

CIRCULAR MICROFACTORY BERLIN

Aktenzeichen: 38931/01

gefördert mit Mitteln der Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Abschlussbericht

**Förderzeitraum:
21.12.2023 – 20.12.2025**

**Berichtszeitraum
16.12.2024 - 20.12.2025**

Verfasser: Ramona Pourziaei, Prof. Marte Hentschel

Verfasst im Auftrag von:

BSP Business & Law School Hochschule für Management
Fakultät Creative Business & Institute for Digital Transformation & Innovation
Calandrellistr. 1 - 9 12247 Berlin

und

VORN eG

Budapester Str, 38-50, 10787 Berlin

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
1. Anlass und Zielsetzung des Projektes	3
2. Übersicht dreigliedriges Serviceangebot	4
3. Übersicht der Arbeitspakete	5
AP 1: Feinanalyse	6
AP 1.1 Analyse der vorhandenen Circular Design Strategien und -methoden	6
AP 1.2 Bewertung der vorhandenen Materialien und Zutaten	7
AP 1.3 Evaluation der After Use Konzepte	10
WP 2: Geschäftsmodell- und Machbarkeitsvalidierung	14
WP 2.1 Zielgruppenbefragung	14
WP 2.2 Marktumfeldanalyse	14
WP 2.3 Risikoanalyse	14
WP 2.4 Festlegung der Preisgestaltung	15
WP 2.5 Finanzplanung	15
WP 2.6 Präsentation der Ergebnisse	15
WP 3: Service-Modellentwicklung und Prototypenentwicklung	16
WP 3.1 Entwicklung des Service-Modells	16
WP 3.2 Gestaltung der Benutzeroberfläche	16
WP 3.3 Prototypenentwicklung und Iteration	17
WP 3.4 Help Center	18
AP 3.5: Vorbereitung der Markteinführung	19
WP 3.6 Laufende Optimierung	20
WP 4: Kreislaufstrategie	20
WP 4.1 Definition der Kreislaufparameter	20
WP 4.2 Vergleich mit bestehenden Standards und Methoden	21
WP 4.3 Entwicklung von Maßnahmen zur Umsetzung der Kreislaufstrategie	21
WP 4.4 Stakeholderkommunikation und Transparenz	21
WP 4.5 Kontinuierliche Verbesserung und Optimierung	22
WP 5: Vermarktung	22
WP 5.1 Erarbeitung von Marketingmaterialien	22
WP 5.2 Implementierung der Vermarktungsstrategie	22
WP 6: Projektmanagement	23
4. Ergebnisse und Diskussion	23
5. Fazit	24
Abbildungsverzeichnis	25

Zusammenfassung

Das Vorhaben *Circular Microfactory Berlin* adressierte die zentralen ökologischen und strukturellen Herausforderungen der gegenwärtigen Textil- und Modeindustrie. Im Mittelpunkt standen die Reduktion von Überproduktion, der effiziente Einsatz von Ressourcen sowie die Entwicklung kreislauffähiger Prozesse für textile Wertschöpfung. Ziel war die Konzeption, Implementierung und Erprobung eines modellhaften, zirkulären Produktionssystems für Strickwaren im urbanen Raum, das als Demonstrator für eine nachhaltige, digital vernetzte und lokal verankerte Textilfertigung dient.

Das Projekt wurde in Kooperation zwischen der VORN eG – The Berlin Fashion Hub und der BSP Business and Law School Berlin realisiert. Am Standort Bikini Berlin entstand eine textile Microfactory, die als Forschungs-, Demonstrations- und Produktionsplattform fungiert. Sie vereint Design, Technologie und Nachhaltigkeit in einem integrierten System aus digitaler Infrastruktur, vernetztem Maschinenpark und Materialdatenbank. Durch den Einsatz digitaler Design- und Fertigungstools, dezentraler Prozesse, kurzer Lieferketten und zertifizierter Materialien wurde eine signifikante Verringerung von Umweltbelastungen angestrebt.

Ein zentraler Bestandteil des Projekts war die Erprobung von Yarn-to-Yarn-Recyclingverfahren als Ansatz zur Schließung textiler Materialkreisläufe. In Zusammenarbeit mit der KNITINK, einem deutsch-italienischen F&E-Unternehmen im Bereich Circular Knitwear, wurden Verfahren zur Garnrückgewinnung und Wiederverwendung untersucht. Ziel war die Identifikation von Potenzialen und Grenzen derzeitiger Recyclingtechnologien sowie die Ableitung von Handlungsempfehlungen für künftige Entwicklungen im Bereich zirkulärer Strickprozesse. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden eine Grundlage für weiterführende Forschungsvorhaben zur industriellen Skalierung solcher Verfahren.

Begleitend wurden ein Design Guide für Circular Knitwear, ein digitaler Workflow sowie eine Materialbibliothek entwickelt, die als praxisorientierte Werkzeuge für Designer*innen, Hersteller und Bildungseinrichtungen dienen. Diese Ergebnisse ermöglichen eine fundierte Bewertung und Umsetzung kreislauffähiger Produktstrategien im Strickbereich.

Das Projekt erreichte sämtliche Zielsetzungen innerhalb des geplanten Zeit- und Kostenrahmens. Die Ergebnisse zeigen, dass zirkuläre Produktionsmodelle für Strickwaren technologisch realisierbar, gestalterisch vielfältig und ökonomisch tragfähig sind. Mit der *Circular Microfactory Berlin* wurde ein übertragbares Referenzmodell geschaffen, das als Grundlage für weitere Forschungs-, Bildungs- und Industrieprojekte dient. Damit leistet das Vorhaben einen substanziellen Beitrag zur Transformation der Textilwirtschaft hin zu einer ressourceneffizienten, regionalen und nachhaltigen Industrie.

1. Anlass und Zielsetzung des Projektes

Das Projekt "Circular Microfactory Berlin" wurde initiiert, um den wachsenden Herausforderungen in der Modeindustrie hinsichtlich Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz zu begegnen. Im Zentrum des Projektes steht die Implementierung eines In-Store Recycling Services, der es ermöglicht, Strickprodukte direkt vor Ort am Standort Bikini Berlin zu gestalten, bedarfsgerecht zu produzieren und in den Kreislauf zurückzuführen. Dieses Konzept richtet sich nicht nur an Endverbraucher, sondern auch an Modemacher und Industriepartner, die gemeinsam innovative Lösungen zur Schaffung einer zirkulären Modewirtschaft entwickeln und testen können.

Die VORN eG - The Berlin Fashion Hub betreibt die Microfactory als Basis, die durch einen leicht zugänglichen und intuitiv nutzbaren Service ergänzt wird. Dieser Service ermöglicht die Sammlung, Aufbereitung und das Recycling von Pre- und Post-Consumer-Waste, der dann vor Ort mittels innovativer Technologien in hochwertige Strickteile weiterverarbeitet wird. Somit wird in dieser Demonstrationsfabrik der textile Kreislauf direkt erlebbar gemacht, und die Akteure der Wertschöpfungskette können mit kurzen Vorlaufzeiten Forschung und Entwicklung pilotieren sowie zirkuläre Produkte schneller auf den Markt bringen. Dies trägt zur Dynamisierung der Transformation in der Modewirtschaft bei.

Ziel des Projektes ist es, ein belastbares und skalierbares Geschäftsmodell zu entwickeln, das auf einem starken internationalen Partnernetzwerk basiert. Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus diesem Projekt sollen als Modell für die Einführung ähnlicher Circular Instore Factories an anderen Standorten dienen. Durch die Reduktion der Umweltauswirkungen, die Verkürzung der Lieferketten und die Förderung regionaler, ressourceneffizienter Produktion leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur Umweltschonung und zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen in einem sich wandelnden Marktumfeld.

2. Übersicht dreigliedriges Serviceangebot

Die grundlegende Idee des Projekts "Circular Microfactory Berlin" ist es, Unternehmen der Textil- und Bekleidungsindustrie durch eine innovative Produktionsstätte zu vernetzen und zu qualifizieren. Ziel ist es, effektive und kreislauforientierte Kollaborationen für recycelbare Textilien zu initiieren und die Unternehmen durch entsprechende, intuitiv nutzbare digitale Werkzeuge zu unterstützen. Als Pilotbereich liegt der Fokus auf der Identifizierung geeigneter Partner und der Etablierung entsprechender Transaktionen (Bestellungen für kreislauffähige Textilien) für die Herstellung von Kleidung sowie für die Beschaffung von Textilmaterialien und Zubehör. Dies schließt eine Lücke in der Transformation von Unternehmen in der Textil- und Bekleidungsindustrie hin zu einer Kreislaufwirtschaft.

Um die Positionierung eines Unternehmens im Hinblick auf ein Kreislaufwirtschaftsmodell zu bewerten, entwickelte das Projekt "Circular Microfactory Berlin" ein dreigliedriges Serviceangebot, bestehend aus:

3D Produktdesign und virtuelles Prototyping

Hierbei wird ein Baukastensystem aus virtuellen Designelementen für gängige 3D-Design-Software-Systeme wie Browzwear und Clo3D entwickelt. Diese Software ermöglicht Designern, flexibel entweder remote oder vor Ort am Fashion Hub an leistungsfähigen Workstations zu arbeiten. Über die Partnerschaft mit ito ito GmbH können Nutzer sowohl eigene Designs erstellen als auch ihre Modelle mithilfe eines Konfigurators individualisieren. Die VORN Academy qualifiziert jährlich 100 Designer in der Nutzung von 3D Design Software und der Implementierung von Circular Economy Strategien.

Instore Manufacturing

Im Rahmen der Entwicklung und Erprobung zeigte sich ein besonderer Bedarf seitens Modemarken und Inverkehrbringer an On-Demand-Fertigung unter Einbeziehung ihrer Kund:innen. Mit dem Circular Microfactory Berlin-System können Marken ihre digital gestalteten Entwürfe online verfügbar machen und direkt vor Ort produzieren lassen. Die Produktionskapazität reicht von Einzelstücken bis zu 50 Einheiten pro Bestellung, mit einer monatlichen Gesamtkapazität von bis zu 500 Kleidungsstücken für Produktion und Recycling. Dieses Vorgehen reduziert Transportwege, ermöglicht schnelle Reaktionen auf Marktveränderungen und fokussiert sich zunächst auf Strickmodelle im 3D-Knit-Verfahren. Das Angebot richtet sich primär an Marken, die Endkund:innen ansprechen (B2B2C).

