildern **Lab, KMU** und **Vermittler** (siehe Abbildung rechts) gründet. In diesen Leitlinien für die Rollenbilder im CoMod konzentrieren sich die Autoren auf die für die vom einbezogenen Partner eingenommene Rolle wichtigsten Tätigkeiten.

Die Leitlinien berücksichtigen die für jedes Rollenbild wichtigsten Tätigkeiten. Der Provider konzentriert sich auf die erforderliche Technik und das für die Anwendung dazugehörige Know-how. Weitere ebenso wichtige Aspekte sind **kreative Methoden** und aus früheren Projekten **gewonnene Erfahrungen**. Auch die Rolle als Zentralstelle für zusätzliche Kenntnisse (hub) anderer Organisationen gilt als wichtig.

Lediglich der **Vermittler** ist nicht direkt ins Innovationsprojekt einbezogen und kann sozusagen mit einem **Blick von außen** zum Projekt beitragen. Dieser Umstand kann für die Projektbetreuung nützlich werden und zu **neuen Ideen anregen**. Schließlich ist der Vermittler in der Lage, das Ergebnis **neutraler** und **objektiver** als andere zu beurteilen.

Der Verbraucher (KMU, consumer) fordert als Projektträger zur **Innovation** heraus oder macht auf das **Problem aufmerksam**. Er verursacht das Projekt und zieht Nutzen aus den Ergebnissen – in der Tat ist er der **Antrieb**. Gleichzeitig erfordert der Verbraucher, die erworbenen technischen Kenntnisse auch bei anderen Tätigkeiten in der Organisation anzuwenden. Dieser weniger offensichtliche Aspekt trat in verschiedenen Projekten mehr oder weniger in den Vordergrund.

4.2 CoMod – Leitlinien mit Rollenbildern



Für die Wissenssteuerung finden sich die wichtigsten Gesichtspunkte wahrscheinlich in den Bereichen **Wissenserwerb** und **Wissensübertragung**. Auch in diesem Fall erwarben beide Partner, Lab und KMU Wissen und zogen aus **jedem Projekt Nutzen**, auch wenn dieser Umstand den Beteiligten am Anfang nicht immer klar war.

Es wurde schon mehrmals betont, dass konstante Kommunikation und Zusammenarbeit zu den Schlüsseln gehören, die Eingebungen und Ergebnisse schaffen. Manchmal erfolgten sie ununterbrochen, manchmal in Workshops, wobei intensive Interaktion Phasen ablöste, in denen jeder Partner für sich alleine arbeitete.

5. Resümee

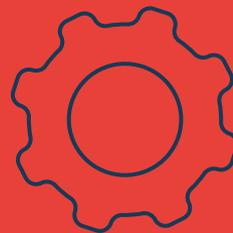
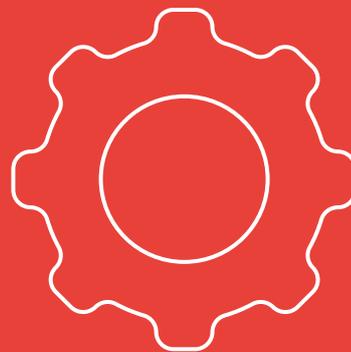
Dieser Beitrag gibt die Ergebnisse einer Untersuchung zu derzeitiger Zusammenarbeit zwischen Digital Labs und KMU wieder und zeigt, dass es möglich ist, die Ergebnisse unterschiedlicher Einzelprojekte einem allgemeinen Modell zuzuordnen, das seinerseits die Lab-KMU-Zusammenarbeit erleichtern könnte. Die ersten Rückmeldungen zum CoMod sehen vielversprechend aus und ermutigen die Autoren, das Modell auch bei künftigen Untersuchungen zum Einsatz zu bringen. Dieser Beitrag belegt weiters, dass Zusammenhänge zwischen typischer Lab-KMU-Zusammenarbeit und Wissenssteuerung bestehen, auch wenn derartige Begriffe in Digital-Lab-Innovationsprojekten nicht oft oder ausdrücklich verwendet werden.

6. Dank

Die gegenständliche Untersuchung wurde im Programm INTERREG V-A Italien-Österreich durch den Beitrag Nr. ITAT1008 mitfinanziert.

3

PILOT PROJECTS



PROJEKT 1

LONG LAPS PHOTO

Herausforderung

Einen preiswerten Prototypen schaffen, mit dem sich Zeitraffersequenzen (time lapse – Fotosequenzen werden zu Videos geschnitten) einfach herstellen lassen, um lange Produktions- oder Bauabläufe zu Kommunikationszwecken aufnehmen und veranschaulichen zu können.



Projektaufbau

Studio Miotto und FabLab Castelfranco Veneto mit Analysen an einem vom Unternehmen vorab hergestellten Prototypen, der zwar über einige vom Unternehmen vorgegebene Eigenschaften verfügte, aber technische Verbesserungen benötigte. Bei mehreren Zusammenkünften ermittelten Studio Miotto und FabLab gemeinsam das Entwicklungspotential für den Prototypen im Bestand mit Rücksicht auf die Unternehmensziele. Nach der Analyse wurden die Zielvorgaben vereinbart, danach stellte FabLab rasch mehrere elektronische Prototypen her. Jeder Prototyp wurde dem Unternehmen zur Bewertung vorgelegt, um Werkstoffe und jeweils nächste Schritte vereinbaren zu können. Die Wiederholungen, gezielt eingesetzte Werkstoffe und punktgenau ermittelte Schlüsselaspekte gestatteten, einen Prototypen zu erzeugen, der den Erwartungen entsprach.

Ergebnisse

Der Prototyp gestattet, hochaufgelöste Fotos in vorab festgelegten Abständen (ohne Zeitbeschränkung) zu erzeugen und auf einen USB-Datenträger zu speichern. Die Dateien können auch vor Ort im Archiv abgelegt oder übers Mobilfunknetz an eine Cloud übermittelt werden. Die beiden Betriebsformen können je nach Bildmotiv wechselweise gewählt werden.

Bildaufnahmen und Übermittlung erfolgen über eine Nutzerschnittstelle. Ein Ein-/Aus-Schalter verbessert die Haltbarkeit. Der Prototyp ist dank der eingesetzten Hardware bei Außenaufnahmen widerstandsfähig und sieht unauffällig aus. Somit ist das Gerät vielseitig auch in Situationen einsetzbar, in denen nicht offen gedreht wird. Elektronische Bauteile, Linsen und Gehäuse wurden optimiert, um sowohl Platzbedarf wie Energieverbrauch zu verringern. Besondere Sorgfalt wurde für die Linsen verwendet, um beste Bildqualität gewährleisten zu können. Mit diesem Prototypen kann das Unternehmen eine Testreihe bei potentiellen Kunden anlaufen lassen.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Elektronik-Werkbank
- Lötwerkzeug und Lötisch



Dienstleistungen

- Prototyp-Schnellherstellung
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

Studio Miotto OHG

Via Sile 24
31044 Castelfranco
Veneto - IT
www.miotto.it

FABLAB

FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco
Veneto - IT
www.fablabcfv.org

PROJEKT 2

INDUSTRIE 4.0, ANWENDUNG FÜR ÖLENTFERNUNG

Herausforderung

Das Unternehmen stellt Ölentferner (Entöler) her und beabsichtigt, sein Haupterzeugnis durch die im Gewerbeplan Industrie 4.0 vorgesehenen Betriebsmöglichkeiten zu verbessern. Die Herausforderung ist ein auf Bestandsgrundlage verwirklichter Prototyp mit Kommunikationssystem und Netzkontrolle.



Projektaufbau

SA Entöler und FabLab Castelfranco Veneto begannen ihre Zusammenarbeit mit zwei Treffen, um festzulegen, wie die FabLab-Fachleute mit dem vom Unternehmen beauftragten Techniker zusammenarbeiten können. Als wichtigste Schritte wurden eine Bauteile-Bestandsanalyse durchgeführt und die Bauteile ermittelt, die eingesetzt und getestet wurden. In der Folge bildete FabLab das technische Personal im Unternehmen aus, um die Steuerungsschnittstellen in Zusammenhang mit den gewählten Bauteilen entwickeln zu können. Danach entwickelten die FabLab-Fachleute einen Prototypen, um den Entöler anschließen und steuern zu können. Diesem Schritt folgte ein Treffen, bei dem FabLab, Techniker und unternehmerischer Verantwortungsträger die erreichten Ergebnisse bewerteten und die nächsten Schritte besprachen, um dank Zusammenarbeit mit FabLab zusätzliche Verbesserungen bewirken zu können.

Ergebnisse

Dank Zusammenarbeit mit FabLab war das Unternehmen in der Lage, einen betriebsfertigen Prototypen für das unternehmerische Spitzenprodukt zu entwickeln. Das Unternehmen handelt erfolgreich mit Entöleren und kann seine Geräte nunmehr mit 4.0-Betriebsmöglichkeiten aufrüsten. Die Geräte sind mit Hard- und Software ausgestattet, die Kommunikation und Fernsteuerung ermöglichen.

Zu diesem Zweck wurden die für die Überwachung und Steuerung erforderliche Technik sowie die für die Überwachung notwendigen Sensoren aufgefunden. In der Folge wurden die für die Datenübertragung erforderlichen Protokolle ermittelt und die Hardware für Datenübertragung und Kontrolle ausgewählt. Nach diesen Phasen wurden ein betriebsbereiter Prototyp angefertigt und ein Anzeigesystem mit der Möglichkeit eingesetzt, die Schlüsselfunktionen fernsteuern zu können. Das Unternehmen ist jetzt in der Lage, dem Handel einen betriebsfertigen Prototypen vorzustellen, der über die gemäß Industrieplan 4.0 erforderlichen Betriebsmöglichkeiten verfügt.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Elektronik-Werkbank
- Lötwerkzeug und Lötisch



Dienstleistungen

- Prototyp-Schnellherstellung
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

Servizi Associati Ges. m. b. H.

Via Sile 37
31044 Castelfranco
Veneto - IT

FABLAB

FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco
Veneto - IT
www.fablabcfv.org

PROJEKT 3

MOBILER KUNDENDIENST

Herausforderung

Die Herausforderung für das Unternehmen bestand aus der Stimmerkennungsanalyse und dem Versuch, sie ins betriebseigene Wartungssystem für Elektroanlagen einzubauen. Ausgeführte Tätigkeiten können in Echtzeit eingegeben werden, die Informationen zur Anlage stehen „freihändig“ zur Verfügung



Projektaufbau

Das Unternehmen begann die Zusammenarbeit mit FabLab mit drei Treffen, bei denen die ERP (Enterprise Resource Planning) festgelegt wurde, die das Unternehmen für die Wartungsplanung nutzte. Wichtig war, ein Mittel ausfindig zu machen, mit dem Stimmerkennung in die schon vom Unternehmen genutzte Systeme eingebaut werden kann. Um die Vereinbarkeit mit den für die Datenübertragung eingesetzten Protokolle zu gewährleisten, nahm der ERP-Ausstatter an einigen Zusammenkünften teil. In der Folge wurden die geeigneten Mittel ausgewiesen, um die ERP-Schnittstelle einsetzen und eine interaktive App schaffen zu können sowie die Phasen ermittelt, in denen Stimmerkennung (ein eigener Wortschatz wurde festgelegt) unentbehrlich erscheint. FabLab entwickelte dann ein vom Unternehmen bestätigtes Vorführmodell (mockup) für die App. Sobald der Prototyp hergestellt war, folgte eine gemeinsam mit dem Unternehmen und dem ERP-Ausstatter durchgeführte Testreihe.

Ergebnisse

Dank Zusammenarbeit mit FabLab und dem ERP-Ausstatter gelang es dem Unternehmen, einen Prototypen für eine App zu schaffen, um Techniker zu unterstützen, die Einbauten oder Wartungsarbeiten durchführen. Die App ist auf einem am Vorderarm befestigten Tablet installiert, die Schlüsselinformationen werden über Stimmeingabe übermittelt. Der Wortschatz für die Eingaben kann einfach und intuitiv während eines Eingriffs genutzt werden, sofern das Gerät eingeschaltet bleibt.

Das Gerät gestattet weiters, Unterlagen, Bilder und sonstige Informationen von Hand einzugeben und somit zu einem späteren Zeitpunkt nach dem Eingriff eine vollständige Akte anzulegen. Die App kann sich dank gleich ausgerichteter Abläufe und Parameter mit der im Unternehmen eingesetzten ERP verständigen. Eingetragene Bedienungsleute können zudem ablesen, welche Aufgaben ihnen zugeteilt wurden.

