

Austausch von Wissen und technologischen Kompetenzen zwischen Hochschule und Unternehmen

Ein Best Practice Leitfaden aus einem Transferbeispiel zwischen der chesco Forschungsfabrik und einem Handwerksbetrieb in der Lausitz

1. Einleitung

Dieser Best-Practice-Leitfaden richtet sich an produzierende Unternehmen und Handwerksbetriebe, die sich mit neuen Technologien, insbesondere im Bereich der agilen und additiven Fertigung auseinandersetzen möchten. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen (KMU) stehen vor der Herausforderung, technologische Entwicklungen zu erkennen, ihren möglichen Einsatz zu bewerten und ihre Beschäftigten weiterzubilden, um Transformationsprozesse mit begrenzten Ressourcen umzusetzen. Dazu stehen Betrieben unterschiedliche Formen der Zusammenarbeit mit Hochschulen zur Verfügung um neue Kompetenzen, neue Produkte oder Verfahrensweisen zu entwickeln und zu testen.

Im Rahmen des Projekts „Transfer agiler Fertigungsmethoden“ (taf) bietet die Brandenburgische Technische Universität (BTU) Weiterbildungsworkshops an, welche Unternehmen und Weiterbildungsinteressierten die Grundlagen, Potenziale und Anwendungsfelder additiver Fertigung vermitteln. Ausgehend von einer solchen Weiterbildung entwickelte ein Lausitzer Handwerksbetrieb aus dem Bereich der Orthopädie- und Reha-technik gemeinsam mit dem chesco-Transferteam ein Transferprojekt. Ziel war es, die additive Fertigung als alternatives Herstellungsverfahren für patientenindividuelle Orthesen zu erproben und schrittweise in bestehende betriebliche Prozesse zu integrieren.

Während der zweijährigen Zusammenarbeit entstanden neben den geplanten technischen Ergebnissen zwei besondere Transferwirkungen: eine Patentanmeldung für eine neuartige flexible Struktur, welche sehr gut für additiv gefertigte Orthesen genutzt werden kann sowie der Wechsel eines Projektmitarbeiters in das beteiligte Unternehmen. Beide Entwicklungen tragen wesentlich dazu bei, das aufgebaute Wissen dauerhaft im Betrieb zu verankern und die praktische Umsetzung zu beschleunigen.

Der Anwendungsfall zeigt exemplarisch, dass ein erfolgreicher Wissens- und Technologietransfer nicht allein durch formale Förderprogramme oder einzelne Weiterbildungsmaßnahmen entsteht. Ziel dieses Leitfadens ist es, anhand des Praxisbeispiels aufzuzeigen wie Weiterbildung, Wissensaufbau und praxisnahe Zusammenarbeit zu einem wirkungsvollen Gesamtkonzept verbunden werden, welches eine hohe Innovationskraft im Betrieb langfristig ermöglicht.

2. Wissens- und Technologietransfer als Erfolgsfaktor für KMU

Der technologische Wandel führt dazu, dass Unternehmen ihre Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle kontinuierlich weiterentwickeln müssen. Besonders kleinen und mittleren Unternehmen fehlen oftmals Zeit, Personal oder finanzielle Ressourcen, um neue Technologien systematisch zu bewerten und einzuführen.

Hochschulen können hierbei eine wichtige Brückenfunktion übernehmen. Sie verfügen über die fachlichen Expertisen zum aktuellen Stand der Technik sowie über die notwendige technische Infrastruktur.

Technologietransfer ist immer Wissenstransfer. Erst wenn Mitarbeitende Kompetenzen aufbauen, Prozesse verstehen und Erfahrungen sammeln können, entstehen nachhaltige Innovationen. Das Transferkonzept des chesco verfolgt genau diesen Ansatz. Weiterbildung, Demonstration, Erprobung und gemeinsame Entwicklungsprojekte werden dabei als zusammenhängende Schritte verstanden.

Mit der Workshopreihe „Transfer agiler Fertigungsmethoden“ wurde ein unkompliziertes Angebot geschaffen, welches Unternehmen den Zugang zu modernen Fertigungstechnologien ermöglicht und gleichzeitig Raum für konkrete betriebliche Fragestellungen bietet.

3. Das Transferkonzept des chesco

Das Transferkonzept basiert auf drei miteinander verbundenen Elementen:

- Weiterbildung aus der taf-Workshopreihe
- Demonstration und Erprobung in der chesco Forschungsfabrik
- gemeinsame Entwicklungen

Durch Workshops und Demonstrationen in der chesco Forschungsfabrik erhalten Unternehmen Zugang zu neuen Technologien. Moderne Fertigungsverfahren, wie beispielsweise die additive Fertigung, die digitale Produktentwicklung oder agile Methoden werden dort vorgestellt. Dabei können Unternehmen konkrete und praxisorientierte Fragestellungen einbringen, nur dadurch entsteht ein kontinuierlicher Übergang zwischen Lernen und Anwendung.