Instore Recycling

Aus der Konzentration auf Geschäftskunden (B2B), können Marken ihren Endverbrauchern die Möglichkeit geben, ihre getragenen Modelle zurückzugeben, welche dann nach Kreislaufstrategie in neue Produkte umgewandelt werden. Dabei kommen aufbereitete Garne aus den Rückläufern der Marken zum Einsatz, was zu einer nachhaltigen Produktion ohne Abfall führt.

3. Übersicht der Arbeitspakete

Das Projekt „Circular Microfactory Berlin“ ist in sechs zentrale Arbeitspakete unterteilt, die systematisch zur Erreichung der Projektziele beitragen. Diese Pakete umfassen die Analyse von Circular Design Strategien, die Validierung des Geschäftsmodells, die Entwicklung eines Service-Modells und von Prototypen, die Implementierung einer Kreislaufstrategie, die Vermarktung und das Projektmanagement. Jedes Arbeitspaket ist darauf ausgelegt, spezifische Aspekte des Projekts zu adressieren und den Erfolg und die Umsetzung des Vorhabens sicherzustellen. Alle Arbeitspakete konnten wie geplant abgeschlossen werden.

AP 1: Feinanalyse (Monat 1-6) Verantwortlich: VORN eG

Analyse der Circular Design Strategien, Bewertung der vorhandenen Materialien und After-Use-Konzepte sowie Integration der Ergebnisse in das Betriebskonzept. Dies umfasst auch die Erstellung eines Handlungsempfehlungsberichts.

AP 2: Geschäftsmodell- und Machbarkeitsvalidierung (Monat 2-8) Verantwortlich: BSP

Durchführung einer Zielgruppenbefragung, Marktumfeldanalyse, Risiko-Assessment, Festlegung der Preisgestaltung und Finanzplanung. Zusammenfassung aller Ergebnisse und Erkenntnisse für die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells.

AP 3: Service-Modellentwicklung und Prototypenentwicklung (Monat 6-12) Verantwortlich: VORN eG

Entwicklung des Service-Modells und Nutzer-Interfaces, Prototypenentwicklung und -testläufe, sowie Erstellung von Schulungsmaterialien. Vorbereitung der Markteinführung und kontinuierliche Optimierung des Service-Modells.

AP 4: Kreislaufstrategie (Monat 8-15) Verantwortlich: BSP

Definition der Kreislaufparameter, Abgleich mit bestehenden Standards und Methoden, Entwicklung von Maßnahmen zur Umsetzung der Kreislaufstrategie, sowie Stakeholder-Kommunikation und kontinuierliche Verbesserung.

AP 5: Dissemination (Monat 18-24) Verantwortlich: VORN eG

Erarbeitung von Marketingmaterialien, Konzeptionierung der Vermarktungsstrategie und Roadmap (Go-to-Market Planung). Analyse der Kundenreaktionen und iterative Weiterentwicklung der Vermarktungsstrategie.

AP 6: Projektmanagement (Monat 1-24) Verantwortlich: BSP & VORN eG

Koordination und Kommunikation mit Projektbeteiligten, Einsatz digitaler Tools für Projektmanagement, und Buchhaltung, Qualitätssicherung sowie Reporting zur Gewährleistung der finanziellen und qualitativen Projektstabilität.

Im Folgenden werden die Ergebnisse und Erkenntnisse der einzelnen Arbeitspakete systematisch dargestellt:

AP 1: Feinanalyse

Zielsetzung und Aufgabenstellung

Das Arbeitspaket 1 „Feinanalyse“ hatte zum Ziel, die theoretischen und praktischen Grundlagen für eine kreislauffähige Strickproduktion in der Circular Microfactory Berlin zu schaffen. Dazu gehörten die systematische Untersuchung und Bewertung bestehender Circular Design Strategien, die Analyse geeigneter Materialien und Zubehörteile, die Entwicklung von Entscheidungs- und Bewertungsinstrumenten zur Materialbeschaffung sowie die Konzeption und Integration von After-Use-Konzepten. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde eine übergreifende Design-Guide entwickelt, die als praxisorientiertes Handbuch Designer:innen, Hersteller und Marken bei der Umsetzung zirkulärer Produktstrategien unterstützt.

AP 1.1 Analyse der vorhandenen Circular Design Strategien und -methoden

Die durchgeführten Analysen identifizierten drei zentrale Circular Design Strategien für eine kreislauffähige Strickproduktion:

1. **Design for Longevity:** Fokussierung auf Langlebigkeit, zeitlose Gestaltung und hochwertige, reparaturfähige Konstruktionen.
2. **Design for Disassembly:** Entwicklung modularer Strickdesigns, die eine einfache Trennung von Materialien und Komponenten ermöglichen.
3. **Design for Recycling:** Optimierung der Materialauswahl auf Monomaterialien zur Erhöhung der Recyclingfähigkeit und Reduktion von Mischtextilien.

Die Analyse hat die erhebliche Komplexität der Umsetzung von Kreislauffähigkeit in der Textilindustrie aufgezeigt, insbesondere die Herausforderungen bei der Verwendung von Mischmaterialien, die schwer zu trennen sind und den Recyclingprozess erschweren. Ein zentraler Erfolgsfaktor für den Recyclingprozess wurde in der Materialauswahl identifiziert, wobei das Monomaterial-Design als besonders wirksamer Ansatz hervorgehoben wurde, um die Wiederverwertbarkeit von Textilien zu maximieren.

Für die Circular Microfactory Berlin wird deshalb angestrebt, überwiegend nachhaltige Materialien wie Responsible Wool Standard (RWS)-zertifizierte 100 % Merinowolle, Global Organic Textile Standard (GOTS)-zertifizierte Baumwolle sowie biologische und regenerierte Fasern wie Lyocell und Modal einzusetzen, um die Zielsetzung einer maximalen Kreislauffähigkeit zu erreichen. Die Analyse bildet darüber hinaus die Grundlage für die praktische Umsetzung von Yarn-to-Yarn Recycling (Garn-zu-Garn-Recycling). Dieser Prozess umfasst das Auftrennen von Strickwaren am Ende ihres Lebenszyklus, die Rückgewinnung des Garns und die Wiederverstrickung zu neuen Kleidungsstücken. Yarn-to-Yarn Recycling ergänzt die Strategien „Design for Recycling“ und „Design for Disassembly“ und ermöglicht eine direkte Rückführung von Material in den Produktionskreislauf. Die praktische Umsetzung, Testungen und Integration in die Circular Microfactory werden im Arbeitspaket 1.3 (Evaluation der After-Use-Konzepte) detailliert beschrieben.

Auf Basis der identifizierten Designstrategien wurde ein praxisorientierter Design Guide entwickelt, der Designer:innen, Hersteller und Marken bei der Umsetzung kreislauffähiger Strickprodukte unterstützt. Der Design Guide wird in Kapitel AP 1.3 beschrieben und dient als praxisorientiertes Handbuch für die Circular Microfactory Berlin.

AP 1.2 Bewertung der vorhandenen Materialien und Zutaten

Im Rahmen des Arbeitspakets 1.2 wurden zunächst Nachhaltigkeits- und Beschaffungskriterien definiert, die die Auswahl geeigneter Materialien und Zutaten für die Circular Microfactory Berlin steuern. Ziel war es, einen belastbaren Materialpool aufzubauen, der die Umsetzung von zirkulären Produktionsprinzipien ermöglicht.

Materialanforderungen:

- Monomaterialien: Bevorzugung von reinen Naturfasern wie 100 % Merinowolle oder 100 % Bio-Baumwolle, da Monomaterialien eine spätere Rückführung in den Materialkreislauf erleichtern und die Recyclingfähigkeit erhöhen.
- Regenerative und biobasierte Fasern: Ergänzend wurden Fasern wie Lyocell und Modal geprüft, um ökologische Vielfalt und Ressourceneffizienz zu berücksichtigen.
- Zertifizierungen: Materialien wurden hinsichtlich ökologischer, sozialer und ethischer Standards evaluiert (z. B. GOTS, RWS, Bluesign®). Dies gewährleistet Transparenz und Integrität entlang der Lieferkette.

Beschaffung und Lieferanten:

- Kooperationspotenzial: Lieferanten wurden auf ihre Fähigkeit zur langfristigen Zusammenarbeit und Unterstützung der Kreislaufstrategie geprüft.
- Logistik und Lagerhaltung: Ein *Never-Out-of-Stock-Programm* (NOS) sichert die Just-in-Time-Produktion bei minimaler Lagerhaltung.
- Lieferantenanforderungen: Europäische Produktionsstandorte und nachvollziehbare Unternehmensethik waren zentrale Auswahlkriterien.

Primärrecherche und Materialpool:

Die Recherche auf internationalen Fachmessen (Tectextil, Pitti Filati, Munich Fabric Start, Future Fabrics Expo) ermöglichte die Identifikation geeigneter nachhaltiger Materialien und Lieferanten. Auf dieser Grundlage wurde ein initialer Materialpool aufgebaut, der als Basis für die Design-, Prototyping- und Recyclingprozesse der Circular Microfactory Berlin dient.

Zentrale Materialpartner in dieser Phase waren unter anderem Tollegno 1900 S.p.A. (Italien)¹, Hersteller hochwertiger RWS-zertifizierter Merinowollgarne, Monticolor S.p.A. (Italien)² mit GOTS-zertifizierten Bio-Baumwollgarnen sowie valupa GmbH (Deutschland)³, ein innovatives Unternehmen für biobasierte und kompostierbare Modezubehörteile. Diese Kooperationen legten den Grundstein für die Umsetzung der Prinzipien *Design for Recycling* und *Design for Disassembly*.

¹ <https://www.tollegno1900.it>

² <https://www.monticolor.it>

³ <https://www.valupa.de>



Abb. 1: Valupa kompostierbares Modezubehör



Abb. 2: ECOENCLOSE Verpackung aus Meeresalge

Verpackungen:

Obwohl die umfassende Evaluation von Verpackungsmaterialien innerhalb des Projekts nicht vollständig umgesetzt werden konnte, wurden erste Ansätze geprüft. ECOENCLOSE (USA) entwickelt innovative Polybags auf Basis von Meeresalgen (Seaweed), die biologisch abbaubar sind und einen nachhaltigen Ansatz für Versandverpackungen darstellen. Aufgrund des Fokus auf europäische Lieferketten konnte eine Kooperation im Projektzeitraum nicht realisiert werden. Das Unternehmen verdeutlicht jedoch das Potenzial zukünftiger Materialinnovationen im Bereich nachhaltiger Verpackungslösungen.

