

FACT SHEET

Digitales Tracking in einer zirkulären B2B-Textilwirtschaft – Chancen und Herausforderungen

Kim Hecht (HIT), Mario Malzacher (circular.fashion)

Die Digitalisierung wird als ein wichtiger Treiber für die Umsetzung einer textilen Kreislaufwirtschaft gesehen. In der Textilservice-Branche werden bereits verschiedene Auto-ID-Technologien eingesetzt, um Prozesse digital abzubilden, Prozessabläufe zu verbessern und Ressourcen einzusparen. Welche Potenziale, aber auch Hemmnisse und Herausforderungen beim Einsatz von Auto-ID-Technologien für den Textilservice zukünftig bestehen, soll in diesem Fact Sheet erläutert werden. Auch werden die im Rahmen von DiTex erprobten Datenträger sowie ein Ansatz zur digitalen Vernetzung vorgestellt.



FORSCHUNGSERGEBNISSE



Die circularity.ID konnte als Beispiel für einen digitalen Produktpass in verschiedene Modelle von Mietwäsche erfolgreich integriert werden.



Die Art der Technologie für den Datenträger ist variabel (RFID, Barcode, NFC) und richtet sich nach der Anwendung bzw. dem Textilservice-Betrieb. So kann der Datenträger für vielfältige Anwendungszwecke eingesetzt werden.



Notwendig ist allein ein eindeutiger Produktidentifikationscode. Dieser kann sich auf eine Produktionscharge (batch) oder auf einzelne Wäschestücke (items) beziehen.

DARAUS LEITEN SICH FOLGENDE EMPFEHLUNGEN AB:



Für einen reibungslosen Einsatz in der gesamten Lieferkette ist die Standardisierung voranzutreiben, etwa der Produktstammdaten, Identifikationscodes und Datenaustauschformate.



Die Textilservice-Betriebe benötigen entsprechende Soft- und Hardware und die Mitarbeiter*innen Schulungen hinsichtlich der Anwendung und des Nutzens der Technologie.



RFID- und NFC-Transponder sollten vor den Recyclingprozessen entfernt werden.



Neue Wege auf europäischer Ebene – Ökodesign-Anforderungen und digitaler Produktpass für Textilien

Zur Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks der textilen Kette wurde im März 2022 die EU-Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien veröffentlicht, die u. a. vorsieht, verbindliche Ökodesign-Anforderungen an Textilien festzulegen. Auch die Einführung eines **digitalen Produktpasses für Textilien** ist geplant, mit dessen Hilfe umwelt- und kreislaurelevante Informationen für Unternehmen und Verbraucher*innen leicht zugänglich gemacht werden sollen. Er dient auch als wichtiges **Kommunikationsmittel** an den Schnittstellen der textilen Wertschöpfungskette, sodass **kreislaurelevante Informationen**, z. B. die Materialzusammensetzung, zwischen den verschiedenen Akteuren einfach austauschbar werden. Auch die Einführung eines **digitalen Etiketts** wird erwogen. Zukünftig wird daneben eine **erweiterte Herstellerverantwortung** angestrebt, die die Hersteller für ihre textilen Produkte über den gesamten Lebenszyklus bis hin zur Verwertung verantwortlich macht. Diese Maßnahmen werden auch zukünftig einen Einfluss auf den Textilservice und die Verwertung von Leasingtextilien haben.

Digitalisierung und Auto-ID-Technologien im Textilservice – Stand heute

Die automatische Identifizierung, kurz **Auto-ID**, umfasst verschiedene Technologien zur Identifizierung von Objekten sowie zur Datenerfassung und -übertragung. Man unterscheidet vornehmlich zwischen optischen Codes und RFID-Systemen (Tab. unten). Eine Kopplungsmethode der RFID-Technologie stellt **NFC** (Near Field Communication) dar, die in den meisten heutigen Smartphones integriert ist. Das Besondere an der Methode ist, dass sie eine Datenübertragung in beide Richtungen erlaubt.

Auto-ID-Technologien sind im Textilservice noch nicht flächendeckend verbreitet. Aktuell kommen vor allem Barcodes, also **optische Codes**, direkt am Textil zum Einsatz. Daneben spielt die **RFID-Technologie** eine zunehmend wichtige Rolle. Auf Seiten der Software werden verschiedene branchenspezifische

Lösungen und individuelle Entwicklungen eingesetzt. Bis dato existiert keine Standard-Branchensoftware.

Auto-ID-Technologien werden insbesondere bei Arbeitskleidung und der Bekleidung von Bewohner*innen aus Pflegeeinrichtungen verwendet, da hierüber eine direkte Zuordnung von Textil und Träger*innen ermöglicht wird. Vor allem die Logistik, insbesondere die interne Logistik, profitiert durch den Einsatz von Auto-ID. Die Technologien werden auch im Kund*innen-Service angewandt, z. B. für die Rechnungsstellung.