Die Workshopreihe umfasst Themenfelder wie:

- Methodenkompetenzen Agilität
- Konstruktion und Fertigung
- Produktionsplanung und Umsetzung
- Digitalisierung
- Betriebswirtschaftliche Aspekte

Die modularen Weiterbildungsangebote bieten am Ende die Möglichkeit einer Prüfung, welche langfristig den Erwerb eines universitären Zertifikates ermöglicht. Diese Option soll die Workshops auch für akademisches Personal und für Studierende anschlussfähig und attraktiv machen.

4. Der Transferanwendungsfall: Additive Fertigung in der Orthopädie- und Reha-technik

Ausgangssituation

Als Transferpartner konnte ein Lausitzer Unternehmen aus dem Bereich der Orthopädie- und Reha-technik gewonnen werden. Die Herstellung von Orthesen stellt hohe Anforderungen an die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Jedes Hilfsmittel wird auf die individuellen Bedürfnisse der einzelnen Patientinnen und Patienten abgestimmt.

Gleichzeitig führen steigender Versorgungsbedarf, Fachkräftemangel und hohe manuelle Aufwände zu einem zunehmenden Anpassungsdruck, welcher durch den gezielten Einsatz von additiver Fertigung in Kombination mit digitalen Prozessen in dem Unternehmen angegangen werden kann.

Die traditionelle Fertigung von Orthesen erfolgt überwiegend handwerklich. Auf Basis von Gipsabdrücken werden thermoplastische Materialien zugeschnitten, geformt und angepasst. Die Prozesse sind zeitintensiv und stark von individuellen Erfahrungen der Fachkräfte abhängig.

Anbahnung des Transferprojekts

Der Transferprozess begann mit einer konkreten Anfrage des Orthopädieunternehmens an die Handwerkskammer Cottbus: Gesucht wurde eine kompakte Übersicht zu den Möglichkeiten additiver Fertigung im handwerklichen Kontext. Die Handwerkskammer wandte sich daraufhin an chesco, welches als regionaler Transferpartner über entsprechendes Fachwissen verfügt. In einem ersten persönlichen Gespräch erhielten die Unternehmensvertreter Einblicke in die Potenziale des 3D-Drucks sowie in die geplante Workshopreihe und legten damit den Grundstein für eine intensivere Zusammenarbeit.

Diese erste Kontaktaufnahme erwies sich als entscheidender Ausgangspunkt für die spätere Zusammenarbeit. Sie schuf Vertrauen, machte Kompetenzen sichtbar und eröffnete einen niedrigschwelligen Zugang zur Hochschule.

Im nächsten Schritt nahm ein Vertreter des Unternehmens an einem Workshop zur additiven Fertigung teil. Dort wurden unterschiedliche 3D-Druckverfahren, CAD-Methoden und Werkstoffe vorgestellt und praktisch demonstriert.

Besonders wichtig war die Möglichkeit eigene Fragestellungen einzubringen und mit Expertinnen und Experten zu diskutieren. Aus den Gesprächen entwickelte sich die Idee, die patientenindividuelle Orthesenfertigung als gemeinsamen Anwendungsfall zu untersuchen.

Der Workshop fungierte damit als Brücke zwischen allgemeiner Weiterbildung und Kennenlernen zum konkreten Innovationsprojekt.

5. Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen

Die Zusammenarbeit war durch kurze Entwicklungszyklen und eine enge Abstimmung geprägt. Die Entwicklungsarbeit erfolgte iterativ, dabei wurden Ergebnisse regelmäßig diskutiert, bewertet und weiterentwickelt.

Die Zusammenarbeit zwischen chesco und dem Orthopädieunternehmen war von Beginn an durch unterschiedliche Arbeits- und Denkkulturen geprägt. Während Forschungseinrichtungen typischerweise in Projektphasen, Iterationen und technischen Spezifikationen denken, orientiert sich der Handwerksbetrieb an konkreten Patientenbedürfnissen, bewährten Handgriffen und dem täglichen Versorgungsalltag. Diese unterschiedlichen „Sprachen“, die wissenschaftlich-analytische auf der einen und die handwerklich-praktische auf der anderen Seite erforderten von beiden Partnern eine bewusste Übersetzungsleistung: technische Konzepte mussten praxisnah vermittelt, handwerkliche Anforderungen wiederum in entwicklungsrelevante Parameter übersetzt werden. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor war dabei, dass chesco nicht als externer Dienstleister auftrat, sondern als gleichberechtigter Entwicklungspartner, welcher das Erfahrungswissen des Unternehmens aktiv in den Prozess einbezog. Durch kurze Entwicklungszyklen, regelmäßige gemeinsame Abstimmungen und eine iterative Arbeitsweise entstand ein geteilter Lern- und Innovationsprozess, in dem wissenschaftliches und praktisches Wissen gleichermaßen ihren Platz fanden.