In der internen Produktion wurden für Muster und Swatches ausschließlich Hangtags aus recyceltem Papier verwendet, um die Prinzipien von Ressourceneffizienz und Kreislauffähigkeit auch auf Verpackungsebene umzusetzen.

Eine weiterführende Erweiterung des Materialpools sowie die Einbindung zusätzlicher Lieferanten und getesteter Garne werden in Kapitel 4 „Kreislaufstrategie“ weiter dargestellt.

Ein weiterer Bestandteil dieses Arbeitspakets war die Analyse bestehender **Fiber Assessment Systems**, die als Instrumente für die Beschaffung nachhaltiger Strickgarne in der Microfactory dienen sollen. Die Analyse zeigte, dass keine geeigneten Fiber Assessment Systems für die Microfactory verfügbar waren. Daher wurde die Entwicklung von zwei Decision-Making Tools vorangetrieben.. Diese Tools sollen den Einkauf nachhaltiger Materialien für die Microfactory erleichtern und eine fundierte Entscheidungsfindung unterstützen.

Strickgarn-Zertifizierungsmatrix:

Die Zertifizierungsmatrix fasst die wichtigsten und gängigsten Nachhaltigkeitszertifikate für Strickgarne zusammen und zeigt auf, welche spezifischen Kriterien – etwa Umweltverträglichkeit, soziale Verantwortung, Tierwohl und Qualitätsstandards – durch die jeweiligen Siegel abgedeckt werden. Da „Nachhaltigkeit“ ein komplexer und vielschichtiger Begriff ist, schafft die Matrix Transparenz darüber, in welchem Umfang einzelne Zertifikate die unterschiedlichen Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigen. Sie dient somit als Orientierungshilfe für die Materialauswahl und als Referenzdokument für zukünftige Beschaffungsentscheidungen.

SEALS	WATER	CHEMICALS	ENERGY	WASTE	SOCIAL	ANIMAL WELFARE	QUALITY	CERTIFIED LIFE-CYCLE STAGE
This is a selection of the most common and relevant seals for machine knitting yarn for knitwear.	Management and conservation of water resources in production and farming.	Restrictions or management of chemical use, including harmful substances.	Efficiency and use of renewable energy in production or processing.	Waste reduction, recycling, and responsible disposal practices.	Social responsibility, fair labor conditions, and community impact.	Ethical treatment, care, and protection of animals in production.	Material and product performance, durability, and integrity.	Life-cycle phases covered by the certifi- cation: Raw Material, Production, Transport/Trade, Use Phase, End of Life, Production Certification.
								Raw Material; Transport / Trade
								Raw Material; Transport/Trade
								Raw Material; Transport/Trade
								Raw Material; Transport/Trade
								Production; Production Certification; Use Phase
								Raw Material; Production; Transport/Trade; Use Phase
								Raw Material; Transport/Trade
								Raw Material; Transport/Trade
								Raw Material; Production
								Raw Material; Production
								Raw Material; Production; End of Life
								Use Phase

LEGEND OF ENGAGEMENT LEVELS

- No Engagement: No specific requirements or actions in this area.
- Basic Engagement: Basic requirements or recommendations; limited depth of measures.
- Deeper Engagement: Comprehensive requirements with clear measures and verification.

Abb. 3: SHIF T Zertifizierungsmatrix für Strickgarne

Beschaffungsindex:

Der Beschaffungsindex wurde als praxisorientiertes Bewertungstool zur systematischen Beurteilung potenzieller Materialien und Lieferanten entwickelt. Er umfasst zwei Analyseebenen – Unternehmen und Material – und bewertet diese anhand vordefinierter Kategorien wie Umweltmanagement, Transparenz, Zertifizierungen, Qualität und Innovationspotenzial. Jede Kategorie enthält strukturierte Antwortoptionen, die zur quantitativen Auswertung mit Punktwerten versehen und gewichtet wurden. Dadurch ermöglicht der Index eine objektive Vergleichbarkeit verschiedener Materialien und Lieferanten und unterstützt die Circular Microfactory bei der Auswahl von Partnern, die den hohen Anforderungen an Kreislauffähigkeit und Nachhaltigkeit entsprechen.

No.	Level 1 Category	Level 2 Category	Question	Answer Options	Answer Options Level 2	Score	Wt
1	Unternehmensebene	Company Profile					
1.1		Company Size and Leadership (0,1)	How large is the company (in terms of employees)?	Small (under 50 employees) Medium (50-500 employees) Large (over 500 employees)		1 1 1	
			Who are the key people behind the company (founders, CEO, management team)?	Founders actively involved Experienced CEO and management team Not specified or publicly available		2 1 0	
			Is your company family-owned?	yes no		2 1	
1.2		Product Range (0,15)	How broad is the company's product range (variety of yarns, types of materials, etc.)?	Limited range Moderate range Extensive range	Specify intern product range low m Specify intern product range low m Specify intern product range low m	1 2 3	
			Does the company offer specialized or niche products that could be beneficial to our needs?	No specialized products Some niche products available Specializes in unique niche products	Specify intern Specify intern Specify intern	0 2 3	
1.3		Future Goals (Sustainability)(0,15)	What are the company's future goals regarding sustainability?	No specific goals General sustainability initiatives Clear and ambitious sustainability targets		0 2 3	
			Are research activities conducted within your company?	No research activities Limited research activities Active research and development program	which areas or topics? which areas or topics?	0 1 3	
1.4		Transparency (Reporting) (0,15)	How transparent is the company about its operations (e.g., supply chain, sourcing practices)?	Limited transparency Provides basic information Fully transparent with detailed reports		1 2 3	
			Does the company provide regular and detailed reports on their practices (sustainability reports, annual reports, etc.)?	No reports or minimal information provided Basic reports are available		0 1	

Abb. 4: Screenshot Beschaffungsindex

AP 1.3 Evaluation der After Use Konzepte

Das Arbeitspaket 1.3 befasste sich mit der Evaluation von *After-Use-Konzepten* im Kontext zirkulärer Strickproduktion. Ziel war die systematische Untersuchung des Yarn-to-Yarn-Recyclings – also der Rückgewinnung, Wiederaufbereitung und Wiederverwendung von Garn aus gebrauchten Strickwaren als Grundlage für geschlossene Materialkreisläufe innerhalb der *Circular Microfactory Berlin*. Im Zentrum stand die Entwicklung und Validierung von Gestaltungs- und Konstruktionsprinzipien, die eine effiziente Demontage und Wiederverwertung von Strickprodukten ermöglichen.

Methodischer Ansatz und Kooperation

Die Forschungsarbeiten wurden in enger Kooperation mit KNITINK (Italien–Deutschland) durchgeführt, einem spezialisierten KMU im Bereich *Circular Knitwear Innovation* und *Yarn-to-Yarn Recycling*. Gemeinsam wurde ein systematischer Testplan entwickelt, der den gesamten Prozess von der Demontage gebrauchter Strickprodukte über das Aufribbeldesign bis hin zur Wiederverstrickung abbildet.

Zur technischen Umsetzung kam eine SIMET SED2 Garnaufwickelmaschine mit integrierter Aufribbelfunktion zum Einsatz. Sie ermöglicht das Aufribbeln gestrickter Flächen und die Wiederaufwicklung des gewonnenen Garns. Ergänzend wurden digitale Flachstrickmaschinen von STOLL unterschiedlicher Feinheit (*Gauge*) verwendet, um die Einflüsse von Strickdichte und Maschenstruktur auf die Recyclingfähigkeit zu erfassen. Der Begriff *Gauge* bezeichnet die Anzahl der Nadeln pro Zoll (2,54 cm) auf einer Strickmaschine und beschreibt somit die Feinheit der Strickstruktur. Eine niedrige *Gauge*-Zahl steht für grobe, offene Strukturen, eine hohe für feine, dichte Gestricke. Diese Unterscheidung ist zentral, da grobe Strukturen beim Auftrennen tendenziell weniger Faserverhakungen aufweisen und sich dadurch leichter demontieren lassen.

Materialauswahl und Designprinzipien

Für die Tests wurden vier Garnarten aus dem SHIFT-Materialpool ausgewählt: RWS-zertifizierte Merinowolle und GOTS-zertifizierte Bio-Baumwolle, jeweils in feiner und grober Ausführung. Die Auswahl erfolgte unter besonderer Berücksichtigung des *Design for Recycling* und *Design for Disassembly*. Der Fokus lag auf Monomaterialien, da Mischfasern (z. B. Baumwolle/Polyester) im Recyclingprozess erhebliche Trennungs- und Qualitätsprobleme verursachen.

Parallel dazu wurden Konstruktionsprinzipien getestet, die die Demontierbarkeit und Garnrückgewinnung fördern. Klassische Näh- oder Overlockverbindungen wurden bewusst vermieden, da diese die Maschenschlaufen durchtrennen und ein vollständiges Aufribbeln verhindern. Stattdessen wurde die Linking-Methode angewendet – ein Verfahren, bei dem gestrickte Kanten *Masche-zu-Masche (loop-to-loop)* miteinander verbunden werden. Dieses Prinzip erlaubt eine spätere Trennung der Strickteile, ohne die Garnkontinuität zu zerstören, und stellt damit einen wesentlichen Baustein zirkulärer Produktgestaltung dar.

Darüber hinaus wurden einfache, stabile Maschenstrukturen und mittlere *Gauges* bevorzugt, da diese sich in der Praxis als am besten geeignet für kontrolliertes Auftrennen und

Wiederverstricken erwiesen. Komplexe oder stark gespannte Muster neigen dazu, beim Rückstricken zu verzerren, was die Prozessstabilität mindert.

Zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit verschiedener Materialien, Garnstärken und Strickkonstruktionen wurde ein standardisierter Versuchsaufbau entwickelt, der den vollständigen Prozess des *Yarn-to-Yarn-Recyclings* abbildet. Der Ablauf erfolgte in zehn aufeinander abgestimmten Schritten, welche die reale Prozesskette einer zirkulären Strickproduktion simulieren.