Mit diesem Prototypen ist das Unternehmen nunmehr in der Lage, in welchem Umfang Stimmeingaben anwendbar sind, Aufgaben zugeteilt und Berichte in ein tragbares Gerät gespeichert werden können. Diese Entwicklung bedeutet einen wesentlichen strategisch wichtigen Fortschritt für das Unternehmen.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Elektronik-Werkbank
- Lötwerkzeug und Lötisch



Dienstleistungen

- Prototyp-Schnellherstellung
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

Susin & C. Ges. m. b. H.

Via G. Mazzini 1
31031 Caerano di
San Marco - IT
www.susin.it

FABLAB

FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco
Veneto - IT
www.fablabcfv.org

PROJEKT 4

ROS-INDUSTRIAL

für vertretbare mechanische Robotik als Unterstützung

Herausforderung

Das Unternehmen verfügt über eine Schweißanlage mit einem anthropomorphen (menschengestaltigen) Arm für Schutzgas-Schweißarbeiten ohne zweckmäßige Software. Beabsichtigt ist, den Arm mit dem Betriebssystem ROS (Robot Operating System) zu steuern.



Projektaufbau

Bei der Projektvorstellung wurde überschlägig eingeschätzt, ob der gegenständliche Robot-Schweißarm mit dem Betriebssystem ROS (Robot Operating System) kompatibel wäre. Berücksichtigt wurden Open-Source-Lösungen für Roboterbewegungen, die dem Bedarf des Unternehmens entsprachen: Wirtschaftlichkeit, Anwendungsmöglichkeit für Kundenwünsche/Planzeichnungen, Anpassungsmöglichkeiten an nicht auf den letzten Stand gebrachte Ausstattung. Nach eingehender Analyse am Treiber, mit dem der Arm ausgerüstet ist, stellte FabLab ein Kompatibilitätsproblem fest. Die vorgeschlagene Lösung, einen neuen Treiber zu kaufen, stellte sich als finanziell nicht vertretbar heraus. FabLab machte ein anderes Betriebssystem für die Armsteuerung ausfindig, RobotWorx, das zwar nicht als Open Source zur Verfügung steht, aber den wirtschaftlichen Ansprüchen des Unternehmens entspricht.

Sobald die Entscheidung bestätigt war, führte FabLab den Einbau, die Einstellungen und erforderlichen Betriebsproben durch.

Ergebnisse

Aus der Zusammenarbeit mit FabLab ergab sich vor allem ein automatisches Robot-Schweißsystem. Weniger offensichtlich, aber nicht weniger wichtig war die Fähigkeit, angesichts bei der Erstanalyse zu Tage getretener Probleme (der Arm war nicht mit dem anfänglich gewählten Betriebssystem ROS kompatibel), eine wirtschaftlich vertretbare Alternative ausfindig zu machen. Für ein mittelständisches Metallbau-Unternehmen wie Carpenteria Pastro ist ein Roboterarm für die Produktion eine strategisch bedeutende Kaufentscheidung, selbst wenn das Gerät nicht auf dem technisch letzten Stand ist und Software-nachrüstungen erforderlich werden. Innovative Entwicklung erfolgt über wirtschaftlich vertretbare und auf den Unternehmensbedarf abgestimmte Investitionen. Die konstruktiven Gespräche, die das Unternehmen mit FabLab führte, gestatteten, die möglichen Lösungen zu analysieren. Nach einer sorgfältigen Bewertung beschloss das von FabLab unterstützte Unternehmen, auf Closed-Source-Software (RobotWorx) umzusteigen. Trotz Einschränkungen bei Entwicklungs- und individuellen Gestaltungsmöglichkeiten im Vergleich mit Open-Source-Lösungen ist die Ausrüstung unverzüglich einsatzbereit, nutzerfreundlich und bietet das höchstmögliche Ergebnis in der Produktion.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Elektronik-Werkbank
- Schweißwerkzeug und Schweißtisch



Dienstleistungen

- Prototyp-Schnellherstellung
- Suche nach technischen Lösungen

UNTERNEHMEN

Carpenteria Pastro Ges. m. b. H.

Via del Lavoro 8
31050 Veduggio - IT

FABLAB

FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco
Veneto - IT
www.fablabcfv.org

PROJEKT 5

SMART CLIMATE CONTROL

Herausforderung

Das Unternehmen Tecnoimpianti beabsichtigt, einen Prototypen für ein Gerät zu entwickeln, das Umweltdaten (Temperatur und Feuchtigkeit) in Wohnräumen erhebt und an eine Zentrale übermittelt, die Anlagen auf dieser Datengrundlage steuert, um höchsten Wohnkomfort bei geringstmöglichem Energieverbrauch zu gewährleisten



Projektaufbau

Der erste Schritt war die Bedarfsanalyse in Bezug auf den Prototypen. In dieser Phase traf sich das Unternehmen zwei Mal mit FabLab, um die für die Bauteilewahl empfohlenen technischen Überlegungen vorzunehmen.

Auf dieser Grundlage suchte FabLab nach den erforderlichen Hilfsmitteln, um die Umweltdaten erheben, verarbeiten und eine interaktive WUI (Web User Interface – Netzwerk-Schnittstelle) entwickeln zu können. Das Unternehmen kaufte die für den Prototypen und die Testanlage notwendigen Bauteile. FabLab erstellte dann ein Vorführmodell (mockup), um es vom Unternehmen bestätigen zu lassen und an der Entwicklung weiterzuarbeiten. Das Unternehmen und FabLab arbeiteten mit einem Prototypen, einer Testanlage und Geräten für die Umweltüberwachung. Sobald die Daten vorlagen und die App ausgearbeitet war, folgten mehrere Tests.

Ergebnisse

Dank technischem Verständnis entstand während der Analyse und Prototypentwicklung bestes Einverständnis mit FabLab. Das Fachwissen des Unternehmens im Bereich Sanitäranlagen gestattete, Möglichkeiten und Grenzen der bei den Felduntersuchungen eingesetzten Geräte zu bestimmen. FabLab trug mit seinen technischen Kenntnissen wesentlich zur Gerätekontrolle und sogenannten Smart-Entwicklung bei.

Der für die Umweltüberwachung entwickelte und an eine Testanlage angeschlossene Prototyp arbeitet mit Open-Source-Mitteln. Diese Wahl ermöglichte schnelle Entwicklung bei niedrigem Kostenaufwand und gewährleistet Neutralität den verschiedenen Anbietern und ihrer Preispolitik gegenüber.

Die für den Prototypen (er kann die geforderten Umweltparameter bestimmen, die Daten in Echtzeit unter Aufsicht halten und anzeigen sowie die Anlage fernsteuern) genutzten Software-Plattformen können mit unterschiedlichen Protokollen und Erzeugnissen arbeiten. Damit wird das Projekt vielseitig einsetzbar.

Hardware und Software wurden in eine vom Unternehmen gemeinsam mit einer Berufsschule für Anlagentechniker entwickelten Testanlage eingebaut.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Elektronik-Werkbank
- Lötwerkzeug und Lötisch



Dienstleistungen

- Prototyp-Schnellherstellung
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

Tecnoimpianti, Ing. Francesco Pilotto

Via Boschier 29
31020 San Zenone degli Ezzelini, - IT

FABLAB

FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco Veneto - IT
www.fablabcfv.org

PROJEKT 6

URBAN MICROPHONE MONITOR

Herausforderung

Bluewind entwickelt Software und Hardware. Projektziel ist ein Gerät, das in der Lage ist, Daten zum KFZ-Verkehr zu erheben, sie statistisch auszuwerten und eine Datengrundlage zur Verfügung zu stellen, um den Straßenverkehr überwachen und optimieren zu können.



Projektaufbau

Bluewind beschäftigt sich mit technischer Innovation in der Forschung sowie mit Soft- und Hardwareentwicklung. Die Zusammenarbeit mit FabLab begann mit dem Ziel, neue technische Möglichkeiten und Werkstoffe zu ermitteln, um den Prototypen für die Verkehrsüberwachung entwickeln zu können. Das Projekt sah vor, die eingesetzten Mikrophone zu analysieren und zu verbessern sowie die Elektronik und Algorithmus fürs maschinelle Lernen zu verwahren, den das Unternehmen entwickelte, um Umweltdaten überwachen zu können. Die ersten beiden Schritte erfolgten in Zusammenarbeit mit FabLab. Um den Algorithmus fürs maschinelle Lernen zu entwickeln, ersuchte FabLab das Forschungszentrum Joanneum Research in Österreich um Unterstützung als möglicher Partner mit Spezialisierung in Akustik. Die Zusammenarbeit stellte sich als finanziell nicht vertretbar heraus, weshalb FabLab ein Forschungszentrum der Universität Padua in Italien ausfindig machte, mit dessen Hilfe die erste, die Analyse- und Optimierungsphase für den entwickelten Algorithmus abgeschlossen werden konnte.

Ergebnisse

Das vom Unternehmen vorgestellte Projekt ist eine Entwicklungsphase in einem erweiterten Planungsansatz, der beabsichtigt, ein Gerät zu verwirklichen, mit dem Straßenverkehr überwacht und optimiert werden kann. In dieser Phase war es wichtig, die für die Datenerhebung eingesetzten Mikrophontypen und das Gehäuse zu ermitteln, in dem das elektronische Herzstück verwahrt werden kann. Diese Zielsetzungen rückten in den Hintergrund, als der Bedarf vorrangig wurde, den vom Unternehmen fürs maschinelle Lernen entwickelten Algorithmus zu optimieren. Automatischer Wissenserwerb gründet auf Algorithmen, die es ermöglichen, durch Induktion aus einer bestimmten Datenmenge entnommenen Stichproben Voraussagen zu entwickeln. Der Algorithmus stellt die Betriebsgrundlage für das geplante Gerät dar. Dank FabLab-Unterstützung trafen sich das Unternehmen und das italienische Forschungszentrum 8 Mal, um den Algorithmus zu analysieren und zu verbessern. Die Erfahrung zeigte dem Unternehmen, wie kompliziert das Projekt ist, aber auch, welches Potential es bietet. Die Auseinandersetzung mit den Forschungszentren (einschließlich Joanneum Research) verdeutlichte die Maßstäblichkeit für das geplante Gerät, das noch in seiner Entwicklungsphase steckt.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Elektronik-Werkbank
- Lötwerkzeug und Lötisch



Dienstleistungen

- Prototyp-Schnellherstellung
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

Bluewind.

Ges. m. b. H.

Via della Borsa 16
31033 Castelfranco
Veneto - IT

FABLAB

FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco
Veneto - IT
www.fablabcfv.org

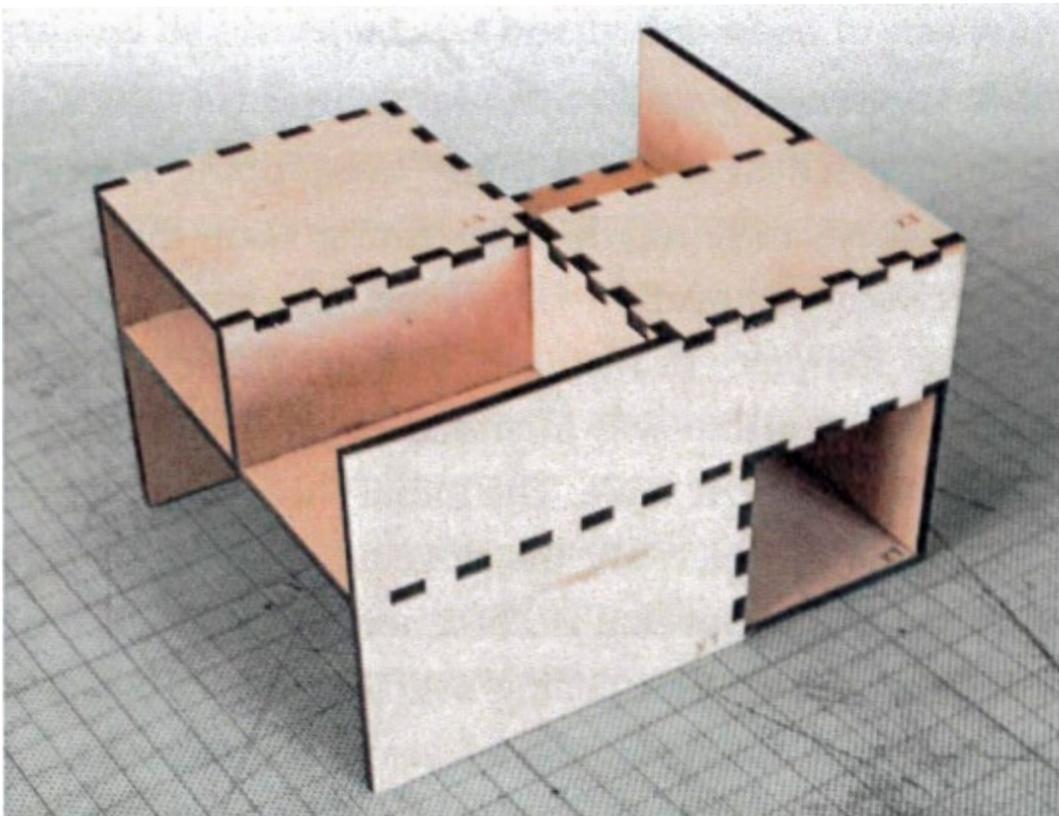
PROJEKT 7

MUZIMÖ

ein Mehrzweck-Möbelstück, das herkömmliche
Tischlereiverbindungen der neuen Zeit anpasst

Herausforderung

Das Unternehmen Charly Walter Styleconception GmbH ist in den Bereichen Design und kreative Projekte tätig und hat vielfältige Interessen mit dem FabLab Spielraum Innsbruck gemeinsam, mit dem es gewöhnlich zusammenarbeitet. Die Innovation Challenge beabsichtigte, ein Mehrzweck-Möbelstück zu entwickeln, das auf fünffache Weise genutzt werden kann: als Tisch, Stuhl, Sofa, Einrichtungsgegenstand und Tresen.