Es entstand dadurch ein gemeinsamer Lern- und Innovationsprozess, bei dem wissenschaftliches und praktisches Wissen gleichermaßen berücksichtigt wurden. Das Vorgehensmodell orientiert sich an der Kombination aus Design Thinking und Scrum, wie sie in der agilen Praxis etabliert sind (Schwaber & Sutherland, 2020; HPI d-school, 2023): Design Thinking bildet dabei die Grundlage für die problemzentrierten Phasen 1 und 2, Scrum strukturiert die iterative Umsetzung in den Phasen 3 bis 6. Einzelne Elemente wie die Reifegradprüfung und der Zertifizierungspfad wurden spezifisch für den Kontext des Technologietransfers mit KMU ergänzt.

Phase 1: Vorbereitung

Stakeholder-Analyse:

Die wichtigsten Ansprechpartner für den Prozess, etwa Geschäftsführung, Produktion, Qualitätssicherung, Einkauf oder Verwaltung werden frühzeitig eingebunden. Aufgaben und Entscheidungspunkte wurden gemeinsam definiert.

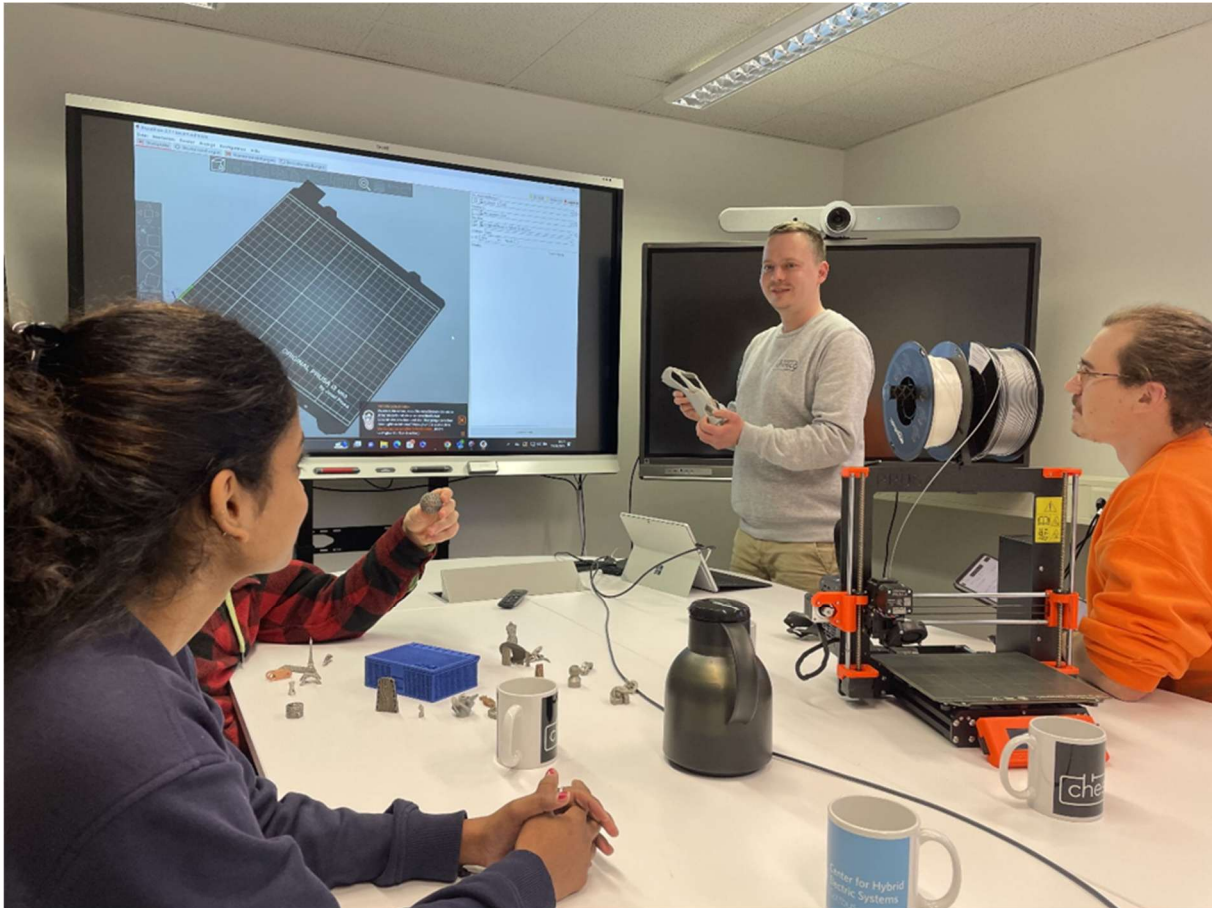


Abbildung 1: chesco Workshop für die additive Fertigung

Den Ausgangspunkt für das Transferprojekt bildete die Teilnahme des Unternehmens an einem chesco-Workshop zur additiven Fertigung, der einen ersten strukturierten Einblick in die Technologie ermöglichte und die Grundlage für die weitere Zusammenarbeit legte. Auf Unternehmensseite flossen die strategische Geschäftsführungsperspektive sowie das orthopädische Fachwissen eines erfahrenen Orthopädietechnikmeisters in den Prozess ein. Seitens chesco wurden Projektkoordination, technische Entwicklung und fertigungsseitige Umsetzung durch spezialisierte Mitarbeitende abgedeckt.

Problemanalyse:

Ein bis Zwei Kandidatenfälle mit klaren Engpässe (Zeit, Qualität, Flexibilität, Kosten) erfassen und bewerten

Die Problemanalyse identifizierte zwei zentrale Engpässe: Zum einen war die Durchlaufzeit der konventionellen Orthesenfertigung, von der Gipsabdrucknahme bis zur Auslieferung zu lang, um den steigenden Versorgungsdruck wirtschaftlich zu bewältigen. Zum anderen erforderten viele Fertigungsschritte den gleichzeitigen Einsatz spezialisierter Fachkräfte, deren begrenzte Verfügbarkeit den gesamten Prozess verlangsamte.