Yarn-to-Yarn-Recycling: Test- und Evaluationsplan

Schritt 1: Stricken der Swatches

Für die Testreihe wurden Strickproben (Swatches) in definierten Strukturen und Garnstärken auf STOLL-Flachstrickmaschinen gefertigt.

Schritt 2: Waschen der Swatches

Die gestrickten Proben wurden gewaschen, um Restspannungen aus dem Herstellungsprozess zu lösen und das Maschenbild zu stabilisieren.

Schritt 3: Trocknung der Swatches

Anschließend erfolgte eine Lufttrocknung.

Schritt 4: Bedampfen der Swatches

Durch Bedampfen wurden die Formstabilität und Maßhaltigkeit der gestrickten Flächen verbessert, um vergleichbare Ausgangsbedingungen für die nachfolgenden Schritte zu schaffen.

Schritt 5: Aufribbeln (Unraveling) der Swatches

Die Swatches wurden mithilfe der SIMET-Maschine systematisch aufgeribbelt. Dabei wurden mögliche Herausforderungen wie Fadenbrüche, Verknotungen oder Strukturverzug dokumentiert. Für jede Material- und Strukturvariante wurde die *Unraveling Performance* erfasst und verglichen.

Schritt 6: Wiederverstricken (Re-knitting)

Das zurückgewonnene Garn wurde erneut auf STOLL-Maschinen verstrickt. Variationen im Fadenverhalten, in der Spannungskontrolle und in der Maschenbildung wurden dokumentiert, um die Einflüsse der vorherigen Nutzung auf die Verarbeitungsqualität zu erfassen.

Schritt 7: Waschen der rekonstruierten Swatches

Nach dem Wiederverstricken wurden die neuen Swatches gewaschen, um Rückstände zu entfernen und die Faserstruktur zu entspannen.

Schritt 8: Trocknung der Swatches

Die erneute Lufttrocknung erfolgte unter identischen Bedingungen wie in Schritt 3, um eine Vergleichbarkeit der Proben sicherzustellen.

Schritt 9: Bedampfen der Swatches

Ein abschließender Dampfprozess diente der Fixierung der Maschenstruktur und der Vorbereitung der finalen Bewertung.

Schritt 10: Evaluation und Qualitätskontrolle

Die Proben wurden visuell und haptisch analysiert. Bewertet wurden Oberflächenstruktur, Gleichmäßigkeit und eventuelle Faserbeschädigungen.

Mithilfe dieses Prozesses konnten die optimalen Parameter für Garnart, Strickstruktur, Maschendichte und Fadenspannung identifiziert werden und daraus Vorgaben die Prototypenentwicklung abgeleitet werden.



Abb. 5: SIMET SED2 Maschine



Abb. 6: Aufribbel Prozess

Die Ergebnisse zeigten deutliche Unterschiede in der Recyclingfähigkeit der getesteten Materialien und Konstruktionen:

- Merinowolle zeigte eine sehr gute Rückgewinnbarkeit. Die Faserstruktur bleibt auch nach Aufribbeln und Wiederverstricken weitgehend stabil, was auf die natürliche Elastizität und Rücksprungkraft der Wollfaser zurückzuführen ist.
- Bio-Baumwolle wies eine geringere Aufribbelfähigkeit auf, insbesondere bei feinen Strukturen, da die Faser durch Reibung und Dehnung schneller aufraut und bricht.
- Grobe Strickstrukturen (7-Gauge) ließen sich deutlich leichter auftrennen als feine (14-Gauge), da größere Maschen weniger Verhakungen aufweisen.
- Einfach konstruierte, symmetrische Maschenbilder erwiesen sich als stabiler im Rückstrickprozess als komplexe oder stark gemusterte Flächen.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wurden zwei funktionsfähige Prototypen aus Merinowollgarn gefertigt, um die Recyclingparameter unter realen Produktionsbedingungen zu validieren:

- ein 7-Gauge-Prototyp mit grober, zweifarbiger Jacquardstruktur,

- und ein 14-Gauge-Prototyp mit feiner, plattierter Rippenstruktur (*Plated Rib*) und variablen Rippenweiten.

Beide Modelle dienen der Überprüfung der Praxistauglichkeit der definierten *Design-for-Disassembly*-Kriterien, insbesondere hinsichtlich der Verbindungstechniken, Maschenarchitektur und Fadenspannung. Die Ergebnisse bestätigen, dass Designentscheidungen auf Ebene von Material, Struktur und Verbindung entscheidend für die Recyclingfähigkeit von Strickprodukten sind. Durch den gezielten Einsatz von Monomaterialien, einfachen Maschenstrukturen und vermeidbaren Nähverbindungen kann die Demontierbarkeit signifikant verbessert werden. Das Prinzip *Design for Disassembly* erweist sich damit als zentrale Voraussetzung für *Yarn-to-Yarn Recycling*. Knitwear bietet – im Gegensatz zu gewebten Textilien – inhärente Vorteile, da sie ohne Zuschnitt gefertigt wird und somit in sich geschlossene Garnsysteme bildet. Wird die Produktarchitektur konsequent auf das spätere Auftrennen hin gestaltet, kann eine nahezu vollständige Garnrückführung erzielt werden.

Die im Arbeitspaket gewonnenen Erkenntnisse bilden eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für die Weiterentwicklung automatisierter Garnrückgewinnung und für die Integration zirkulärer Prinzipien in digitale Stricksoftware. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten sich auf die industrielle Skalierung mithilfe von Automatisierung des Aufrißprozesses, die Erkennung von Nahttypen mittels Bildverarbeitung sowie die Entwicklung materialadaptiver Strickdesigns konzentrieren.

In enger Zusammenarbeit mit KNITINK und dem Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland (TITV) Greiz wurde ein praxisorientierter Design Guide entwickelt, der wissenschaftliche Erkenntnisse mit industriellen Best-Practice-Ansätzen verbindet. Der Leitfaden dient Designer:innen, Marken und Bildungseinrichtungen als praxisnahes Instrument, um zirkuläre Prinzipien im Strickdesign und in der Produktentwicklung umzusetzen.

Der Guide ist modular aufgebaut und umfasst folgende Kernkapitel:

1. Materials and Processes – Design for Regeneration
Auswahl regenerativer, langlebiger Monomaterialien; Bewertung von Faserquellen und Finishing-Prozessen.
2. Circular by Design – Made for Disassembly
Umsetzung von Linking-Techniken, modulare Produktarchitektur und strickgerechte Nahtlösungen.
3. Prototyping and Digital Workflows – Design for Efficiency
Digitale Simulation, Materialeinsparung und automatisierte Prozessplanung.
4. Production – Design to Reduce Overproduction
Implementierung von Microfactory-Strukturen und datenbasierter Bedarfssteuerung.
5. Reclaiming the Yarn – Design for Cyclability
Parameter für die Garnrückgewinnung, Einfluss der Maschenstruktur, Gauge und Spannungseinstellungen.

Ergänzt wird der Leitfaden durch eine Case Study von KNITINK, die den praktischen Prozess des Design for Disassembly anhand eines konkreten Kleidungsstücks dokumentiert. Der entwickelte Design Guide schafft die methodische und kommunikative Basis, um diese Erkenntnisse in zukünftige Designprozesse zu übertragen und so wissenschaftlich fundierte Gestaltungskriterien für zirkuläre Strickwaren zu etablieren. Der Design Guide ist im Anhang dieses Abschlussberichts beigefügt.

AP 2: Geschäftsmodell- und Machbarkeitsvalidierung

WP 2.1 Zielgruppenbefragung

Im Arbeitspaket 2.1 wurde eine strukturierte Analyse potenzieller Zielgruppen und Marktakteure für die Circular Microfactory Berlin durchgeführt. Auf Basis einer systematischen Marktanalyse entstand eine Datenbank relevanter Unternehmen, Marken, Designstudios und Bildungseinrichtungen, die als potenzielle Kund:innen oder Partner:innen im Bereich kreislauffähiger Strickproduktion identifiziert wurden. Diese diente als Grundlage für gezielt konzipierte Expert:innen-Workshops mit ausgewählten Vertreter:innen der Zielgruppen.

Ziel war die qualitative Erfassung von Bedarfen, Erwartungen und Herausforderungen im Kontext nachhaltiger, zirkulärer Strickproduktion. Die Workshops wurden als 1:1-Interviews gestaltet, um tiefgehende Einblicke in individuelle Anforderungen zu gewinnen – insbesondere hinsichtlich digitaler Fertigungsprozesse, Materialtransparenz sowie Design-, Qualitäts- und Skalierbarkeitsaspekten.

Die Zielgruppenbefragung wurde mithilfe einer Online Umfrage umgesetzt und erreichte 28 Unternehmen entlang der textilen Wertschöpfungskette. Der Fragebogen ist diesem Bericht als Anhang beigefügt. Die befragten Kohorten setzten sich wie folgt zusammen:

- 14 Modemarken und Stricklabels (KMU, Start-ups, nachhaltigkeitsorientierte Marken)
- 6 Design- und Produktentwicklungsstudios mit Schwerpunkt Knitwear
- 5 Industrie- und Technologiepartner (Maschinenbau, Software, Materialanbieter)
- 3 Bildungs- und Forschungseinrichtungen

Die Ergebnisse zeigen einen klaren Bedarf an lokal verfügbaren, flexiblen Produktions- und Prototyping-Strukturen. Besonders häufig genannt wurden die Themen *Reduktion von Überproduktion, Transparenz über Materialien und Prozesse, schnelle Iterationsmöglichkeiten sowie praktisch anwendbares Wissen zu Design for Circularity*.

Über 80 % der Befragten gaben an, dass sie ohne externe Unterstützung nicht in der Lage sind, recyclinggerechte Strickprodukte systematisch zu entwickeln. Die Befragung bestätigte somit die Relevanz des kombinierten Angebots aus Infrastruktur, Beratung und Wissensvermittlung der Circular Microfactory Berlin. Die Ergebnisse liefern wertvolle Erkenntnisse zu Marktlücken und Innovationspotenzialen und bilden eine zentrale Grundlage für die Weiterentwicklung und marktorientierte Ausrichtung des Dienstleistungsangebots der Circular Microfactory Berlin.