Projektaufbau

Am Anfang galt die Aufmerksamkeit hauptsächlich dem Hauptbestandteil, dem Holz und vor allem der Schwalbenschwanzverbindung, die für den ersten Prototypen eingesetzt wurde. Die Schwalbenschwanzverbindung ist keine neue Erfindung, kann aber dank neuer Technik den Ansprüchen moderner Zeit angepasst werden. Das Unternehmen hatte schon seit mehreren Jahren an dieses Projekt gedacht, verfügte aber nicht über das erforderliche Know-how, über ausreichend Zeit und technische Kenntnisse, um einen Prototypen entwickeln zu können – bis sich die Möglichkeit ergab, mit dem FabLab zusammenzuarbeiten. Anfänglich und beim ersten Treffen stellte das Projekt die Holzverbindungen und die Suche nach der bestmöglichen Lösung in den Mittelpunkt. Dieser Aspekt stellte sich dank Engagement und Know-how bei Unternehmen und FabLab als vergleichsweise einfach heraus. Schon bald konzentrierte man sich dann auf digitalisierte Arbeitsabläufe für die Möbelherstellung. Durch Skriptsprache ergänzte Algorithmen und Programme gestalten derartige Abläufe für Prototypbauten rasch und effizient. Um Maßeinheiten in der digitalen Planzeichnung zu verändern, hätte man früher zahlreiche Werte ersetzen und somit viel Geld aufwenden müssen. Dank Algorithmen und Skriptsprache war es möglich, die Änderungen, zum Beispiel an Materialstärke oder Zapfenlänge, direkt, einfach und schnell auf das digitale 3D-Modell zu übertragen.

Ergebnisse

Im Lauf der Ausführung verlagerte die Innovation Challenge ihr Augenmerk auf ein anderes Ziel und entwickelte einen digitalen Arbeitsablauf für den Prototypen. Dank innovativem digitalem, im Lauf dieser Innovation Challenge entwickeltem Arbeitsablauf können Änderungen in Zukunft ziemlich schnell umgesetzt werden.

UNTERNEHMEN

Charly Walter
Styleconception
GmbH

Mentlgasse 12 B
6112 Wattens - AT
styleconception.com

FABLAB

Spielraum Innsbruck
Leopoldstraße 31
6020 Innsbruck - AT
spielraumfueralle.at

PROJEKT 8

SERVICE TUBE – LEDOVATION- MULTIMATTER

Verschiedene Materialien für professionelle Planung

Herausforderung

Das junge Unternehmen Ledovation GmbH ist für die Gastronomie tätig, insbesondere für die Hotellerie. Das Unternehmen entwickelt digitale Lösungen für verbesserte Kommunikation zwischen Gästen und Bedienung. Das innovative Erzeugnis verbindet die Grundsätze nicht invasiver Werbung mit optimierter Dienstleistung. Hotel- oder Restaurantgäste berühren das Produkt direkt an ihrem Tisch und geben damit ihre Bestellung direkt an das Personal weiter, das sie auf einer Smartwatch oder einem Tablet empfängt und sieht, dass sich die LED-Farbe für den Tisch ändert, an dem die Bestellung aufgegeben wurde.



Projektaufbau

Das Unternehmen arbeitete von Anfang an mit dem FabLab zusammen, die ersten Prototypen wurden gemeinsam gebaut und getestet. Freilich fehlten noch einige Betriebsmöglichkeiten, die im Lauf der Innovation Challenge eingebaut wurden. Die wichtigsten Etappen waren:

- Eine leistungsfähige Ladestation und dank durch CNC-Fräsung optimierte Effizienz. Es folgten mehrere Werkstoffproben, unter anderem mit verschiedenen Klebstoffen, um eine neue Fräse für Kunststoff ausfindig zu machen, die Zeiteinsparung bei der Ausführung ermöglicht.
- Eine diebstahlsichere Befestigungsvorrichtung für neue Zielgruppen (z. B. Bars). Entworfen wurde ein Prototyp für eine Halterung, die flexibel mit Klebstoff, Klemmen oder Schrauben an Halteplatten oder Tischen befestigt werden kann. Die Anforderungen waren: unverändertes Erscheinungsbild, für das Unternehmen geeignete Produktionsabläufe, einfache Bedienung und ein handliches Produkt.
- Kostengünstige Verpackung und optimierte Lagerhaltung für die Ladestation. Zudem sollten die entwickelten Bauteile veranschaulicht und Projektunterlagen erstellt werden.

Ergebnisse

Diese Innovation Challenge setzte sich zum Ziel, einen schon bestehenden Prototypen über die oben beschriebenen Schritte zu verbessern. Das Unternehmen und Spielraum Innsbruck schafften es, ihre Ziele zu verwirklichen: leistungsfähige Ladestationen, eine innovative Diebstahlsicherung und eine Verpackung für den Vertrieb und Versand.

UNTERNEHMEN

Ledovation GmbH

Andreas-Hofer-
Straße 36a
6020 Innsbruck - AT
strofeld-koffer.com

FABLAB

Spielraum Innsbruck

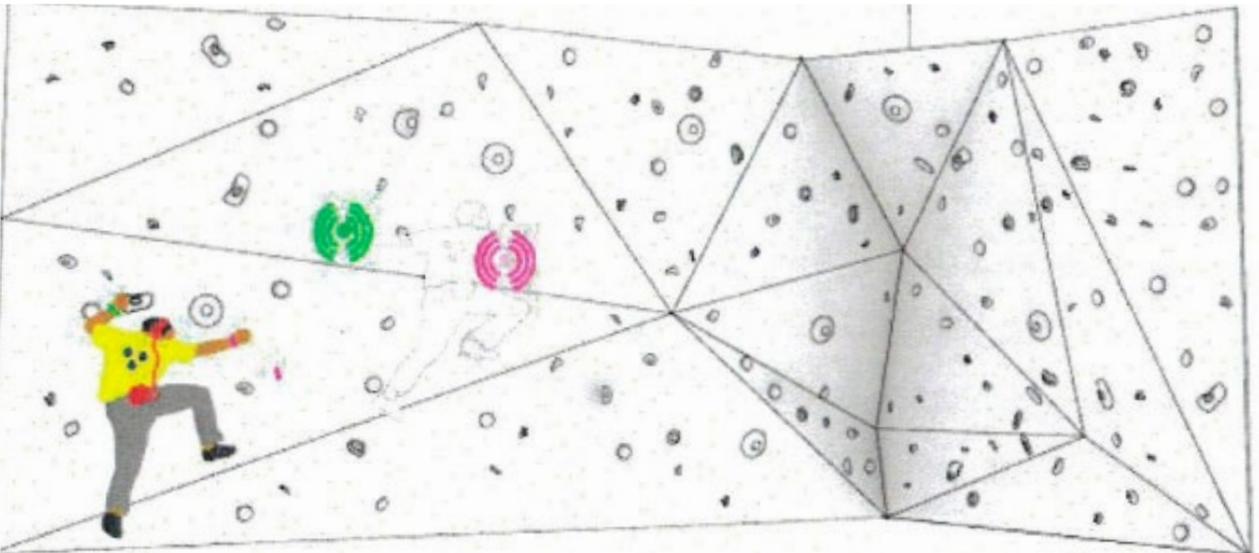
Leopoldstraße 31
6020 Innsbruck - AT
spielraumfueralle.at

PROJEKT 9

NICHT LOCKERLASSEN

Herausforderung

Naturfreunde ist kein Unternehmen im herkömmlichen Sinn, sondern eher ein Verein oder Club. Der Einfachheit halber nennen wir es hier trotzdem Unternehmen. Das Unternehmen ist in mehreren Bereichen tätig, dazu gehören Bergsport und allgemein Freilufttätigkeiten. Die Innovation Challenge konzentrierte sich auf Klettersport und Bouldern (Klettern ohne Seil und Gurt). Zweck war, ein System mit akustischen und/oder optischen Anleitungen für Boulderer zu entwickeln.



Projektaufbau

Dank neu geplanter und ausgeführter innovativer Haltegriffe sollten die Sportler Hinweise zu korrekten Griffen und zum jeweils nächsten Griff sowie ein zu diesem Zweck erstelltes Blindleitsystem erhalten. Dem FabLab Spielraum Innsbruck gelang es, das Management Center Innsbruck (MCI) einzubeziehen, eine Universität mit den Fakultäten Mechatronik und Elektronik. Dieser Partner stellte umfassendes Know-how und Anregungen für den ersten Prototypen zur Verfügung. Das Unternehmen trug mit seinen Kompetenzen im Bereich Klettern bei, das FabLab mit seinem Know-how in Sachen Prototypenbau und Materialbearbeitung, die Universität mit Elektronikkenntnissen.

Ergebnisse

Die Innovation Challenge war gezwungen, mehrmals von neuem zu beginnen, um durch die ersten Ideen bewirkte technischen Einschränkungen zu beheben. Letztendlich wurde aber die korrekte Technik ermittelt und in einen betriebsfähigen Prototypen umgesetzt, der die Grundlage für die weitere Projektentwicklung darstellte.

UNTERNEHMEN

Naturfreunde Österreich Landes- organisation Tirol

Bürgerstr. 6
6020 Innsbruck - AT
stroofeld-koffer.com

FABLAB

Spielraum Innsbruck
Leopoldstraße 31
6020 Innsbruck - AT
spielraumfueralle.at

PROJEKT 10

DIGITALPRÄGUNG FÜR MEDAILLEN UND MÜNZEN

Herausforderung

Pichl Medaillen GmbH ist ein altherwürdiges Unternehmen, das Trophäen und Medaillen herstellt. Das Familienunternehmen arbeitete schon seit mehreren Jahren mit den selben Verfahren und begann, an Innovation zu denken. Aus diesem Grund arbeitete das Unternehmen mit der Werkstätte Wattens an neuen Ideen und Projekten. Das Unternehmen war daran interessiert, einige betriebliche Abläufe zu digitalisieren und bislang von Hand ausgeführte Tätigkeiten durch Digitaltechnik zu ersetzen.



Projektaufbau

Am Anfang konzentrierte man sich auf die Suche nach den besten Möglichkeiten, um Gegenstände dreidimensional einscannen und unter Umständen ein System für die Medaillenprägung entwickeln zu können. Weiters sollten einige Prägestempel digitalisiert werden. Die Forschung führte zum Ergebnis, dass das Einscannen für bestimmte Medaillentypen machbar wäre, Präzision und Detailtreue aber für andere Modelle nicht reichen würden. In der letzten Phase setzten FabLab und Unternehmen eine CNC-Fräse ein, um einige Modelle zu fertigen, die dann mit den Originalzeichnungen verglichen wurden.