Reifegradprüfung:

*Datenlage, Anlagenzustand, Qualifizierung, IT-Schnittstellen, regulatorische Auflagen bewerten;
Lücken als Risiken dokumentieren*

Die Reifegradprüfung zeigte, dass das Unternehmen Orthopädie- und Reha-Team Zimmermann GmbH als traditionelles Handwerksunternehmen über ein hohes fachliches Erfahrungswissen sowie bereits vorhandene 3D-Scan-Infrastruktur verfügt. CAD-Software und digitale Prozessdokumentation waren jedoch nicht im Betrieb etabliert. Diese Lücken wurden als zentrale Risiken dokumentiert und bildeten die Grundlage für die Planung der notwendigen qualifikatorischen und technischen Aufbaumaßnahmen.

BEST PRACTICE 1: WEITERBILDUNG UND ANWENDUNG VERBINDEN

Workshops schaffen Orientierung und Grundlagenwissen und sind durch die Förderung kosten- und diskriminierungsfrei zugänglich.

Den größten Nutzen entfalten sie jedoch, durch die unmittelbare Erprobung des Gelernten in einem Anwendungsfall.

Phase 2: Auswahl der Anwendungsfälle

Bewertung:

Nutzenpotenzial, Umsetzbarkeit, Schutzrechtsrisiko, Demonstrationswert für das Unternehmen; ein bis zwei Prioritätsfälle wählen



Abbildung 2: konventionelle Orthese

Durch die Bewertung möglicher Anwendungsfälle wurde die Versorgungsschiene nach Kleinert priorisiert. Diese bietet das größte Nutzenpotenzial hinsichtlich Zeitersparnis und Individualisierung bei gleichzeitig überschaubarem Umsetzungsrisiko, aufgrund der klar definierten Geometrie und des gut dokumentierten Versorgungsprozesses.

Abschlusskriterien:

Messbare Kriterien festlegen (z. B. Taktzeit –20%, Nacharbeit –30%, Prüfplan vollständig bestanden)

Als messbare Abschlusskriterien wurden Herstellungszeit und Herstellungskosten der additiv gefertigten Kleinert-Schiene im Vergleich zur konventionellen Methode festgelegt. Eine Reduktion beider Kenngrößen galt als Nachweis für den wirtschaftlichen Transfererfolg.

BEST PRACTICE 2: MIT EINEM KONKRETEN PROBLEM STARTEN

Transferprojekte sollten nicht von Technologien ausgehen, sondern von realen betrieblichen Herausforderungen.

