

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 110 (2003)

Heft: 1

Artikel: Traceability : die Rückverfolgung von Produkten : Teil 1 : Identifikationssysteme

Autor: Dressler-Schröder, Renate

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-677122>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Traceability – die Rückverfolgung von Produkten.

Teil 1: Identifikationssysteme

Dr.-Ing. habil. Renate Dreßler-Schröder, Höft, Wessel & Dr. Dreßler GmbH, Leipzig, VDI

Wer hat nicht schon von Produktrückrufaktionen gehört? Dabei geht es immer darum, fehlerhafte Produkte schnell aufzufinden und zurückzuführen, sodass der Schaden für den Verbraucher begrenzt oder ausgeschlossen wird. Ein anderes Szenario – die Produktpiraterie nimmt pro Jahr um schätzungsweise 10 - 20 % zu. Nach einer OECD-Studie ergibt das ein Aufkommen von etwa 180 Mrd. Euro. Dabei handelt es sich nicht nur um Zufallsdelikte, sondern dahinter stehen teilweise weltweit gut organisierte Strukturen. Hier geht es um die Frage des Produktschutzes, z.B. den Schutz vor Einschleusungen von gefälschten Waren in den normalen Warenfluss.

1. Einleitung

Die Textilforschung von heute geht der Frage nach, wie Textilien zu einer attraktiven und nachhaltigen Lebensqualität beitragen können. Nach Sebastian Meyer-Stork erscheinen drei Schwerpunkte zur Einordnung neuer Produktideen geeignet: Mehr Intelligenz, mehr Effizienz, mehr Kommunikation. «Kommunikative» Textilien sollen abruffähig Auskünfte über ihren Lebenslauf geben können, wie Herkunft, Materialzusammensetzung, Pflegehinweise, Recycling u.ä..

Traceability ist in diesem Zusammenhang kein Zauberwort für die perfekte Problemlösung zur Erfassung und Rückverfolgung von Waren und Produkten. Dahinter stehen immer

Systemlösungen, die die drei genannten Fragestellungen unterstützen:

- Produktlebenszyklus
- Produktpiraterie
- Produktrückruf

Eine solche Systemlösung wird nachfolgend vorgestellt und am Beispiel abgepasster Teppiche demonstriert. Der Traceability-Schwerpunkt liegt hier bei der Verfolgung des Produktlebenszyklus.

2. Identifikationssysteme und Datenträger

Identifikationssysteme zur Rückverfolgung von Waren (Traceability-Systeme) haben die Aufgabe, Materialflussvorgänge aktuell, lückenlos

und fehlerfrei zu erfassen. Angepasst an die Umgebungsbedingungen müssen dabei folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Erkennung des Objektes,
- Übergabe von objektspezifischen Daten,
- schnelle, lückenlose und fehlerfreie Übertragung von Daten.

Datenträger und Identifikationssystem bilden immer eine Einheit. Sie können nicht losgelöst vom Prozess betrachtet werden. Der Einführung von Datenträgern müssen sorgfältige Analysen hinsichtlich Datenermittlung, Datenweiterleitung und Datenverarbeitung vorausgehen. Aber auch praktische Untersuchungen hinsichtlich der mechanischen, chemischen und thermischen Stabilität der zu verwendenden Datenträger sind unerlässlich.

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass optisch lesbare Datenträger und programmierbare passive Datenträger für den Einsatz in der textilen Fertigung entlang der textilen Kette bis hin zum Handel am besten geeignet sind. Tabelle 1 verdeutlicht diese Aussage.

Identifikationssysteme mit Transpondern als Datenträger – RFID-Systeme – sind heute schon fester Bestandteil in der Logistik, der Warenidentifikation und bei Zugangskontrollen. Dennoch werden sie auch in absehbarer Zeit konventionelle, optische Verfahren, wie Strichcodes, nicht ersetzen.