Ergebnisse

Die Ergebnisse waren zufriedenstellend, Ablauf und Know-how wurden in den Alltag im Unternehmen eingeführt. Die Zusammenarbeit stellte sich für beide Seiten als nutzbringend heraus. Beide Seiten erwarben und vermittelten wertvolle Kenntnisse, das Unternehmen entdeckte zudem innovative Arbeitsabläufe und konnte Tätigkeiten digitalisieren. Die Abbildung zeigt eine 3D-Scannerdarstellung einer Medaille.

UNTERNEHMEN

Pichl Medaillen GmbH

Schießstand 10
6401 Inzing - AT
pichl-medailles.com

FABLAB

Werkstätte Wattens

Weisstraße 9
6112 Wattens - AT
werkstaette-wattens.at/de

PROJEKT 11

LAUTSPRECHER FÜR HOTELS

Herausforderung

Strofeld Manufaktur ist ein weiteres neu gegründetes Unternehmen aus Tirol, das schon früher mit Spielraum Innsbruck zusammengearbeitet hatte, aber nicht derart intensiv. Das Unternehmen stellt Lautsprecher her, die der ersten Baureihe waren kofferförmig. Bei einem Gespräch mit einem Gastwirt entdeckte das Unternehmen die Möglichkeit, in den Bereich Hotellautsprecher vorzudringen.



Projektaufbau

Da die technische Umsetzung unabhängiges Know-how erforderte, entschied sich das Unternehmen für die Zusammenarbeit. Zweck war, einen betriebsfähigen Prototypen zu entwickeln, der hohe Klangqualität und gefälliges Aussehen kombinierte. Das FabLab leistete seinen Beitrag in Designform, das Unternehmen stellte seine technische Kompetenz in den Bereichen Musik und Lautsprecher zur Verfügung.

Ergebnisse

Gemeinsam wurde der Prototyp geplant und gebaut, der zu erfolgreicher Zusammenarbeit und einem erfolgreichen Erzeugnis führte. Wichtig waren angenehmes Aussehen und ein verhältnismäßig kleines Gehäuse (etwa 15 x 15 x 30 cm), das alle Bauteile aufnehmen konnte. Weiters war es notwendig, die Produktion zu optimieren, damit die Lautsprecher in Zukunft einfach und schnell hergestellt werden können.

UNTERNEHMEN

Strofeld Manufaktur

Dreiheiligenstraße 21a
6020 Innsbruck - AT
strofeld-koffer.com/

FABLAB

Spielraum Innsbruck

Leopoldstraße 31
6020 Innsbruck - AT
spielraumfueralle.at

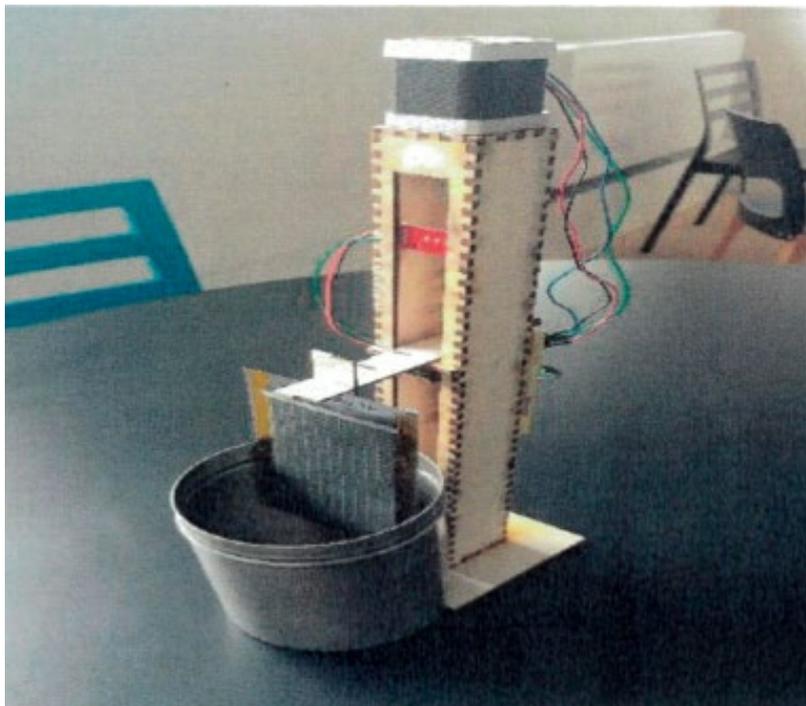
PROJEKT 12

PRINTCONPV

gedruckte Anschlüsse für biegsame Photovoltaikmodule

Herausforderung

Das Unternehmen Sunplugged GmbH arbeitet seit etwa zehn Jahren mit der Werkstätte Wattens zusammen, ist auf Photovoltaik spezialisiert und arbeitet derzeit an einem biegsamen Modul. Standard-Photovoltaikmodule nutzen herkömmliche Abzweigdosen, Kabel und Anschlüsse, die kostspielig werden, sobald versucht wird, außerhalb der Massenproduktion vorzugehen. Das Unternehmen benötigt individuell anpassbare Lösungen, die es gestatten, die einzelnen, aus Dünnschichtblöcken gefertigten Photovoltaikzellen anzuschließen.



Projektaufbau

Das Unternehmen arbeitet schon seit mehreren Jahren in diesem Bereich und kann auf vom FabLab gebotene Geräte und Know-how zurückgreifen, um einen Prototypen zu bauen. Beim ersten Treffen wurden folgende drei Schritte festgelegt:

- Ein mit 3D-Druck gefertigtes Gehäuse für betriebsfähige Prototypen, mit Anschlusskabeln, aber nicht witterungsbeständig.
- Eine mit 3D-Druck gefertigte, witterungsbeständige, aus zwei Teilen zusammengesetzte Ableiterdose samt Anschlussystem.
- Eine Ableiterdosen-Musterbaureihe.

Ergebnisse

Die Zusammenarbeit ermöglichte, die ersten beiden Schritte umzusetzen, die Musterbaureihe ist für die nächste Zukunft geplant. In der ersten Phase wurde der Prototyp geplant und gebaut. In der Folge wurden die von Hand ausgeführten Arbeitsabläufe digitalisiert, also auf automatisch umgestellt. Schließlich stellten das Unternehmen und die Werkstätte Wattens ein System für die Tauchbeschichtung (dip coating) her.

UNTERNEHMEN

Sunplugged GmbH

Mindelheimer Strasse
66130 Schwaz - AT
sunplugged.at

FABLAB

Werkstätte Wattens

Weisstraße 9
6112 Wattens - AT
werkstaette-wattens.at/de

PROJEKT 13

PROBEN MIT VR-HANDSCHUHEN

Herausforderung

Das Unternehmen Innerspace GmbH ist im Bildungswesen tätig und arbeitet mit sogenannter virtueller Realität (VR). Es bietet anderen Unternehmen Anwendungen auf VR-Grundlage, die das jeweilige Bildungsumfeld für neue Arbeitnehmer oder neue Aufgaben widerspiegeln. Aus diesem Grund ist die Anwendbarkeit einer der wichtigsten Aspekte für das Unternehmen.



Projektaufbau

Anwendungen auf VR-Grundlage werden in der Regel vom Nutzer gesteuert. Eine interessante Alternative sind Spezialhandschuhe für virtuelle Realität, die es dem Nutzer ermöglichen, gewissermaßen in das Bildungsumfeld einzutauchen. Diese Annahme führte zur Zusammenarbeit zwischen Innerspace und dem DigitalLab FH Kufstein. Ziel für das Unternehmen war ein kleiner Raum für die virtuelle Realität mit den Handschuhen, die Versuche ermöglichen. Dabei konnten die Handschuhe mit herkömmlicher Steuerung verglichen werden. Das Unternehmen legte ähnlich wie für alltägliche Tätigkeiten Anforderungen fest und bewertete die Ergebnisse ihrer Nutzbarkeit gemäß.

Ergebnisse

Sollten die Handschuhe sich als besser nutzbar herausstellen, hätte das Unternehmen überlegt, sie in seine Produkte- und Dienstleistungspalette aufzunehmen.

UNTERNEHMEN

Innerspace GmbH

Weisstraße 9,
6112 Wattens - AT
innerspace.eu

FABLAB

DigitalLab FH Kufstein

Andreas Hofer-Straße 7
6330 Kufstein - AT
fh-kufstein.ac.at

PROJEKT 14

#PEPPERMILL

Herausforderung

Es ist das Ziel von Fill Arte, den Betrieb breiter aufzustellen und hochwertige Küchenutensilien aus Holz zu entwickeln. Insbesondere sollen 3D-gezeichnete Prototypen von Pfeffermühlen 3D-gedruckt werden.



Projektaufbau

Gemeinsam mit Fill Arte wurde definiert, wie eine Pfeffermühle aussehen kann, bei der Fill Arte die Kompetenzen, die bereits vorhanden sind, nutzen und gleichzeitig neue Fertigungstechniken einsetzen kann. Im Workshop zu den Kundengruppen wurde entschieden, dass Fill Arte sich auf Hobbyköche (Privatkunden) konzentrieren möchte. Im Kreativworkshop wurden unterschiedliche Prototypen entwickelt. Weiterhin wurden die Prototypen dahingehend entwickelt, dass sie Teil einer zukünftigen Serie werden können. Es wurden dann drei sehr unterschiedliche Prototypen ausgewählt, von denen im Makerspace des NOI 3D-Modelle gedruckt wurden. Diese wurden dann von Fill Arte in der eigenen Werkstatt produziert und potentiellen Kunden vorgestellt. Es wurde ein Geschäftsmodell für den Betrieb entwickelt und die nächsten Schritte für Vertrieb des Produkts wurden definiert.

Ergebnisse

Durch das Projekt hat der Betrieb die Möglichkeit gehabt, sich Kompetenzen im Bereich des Rapid Prototyping anzueignen. Im Rahmen des Projekts hat der Betrieb eine Pfeffermühle entwickelt, die 3D-gezeichnet und 3D-gedruckt wurde und dessen Design das handwerkliche Können des Betriebs widerspiegelt. Die Kompetenzen im Bereich 3D Druck sind auch für zukünftige Projekte nützlich. Des Weiteren wurde die Zusammenarbeit zwischen dem Betrieb und dem makerspace im NOI Techpark gestärkt. Der Betrieb hat bis zum Ende des Projekts ein vorzeigbares Produkt entwickelt, mit dessen Vermarktung er im Herbst/Winter 2019 beginnen möchte.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- 3D Drucker
- CNC Fräse
- Drehmaschine



Dienstleistungen

- Rapid Prototyping Support
- Design Issues
- Prototyping

UNTERNEHMEN

Fill Helmuth & Co OHG

HWZ Am Gornegg 1
39040 Lajen - IT
fillarte.com

FABLAB

makerspace NOI.

Via Alessandro Volta 13
39100 Bolzano - IT
makerspace.noi.bz.it

PROJEKT 15

FINS FIXING

Befestigungssystem für Fassaden-Formteilelemente

Herausforderung

Die Herausforderung war es eine solide Befestigungslösung für alle Typen von vertikalen als auch horizontalen Formelemente (Fins) zu entwerfen, die zukünftig als Standard dienen kann. Diese Unterkonstruktion sollte idealerweise nicht sichtbar sein, bereits im Werk vormontiert werden können und einen individuellen einfachen Austausch der Formteilelemente bei Bedarf ermöglichen



Projektaufbau

In einem ersten Arbeitstreffen wurden gemeinsam mit Rieder Smart Elements GmbH, dem Do!Lab Saalfelden und Salzburg Research die wichtigsten technischen Anforderungen an eine verdeckte bzw. nicht-sichtbare Verankerung für Fassaden-Formteilelemente (Fins) mit U-förmigem Querschnitt erhoben. Fins werden gerne als Leisten für Fassaden, als dauerhaften Sicht- und Sonnenschutz großer Fensterflächen oder zur kreativen Gestaltung der Gebäudehülle eingesetzt.