Konkrete Fragestellungen erleichtern die Auswahl geeigneter Methoden und erhöhen die Motivation beider Parteien.

Phase 3: Methoden- und Infrastrukturgestaltung

Prozessskizze:

Datenerfassung, Modellierung, Fertigung, Nachbearbeitung, Prüfung, Dokumentation



Abbildung 3: Prozesskette - 3D-Scan, parametrische Modellanpassung, Voronoi-Muster Erstellung

Die Prozessskizze umfasste die vollständige digitale Prozesskette: Zunächst wurde eine konventionell hergestellte Kleinert-Schiene als Referenzobjekt gefertigt um anschließend mittels 3D-Scan digitalisiert zu werden. Der Scandatensatz wurde im CAD-System bereinigt und für die additive Fertigung optimiert. Darauf folgten Druck, manuelle Nachbearbeitung sowie eine abschließende Qualitätsprüfung anhand der definierten Kriterien.

Rollen und Zeitfenster:

Verantwortlichkeiten und Zeiteinteilung, Eskalationswege festlegen

Der zuständige Orthopädietechnikmeister; Tim Hentschel verantwortete die konventionelle Orthesenfertigung und brachte das handwerkliche Fachwissen ein, während das chesco-Team den 3D-Scan sowie die digitale Modellbereinigung und Druckvorbereitung übernahm. Zwei feste Abstimmungstermine pro Monat sicherten den kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen beiden Partnern. Als Eskalationsweg wurde eine unmittelbare Einbeziehung der Geschäftsführung des Unternehmens bei regulatorischen Fragen und der Transferkoordinatorin von chesco bei Projektmanagementproblemen vereinbart.

Phase 4: Iterative Umsetzung

Vorbereitungssprint:

Daten- und IT-Brücken, Rechte, Testmaterialien, Sicherheits- und Datenschutzfreigaben

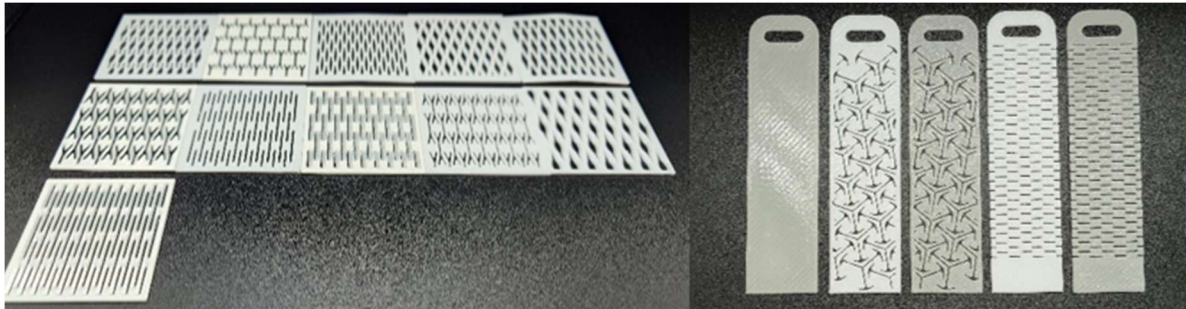


Abbildung 4: 3D-gedruckte Muster aus verschiedenen Materialien (PLA, PETG, Nylon)

Im Vorbereitungssprint wurden systematisch verschiedene 3D-Druckverfahren und Materialien auf ihre Orthesenfertigungseignung getestet. Parallel dazu wurden unterschiedliche Konstruktionslösungen erprobt, um die optimale Kombination aus Stabilität, Flexibilität und Tragekomfort für die Kleinert-Schiene zu ermitteln. Die Ergebnisse bildeten die Grundlage für die nachfolgenden Umsetzungszyklen.

Umsetzungszyklen:

Zeitlich begrenzte Treffen - alle 1-2 Wochen - mit klaren Lernzielen, je Inkrement sichtbare Ergebnisse (Muster, Messwerte)



Abbildung 5: Iterative Verbesserungen des Prototypen der Kleinert-Schiene

In wöchentlichen Zyklen wurden entweder vollständige Orthesen oder gezielt kritische Teilbereiche, etwa die Kontaktflächen oder die Kerf-Struktur additiv gefertigt und gemeinsam evaluiert. Eine feste wöchentliche Abstimmung zwischen Tim Hentschel und dem chesco-Team sicherte eine schnelle Rückkopplung. Dabei wurden alle Ergebnisse, Anpassungen und Entscheidungen lückenlos dokumentiert.