WP 2.2 Marktumfeldanalyse

Im Arbeitspaket 2.2 wurde eine umfassende Analyse des Marktumfelds durchgeführt, um die strategische Positionierung der Circular Microfactory Berlin im nationalen und internationalen Wettbewerb zu stärken. Ausgangspunkt war die Untersuchung lokaler Anwendungsfälle, um die spezifischen Rahmenbedingungen und Anforderungen des regionalen Marktes zu erfassen und darauf abgestimmte Dienstleistungsangebote zu entwickeln.

Ein Schwerpunkt lag auf der Differenzierung des Serviceportfolios gegenüber bestehenden Marktakteuren. Durch die systematische Analyse relevanter Wettbewerber konnten Alleinstellungsmerkmale (USPs) sowie aktuelle Markttrends identifiziert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Weiterentwicklung der Markt- und Kommunikationsstrategie und sichern die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der Circular Microfactory Berlin im Bereich zirkulärer Textilproduktion.

WP 2.3 Risikoanalyse

Im Arbeitspaket 2.3 wurde eine systematische Risikoanalyse durchgeführt, um potenzielle Risiken und Chancen für die Circular Microfactory Berlin zu identifizieren, zu bewerten und in die strategische Planung zu integrieren. Hierfür wurden Geschäftsentwicklungsworkshops mit Expert:innen aus Nachhaltigkeit, Produktion und Kreislaufwirtschaft durchgeführt, in denen Szenarien entwickelt und deren potenzielle Auswirkungen analysiert wurden.

Zur Steuerung der identifizierten Risiken wurde eine agile Meilenstein- und Roadmap-Planung implementiert. Dieses adaptive Instrument ermöglicht die kontinuierliche Bewertung des Projektfortschritts und eine flexible Reaktion auf Veränderungen im Markt- und Produktionsumfeld. Durch regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Roadmap wird sichergestellt, dass die Circular Microfactory Berlin auf einer stabilen strategischen Basis operiert und ihre Ziele effizient und resilient erreicht.

WP 2.4 Festlegung der Preisgestaltung

Im Arbeitspaket 2.4 wurde eine ökonomisch tragfähige und marktgerechte Preisstruktur für die Circular Microfactory Berlin entwickelt. Grundlage bildete eine Analyse der betrieblichen Aufwände, einschließlich Materialkosten, Maschinen, Personal sowie Raum- und Flächenmanagement, wodurch fixe und variable Kosten präzise erfasst werden konnten.

Ergänzend wurde eine Wettbewerbsanalyse durchgeführt, um Preisstrukturen vergleichbarer Anbieter zu evaluieren. Auf Basis der Erkenntnisse wurde eine differenzierte, marktorientierte Preisstrategie abgeleitet, die Kostendeckung und Wettbewerbsfähigkeit sicherstellt. Die Preisstruktur differenziert nach Projektumfang (S, M, L) sowie nach Workshop-Formaten (ein- bis fünftägig) und ermöglicht eine flexible, bedarfsgerechte Ansprache unterschiedlicher Kundengruppen. Dies trägt zur langfristigen wirtschaftlichen Stabilität der Circular Microfactory Berlin bei.

WP 2.5 Finanzplanung

Im Arbeitspaket 2.5 wurde eine umfassende Finanzplanung für die Circular Microfactory Berlin durchgeführt. Zunächst wurden die fixen und variablen Kosten des Projekts detailliert ermittelt.

Dies umfasste die Berechnung der Personalkosten sowie die Ressourcenplanung, um sicherzustellen, dass der Betrieb der Microfactory effizient und kosteneffektiv gestaltet werden kann.

Auf Basis dieser Daten wurde ein umfassender Finanzplan erstellt, der erwartete Einnahmen, Ausgaben, Gewinne und notwendige Investitionen berücksichtigt. Dieser Plan bildet die Grundlage für eine detaillierte Gewinn- und Verlustrechnung, die uns ermöglicht, die finanzielle Performance der Microfactory im laufenden Betrieb zu überwachen. Zusätzlich wurden Kennzahlen und ökonomische Zielsetzungen definiert, um die Wirtschaftlichkeit des Geschäftsmodells kontinuierlich zu bewerten und Maßnahmen zur Optimierung im Sinne langfristiger Tragfähigkeit und Nachhaltigkeit zu entwickeln.

WP 2.6 Präsentation der Ergebnisse

Die Projektergebnisse wurden den Mitgliedern des VORN-Teams, strategischen Partnern, Pilotkund*innen sowie weiteren Stakeholdern präsentiert. Im Rahmen der „Knitwear Revolution Workshops“ wurden erste Erkenntnisse vorgestellt und diskutiert, wobei der initiale Workshop als zentrales Kommunikationsereignis hervorgehoben werden kann.

Ein weiterer Meilenstein war der Auftakt-Workshop bei KARL MAYER STOLL Textilmaschinenfabrik GmbH, dem Partner für die eingesetzten Strickmaschinen. Hier wurden Projektergebnisse präsentiert, zukünftige Strategien abgestimmt und die Zusammenarbeit im Rahmen eines nachhaltigen Stakeholder-Managements definiert. Ergänzend diente die Projektwebsite als digitale Plattform zur transparenten Kommunikation der Fortschritte und zur frühzeitigen Ansprache potenzieller Partner und Kund*innen.

AP 3: Service-Modellentwicklung und Prototypenentwicklung

WP 3.1 Entwicklung des Service-Modells

Im Rahmen des Arbeitspakets 3.1 wurde die Entwicklung eines umfassenden Servicemodells für die Circular Microfactory Berlin initiiert. Zunächst lag der Schwerpunkt auf der Konzeption und Definition der angebotenen Dienstleistungen. Hierzu wurden Service-Prototypen entwickelt, die in einem strukturierten Test- und Einführungsplan evaluiert werden. Ein zentraler Aspekt war die Definition der Markenidentität des Projekts, sowohl für den physischen Raum als auch für die Online-Präsenz. Dies umfasste die Gestaltung eines Logos, die Entwicklung eines Corporate Identity (CI) sowie die Erstellung von visuellen Elementen, die das Gesamtbild der Marke prägen.

Parallel dazu wurden die Servicepakete und die zugehörigen Preise festgelegt. Dabei wurden Lieferbedingungen sowie weitere relevante Geschäftsbedingungen detailliert ausgearbeitet. Ein wichtiger Bestandteil dieser Phase war die Erstellung eines Service Blueprint, der den gesamten Serviceablauf und die Nutzererfahrung (User Journey) abbildet. Dies half dabei, die Preisstruktur und die Zahlungsmodalitäten weiter zu verfeinern. Daneben wurden Rechtsgrundlagen und -dokumente für die Microfactory erarbeitet, darunter Allgemeine

Geschäftsbedingungen, Verträge und Vereinbarungen, Qualitäts- und Verbraucherschutz, Lieferung und Rechnung, sowie Garantie und Gewährleistung.

Des Weiteren wurde das Buchungssystem skizziert und die internen Arbeitsabläufe definiert, um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Dabei wurden auch die Rollen und Verantwortlichkeiten innerhalb des Teams klar identifiziert und zugewiesen. Diese strukturierte Herangehensweise stellt sicher, dass das Servicemodell nicht nur auf die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt ist, sondern auch effizient und wirtschaftlich tragfähig umgesetzt werden kann.

WP 3.2 Gestaltung der Benutzeroberfläche

Im Arbeitspaket 3.2 wurde die Benutzeroberfläche für die Circular Microfactory Berlin gestaltet, die nun unter dem Namen "SHIFT" firmiert. Zunächst lag der Fokus auf der Auswahl der geeigneten Plattform und der Definition der Website-Architektur. Diese Grundlagen bildeten den Rahmen für die anschließende Entwicklung der Website, die zentrale Elemente wie die Landing Page, das Dienstleistungsangebot und Kontaktmöglichkeiten umfasst.

Ein weiterer wichtiger Schritt war die Definition der Benutzeroberfläche und der User Journey, um sicherzustellen, dass die Website intuitiv und benutzerfreundlich gestaltet ist. Parallel dazu wurde das Betriebssystem für die Website eingerichtet, das sowohl die Buchungs- als auch die Zahlungssysteme umfasst, um eine nahtlose und effiziente Nutzererfahrung zu gewährleisten. Abschließend wurde ein fertiger, klickbarer Prototyp der Website erstellt, der in den "Knitwear Revolution Workshops" erstmals getestet wurde. Diese ersten Nutzertests lieferten wertvolle Rückmeldungen, die in die weitere Optimierung der Website eingeflossen sind, um eine optimale Funktionalität und Benutzerzufriedenheit zu gewährleisten.

Unter dem folgenden Link kann die SHIFT Website eingesehen werden:
<https://www.shift.vorn-hub.com>

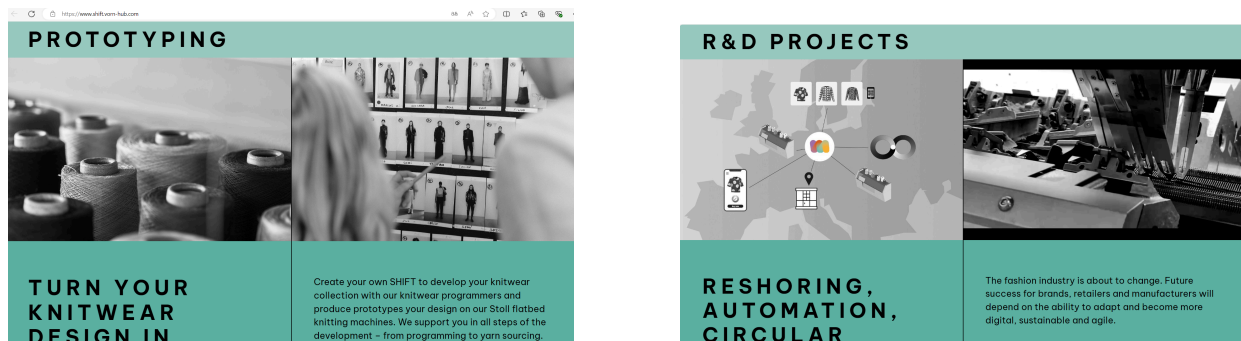


Abb. 7: Screenshot - Ausschnitt SHIFT Microfactory Website

WP 3.3 Prototypenentwicklung und Iteration

Im Arbeitspaket 3.3 lag der Fokus auf der Entwicklung und Iteration von Prototypen für die Circular Microfactory Berlin. Zunächst wurden geeignete Lieferanten, Hersteller und Modedesigner identifiziert, um strategische Partnerschaften aufzubauen. Hierzu konnten renommierte Unternehmen wie KARL MAYER STOLL Textilmaschinenfabrik GmbH, ito ito GmbH, Luisa Lauber Knitwear Design GmbH, Born GmbH und Boi-Knit gewonnen werden. Diese

Partnerschaften bilden die Grundlage für die geplante Prototypenentwicklung und die langfristige Kooperation.