Der Vorteil des Strichcodes ist der niedrige Preis. Dem stehen die geringe Speicherkapazität, die Unmöglichkeit der Umprogrammierung sowie die Anfälligkeit gegen äussere Einflüsse entgegen. Haupteinsatzgebiet ist die Kennzeichnung von Produkten der unteren Preissegmente. Während der Transponder bei hochpreislichen Markenartikeln seinen Einsatz finden wird. Die Vorteile von Transpondern sind:

- unabhängig gegenüber Verschmutzung und Verschleiss
- keine optische Verbindung erforderlich, er kann verdeckt angebracht werden
- mehrere Transponder können gelesen werden (pulkfähig)
- Informationen auf dem Transponder sind veränderbar
- wartungsfrei

2.1. RFID-Systeme

RFID-Systeme (Radio Frequency Identification) bestehen grundsätzlich aus drei Komponenten:

1. dem kontaktlosen mobilen Datenträger, dem Transponder, auch als Tag bezeichnet,

Tabelle 1: Gegenüberstellung von optisch lesbaren und elektronischen Datenträgern

Wirkprinzip	Ausführungsform	Merkmale	Geeignet für Textilien
Optisch lesbare Datenträger	Reflexionsmarken	Reflexionsmarken als stark und schwach reflektierende Flächen	ja
	Farbcodes	Polymerpartikel in Sandwicheausführung mit max. 10 farblich unterschiedlichen Schichten	ja, sehr gut
	Strichcodes (1D - Codes)	Parallel angeordnete Striche, je Codeart gibt es Bildungsvorschriften für Strich- und Lückenbreite	ja, sehr gut
	Stapelcodes (2D - Codes)	Gestapelte Varianten von Standard-Strichcodes oder eigene Codestruktur	ja
	Matrixcodes (2D - Codes)	Matrix von quadratischen, runden oder sechseckigen Flächen, je Codeart gibt es Bildungsvorschriften für Hell- und Dunkelflächen.	ja
	Klarschrift (OCR)	Genormte Schriften für maschinelle Klarschriftlesung	ja
Elektronische Datenträger	Festcodierte Datenträger	Zeichenfolge, die beliebig oft gelesen aber nicht geändert werden kann	ja
	Programmierbare Datenträger	Aktive Datenträger, Energie für Datenerhalt und Datenaustausch wird aus einer eingebauten Batterie entnommen	nein
		Passive Datenträger, Energie für Datenaustausch kommt aus vom Schreib-/Lesegerät gesendeten elektromagnetischen Feld	ja, sehr gut
	Semiaktive Datenträger, Energie sowohl aus Batterie und Schreib-/Lesegerät	nein	

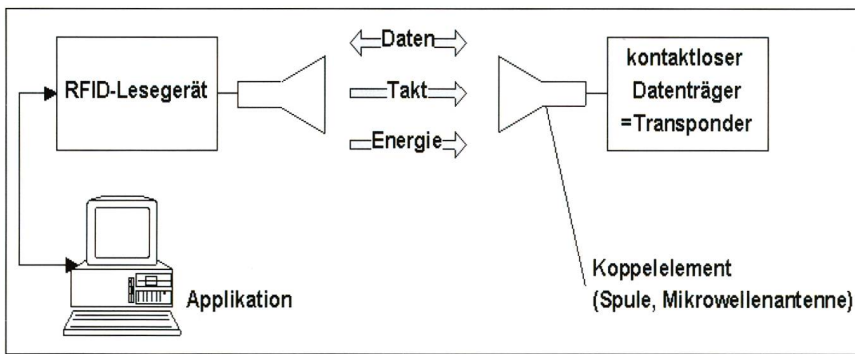


Bild 1. Bestandteile eines RFID-Systemes

- die an den zu identifizierenden Artikel angebracht werden,
- 2. dem mobilen oder stationären (Schreib- und) Lesegerät, um die Daten vom Transponder zu lesen oder mit neuen Daten zu beschreiben und
- 3. der Applikationssoftware, z.B. Datenbanken, für ein elektronisches Produktlebenszyklusmanagementsystem (Bild 1).

2.2. Auswahl der Transponder

Recherchen zur Kennzeichnung textiler Erzeugnisse mit Transpondern führen zu folgenden Aussagen: Transponder können verdeckt in textile Schichten, unter Schmucketiketten oder in Accessoires angebracht und in dieser Aufmachung gelesen und beschrieben werden. Für die Kennzeichnung hochwertiger, textiler Erzeugnisse kommt der passive, programmierbare Datenträger – der I-Code oder Tag-It Transponder – in Frage. Das ist ein Transponder, der sich sowohl lesen als auch beschreiben lässt. Beide Typen basieren auf dem ISO Standard 15695 (Bild 2).

Diese passiven Transponder werden über ein externes Feld mit Energie versorgt. Die Energieversorgung und der Datenaustausch erfolgen bei marktüblichen Systemen über eine induktive Kopplung zwischen Transponder und Lesegerät. Alle Komponenten des passiven Transponders, einschliesslich der Antenne, werden auf einem Substrat montiert und durch Deckfolien oder Gehäuse geschützt. Die Art und Grösse der Antenne, die Substratform sowie die Verbindungstechnik des Chips zur Antenne bestimmen dabei das Aussehen.