Im Laufe der Zusammenarbeit wurde mehrere individuelle Entwürfe, Skizzen und Umsetzungsideen bezüglich einer Fixierung entworfen, erarbeitet und auf ihre Tauglichkeit getestet. Einige der Ideen wurden nach Diskussion

jedoch aufgrund ihrer schwierigen Verarbeitung, Sichtbarkeit und Anbringung wieder verworfen. Im Dezember 2018 wurden dann in einem internen Workshop die Anforderungen und bestehende Lösungen intensiv analysiert und die besten zwei Ideen ausgewählt, die zu einem ersten Prototyp weiterentwickelt werden sollten. Diese Lösungen basieren beide auf einem Einschubprofil mit Haken bzw. Krallen. Von ihnen wurde zuerst eine 3D-Simulation und ein 3D-Model zur Anschauung angefertigt, bevor sie prototypisch aus Metall gefertigt wurden. Bei den im Lab gefertigten Prototypen zeigte sich, dass man mit diesen relativ feingliedrigen Befestigungen bereits einen guten Halt des Bauteils erreicht, welcher nach Bedarf durch die Verlängerung der Befestigung oder Fertigung mit einem stärkeren Material noch verbessert werden kann.

Ergebnisse

Dem Ziel ein funktionsfähiges Befestigungssystem für alle Typen von Formteilelemente zu entwickeln, welches einfach zu montieren und nicht sichtbar ist sowie dem aktuellen Stand der Technik entspricht, ist Rieder aufgrund der guten Zusammenarbeit mit dem Do!Lab Saalfelden einen Schritt näher gekommen. Die Kooperation war laut Unternehmen ein unkomplizierter, schneller und kosteneffizienter Weg, um zu guten Lösungen zu kommen. Änderungen konnten während des Entwicklungsprozesses leicht umgesetzt werden, was sehr ressourcenschonend war. Dass das Unternehmen nun zukünftig Formteilelemente (Fins) zusammen mit der neu entwickelten Unterkonstruktion als Komplettsystem anbieten kann, bietet einen großen Mehrwert und viele neue Möglichkeiten. Zudem öffnet es den Markt, da es hier eine große Nachfrage für ein entsprechendes System gibt. In einem nächsten Schritt werden nun die Befestigungskomponenten von einem Ingenieurbüro auf ihre statische Tragfähigkeit untersucht, damit sichergestellt ist, dass die Teile unter Lasteinwirkung der Außenschale oder äußeren Bedingungen (Schnee, Eigenlast, Wind, ...) nicht versagen. Im Anschluss wird eine weitere Prototypenserie mit der Produktionsabteilung sowie der Abteilung für Forschung und Entwicklung bei Rieder entwickelt. Diese überwachen und steuern die verschiedenen produkttechnischen und statischen Untersuchungen in der Testphase. Belastungsprüfungen, Pendelversuche oder Brandschutztests werden ebenfalls Teil einer Versuchsreihe sein, die mit externen Prüfinstituten durchgeführt werden.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- CNC-Fräse
- 3D-Drucker



Dienstleistungen

- Design Issues
- Technical exploration
- Prototyping

UNTERNEHMEN

Rieder Smart Elements GmbH

rieder.cc

FABLAB

Do!Lab Saalfelden

Lofererstrasse 12
5760 Saalfelden am
Steinernen Meer - AT
dolab.at

PROJEKT 16

BEHEIZBARE FASZIENROLLE

Herausforderung

Ziel war eine neuartige beheizte Faszienrolle zu entwickeln. Diese soll durch die Kombination von Faszien- und Wärmetherapie eine neue Form muskulärer Entspannung und Regeneration bieten. Die Herausforderung lag in der Miniaturisierung einer regelungsfähigen Heizungstechnik, sowie im Finden eines Materials zum nahtlosen Einbau in eine klassische Faszienrolle.



Projektaufbau

Gemeinsam mit SWAIG, Happylab und Salzburg Research wurden in einem ersten Workshop die technischen Anforderungen an eine beheizbare Faszienrolle festgelegt. Darauf aufbauend wurde Fragenkatalog zur Faszienrolle als Medizinprodukt, zu Heizelementen, Akkuleistung, Wärmesteuerung, Verarbeitung, Ummantelung und Hygieneaspekte

definiert. Dazu wurden während der Laufzeit nach und nach Lösungen erarbeitet oder Informationen recherchiert. In weiteren Schritten wurden unterschiedliche Materialien ausprobiert und in mehreren Prototypen eingearbeitet. Dabei wurden auch verschiedene Möglichkeiten der Beheizung und Ansätze für eine nahtlose Ummantelung der Faszienrolle erprobt. Im Laufe des Umsetzungszeitraums wurde die ersten neuen beheizbaren SWAIG-Prototypen bereits zur Testung und Einholung von Feedback an unterschiedliche Lead-User (z.B. Sportler) und therapeutische Praxen freigegeben. Das eingeholte Feedback ermöglichte die Verbesserung der beheizbaren Faszienrolle und ein produktionsreifer Prototyp wurde erstellt. Workshops zu begleitenden Themen wie Geschäftsmodelle oder Crowdfunding halfen dem Jungunternehmen SWAIG sich zusätzlich mit zukünftigen Fragen der Finanzierung und des Vertriebs des neuen Produktes auseinanderzusetzen und nächste Schritte zu planen.

Ergebnisse

Die Lösung ist eine aus Hartschaum bestehende zylindrische Rolle, in den Maßen von ca. 30 x 15 cm.

Der finale Prototyp der beheizbaren Faszienrolle ist innen hohl. Dort konnte die elektronische Steuerung des Heizelements eingebaut werden. Das Anstecken des Stromkabels erfolgt an der seitlichen Verschlusskappe des Zylinders. Um keine Schnittstelle entlang der Rolle zu haben, wurde für die Ummantelung des Heizelements bzw. der Rolle ein sehr dehnbarer, industrieller Gummischlauch/-strumpf verwendet. In Zukunft möchte SWAIG die beheizbare Faszienrolle noch weiter entwickeln und eine kabellose Bedienung einzubauen. Geplant ist eine CE-Zertifizierung zu erlangen und noch 2019 eine Kleinserie (100 Stück) im Lab zu produzieren.

Durch Labs4SMEs hatte der Jungunternehmer die Möglichkeit, sein geplantes Projekt mit Happylab Salzburg und Salzburg Research fundiert voranzutreiben und durch die Kompetenzen aller Beteiligten auch rasch umzusetzen. Der intensive Wissensaustausch besonders im Bereich der Materialauswahl zwischen dem Betrieb und dem Happylab Salzburg war dabei sehr hilfreich. SWAIG hat ein bereits getestetes Produkt entwickelt, welches zukünftig nicht nur von sportlichen und aktiven Menschen im Privatbereich genutzt, sondern auch in der professionellen Physiotherapie eingesetzt werden kann.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- CNC-Fräse
- (CO₂) Lasercutter
- Elektrotechnik/
Elektronik



Dienstleistungen

- Technical exploration
- Design Issues
- Prototyping

UNTERNEHMEN

SWAIG, Lukas Schwaiger

office@swaig.at
swaig.at

FABLAB

Happylab Salzburg

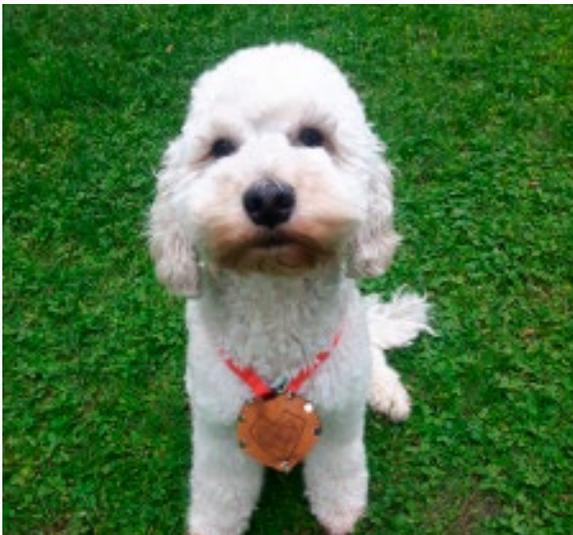
Jakob-Haringer-Straße 8
5020 Salzburg - AT
happylab.at

PROJEKT 17

SMARTES HUNDE BRUSTGESCHIRR AUS VEGANEM LEDER

Herausforderung

Die Herausforderung bei diesem Projekt war ein individualisierbares auf den Hundekörper anatomisch angepasstes Brustgeschirr aus veganem Leder und mit integrierter Sensorik für Hundewohlbefinden und -training zu designen, anzufertigen und in kleinem Rahmen zu testen (Design-/Funktionsprototyp).



Projektaufbau

Zuerst wurden die Anforderungen und offene materialtechnische Fragestellungen (individualisierbares Design, Gewicht, Reißfestigkeit von Schnallenmaterial, Waschbarkeit, Verstellbarkeit von veganem Leder bei Tieren etc.), die für die Umsetzung eines Design-/Funktionsprototypen benötigt werden, geklärt und erarbeitet. Diverse Konzepte für ein Brustgeschirr aus veganem Material, welches die Zugkraft auf die Schulterpartien und den Brustkorb eines Hundes optimal verteilt, wurden

entworfen, genäht und erprobt. In mehreren Arbeitstreffen mit BUTTERBROT, Happylab Salzburg und Salzburg Research wurden danach die Anforderungen an einen Sensor für Bewegungsanalyse eines Hundes, sowie dessen Platzierung am Hundebrustgeschirr/Körpfernähe erhoben. Es wurde eine technisch umsetzbare und für das Brustgeschirr geeignete Auswahl getroffen, welche in einer im Lab gefertigten Einschubtasche (65mm x 75mm) nun Platz findet. Um den Sensor vor Umwelteinflüssen wie beispielsweise Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen und Druckeinwirkung zu schützen, wurde zusätzlich der Prototyp eines Gehäuses zuerst im CAD-Programm Fusion 360 gestaltet und dann 3D-gedruckt. In einem nächsten Schritt wurde die digitale Komponente der Aufzeichnung von Bewegungsdaten des Hundes anhand des Sensors näher erforscht und an einem Probanden „Testhund“ getestet. Für den Prototypen wurde zunächst ein Schrittzähler angedacht. Diese Funktionalität soll das Bewegungsausmaß des Tiers dokumentieren, der Bewegungsarmut entgegenzuwirken und zum Wohlbefinden beitragen, indem der Besitzer motiviert wird, sich mehr mit seinem besten Freund zu bewegen und ihm einen artgerechten Auslauf und Beschäftigung zu ermöglichen.

Ergebnisse

Mit der geplanten Einschubtasche im Brustbereich des Hundeschirrs, besteht nun die Möglichkeit dieses mit einer smarten Komponente zu versehen. Da die Produktionsstätte für die Hundebrustgeschirre aus veganem Material und alle anderen bereits am Markt bestehenden Produkte von BUTTERBROT ins Ausland verlegt werden, wird die Idee des integrierten Sensors zurzeit nicht weiterverfolgt. Die Einschubtasche wird hingegen als neues Element und Erweiterung des Brustgeschirrs bereits in der neuen Produktion übernommen werden, wodurch ein eventuell zukünftiges Nachrüsten möglich ist.

Durch Labs4SMEs hatte der Jungunternehmer die Möglichkeit, sein geplantes Projekt mit Happylab Salzburg und Salzburg Research fundiert voranzutreiben.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- 3D-Druck
- (CO₂) Lasercutter
- Elektrotechnik/
Elektronik



Dienstleistungen

- Design Issues
- Technical exploration
- Prototyping

UNTERNEHMEN

BUTTERBROT
GmbH, Adelheid
Rainer

mail@butterbrot.cc
butterbrot.cc

FABLAB

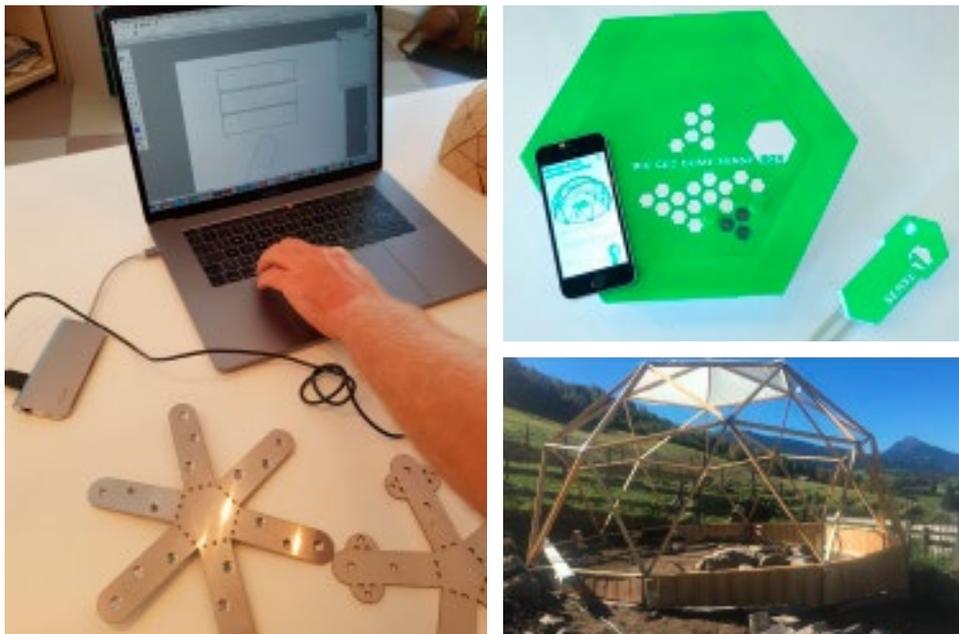
Happylab Salzburg
Jakob-Haringer-Straße 8
5020 Salzburg - AT
happylab.at

PROJEKT 18

SMART BIOGEODOME

Herausforderung

Ziel des Projektes war ein neues Konzept bzw. „Dome-Bausatz“ für ein individuelles und einfach aufzubauendes Gewächshaus, welches sich bei Errichtung an verschiedenartigste örtliche Gegebenheiten (Untergrund, Steilheit, Höhenlage, Wetter) anpasst, zu entwickeln. Zusätzlich sollte ein kostengünstiges, intelligentes Fernüberwachungssystem entwickelt werden, welches den Zustand der Pflanzen beobachtet bzw. misst.