Pilotprojekte und Workshops

Zur Validierung der entwickelten Konzepte wurden mehrere Pilotprojekte durchgeführt. Die initialen Tests erfolgten mit den Partnern SF1OG GmbH und Haderlump, wobei insbesondere der Bestell-, Fulfillment- und Check-out-Prozess getestet wurde. Ziel war es, die Funktionsfähigkeit der Microfactory-Dienstleistungen praxisnah zu prüfen und die Bekanntheit der Plattform zu erhöhen. Ergänzend wurden drei eintägige „Knitwear Revolution Expert Workshops“ als gemeinsame Pilotprojekte durchgeführt. Bis dato wurden sieben Projekte abgeschlossen, zwölf weitere befinden sich in Bearbeitung, wobei insgesamt neun Kunden involviert sind. Die Workshops dienten der Integration weiterer VORN-Programme, wie dem Academy & Scaling Program, dem Berlin Innovators Hub in London und dem Looping Project, und ermöglichten eine praxisnahe Evaluierung der Dienstleistungsangebote.

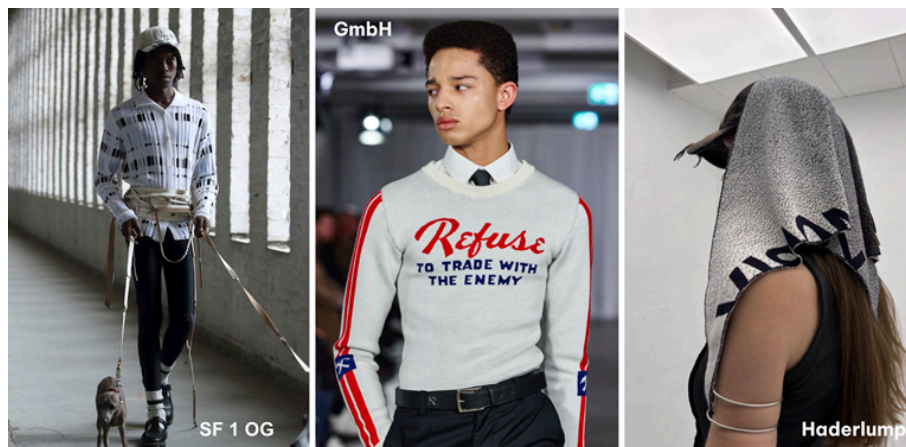


Abb. 8: Pilotprojekte mit Strickwaren aus der Circular Microfactory

Testläufe und Iteration:

Um die technische Infrastruktur zu validieren, wurden umfangreiche Testläufe der Website sowie der Buchungsplattform durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse aus Workshops und Pilotprojekten flossen in die fortlaufende Optimierung der Serviceangebote und Preisstruktur ein. Ein vertieftes Verständnis der Nutzer*innenreise wurde durch gezielte Schulungsmaßnahmen und Demonstrationen gefördert, darunter Strickgrundlagen-Trainings bei STOLL, Demonstrationen der Prototyping-Softwarelösungen ito ito und Create Design, sowie Gespräche zu 3D-Prototyping-Tools wie CLO3D und Browzwear.

Materialbibliothek:

Die Materialbibliothek bildet einen zentralen Bestandteil der Kundenberatung und enthält eine detaillierte Inventarisierung der STOLL-Strickmuster und Kleidungsbeispiele, gegliedert nach Gauge und Stricktechniken. Sie dient der praxisnahen Unterstützung bei der Auswahl von Garnen, Strickkonstruktionen und Prototypenformaten. Parallel erfolgte der abschließende

Aufbau der SHIFT Microfactory sowie die Beschaffung sämtlicher erforderlicher Maschinen, Geräte und Werkzeuge.

Die Prototypenentwicklung und Iteration in Arbeitspaket 3.3 stellten sicher, dass die Circular Microfactory Berlin sowohl technisch als auch organisatorisch auf die Umsetzung zirkulärer Strickproduktion vorbereitet ist. Die Kombination aus strategischen Partnerschaften, praxisnahen Pilotprojekten, Workshops und einem umfassenden Materialpool ermöglicht eine kontinuierliche Optimierung der Serviceangebote und legt die Grundlage für die skalierbare Umsetzung zirkulärer Produktionsprozesse.

WP 3.4 Help Center

Im Rahmen des Arbeitspakets 3.4 wurde das Help Center für die Circular Microfactory Berlin entwickelt, um sowohl vor Ort als auch online Kundensupport zu gewährleisten.

Ein zentraler Aspekt war die Identifikation der Kontaktstellen sowie die Planung der Personalkosten für einen reibungslosen Kundenservice. Die Position des Lab-Managers wurde eingerichtet, um einen effizienten Kundenservice zu gewährleisten, und ist seit Oktober 2024 besetzt. Zur Unterstützung des Kundenservices wurde die E-Mail-Adresse shift@vorn-hub.com eingerichtet, um potenziellen Kund*innen einfachen Zugang zu Informationen und Unterstützung zu bieten. Ergänzend wurden Vorlagen für verschiedene schriftliche Kommunikationsformen erstellt, darunter Angebote, Rechnungen und Informationen zur steuerlichen Absetzbarkeit der Workshops.

AP 3.5: Vorbereitung der Dissemination

Das Arbeitspaket 3.5 wurde im Projektverlauf ergänzend aufgenommen, da sich zeigte, dass die entwickelten Services, Prototypen und Werkzeuge nur dann valide bewertet werden können, wenn sie in realen Nutzungsszenarien sichtbar und erlebbar gemacht werden. Ziel war es nicht die Markteinführung im kommerziellen Sinne, sondern die **strukturierte Vorbereitung der externen Kommunikation, Demonstration und Nutzertests** der entwickelten Lösungen im Rahmen des Forschungs- und Demonstrationscharakters des Projekts.

Vorbereitung einer Marketing- und Kommunikationsstrategie:

Eine umfassende Vorbereitung zur Erstellung einer Marketing- und Kommunikationsstrategie wurde vorgenommen, um die Microfactory im Markt zu positionieren und relevante Zielgruppen effektiv anzusprechen. Die Strategie basiert auf der Analyse verschiedener Kundensegmente, der Darstellung der User Journeys, der Definition der Value Proposition sowie der Abbildung der angebotenen Dienstleistungen. Diese Elemente wurden durch qualitative Interviews sowie durch Pilotprojekte validiert, um die Marktfähigkeit der Microfactory-Angebote sicherzustellen.

Die Kommunikationsstrategie umfasst eine Go-To-Market Roadmap bis Mitte 2026, die die Planung und Umsetzung von Events, digitalen Kommunikationskanälen sowie die Erstellung von Kommunikationsmaterialien umfasst. Hierzu zählen professionelle Fotos, Videoinhalte und Texte, die sowohl für Online- als auch Offline-Kanäle eingesetzt werden. Parallel wurden Social-Media-Kanäle vorbereitet und erste Pilotkampagnen getestet, um Reichweite und Wirkung der Kommunikationsmaßnahmen zu identifizieren.

AP 3.6 Laufende Optimierung

Im Arbeitspaket 3.6 wurden die Ergebnisse der Pilotprojekte und Workshops systematisch ausgewertet. Ziel war es, durch Business Development Workshops kontinuierliche Verbesserungen und Anpassungen der Serviceangebote, Prozesse und Kundeninteraktionen abzuleiten. Die Analyse dieser Erkenntnisse ermöglicht eine fortlaufende Optimierung der Circular Microfactory Berlin, um die Effizienz der Abläufe zu steigern und die Bedürfnisse der Kund*innen noch gezielter zu berücksichtigen.

AP 4: Kreislaufstrategie

AP 4.1 Definition der Kreislaufparameter

Im ersten Schritt wurden die relevanten ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Faktoren identifiziert, die in die Kreislaufstrategie der Circular Microfactory einfließen. Dazu zählen insbesondere:

- **Ökologische Aspekte:** Materialauswahl, Energieverbrauch, Wasserbedarf und Materialauswahl.
Es wurde ein klarer Fokus auf die Nutzung recycelbarer und biologisch abbaubarer Materialien gelegt. Durch die Erweiterung des Materialpools wurden zusätzliche nachhaltige Garnlieferanten integriert, darunter TURNS GmbH (Post-Consumer-Recyclinggarne)⁴, Re-Root-Tex (mechanisches Recycling aus Agrarreststoffen)⁵, Climatex AG (Cradle-to-Cradle-Textilien mit auflösbaren Nähten)⁶ und Lenzing AG (TENCEL™, LENZING™ ECOVERO™)⁷.
- **Produktionseffizienz:** Null-Abfall- und nahtlose Stricktechniken reduzieren Materialverluste; fortgeschrittene Stricktechnologien minimieren Verschnitte; Automatisierung verkürzt Produktionszeiten und reduziert repetitive Tätigkeiten.
- **Abfallmanagement:** Produktionsreste werden systematisch gesammelt, wiederverwertet und Post-Consumer-Material integriert; nicht wiederverstrickbares Textilmaterial wird über ein Recycling-System verarbeitet.
- **Wasser- und Energieeffizienz:** Der Produktionsprozess nutzt energieeffiziente Maschinen, z. B. den Wärmepumpentrockner von Miele mit sehr geringem Energieverbrauch. Regenwasseraufbereitung, Gründächer und wassersparende Anlagen minimieren Ressourcenverbrauch.
- **Soziale Aspekte:** Faire Arbeitsbedingungen, Transparenz in der Lieferkette, Förderung regionaler Produktion.
- **Ökonomische Aspekte:** Ressourceneffizienz, Abfallreduzierung und wirtschaftliche Tragfähigkeit zirkulärer Prozesse.

⁴ [TURNS - So einfach geht textile Kreislaufwirtschaft](#)

⁵ [Re Root Tex](#)

⁶ [CLIMATEX Circular Textile Technologies](#)

⁷ [Lenzing – von Natur innovativ](#)

Diese Parameter bilden die Grundlage für die Implementierung einer messbaren, praxisorientierten Kreislaufstrategie.