Innovationszyklen & Schutzrechtsprüfung:

Technologische Weiterentwicklungen, die über den unmittelbaren Anwendungsfall hinausgehen, werden systematisch dokumentiert und hinsichtlich ihres Schutzrechtspotenzials bewertet. Vielversprechende Lösungsansätze werden für eine Patentanmeldung vorbereitet.

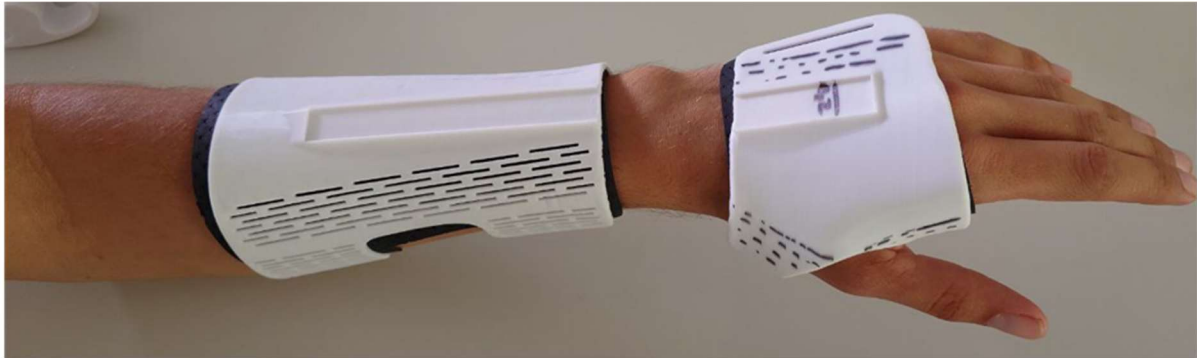


Abbildung 6: Orthese mit 3D-Kerf-Strukturen

Im Verlauf der iterativen Umsetzung entwickelte sich die Konstruktion der Orthese von einem vorerst flächigen Plattenmaterial schrittweise weiter. Zunächst wurden Voronoi-Strukturen erprobt, die eine organische Gewichtsreduktion bei gleichzeitiger Stabilität ermöglichten. In einem weiteren Entwicklungsschritt wurden diese durch gezielte 3D-Kerf-Strukturen ersetzt, welche gegenüber klassischen Kerf-Strukturen eine verbesserte Stabilität aufweisen und zusätzlich eine richtungsabhängige Biegebelastung in die Orthese integrieren. Dadurch kann die Flexibilität der Orthese gezielt auf die biomechanischen Anforderungen der jeweiligen Versorgung abgestimmt werden. Diese strukturelle Innovation wurde als schutzwürdig identifiziert und in eine Patentanmeldung überführt.

Überprüfungen:

Definition des minimal funktionsfähigen Prozesses und identifizierte Hindernisse im Maßnahmenplan integrieren

Als minimal funktionsfähiger Prozess galt eine Kleinert-Schiene, die hinsichtlich Passform, Tragkomfort und Oberflächenqualität den handwerklichen Referenzstandards des zuständigen Orthopädietechnikmeisters standhielt. Nach jedem Zyklus wurde gemeinsam die gefertigte Variante bewertet, ob diese die Mindestanforderungen erfüllte oder ob Anpassungen an Druckparametern, Material oder Konstruktion notwendig waren. Identifizierte Hindernisse, etwa unzureichende Flexibilität der Kerf-Struktur oder Oberflächenrauheit an Hautkontaktzonen, wurden direkt im Maßnahmenplan für den nächsten Sprint erfasst.

Best Practice 3: Kleine Schritte und kurze Entwicklungszyklen nutzen

Kurze Iterationen ermöglichen schnelle Lernerfolge und reduzieren Risiken. Prototypen schaffen frühzeitig sichtbare Ergebnisse und erhöhen die Akzeptanz neuer Technologien.

Phase 5: Validierung und Skalierung

Technische Prüfung:

Prüfpläne, Grenzwerte, statistische Stichproben; Dokumentation für Audits und Regulierungen

Im Rahmen der technischen Prüfung wurden die entwickelten Kleinert-Schienen bis an ihre Belastungsgrenze getestet, um Versagenspunkte hinsichtlich Stabilität, Flexibilität und Materialermüdung zu identifizieren. Varianten, welche diese Belastungstests bestanden, wurden anschließend auf ihre Reproduzierbarkeit geprüft. Das heißt es wurde sichergestellt, dass der Druckprozess unter gleichen Parametern wiederholt zuverlässig dieselbe Qualität liefert.