Projektaufbau

Zu Beginn der Zusammenarbeit wurde der geplante Standort für das neue Gewächshaus nach dem „Dome-Prinzip“ und sich daraus ergebende Anforderungen an den neuen Bausatz erhoben. Darauf aufbauend wurde ein Konzept für den Dome und die- für den Untergrund und steile Hanglage spezifisch notwendigen, sich anpassbaren Verbindungselemente- sog. Dome Connectors- entworfen, erprobt und gemeinsam ausgewählt. Erste Prototypen der adaptiven Verbindungen

wurden aus Metall entworfen und mittels Laserschneiders im Do!Lab zugeschnitten und gefräst. Diese speziell entwickelten Verbindungselemente wurden mit den strukturellen Teilen des Domes verbunden. Im Herbst 2018 wurde mit einem Durchmesser von 4,8 Meter und einer Höhe von 3 Meter das Gewächshaus in der Form einer fachwerkartigen Kugelstruktur am Vogelsang Hof aufgebaut. Insgesamt wurden 65 Streben und 26 Verbindungselemente, dies entspricht einer Einsparung von 260 Schrauben, für den Prototypen des Smart BioGeoDomes verwendet. Der Winter diente als Bewährungsprobe und es konnte die Stabilität des Domes aufgrund der zahlreichen Stürme und hohen Schneemenge überprüft werden. In diese Zeit wurde an den unterschiedlichen Möglichkeiten der digitalen Steuerung, sprich eines intelligenten Gewächshaus-Fernüberwachungssysteme gearbeitet und eine automatisierte Sensor Box für eine optimale Temperatur, Belüftung, Bewässerung und Belichtung entwickelt und getestet.

Ergebnisse

Das Kooperationsprojekt hatte das Ziel die Zusammenarbeit zwischen dem Vogelsanghof in Leogang von Besitzerin Petra Buhl und der offenen Werkstatt Do!Lab Saalfelden zu stärken und die Umsetzung des Innovationsprojekts zu unterstützen. Die Lösung des neu entstandenen „Smart Bio Geodome-Bausatz“ wurde vom Do!Lab und dem Vogelsang Hof gemeinsam entwickelt und beide können die Ergebnisse verwerten. Das Lab macht die technische Verwertung der Lösung (Verbindungsstücke – Dome Connectors) und das Unternehmen verwertet das Gewächshaus als Erweiterung seiner Dienstleistungspalette. Der Smart BioGeoDome ermöglicht es durch technische Transparenz und Sensorik nachhaltige Bio Nahrung das ganze Jahr lang selber zu erzeugen, ohne dass man ständig vor Ort anwesend sein muss. Beide Seiten sind mit dem Prototyp und Funktionstest der Verbindungsstücke sehr zufrieden, da alle Anforderungen erfüllt wurden. Die informatische Entwicklung des Fernüberwachungssystem (Sensor Box) wurde mit Hilfe des Netzwerkes des lokalen Makerspaces unterstützt.

Der Dome soll zukünftig als Baukasten-Set erhältlich sein und von Laien mit einfachen Handwerkzeugen selbst aufgebaut werden können. Es ist auch eine erstmalige Finanzierung über Crowdfunding möglich.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- 3D-Druck
- (CO₂) Lasercutter
- Elektrotechnik/
Elektronik



Dienstleistungen

- Design Issues
- Technical exploration
- Prototyping

UNTERNEHMEN

Vogelsang Hof Petra Buhl

info@vogelsanghof.eu
vogelsanghof.eu

FABLAB

Do!Lab Saalfelden

Lofererstrasse 12
5760 Saalfelden am
Steinernen Meer - AT
dolab.at

PROJEKT 19

3D-AVATAR

Modellierung und 3D-Druck für Diagnostik in
Medizin und Chirurgie sowie individuell
patientengerechte Stützen

Herausforderung

Das Projekt setzte sich zum Ziel, nach besonderen körperlichen Eigenschaften oder Krankheit für Patienten maßgefertigte orthopädische Stützen zu fertigen. Die Stützen werden gemäß CT- oder Röntgenbildung entworfen und mit 3D-Druck ausgeführt.



Projektaufbau

Die Zusammenarbeit erfolgte in zwei Phasen: in der ersten bildete das FabLab den Inhaber an der für die Stützenmodellierung erforderlichen 2D- und 3D-Modellierungssoftware (Artcam und Powershape) aus. Bei der 40-stündigen Ausbildung erwarb der Inhaber die Kompetenz, um Stützen auf CT- und Röntgenbildgebungsgrundlage entwerfen zu können. Die zweite Phase konzentrierte sich auf den Druck mit unterschiedlicher Technik (FDN, Polyjet) und mehr oder weniger elastischen Werkstoffen. Die Werkstoffanalyse führte zu verschiedenen nutzbaren Materialien, mit denen Versuche durchgeführt wurden, um optimale Druckparameter zu entwickeln. Dazu gehört das Polycaprolacton (PCL) mit thermoplastischen Eigenschaften bei Niedrigtemperatur, das für Hautkontakt geeignet ist. Dieser Werkstoff gestattet, Stützen durch 3D-Druck herzustellen, die schon bei weniger als 60 °C geformt werden können, aber bei Raumtemperatur starr sind.

Ergebnisse

Bei Projektabschluss konnte ein auch dem Zeitrahmen gemäß zufriedenstellender Prototyp hergestellt werden. Der Werkstoff Polycaprolacton (PCL) ermöglicht, mit 3D-Druck Stützen herzustellen, die bei Bedarf in heißes Wasser eingetaucht und den Patientenanforderungen gemäß neu geformt werden können. Sobald die Stützen abgekühlt sind, erstarren sie wieder. Ohne diese Eigenschaft könnten Stunden vergehen, bis eine Stütze gefertigt ist, aber in vielen Fällen benötigen Patienten die Stützen kurzfristig (zum Beispiel bei Knochenbrüchen, bei denen eine Stütze den Gipsverband ersetzen könnte). Das Projekt ermöglichte dem Inhaber, die erforderlichen Kenntnisse im Umgang mit den 2D- und 3D-Modellierungsprogrammen zu erwerben, die es besser als andere gestatten, aufwendige Oberflächen und Strukturen zu gestalten. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der vom Inhaber erworbenen Kompetenz, mit CT- oder Röntgenbildgebung als Grundlage zu entwerfen.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- 3D-Scanner
- 3D-Drucker



Dienstleistungen

- Technologiescouting
- Prototyp
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

Agenzia Fotografica Mauro di Massimo Semeraro

Via del Molino
a Vento, 4/c
34137 Triest - IT
fotomauro.com

FABLAB

Fablab Innova Fvg
Piazza Italia, 19
35085 Maniago - IT
fablabinnovafvg.it

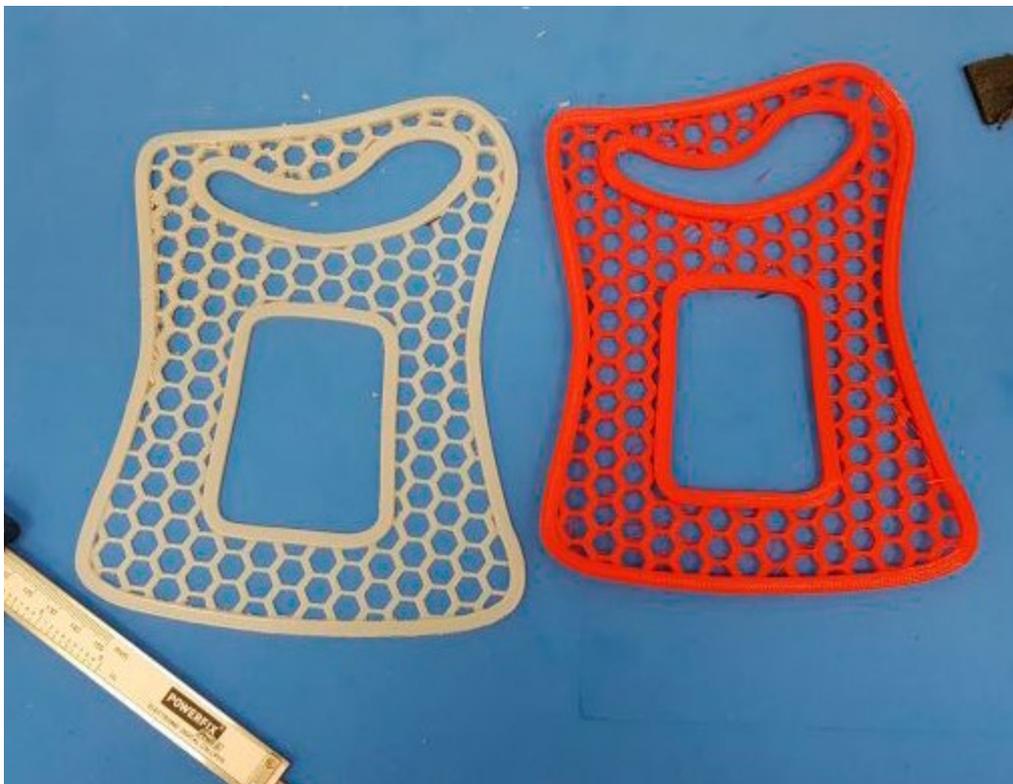
PROJEKT 20

MEDICAL CAD 3D

Modellierung und 3D-Druck für Diagnostik in
Medizin und Chirurgie sowie individuell
patientengerechte Stützen

Herausforderung

Das Projekt setzte sich zum Ziel, nach besonderen körperlichen Eigenschaften oder Krankheit für Patienten maßgefertigte orthopädische Stützen zu fertigen. Die Stützen werden gemäß CT- oder Röntgenbildgebung entworfen und mit 3D-Druck ausgeführt.



Projektaufbau

Die Zusammenarbeit erfolgte in zwei Phasen: in der ersten bildete das FabLab den Inhaber an der für die Stützenmodellierung erforderlichen 2D- und 3D-Modellierungssoftware (Artcam und Powershape) aus. Bei der 40-stündigen Ausbildung erwarb der Inhaber die Kompetenz, um Stützen auf CT- und Röntgenbildgebungsgrundlage entwerfen zu können. Die zweite Phase konzentrierte sich auf den Druck mit unterschiedlicher Technik (FDN, Polyjet) und mehr oder weniger elastischen Werkstoffen. Die Werkstoffanalyse führte zu verschiedenen nutzbaren Materialien, mit denen Versuche durchgeführt wurden, um optimale Druckparameter zu entwickeln. Dazu gehört das Polycaprolacton (PCL) mit thermoplastischen Eigenschaften bei Niedrigtemperatur, das für Hautkontakt geeignet ist. Dieser Werkstoff gestattet, Stützen durch 3D-Druck herzustellen, die schon bei weniger als 60 °C geformt werden können, aber bei Raumtemperatur starr sind.