AP 4.2 Vergleich mit bestehenden Standards und Methoden

Zur Qualitätssicherung und internationalen Anschlussfähigkeit der Circular Microfactory wurden bestehende Nachhaltigkeitsstandards und Zertifizierungssysteme überprüft, darunter Cradle to Cradle Certified™, GOTS, RWS, Bluesign® und EU Ecolabel. Die Analyse zeigte, dass die Microfactory-Strategie wesentliche Anforderungen dieser Systeme erfüllt, insbesondere in Bezug auf Materialgesundheit, Wiederverwertbarkeit, Energieeffizienz und soziale Verantwortung.

Darauf aufbauend wurden Best-Practice-Richtlinien integriert und klare Zielgrößen und Indikatoren definiert, um den Fortschritt der Kreislaufstrategie messbar zu gestalten. Dazu zählen Kennzahlen zu Materialeffizienz, Abfallrückführung, Energieverbrauch und Recyclinganteil.

AP 4.3 Entwicklung von Maßnahmen zur Umsetzung der Kreislaufstrategie

Für die Umsetzung der definierten Kreislaufparameter wurden konkrete Maßnahmen- und Handlungspläne formuliert:

- **Material- und Prozessmanagement:** Anwendung von *Design for Recycling* und *Design for Disassembly* in allen Entwicklungsphasen.
- **Verantwortlichkeiten:** Verankerung klarer Zuständigkeiten innerhalb der Projekt- und Partnerstrukturen, um eine effektive Umsetzung sicherzustellen.
- **Wissensvermittlung:** Integration von Schulungen und Trainings zur Stärkung des Verständnisses für zirkuläre Prinzipien. Dazu zählen praxisorientierte Workshops für Designer*innen, Marken und Studierende (z. B. Kooperationen mit Lotre Studio, Hessnatur, KIABI Group und der Design Academy).
- **Praxisleitfaden:** Der Design Guide „*Designing Knitwear for Circularity*“ dient als zentrales Werkzeug zur Implementierung dieser Maßnahmen im industriellen und kreativen Umfeld.

AP 4.4 Stakeholderkommunikation und Transparenz

Transparente Kommunikation über Website, Workshops, Präsentationen und Pilotprojekte. Regelmäßiger Austausch mit Partnern aus Industrie, Forschung und Bildung sorgt für kontinuierliches Feedback und stärkt das Vertrauen in die Kreislaufstrategie.

WP 4.5 Kontinuierliche Verbesserung und Optimierung

Ein Feedback- und Evaluationssystem analysiert Ergebnisse aus Pilotprojekten, Workshops und Kooperationen. Business Development Workshops identifizieren Optimierungspotenziale. Leistungsindikatoren werden regelmäßig überprüft, um ökologische und ökonomische Fortschritte zu messen und gezielt Anpassungen vorzunehmen.

AP 5: Dissemination und Öffentlichkeitsarbeit

Disseminationsmaterialien und Kommunikationsformate

Zur transparenten Vermittlung der Projektergebnisse und zur Ansprache relevanter Fachzielgruppen wurden zielgruppenspezifische Kommunikations- und Disseminationsmaterialien entwickelt. Dazu zählen Präsentationsunterlagen und Informationsformate für unterschiedliche Akteursgruppen (z. B. Marken, Designer:innen, Industrie- und Bildungspartner), die die Funktionsweise, den Mehrwert und die Systemlogik der Circular Microfactory Berlin erläutern.

Die Materialien stellen insbesondere die entwickelten Services, die zugrunde liegenden zirkulären Design- und Produktionsprinzipien sowie ausgewählte Praxisbeispiele aus Pilotprojekten dar. Sie dienen der fachlichen Information, dem Wissenstransfer sowie der nutzerzentrierten Validierung der entwickelten Ansätze im Rahmen von Workshops, Demonstrationen und Fachveranstaltungen.

Öffentliche Präsentation und Eröffnungsformat

Der Projektfortschritt wurde im März 2025 als öffentliches Ankündigungs- und Disseminationsformat umgesetzt. Die Veranstaltung richtete sich an Akteur:innen aus Industrie, Wissenschaft, Medien und relevanten Institutionen und wurde von über 100 Teilnehmenden besucht.

Im Mittelpunkt standen die Vorstellung der Microfactory als Forschungs- und Demonstrationsplattform, die Präsentation der aktuellen und geplanten Forschungsschwerpunkte sowie die praxisnahe Vermittlung der Prinzipien kreislauforientierter Strickproduktion. Die Veranstaltung diente der Sichtbarmachung der Projektvorhaben sowie der Kontaktaufnahme mit späteren Pilotnutzern und Netzwerkpartnern.

Pilotprojekte und nutzerzentrierte Validierung

Ab November 2024 wurden weitere Pilotprojekte initiiert, um die entwickelten Services, Prozesse und Werkzeuge in realen Anwendungskontexten zu erproben. Insgesamt wurden über 20 potenzielle Projekt- und Kooperationspartner identifiziert, mit denen Gespräche zur fachlichen Zusammenarbeit und zur Erprobung der Microfactory-Angebote geführt wurden.

Ziel dieser Pilotprojekte war nicht eine kommerzielle Verwertung, sondern die iterative Überprüfung von Nutzerbedarfen, Prozesslogiken und Anwendungsfällen. Die Rückmeldungen aus Pilotprojekten, Workshops und Demonstrationsformaten flossen systematisch in die Weiterentwicklung der Servicearchitektur sowie in die Ausarbeitung einer Roadmap für eine perspektivisch geplante Markteinführung nach Projektende ein.

AP 5.1 Erarbeitung von Disseminations- und Kommunikationsmaterialien

Im Rahmen von AP 5.1 wurde eine Roadmap für die externe Kommunikation und zukünftige Dissemination der Circular Microfactory Berlin entwickelt. Diese umfasst zentrale Meilensteine, Formate und Zeitachsen für die Sichtbarmachung der Projektergebnisse über den Förderzeitraum hinaus.

Begleitend wurde eine Kommunikationsstrategie erarbeitet, die sich auf die strukturierte Ansprache relevanter Zielgruppen, die verständliche Darstellung komplexer Inhalte sowie die

Nutzung geeigneter digitaler und analoger Kanäle konzentriert. Der Fokus lag dabei auf Wissensvermittlung, Transparenz und fachlicher Einordnung der Projektergebnisse.

AP 5.2 Umsetzung der Disseminationsstrategie

Die Umsetzung der Disseminationsstrategie umfasste mehrere aufeinander abgestimmte Maßnahmen:

- **Disseminationsmaterialien:** Entwicklung und Einsatz von Präsentations-, Informations- und Demonstrationsformaten zur Vermittlung der Projektergebnisse und der zugrunde liegenden Methoden.
- **Online-Präsenz:** Aufbau und Pflege einer benutzerfreundlichen Website als zentrale Informationsplattform zur Dokumentation des Projekts, seiner Ziele und Fortschritte.
- **Fachveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit:** Teilnahme an Fachveranstaltungen, Vorträgen, Workshops und Demonstrationen zur Einordnung der Ergebnisse in aktuelle Nachhaltigkeits- und Transformationsdiskurse. Ergänzend wurde eine Presseverteilerliste aufgebaut und erste PR-Maßnahmen vorbereitet.
- **Monitoring und Feedback:** Systematische Erfassung von Rückmeldungen aus Workshops, Veranstaltungen und Pilotprojekten, um die Wirksamkeit der Disseminationsformate zu evaluieren und Inhalte bedarfsgerecht weiterzuentwickeln.

Abschlussveranstaltung

Die Öffentlichkeitsarbeit fand ihren Höhepunkt im öffentlichen Abschlussevent am 4.12.2025, an dem rund 120 Teilnehmende aus Industrie, Forschung, Medien und öffentlichen Institutionen teilnahmen.

Durch Live-Demonstrationen, Präsentationen und geführte Rundgänge durch die Microfactory wurden die Projektergebnisse anschaulich vermittelt. Das Abschlussevent fungierte als zentraler Multiplikator für die Sichtbarkeit der entwickelten Ansätze, stärkte die Vernetzung mit potenziellen Anwender:innen und Partnern und bildete einen wichtigen Ausgangspunkt für weiterführende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.



Abb. 9: Einladungsflyer Abschlusspräsentation

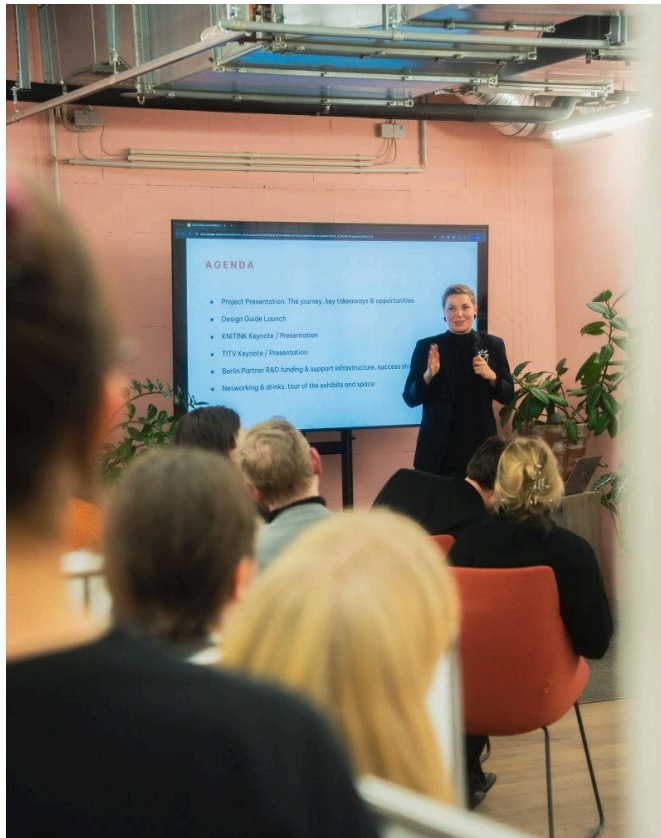


Abb. 10 + 11: Impressionen Abschlussveranstaltung

Durch die konsequente Kombination aus strategischer Planung, zielgruppenspezifischer Ansprache und kontinuierlicher Evaluation stellt das Arbeitspaket 5 die künftige effektive Marktpositionierung der Circular Microfactory Berlin sicher und unterstützt die nachhaltige Implementierung des Geschäftsmodells.