Wirtschaftliche Bewertung:

Aufwand-Nutzen-Analyse, Gesamtkostenbetrachtung, Szenarien (Eigenfertigung oder Partnerschaft)

Die wirtschaftliche Bewertung verglich die additiv gefertigte Kleinert-Schiene mit der konventionellen Methode anhand der definierten Kriterien der Herstellungszeit und Herstellungskosten. Dabei wurden sowohl die Materialkosten des 3D-Drucks als auch der reduzierte Zeitaufwand durch den Wegfall manueller Fertigungsschritte berücksichtigt, bezogen auf das Szenario der Eigenfertigung mit einem betriebseigenen Drucker bei Orthopädie und Reha-technik Zimmermann.

Skalierungsplanung:

Schulungsbausteine, Anlagenplanung, Qualitätssicherung, Integration der Lieferanten

Die Skalierungsplanung sah vor, den erprobten Fertigungsprozess schrittweise in den Betriebsalltag des Unternehmens zu überführen. Dazu wurden die notwendigen Schulungsbausteine für die beteiligten Mitarbeiter definiert, die Anschaffung eines betriebseigenen 3D-Druckers geplant sowie Qualitätssicherungsmaßnahmen für die Serienversorgung festgelegt. Als ersten Schritt der Skalierung wurde die Kleinert-Schiene als Pilotprodukt etabliert, mit dem Ziel das Vorgehen auf weitere Orthesentypen auszuweiten.

Phase 6: Verstetigung

Steuerung:

Kontinuierliche Verbesserungsrounden, Prozessverantwortliche, Kennzahlen-Board (Qualität, Zeit, Flexibilität, Kosten)

Zur langfristigen Steuerung wurden kontinuierliche Verbesserungsrounden zwischen Orthopädie und Reha-Team Zimmermann GmbH und chesco vereinbart. Tim Hentschel übernahm als Prozessverantwortlicher die Qualitätskontrolle der additiv gefertigten Orthesen im Regelbetrieb. Dabei wurden zentrale Kenngrößen wie Herstellungszeit, Materialkosten und Patientenzufriedenheit regelmäßig erfasst und bewertet.

Kompetenzentwicklung:

Multiplikatoren ausbilden, Modulwiederholungen und Bildungsnachweise abschließen

Ein chesco Facharbeiter wechselte nach Abschluss der Validierungsphase als Fachkraft in das Unternehmen Zimmermann und sicherte so den nachhaltigen Wissenstransfer im Betrieb. Damit entfiel eine aufwendige externe Einarbeitung und die im Projekt aufgebauten Kompetenzen verblieben direkt in der Lausitz.

Netzwerk:

Anschluss an regionale Formate (Workshops, Kontaktveranstaltungen) zur Verbreitung und Feedback.

Die Projektergebnisse wurden auf der chesco Kontaktkonferenz sowie beim chesco Netzwerktreffen „Innovationsdruck“ präsentiert und so anderen regionalen KMU und Interessierten in der Lausitz zugänglich gemacht. Darüber hinaus fand die im Projekt entwickelte Orthese Eingang in das Buch „99 Zukunftsobjekte aus der Lausitz“, in dem sie als ein beispielhaftes Innovationsobjekt der Region vorgestellt wird und damit die überregionale Wahrnehmung des Transferprojekts unterstreicht.



Abbildung 7: Vorstellung der Zusammenarbeit auf der chesco Kontaktkonferenz 2023

BEST PRACTICE 4: NETZWERKE AKTIV NUTZEN

Der vorliegende Fall zeigt, dass erfolgreiche Transferprojekte häufig mit informellen Begegnungen beginnen.

Veranstaltungen, Netzwerktreffen und Kontaktkonferenzen schaffen die notwendigen persönlichen Beziehungen für spätere Kooperationen.

BEST PRACTICE 5: WISSEN IM UNTERNEHMEN VERANKERN

Nachhaltiger Transfer endet nicht mit einem Projektabschluss.

Schulungen, Dokumentationen, Multiplikatoren und personelle Übergänge sichern den langfristigen Kompetenzaufbau.

6. Technische Umsetzung

Digitalisierung bestehender Produkte

Als Ausgangspunkt diente eine konventionell gefertigte Orthese.

Diese wurde mittels 3D-Scan digitalisiert und als Datengrundlage für die weitere Entwicklung genutzt. Der Scan ermöglichte die Überführung eines handwerklich hergestellten Produkts in einen vollständig digitalen Entwicklungsprozess.

Anschließend wurde die Geometrie in einem CAD-System aufbereitet und für die additive Fertigung optimiert.