Ergebnisse

Bei Projektabschluss konnte ein auch dem Zeitrahmen gemäß zufriedenstellender Prototyp hergestellt werden. Der Werkstoff Polycaprolacton (PCL) ermöglicht, mit 3D-Druck Stützen herzustellen, die bei Bedarf in heißes Wasser eingetaucht und den Patientenanforderungen gemäß neu geformt werden können. Sobald die Stützen abgekühlt sind, erstarren sie wieder. Ohne diese Eigenschaft könnten Stunden vergehen, bis eine Stütze gefertigt ist, aber in vielen Fällen benötigen Patienten die Stützen kurzfristig (zum Beispiel bei Knochenbrüchen, bei denen eine Stütze den Gipsverband ersetzen könnte). Das Projekt ermöglichte dem Inhaber, die erforderlichen Kenntnisse im Umgang mit den 2D- und 3D-Modellierungsprogrammen zu erwerben, die es besser als andere gestatten, aufwendige Oberflächen und Strukturen zu gestalten. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der vom Inhaber erworbenen Kompetenz, mit CT- oder Röntgenbildgebung als Grundlage zu entwerfen.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- 3D-Drucker



Dienstleistungen

- Technologiescouting
- Prototyp
- Design/Planung

UNTERNEHMEN

3D Printer Surgery di Carlo Campana

Via Vittorio de Sica 2/2
34079 Staranzano - IT
3dprintersurgery.com

FABLAB

Fablab Innova Fvg
Piazza Italia, 19
35085 Maniago - IT
fablabinnovafvg.it

PROJEKT 21

TRASPARENZE

Durch Verbund unterschiedlicher Werkstoffe mit innovativer Technik gefertigte Erzeugnisse

Herausforderung

Das Projekt beabsichtigte, einen Prototypen für eine Lampe mit Laserschneidemaschine und CNC-Fräse zu bauen. Zu diesem Zweck werden dünne Holzblätter mit anderen Werkstoffen (z. B. Plexiglas) verbunden, die transparent bleiben, aber verbesserte Widerstandsfähigkeit gewährleisten.



Projektaufbau

Das Projekt wurde in zwei getrennten, aber untereinander verbundenen Phasen entwickelt. Zu Beginn bildete das FabLab den Inhaber für die parametrische Modellierung am Programm FreeCAD aus. Sobald die Parameter für das Projekt korrekt eingegeben waren, führten die FabLab-Fachleute und der Inhaber verschiedene Versuche mit unterschiedlichen Methoden für Prototypen und digitale Fertigung in kleinen Baureihen durch, bis das Projekt und der Prototyp festgelegt waren. Die zweite Phase bestand aus zielgerichteter Beratung für den Umgang mit Laserschneidemaschine sowie CNC-Fräse und fand im FabLab Castelfranco Veneto statt. Am Ende führte das Unternehmen Versuche mit verschiedenen Werkstoffen sowie unterschiedlicher Technik durch und stellte die mit FreeCAD geplanten Bauteile her.

Ergebnisse

Das greifbare Ergebnis war ein Prototyp für eine Lampe mit den von Anfang an gesuchten Eigenschaften. Die auf dem Weg gesammelte Erfahrung ermöglichte dem Unternehmen, Kenntnisse zu erwerben, die es auch für zukünftige Projekte in der Beleuchtungstechnik einsetzen kann. Der Inhaber näherte sich digitaler Fertigung an und erreichte eine bestimmte Unabhängigkeit in der Fertigung seiner handwerklichen Erzeugnisse mit Laserschneidemaschine und CNC-Fräse. Dabei handelt es sich um einen besonders innovativen Aspekt: den Übergang von vollständig handwerklicher Fertigung mit erheblichem Zeitaufwand und nur geringer Eignung für den Nachbau zu digitaler Planung und Fertigung mit drastisch verkürztem Zeitbedarf und bester Eignung für die Fertigung in Baureihen.

Erreichtes Innovationsniveau



Ausrüstung

- Fräse
- Laserschneidemaschine
- Tischlereiausrüstung



Dienstleistungen

- Technologiescouting
- Design/Planung
- Ausbildung

UNTERNEHMEN

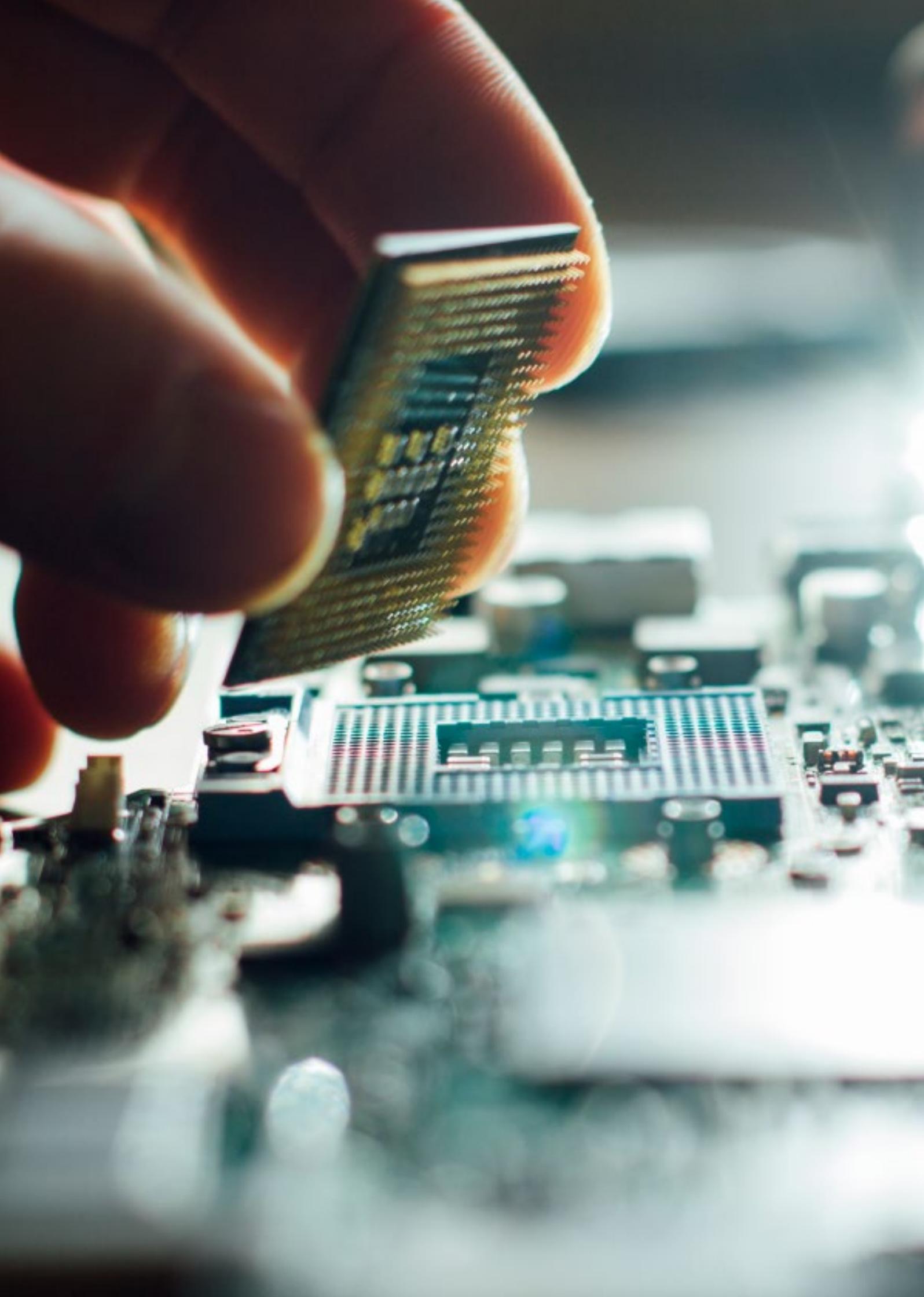
EX RAW di Michele la Rosa

Via Aleardi 2
34134 Triest - IT

FABLAB

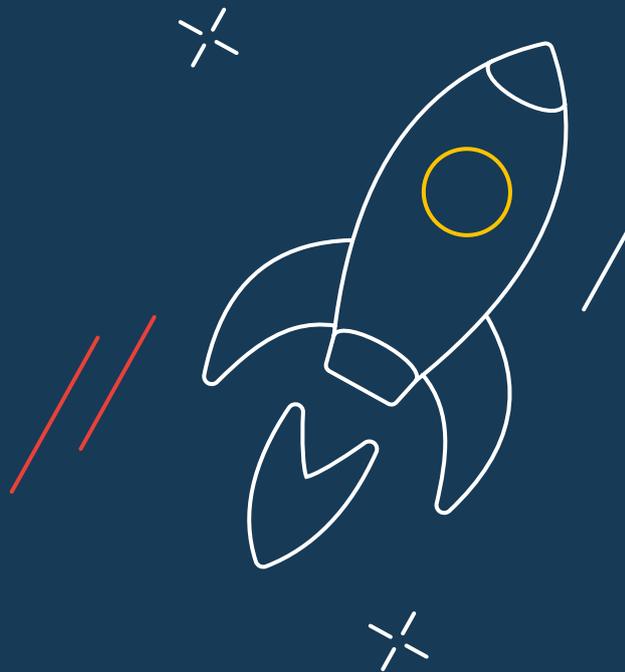
FabLab Castelfranco Veneto

Via Sile 24
31033 Castelfranco
Veneto - IT
fablabcfv.org



4

ZUKUNFTS- AUSSICHTEN



ZUKUNFTS- AUSSICHTEN

(S. Aceto, C. Salatin – ECIPA Gen. m. b. H.)

Der nachstehende Abschnitt beabsichtigt, bei der Auseinandersetzung mit aus dem Projekt gewonnene und andere, in Untersuchungen und Forschung beschriebene **Erfahrungen** sowie **neue Herausforderungen** und **Fragen** zu vermitteln, die sich aus der Analyse ergaben.

Dank aufwendiger Kartierung, Netzwerk mit Interessensvertretern, Kommunikation und indirekter Finanzierung für die Zusammenarbeit mit KMU (kleine und mittelständische Unternehmen) und Labors erarbeitete das Projekt Labs.4.sme⁴ einige für die Betreuung digitaler Veränderungen wie für Produktentwicklung, Innovation und Abläufe in KMU **nützliche Aussichten**.

N. Gershenfeld⁵ (derzeit Direktor am MIT's Center for Bits and Atoms) wirkte am **ersten FabLab** mit, das im Jahr 2003 entstand, um für betreute digitale Herstellung genutzte Mittel und Geräte sogenannten gewöhnlichen Menschen nahezubringen. Die damit erreichbare Genauigkeit stünde andernfalls lediglich großen Weltkonzernen und Werkanlagen zur Verfügung. Menschen ohne ausreichende technische Kenntnisse, Computerfreaks, Technikfreunde, Ingenieure und kreative Menschen, Handwerker und kleine Unternehmen können sich an ein FabLab wenden, um zu lernen, zu teilen, zusammenzuarbeiten, zu erzeugen und Prototypen herzustellen – so gut wie alles.

Der Grundsatz: wenn jedem FabLab auf der Welt vergleichbare Ausrüstung (z. B. Digitalisierung, 3D-Druck, Geräte, um verschiedenste Werkstoffe schneiden und schnitzen zu können, Elektronik, Programmentwicklung, IOT, Physical Computing) zur Verfügung steht, werden Projektnachbau und Entwicklung beschleunigt.

Cindy Kohtala⁶ betonte, dass FabLabs oder MakerSpaces Schlüssel sind, um **digitale Erzeugung in Umlauf zu bringen**. Vorbildliche FabLabs, die besonders geeignete Interessensvertreter einbeziehen, haben den Nachweis erbracht, dass Open Design und Digitalisierung nachhaltige Ansätze unterstützen können. Von Fablabs gebotene gewerbliche Dienstleistungen expandieren, aber trotzdem ist noch viel zu tun. FabLabs enthalten viel Innovationspotential für KMU, aber noch kann nicht von Digital Production Business oder in einigen Fällen von Tech Shops die Rede sein.

Labs.4.sme nahm die Herausforderung an, aufzuzeigen, welche **Wertschöpfung** die Zusammenarbeit zwischen in Österreich für digitale Innovation tätige Labors und FabLabs in Italien sowie kleinen und kleinsten Unternehmen ermöglicht, wobei vor allem mit digitalem Reifenniveau TRL⁷ 2 bis TRL⁸ 4 gearbeitet wird.