Die erfassten Daten im Textilservice können prinzipiell in drei verschiedene Kategorien eingeteilt werden: pflege- und eventbezogene Daten (Standort, Waschmitteleinsatz, Waschzyklen), textilbezogene Daten (Artikel, Material) und stakeholder- bzw. personenbezogene Daten (mitarbeiter*innenbezogene Daten, Veränderung von Konfektionsmaßen).

Tabelle: Übersicht zu Auto-ID-Technologien; eigene Darstellung (HIT, circular.fashion)

	Optische Codes (Bar-, QR-, Datamatrix Code)	RFID-Technologie
Prinzip	Datentransfer über optische Erkennung (z. B. über Laser)	Datentransfer über Radiofrequenzen/Funkwellen, Anwendung verschiedener Übertragungsfrequenzen: Niederfrequenz (LF oder NF), Hochfrequenz (HF) und Ultrahochfrequenz (UHF)
Vorteile	Einfach, kostengünstig, Lesegeräte standardisiert und gängig, große Akzeptanz, Material anpassbar an restliches Kleidungsstück	Robust, berührungslos und sichtkontaktfrei auslesbar, wiederbeschreibbar / Datenveränderung möglich, Bulk-Identifikation möglich, hohe Speicherkapazität möglich, vielfältige Bauformen und Anwendungsgebiete
Nachteile	Sichtkontakt beim Auslesen notwendig, anfällig für Verschmutzungen / Beschädigungen, nicht wiederbeschreibbar, keine Bulk-Identifikation möglich	Höhere Beschaffungskosten, Metallkomponenten stören im Recycling, Beeinflussung durch Metalle oder Wasser möglich

Analyse: Möglichkeiten des Trackings und der Vernetzung der digitalen Struktur im B2B-Textilbereich

Herausforderungen und Chancen der Auto-ID-Technologien im Textilservice

Das Potenzial von Auto-ID-Technologien im Textilservice ist bisher nicht ausgeschöpft. Potenziale liegen u. a. in einer verbesserten Transparenz und Steuerung von Wasch- und Logistikprozessen sowie einer Verlängerung der Lebensdauer von Textilien über reduzierte Schwundraten, verbesserte Reparaturprozesse oder die Erfassung der Haltbarkeit. Auch Kund*innen können von der verbesserten Transparenz und zusätzlich verfügbaren Informationen profitieren, etwa in Hinblick auf das Gebrauchsverhalten der Träger*innen. Daneben wird eine bessere und automatisierte Kommunikation mit Lieferanten möglich. Nicht zuletzt können Auto-ID-Technologien ein wichtiger Bestandteil der textilen Kreislaufschließung werden. So lässt sich eine automatische Sortierung des Textilabfalls nach Recyclingkanälen über Auto-ID, idealerweise gekoppelt mit Infrarot-Spektroskopie, kurz IR-Spektroskopie, unterstützen. Insgesamt wird der **automatisierte Datenaustausch in der textilen Kette bis zum Recycling über Auto-ID** ermöglicht.

Herausforderungen ergeben sich aus dem mangelnden Überblick über bestehende Produkte auf dem Markt und der z. T. **fehlenden Standardisierung** (Produktstammdaten, Identifier, Zugriffsmanagement, Datenaustauschformate etc.). Viele Textilservice-Betriebe arbeiten mit eigenen Lösungen zur Kennzeichnung und Identifizierung. Standardisierte Datenaustauschformate sind in den genutzten Softwaresystemen nicht implementiert, wodurch ein Datenaustausch zwischen einzelnen Betrieben oder Akteuren der textilen Kette aufwendig ist. Hier braucht es mehr international anerkannte Standards wie ISO/IEC 15459:2015, die auch von Zulieferern genutzt werden.

Darüber hinaus gibt es Vorbehalte hinsichtlich des Datenschutzes. Um diese auszuräumen, sollten die Mitarbeiter*innen hinsichtlich der Anwendung und des Nutzens von Auto-ID-Technologien geschult werden. Auch zusätzliche Ressourcen für die Implementierung der Technologie oder die Entfernung der Transponder vor dem Recyclingprozess können eine Hürde sein.

Tracking und digitale Vernetzung in den DiTex-Praxistests

Zur Nachverfolgung der DiTex-Textilien wurden die DiTex-Textilien im Rahmen des Praxistests mit Transpondern versehen. Über diese lassen sich material- und pflegerelevante Daten abrufen. Begleitet wurde das Tracking durch Qualitätsprüfungen über mobile Hand-Spektrometer (IR), mit deren Hilfe Materialveränderungen verfolgt werden können.