Entwicklung einer digitalen Prozesskette

Im nächsten Schritt wurde eine durchgängige digitale Prozesskette aufgebaut:

3D-Scan → CAD-Modellierung → Optimierung → additive Fertigung → Nachbearbeitung → Prüfung

Dieser Workflow erforderte neue Kompetenzen im Bereich Datenmanagement, Konstruktion und Fertigungsplanung.

Für das Unternehmen stellte dies einen bedeutenden Kompetenzsprung dar, da erstmals digitale Werkzeuge systematisch in die Produktentwicklung integriert wurden.

Integration von Voronoi-Strukturen

Ein besonderer Entwicklungsschritt bestand in der Integration von Voronoi-Strukturen.

Diese ermöglichen:

- Gewichtsreduktion,
- bessere Belüftung,
- individuelle Anpassung der Steifigkeit,
- und höhere Designfreiheit.

Die Strukturen konnten gezielt an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden und eröffneten Möglichkeiten, welche mit konventionellen Verfahren nicht umsetzbar gewesen wären.

7. Innovationsergebnis: Entwicklung eine neuartigen 3D-Kerf-Struktur

Im Verlauf des Projektes entstand eine neuartige dreidimensionale Kerf-Struktur für additiv gefertigte Orthesen.

Während klassische Kerf-Muster vor allem aus laserbearbeiteten Plattenmaterialien bekannt sind, nutzt die entwickelte Lösung die geometrischen Freiheiten additiver Fertigung.

Dadurch lassen sich unterschiedliche Steifigkeiten innerhalb eines Bauteils gezielt einstellen.

Die Struktur bietet mehrere Vorteile:

- richtungsselektive Flexibilität,
- verbesserte Belüftung,
- höhere Dauerfestigkeit,
- wirtschaftliche Vorfertigung von Standardgrößen,
- und die Kombination mit Polster- und Verbundsystemen.

Die Ergebnisse waren so vielversprechend, dass eine Patentanmeldung vorbereitet wurde.

Damit entstand aus einem Weiterbildungsimpuls heraus und der Zusammenarbeit bei der Entwicklung ein konkretes Innovations- und Schutzrechtsergebnis.

8. Fazit und Ausblick

Transferergebnisse:

Die ursprünglichen Projektziele wurde erreicht:

- Aufbau von Kompetenzen in der additiven Fertigung
- Einführung digitaler Entwicklungsprozesse
- Erprobung neuer Fertigungstechnologien (Stereolithographie und Fused Filament Fabrication)
- die Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Herstellung von Orthesen.

Transferwirkungen:

Neben dem Produkt selbst entstanden zwei Transferwirkungen, welche nicht vorgesehen waren. Zum einen entwickelte sich aus den Projektergebnissen eine patentfähige technische Lösung. Zum anderen wechselte ein, an der Zusammenarbeit beteiligter Mitarbeiter in das beteiligte Handwerksunternehmen. Dieser personelle Transfer führte dazu, dass Wissen unmittelbar in die betriebliche Praxis überführt und eine Fachkraft gewonnen werden konnte. Dies wirkte sich positiv auf Einarbeitungszeiten und die Umsetzungsgeschwindigkeit im Unternehmen aus. Die Erfahrung unterstreicht, dass der Transfer über Köpfe ein besonders wirksamer Weg des Wissens- und Technologietransfers ist.

Zusammenfassung:

Der dargestellte Transferanwendungsfall zeigt, wie Weiterbildung und betriebliche Innovation miteinander verbunden werden können. Ausgangspunkt war ein erstes Kennenlernen auf einer Netzwerkveranstaltung. Mit der anschließenden Teilnahme an einem chesco-Workshop entwickelte sich eine zweijährige Zusammenarbeit, woraus wiederum sowohl technologische Innovationen als auch nachhaltige Kompetenzgewinne hervorgingen.

Besonders deutlich wird, dass erfolgreiche Transferprozesse nicht ausschließlich durch formale Programme entstehen. Entscheidend sind persönliche Kontakte, praxisnahe Lernangebote, gemeinsame Entwicklungsarbeit und die Bereitschaft aller Beteiligten neue Wege zu gehen.

Für Unternehmen bietet die Zusammenarbeit mit Hochschulen die Möglichkeit technologische Risiken zu reduzieren, Kompetenzen aufzubauen und Innovationen schneller umzusetzen. Für Hochschulen eröffnet sie die Chance Forschung in die Praxis zu übertragen und neue Impulse aus realen Anwendungsfällen aufzunehmen.

Der Fall verdeutlicht damit beispielhaft, wie Wissens- und Technologietransfer im Strukturwandel gelingen kann und welchen Beitrag er zur Zukunftsfähigkeit der Lausitzer Wirtschaft leistet.