Die Versuche mit dem Projekt bestätigten, dass FabLabs für – vor allem kleine – Unternehmen **optimale Ansprechstellen** darstellen, wenn diese Unternehmen sich mit den Grundlagen für Gruppenstrategie und digitale Veränderung auseinandersetzen müssen. Die Antworten auf Fragen, die den in Pilotprojekte (Innovation Challenges) eingebundenen Trägern gestellt wurden, ergaben, dass Bereitschaft, Kompetenzen, Flexibilität, Vertrauen und Reaktionszeiten in Bedarfsfällen Grundvoraussetzungen sind, um gesteckte Ziele erreichen zu können.

Wenn die vom Projekt eingesetzte Plattform ExploreInnoSpaces⁹ auf der einen Seite Fablabs unterstützen kann, um ihre Dienstleistungen Unternehmen nahezubringen und schon umgesetzte Projekte darzustellen, ist auf der anderen mittelfristig an folgenden drei Aspekten zu arbeiten:

- 1 Verstärktes Netzwerk mit Fachleuten, die einen MakerSpace ergänzen können (ein FabLab wird zu einem Knotenpunkt für digitale Veränderung bei KMU).
- 2 Das Netzwerk mit interregional verstreuten Labors ist zu erweitern. Zu diesem Zweck sind sowohl die digitale Infrastruktur (Plattform ExploreInnoSpaces) wie auch die physischen Begegnungsmöglichkeiten auszubauen. Kontakte wurden geknüpft, um Labors in Slowenien und im Veneto (Padua, Rovigo, Venedig, Verona) einzubeziehen, die nicht ins Programm eingeschlossen waren.
- 3 Unternehmerische Kompetenzen, um Geschäftsmodelle auszuarbeiten, die den FabLabs wirtschaftliche Nachhaltigkeit und Unabhängigkeit ermöglichen.

Die aus der Zusammenarbeit FabLab-KMU¹⁰ gewonnenen Daten verweisen auf einige Aspekte, die Einfluss ausüben: FabLab-Standort, Vertrauen, Eingriffe unabhängiger Vermittler (facilitators), Rolle, die Gemeinwesen/Knotenpunkte im FabLab einnehmen, Eingriffe Dritter (z. B. Anbieter), Projektsteuerung. Die Analyse ergab einen neuralgischen Punkt, der nicht zu den Faktoren gehört, die zur Beobachtung anstehen. Es handelt sich um die Fragen, wie die

Zusammenarbeit beginnt und welche Faktoren sie fördern oder behindern. Die Analyse ermittelte außerdem die für weitere Zusammenarbeit mit einbezogenen Trägern¹¹ erforderlichen oder **empfohlenen Schritte**.



Eine weitere Überlegung betrifft die Kapitalrendite für Unternehmen und Arbeitskräfte bei Investitionen in Digitaltechnik. Die Daten aus den OECD¹²-Ländern zeigen, dass Ausbildung in Digitaltechnik die Beschäftigungsmöglichkeiten für hochspezialisierte Arbeitnehmer verbessern. Einige empirische Untersuchungen¹³ verwiesen freilich lediglich bei Investitionen in Digitaltechnik für Maschinen (z. B. Robot, 3d-Drucker, IoT) auf positive Auswirkungen. Die wichtigsten, auch in anderen Untersuchungen¹⁴ ermittelten Anforderungen für Fälle, in denen FabLab und KMU zusammenarbeiten, sind regionalpolitische Maßnahmen für den Arbeitsmarkt und Weiterbildung, um in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen Nutzen (Beschäftigungszuwachs, bessere Ertragsfähigkeit) aus der Digitalisierung ziehen zu können.

Die durch die Erfahrung mit Labs4sme angeregte interregionale Zusammenarbeit führte auch zu **neuen Fragen** und **Herausforderungen** sowie **neuen Möglichkeiten** für **Zusammenarbeit** und **Einsatzbereichen** für die Plattform ExploreInnoSpaces.

Auf welche Weise wirken Angebotscharakter (affordances¹⁵) in Zusammenhang mit Behörden, Organisation, wirtschaftlicher und digitaler Infrastruktur in der Region untereinander sowie auf Innovation und unternehmerische Initiativen in unterschiedlichen Zusammenhängen ein?

In welchem Umfang gleicht die Digitalisierung (einschließlich Plattformen wie ExploreInnoSpaces) die im Einzugsbereich geringer gewordenen behördlichen Mittel aus, um Zusammenarbeit zwischen geographisch und bürokratisch weit voneinander entfernten Unternehmen zu fördern? Welche Rolle spielen die offiziellen Vermittler (z. B. Unternehmerverbände) und bekannten Makler (z. B. Competence Center, Digital Innovation Hub), um Kenntnisse und Innovation bei KMU auf andere Länder zu erweitern?

Auf welche Weise und zu welchen Bedingungen fördert Digitaltechnik die Innovation in der Region und interregionale Unternehmenssysteme?

Das von anderen Unternehmen und Trägern nach dem Labs4sme-Projektabschluss veröffentlichte Modell für Zusammenarbeit könnte Antworten auf einige dieser Fragen enthalten.

DIE AUTOREN

Simona Aceto, Mitglied im Business Innovation Unit (ECIPA Gen. m. b. H.), betreut seit Jahren Unternehmen im Veneto in den Bereichen Innovation und digitale Erneuerung, unterstützt die Zusammenarbeit zwischen FabLab und KMU, wobei sie auf die vom Digital Innovation Hub (CNA Veneto) gebotenen Dienstleistungen zurückgreift und fördert in Unternehmen strategische Maßnahmen für nachhaltige Entwicklung. Sie leitet experimentelle Projekte für europäische und regionale Zusammenarbeit in den Bereichen Innovation 4.0, Umweltverträglichkeit und Energieeffizienz.

Prof. (FH) Dipl.-Informatiker Karsten Böhm, Studiengangsleiter Bachelor Web Business & Technology, Master Web Communication & Information Systems, Master Data Science & Intelligent Analytics, Big Data, mobile Anwendungen, web-basierte Informationssysteme.

Seit 2006 arbeitet er im Rahmen der Forschungsprofessur für Wirtschaftsinformatik an der University of Applied Sciences in Kufstein (Österreich).

Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich des IT-gestützten Wissensmanagements zur operativen Unterstützung betrieblicher Wissensverarbeitungsprozesse sowie des Innovationsmanagements in KMU.

Ann-Christin Döding arbeitet als Projektleiterin im Ivh-apa Wirtschaftsverband Handwerk und Dienstleister, Abteilung Innovation & Neue Märkte in Bozen. Sie betreut mehrere Initiativen, die darauf ausgerichtet sind, an Ausfuhr interessierte KMU zu fördern und unterstützt innovative Unternehmen von der Konzeption bis zur Markteinführung neuer Erzeugnisse. Weiters arbeitet sie an von der EU finanzierten Projekten mit, die Innovation fördern und KMU helfen, in ihren Geschäftsbereichen zu wachsen. Schließlich unterstützt sie die Zusammenarbeit zwischen FabLabs und KMU.

Dr. Mag. Veronika Hornung-Prähauser, MA ist Leiterin des Innovation Research Lab für angewandte Innovationsforschung bei der Landesforschungsgesellschaft Salzburg Research.

Dieses beschäftigt sich mit interdisziplinären Forschungsansätzen zu den Themen des kooperativen und verhaltensorientierten Innovationsmanagements und digitaler Technologien, insbesondere dem Internet der Dinge (IOT). Forschungsschwerpunkte sind die Identifikation und Messung von Erfolgsfaktoren betrieblicher und regionaler Innovationsnetzwerke, wie z.B. Makerspaces. Sie publiziert und trägt vor im Feld internationaler Innovation Research Netzwerke.

Christian Paul, BSc, FH-Kufstein, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Web Business & Technology, Web Communication & Information Systems

Mirco Piccin, Fachmann für digitale Fertigung im FabLab Castelfranco Veneto seit der Gründung, koordiniert die Dienstleistungen für KMU in den Bereichen Rapid Prototyping (schneller Modellbau) und Produktdesign. Er unterstützt betriebliche Umwandlungen mit Beratung für digitale und Produktinnovation mit besonderem Augenmerk für Open-Source-Lösungen und Open Hardware.

Chiara Salatin arbeitet als Projektleiterin im Business Innovation Unit (ECIPA Gen. m. b. H.), fördert die Zusammenarbeit zwischen KMU und Knowledge Provider (Wissensanbieter), erzeugt innovative digitale Abläufe und Dienstleistungen, unterstützt intelligente und nachhaltige Entwicklung. Sie verfügt über mehrjährige Erfahrung mit lernenden Organisationen, Kompetenzanerkennung und Entwicklungspolitik in Zusammenhang mit Verarbeitung.

Francesca Secco, Expertin für regionale, überregionale und europäische Planung mit mehr als zehnjähriger Erfahrung, betreut für Confartigianato Trieste Start-Up-Gründungen, Investitions- und Innovationspläne für schon eingeführte Unternehmen und bietet Beratung für Beitrags- und Finanzierungsansuchen. Sie arbeitete als Projektleiterin an grenzüberschreitenden Gemeinschaftsprojekten.

Mag. Diana Wieden-Bischof ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Innovation Research Lab. Sie studierte Kommunikationswissenschaften und Wirtschaftswissenschaften an der Universität Salzburg. Als Expertin für digitale Open Innovation-Methoden trägt sie dazu bei, die Innovationsleistungen und -fähigkeit von Unternehmen und Ausbildungsstätten zu erhöhen. Ihre Forschungsschwerpunkte und Interessen liegen im Bereich der Crowd-Partizipation hier im Speziellen in der Verwendung von Crowdsourcing als relativ junge Innovationmethode, sowie in der Erfolgsfaktorenforschung und Identifizierung des Wirkungsgrads von Open Innovation Methoden und Tools.

-
- 1 Nambisan, Satish & Wright, Mike & Feldman, Maryann (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 10.1016/j.respol.2019.03.018.
 - 2 B6o blog (wichtigste Quelle für technische Beratung im UK), (2018). <https://blog.b6oapps.co.uk/digital-transformation-vs-innovation-which-one-is-better>
 - 3 Der Begriff Digital Innovation Labs (wörtlich Labors für digitale Innovation, Kurzform Labs) bezeichnet unterschiedliche Labortypen. FabLabs sind eher auf Erzeugung ausgerichtet, andere Labors konzentrieren sich eher auf Innovation oder Digitaltechnik. Allen Labs gemeinsam ist ihre Hinwendung zu neuen und innovativen Erzeugnissen und Dienstleistungen sowie der Anspruch, kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) zur Verfügung zu stehen.
 - 4 <http://www.labs4smes.eu/>
 - 5 <http://ng.cba.mit.edu/neil/bio/>
 - 6 Making "Making" critical: How sustainability is constituted in Fab Lab ideology (2016 – The Design journal).
 - 7 https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2o2o/wp/2014_2015/annexes/h2o2o-wp1415-annex-g-trl_en.pdf
 - 8 Der Begriff Technology Readiness Level (TRL) bedeutet technische Reife. Der Reifegrad wird auf einer Skala von 1 bis 9 bewertet, wobei 1 (Grundlagen) den niedrigsten, 9 den höchsten Reifegrad bezeichnen. Das System wurde schon in der Praxis angewendet.
 - 9 <https://www.exploreinnospaces.eu>
 - 10 Paul, C., 2019. Master's Thesis submitted at Fachhochschule Kufstein Tirol Bildungs GmbH – Web Communication and Information Systems
 - 11 Paul, C., 2019. Ibidem.
 - 12 OECD (2019), OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9ee00155-en>.
 - 13 Balsmeier, B., Woerter, M., 2019. Is this time different? How digitization influences job creation and destruction. *Res. Policy*.
 - 14 Forman, C., Zeebroeck, N.V., 2019. Digital technology adoption and knowledge flows within firms: Can the Internet overcome geographic and technological distance? *Res. Policy*
 - 15 Durch einen Gegenstand (z. B. Digitaltechnik) gebotene Möglichkeit in Bezug auf einen besonderen Nutzer (oder Nutzungsbereich) - Majchrzak, A., Markus, M.L., 2013. Technology affordances and constraints in management information systems (MIS). In: Kessler, E. (Ed.), *Encyclopedia of Management Theory*. Sage Publications.

Das Projekt wird gefördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
und Interreg V-A Italien-Österreich 2014-2020.