Auswahl der Transponder und Bilanz im Praxistest

Zur Auswahl der Transponder wurden 20 verschiedene Modelle (UHF, NFC/HF und Textil-Label mit QR-Codes) in die DiTex-Prototypen eingearbeitet, die anschließend bis zu 50 Pflegezyklen unter standardisierten Bedingungen (DIN EN ISO 15797) durchliefen. Daraus wurden vier robuste Modelle von verschiedenen Herstellern mit unterschiedlichen Formen (Knöpfe, Fäden, Etiketten) und Lesefrequenzen (UHF und NFC/HF) gewählt.

Aus den Kollektionen der DiTex-Textilien für den Praxistest wurde in Anlehnung an DIN ISO 2859-1 eine Stichprobengröße von rund 80 Textilien verwendet, die hinsichtlich der Funktionalität der Transponder untersucht wurde. Die einzelnen Textilien durchliefen dabei unterschiedlich viele Gebrauchs- und Pflegezyklen.

Für die DiTex-Poloshirts kamen RFID/NFC-Knöpfe (HID Logi Tag 162) zum Einsatz, die in den Saum eingeschoben wurden. Alle überprüfbaren Transponder aus dem Praxistest (max. 37 Pflegezyklen) waren nach Gebrauch und Pflege funktionsfähig. Eine Auslesung nach 100 Waschzyklen war nicht möglich (25 Tags), da sich die Saumnaht löste. In den Saum der DiTex-Hemden wurden RFID-Threads (Checkpoint/CKP Primo 1D TU0019 und Adatex/RFID Thread thick washable edition) verarbeitet. Bis auf einen Transponder (Modell CKP Primo 1D TU0019) konnten alle weiteren nach Gebrauch und/oder Pflege ausgelesen werden (max. 100 Zyklen). Für die DiTex-Bettwäsche wurden RFID-Tags (Fenotag fenoTEX-1070) in der Naht am Einschub verarbeitet. Alle Tags hielten Gebrauch und/oder Pflege stand (max. 100 Zyklen).

Die Ergebnisse der Textilprüfungen sind auf der [DiTex-Website](#) zu finden.

Fazit zur Auswahl der Datenträger

Sowohl optische Datenträger (z. B. QR- oder DataMatrix Codes) als auch RFID-Transponder (wie UHF oder NFC/HF Transponder) eignen sich, um Produkte einem geeigneten Recyclingprozess zuzuordnen. Alle sind in der Lage, einen eindeutigen Identifikationscode zu speichern, der mit entsprechenden Informationen verknüpft werden kann. Zur Einsparung von Kosten und Ressourcen bietet es sich daher an, **die im Textilservice-Betrieb genutzten Datenträger zukünftig auch für die Recyclingentscheidung zu nutzen.**

Setup mit circularity.ID für den Praxistest

Für den Praxistest wurde das circularity.ID-System als Datenbank genutzt. Die Produktdaten wurden im standardisierten Format (circularity.ID Open Data Standard) auf der circularity.ID-Plattform gespeichert. Für die Produkte wurden digitale Produktseiten angelegt, die über einen Link auf dem im Textil integrierten Transponder aufrufbar waren. Über die gespeicherten Produktdaten kann berechnet werden, welche Recyclingbetriebe diese Produkte hochwertig verarbeiten.

Die Zusammenstellung von kreislaurelevanten Produktdaten in einem standardisierten Format bietet die Grundlage für einen digitalen Produktpass. Dieser kann den Datenaustausch entlang der textilen Kette erleichtern und somit eine textile Kreislaufführung vorantreiben.



IMPRESSUM

DiTex

Projektkoordination: Dr. Frieder Rubik (IÖW)
www.ditex-kreislaufwirtschaft.de

Autor*innen und Kontakt

Dr. Kim Hecht, k.hecht@hohenstein.com,
 +49 (0)7143 271-796
 Mario Malzacher, mario.malzacher@circular.fashion,
 +49 (0)30 403 679-170

Herausgeber

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, gemeinnützig
 Potsdamer Str. 105 | D-10785 Berlin
 +49 (0)30 884 594-0 | mailbox@ioew.de
www.ioew.de

Förderhinweis

Dieses Fact Sheet entstand im Forschungsprojekt „DiTex – Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft“. Das Projekt ist Teil der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“ und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Förderschwerpunkt Forschung für Nachhaltigkeit (FONA) gefördert.

Berlin, Oktober 2022

Verbundpartner



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

SEIT 1832



WEISHAUPT



REUTLINGEN UNIVERSITY
Fakultät Textil

Externer Dienstleister



circular.fashion

Assoziierter Partner



| i | ö | w

INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Forschung für Nachhaltigkeit



Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –
Innovative Produktkreisläufe