AP 6: Projektmanagement

Um den Fortschritt des Projekts kontinuierlich zu verfolgen, fanden wöchentliche Team-Meetings (Jour Fixe) von jeweils etwa einer Stunde Dauer statt. In diesen Sitzungen wurden erreichte Meilensteine, offene Aufgaben und die nächsten Schritte koordiniert.

Die Projektdokumentation erfolgte fortlaufend; alle relevanten Unterlagen wurden in einem gemeinsamen Cloud-Space abgelegt, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit sicherzustellen. Ergänzend kamen Projektmanagement-Tools wie Confluence und Jira zum Einsatz, die die Zusammenarbeit zwischen den Partnern strukturierten und die interne Kommunikation optimierten. Zudem wurde das Ressourcenmanagement kontinuierlich überwacht, und die

Qualität der durchgeführten sowie geplanten Arbeitsschritte regelmäßig geprüft, um die hohen Standards des Projekts zu gewährleisten.

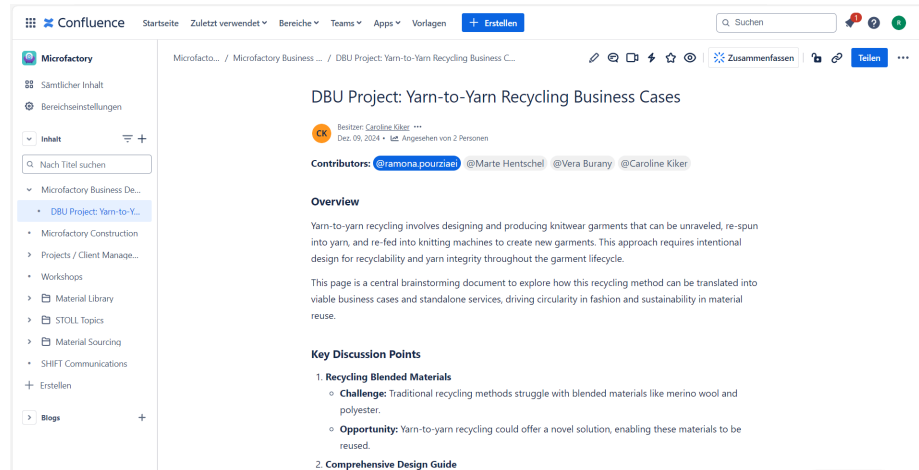


Abb. 12: Screenshot - Confluence

4. Ergebnisse und Diskussion

Die im Projekt „Circular Microfactory Berlin“ gesetzten Ziele wurden vollständig innerhalb des geplanten Zeit- und Kostenrahmens erreicht. Zentrale Zielsetzungen – die Entwicklung zirkulärer Strickprodukte, die Erprobung von Garment-to-Garment-Recyclingprozessen sowie die Etablierung praxisorientierter Designmethoden – konnten erfolgreich umgesetzt werden.

Zu den wesentlichen Ergebnissen zählt der Design Guide „Designing Knitwear for Circularity“, der als offenes Referenzdokument veröffentlicht wurde und Designer:innen konkrete Handlungsempfehlungen für kreislauffähige Strickprodukte bietet. Ein digitaler Workflow integriert alle Prozessphasen von der Materialauswahl bis zur Prototypenumsetzung und wurde anhand einer Modellreihe erfolgreich getestet, sodass die technische und gestalterische Machbarkeit zirkulärer Strickprozesse validiert werden konnte. Die Materialbeschaffung erfolgte unter ökologisch verantwortlichen Gesichtspunkten. Mit der Entwicklung einer Materialbibliothek (Swatch Library) und eines Bewertungs- und Zertifizierungssystems für nachhaltige Garne (RWS, GOTS) wurde die Transparenz erhöht und Materialabfall im Produktionsprozess deutlich reduziert. Untersuchungen zum Yarn-to-Yarn-Recycling lieferten wertvolle Erkenntnisse über die technologischen Grenzen sowie den künftigen Forschungsbedarf. Insbesondere die Sortierung und Aufbereitung gebrauchter Textilien stellte eine zentrale Herausforderung dar, da eine durchgängige Rückführung in hochwertige Garnqualitäten aktuell nur eingeschränkt möglich ist.

Im Projektverlauf wurden über 120 Strick-Swatches in unterschiedlichen Garnqualitäten, Gauges und Maschenstrukturen gefertigt, getestet, aufgeribbelt und erneut verstrickt.

Durch den Einsatz digitaler Prototyping-Methoden konnte der Materialeinsatz in der Entwicklungsphase im Vergleich zu konventionellen Sampling-Prozessen um ca. 60% reduziert

werden. Gleichzeitig verringerte sich die Anzahl physischer Muster pro Produktentwicklung von durchschnittlich 6–8 auf 2–3 Iterationen.

In den Recyclingtests konnten bei ausgewählten Merinowoll-Konstruktionen Rückgewinnungsquoten von bis zu 80 % des ursprünglichen Garngewichts erzielt werden. Grobe Strickstrukturen (7-Gauge) zeigten dabei eine signifikant höhere Wiederverwertbarkeit als feine Konstruktionen (14-Gauge).

Die Microfactory erreichte im Pilotbetrieb eine Produktions- und Recyclingkapazität von bis zu 500 Strickteilen pro Monat, wobei Einzelstücke und Kleinserien bis 50 Einheiten effizient umgesetzt werden konnten.

Insgesamt zeigt das Projekt, dass zirkuläre Produktionsmodelle für Strickwaren technisch, gestalterisch und wirtschaftlich realisierbar sind. Die Verknüpfung von Design, Digitalisierung und Materialinnovation leistet einen messbaren Beitrag zur Reduktion von Textilabfällen und geht über bestehende gesetzliche Anforderungen hinaus. Die Ergebnisse bieten ein skalierbares Modell für nachhaltige, regionale Textilproduktion.

5. Fazit

Das Projekt Circular Microfactory Berlin zeigt, dass die Integration von Design, Materialbeschaffung und Recyclingprozessen innerhalb einer lokal organisierten, digitalen Produktionsumgebung ein zukunftsweisendes Modell für die Textilindustrie darstellt. Die Entwicklung zirkulärer Produktdesigns, die Erprobung von Recyclingprozessen auf Garnniveau und die Erstellung eines praxisorientierten Design Guides legen die Grundlage für die Transformation hin zu geschlossenen Materialkreisläufen.

Besonders im Kontext regulatorischer Anforderungen – etwa der EU-Textilstrategie und der erweiterten Herstellerverantwortung – bestätigt das Projekt die Relevanz lokal verankerter, transparenter und zirkulärer Produktionssysteme. Untersuchungen zur Garnrückgewinnung verdeutlichen sowohl das große Potenzial als auch bestehende technologische und logistische Herausforderungen, insbesondere Sortierung, Sammlung und Aufbereitung von Alttextilien. Die Ergebnisse belegen, dass eine Wiederverwertung auf Garnniveau grundsätzlich möglich, derzeit jedoch noch nicht industriell skalierbar ist. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht insbesondere hinsichtlich Automatisierung, Qualitätssicherung recycelter Garne und Reduktion manueller Arbeitsschritte.

Im Projektverlauf zeigte sich, dass die Umsetzung eines zirkulären Produktionssystems für Strickwaren mit einem deutlich höheren Iterationsbedarf verbunden war als ursprünglich angenommen. Insbesondere die praktische Erprobung von Yarn-to-Yarn-Recyclingprozessen, die Abstimmung von Materialparametern sowie die Übersetzung theoretischer Designstrategien in industrielle Strickprozesse erwiesen sich als anspruchsvoll. Mehrere Test- und

Anpassungsschleifen waren erforderlich, um reproduzierbare und qualitativ stabile Ergebnisse zu erzielen.

Gleichzeitig bestätigten diese Herausforderungen die zentrale Erkenntnis des Projekts: Die Recyclingfähigkeit textiler Produkte wird maßgeblich bereits in der Designphase entschieden. Materialwahl, Maschenstruktur, Verbindungstechniken und Produktarchitektur bestimmen, ob eine spätere Demontage und Garnrückgewinnung möglich ist.

Trotz der erhöhten Komplexität konnten sämtliche geplanten Projektziele erreicht werden. Die gewonnenen Erkenntnisse unterstreichen die strategische Bedeutung von *Design for Circularity* als Schlüsselansatz für die Transformation der Textilindustrie. Die Befähigung von Designer:innen und Produktentwickler:innen, zirkuläre Prinzipien systematisch in den Gestaltungsprozess zu integrieren, stellt dabei einen wesentlichen Hebel zur Skalierung kreislauffähiger Produktionsmodelle dar.

Insgesamt liefert das Projekt einen wertvollen Beitrag zur Weiterentwicklung zirkulärer Strategien in der Textilproduktion und demonstriert, dass Designinnovation, technologisches Know-how und Nachhaltigkeitsdenken entscheidend für die Zukunftsfähigkeit der Branche sind. Aufbauend auf den Projektergebnissen sollen die gewonnenen Erkenntnisse in zukünftigen Forschungs- und Industrieprojekten weiter vertieft und in Richtung skalierbarer industrieller Anwendung entwickelt werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Valupa kompostierbares Modezubehör	S.9
Abbildung 2: ECOENCLOSE Verpackung aus Meeresalge	S.9
Abbildung 3: SHIFT Zertifizierungsmatrix für Strickgarne	S.10
Abbildung 4: Screenshot Beschaffungsindex	S.10
Abbildung 5: Simet SED2 Maschine	S.13
Abbildung 6: Aufribbelprozess	S.13
Abbildung 7: Ausschnitt SHIFT Microfactory Website	S.17
Abbildung 8: Pilotprojekte mit Strickwaren aus der Circular Microfactory	S.18
Abbildung 9: Screenshot Einladungsflyer	S.23
Abbildung 10+11: Impressionen Abschlussveranstaltung.....	S.24
Abbildung 12: Screenshot Confluence	S.25

Anhangverzeichnis

Anhang 1: Design Guide „*Designing Knitwear for Circularity*“

Der vollständige Design Guide ist als außerdem über diesen Link verfügbar:

https://drive.google.com/file/d/1mVjyeHN5q1MyndKv66_hMWCUsZb6kTKo/view?usp=sharing

Anhang 2: Fragebogen Zielgruppensegmentierung