Der gegenwärtige Stand der Technik zum I-Code Transponder stellt sich wie folgt dar:

- Lese-/Schreibspeicher: 64 Byte (total), Tendenz grössere Speicherkapazität
- Frequenz: 13,56 MHz
- Datenerhalt: 10 Jahre
- Ausführungsform: RFID-Etikett (Smart

Label), mit unterschiedlichen Antennengrössen. Auch als selbstklebende Etiketten, bedruckt oder unbedruckt, erhältlich. Standardabmessungen sind z.B. 50 x 80 mm, 55 x 55 mm, 26 x 70 mm usw.

- Substrat, d.h. mechanische Grundlage des Transponders. Es wird durch das Anwendungsgebiet und die erwarteten Betriebsbedingungen bestimmt. Im Bereich der Smart-Label werden hauptsächlich flexible Substratmaterialien, wie Polyamid und Polyester, eingesetzt.
- Operationsentfernung, ist abhängig von der Antennengrösse und der Schreib-Leseinheit, übliche Werte für mobile Geräte sind etwa 5 cm
- Temperaturbereiche: Lesen/Schreiben: -20 bis + 80°C, aber auch flexible Hochtemperatur Transponder mit einer Temperaturbeständigkeit bis 200, kurzzeitig bis 230°C, sind erhältlich. Die Preise von Transpondern richten sich nach den geforderten Einsatzbedingungen und den Abnahmemengen. Tabelle 2 zeigt einen Vergleich der Eigenschaften von Strichcode und Transponder.

Hier ein Praxisbeispiel:

- RFID-Etikett in Standardausführung
- Grösse: 50x80mm
- Transponder: I-Code

Tabelle 2: Vergleich der Eigenschaften von Strichcode und Transponder

Eigenschaft	Strichcode	RFID (i-Code™)
Übertragung	Optisch	Elektromagnetisch
Kosten	ca. 0,01 €	ca. 1 €
Lesequote	ca. 90 %	ca. 97 %
Datenmenge	128 Zeichen (1Dimensional)	48 Byte (bis 1kB in Planung)
Einmalige Seriennummer	Nein	Ja
Daten modifizierbar	Nein	Ja
Leseschutz	Nein	Ja
Schreibschutz	Nein	Ja
Pulkfähig *	Nein	Ja

- Etikett ohne Druck
- Chip ohne Programmierung
- Etikett selbstklebend, auch auf unebenen Gründen!
- Preis bei einer Abnahmemenge von 1'400 Stück, Euro 1,30 pro Stück

Der verwendete I-Code Transponder verfügt über 64 Byte Speicher. 8 Byte sind für die ID-Seriennummer. Diese 16-stellige, hexadezimale ID-Nummer wird einmalig vergeben, d.h., jeder Transponder hat eine weltweit einmalige ID-Nummer. Bereits über diese ID-Nummer könnte ein Warenverfolgungssystem aufgebaut werden. Tabelle 3 zeigt die Speicherorganisation dieses I-Codes.

4 Byte sind für die Organisation der Schreibzugriffsbedingungen vorgesehen. Hier wird festgelegt, welche Blöcke einmalig beschrieben und danach nur noch gelesen werden können. Die Daten auf diesen Blöcken sind dann schreibgeschützt. Welche Daten das sind, bestimmt meist der Hersteller.

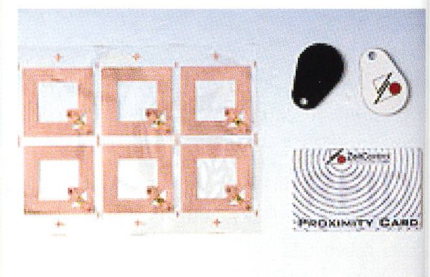


Bild 2. Unterschiedliche Bauformen von Transpondern

4 Bytes stehen für Spezialfunktionen zur Verfügung. Auf einem I-Code Transponder stehen damit 48 Byte für die Produktkennzeichnung und Verfolgung zur Verfügung. Das entspricht 48 alphanumerischen Zeichen. Auf dem vergleichbaren Tag-it -Transponder werden nur 32 Byte für das Beschreiben mit Buchstaben oder Zahlen bereitgestellt. Diese unterschiedliche Speicherorganisation von I-Code und Tag-

Tabelle 3. Speicherorganisation I-Code

Block	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Beschreibung
0	SNR0	SNR1	SNR2	SNR3	Seriennummer (low)
1	SNR4	SNR5	SNR6	SNR7	Seriennummer (high)
2	FO	FF	FF	FF	Schreibzugriffsbedingungen
3	x	x	x	x	Spezialfunktionen
4	x	x	x	x	User Data
↓	↓	↓	↓	↓	↓
13	x	x	x	x	User Data
14	x	x	x	x	User Data
15	x	x	x	x	User Data

it, ist bei der praktischen Anwendung zu beachten. Bei einer Systemlösung sollten nur Transponder mit gleicher Speicherorganisation zugelassen werden. Der Normenausschuss, Daten- und Warenverkehr in der Konsumgüterwirtschaft (NDWK), Radiofrequenztechnik zu Identifikationszwecken arbeitet an der Entwicklung eines offenen, international kompatiblen RFID-Standards für die Anwendung in der Konsumgüterwirtschaft. Erste Orientierungsversuche, bei denen Transponder verdeckt in unterschiedlichen textilen Materialien eingebracht wurden, führten zu der Erkenntnis, die Lesereichweite wird nur unwesentlich von den textilen Materialien beeinflusst. Sie kann vernachlässigt werden. Auf der Basis dieser Erkenntnis sind nun folgende anwendungsspezifische Fragen zu stellen:

- Wie problemlos lässt sich der Transponder wirklich integrieren?

- Wird der Transponder vom Nutzer als störend empfunden?
 - Ist der Transponder vor äusseren Einwirkungen genügend geschützt?
 - Wie verhält er sich während des Waschvorgangs, beim Schleudern oder im Trockner?
- Aber auch eine Prüfung unter dem Marketingaspekt ist notwendig:
- Wie werden die Lösungen von den Käufern aufgenommen?
 - Sind die höheren Kosten am Markt durchzusetzen?
 - Kann damit die Absatzquote erhöht werden?

Das US-Unternehmen «The Gap» hat z.B. Jeans mit Smart Labeln ausgestattet und damit in einem dreimonatigen Feldversuch die Warenkontrolle über die gesamte Lieferkette durchgeführt. Sobald die Lieferung einging,

wusste die Mitarbeiterin sofort, welche Größen und Passformen in den Verkauf gehen mussten und wo sie platziert werden sollten. Der Computer lieferte mit Hilfe von RFID die entsprechenden Informationen. Eine nachweisbare Umsatzsteigerung durch diese Art der Etikettierung der einzelnen Waren war das Ergebnis.

Bei der RFID-Lösung «Produktlebenszyklusmanagement am Beispiel von Doppelteppichen» (Bild 3) wurde der I-Code in Smart Label Ausführung verwendet. Augenblicklich ist der I-Code in einem breiteren Sortiment von mehreren Anbietern erhältlich.

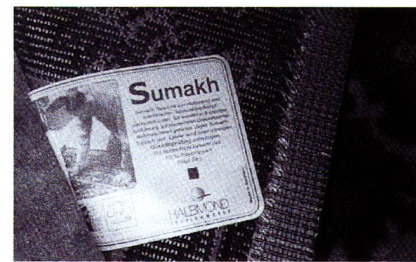


Bild 3. Teppich Sumakh mit I-Code Transponder unter dem Schmucketikett

Der I-Code Transponder wurde während des Signierens unter das Schmucketikett geklebt. Durch das relativ grosse Schmucketikett können Transponder mit grossen Antennenabmessungen zum Einsatz kommen. Grössere Lesen und Schreibabstände werden erreicht. Das Lesen und Beschreiben der so angebrachten Transponder ist problemlos möglich.

(wird fortgesetzt)

Arbeitskosten in der Textilindustrie

Die Grafik gibt Auskunft über die Arbeitskosten in der europäischen Textilindustrie, unterteilt nach Direktentgelt und Zusatzkosten. Die Schweiz wird in dieser Statistik nicht geführt. Es ist leicht zu erkennen, dass beispielsweise in Westdeutschland, Schweden, Belgien, der Niederlande und Japan die Zusatzkosten stärker zu Buche schlagen als in anderen Ländern. Nach wie vor gehören in Europa Polen, die Tschechische Republik, Ungarn und die Slowakische Republik zu den Ländern mit geringen Lohnkosten.

Tabelle: Arbeitskosten in der Textilindustrie

