



Dipl.-Ing. Jörg Loges

# Neue Prüfmethodik für RFID-Transponder

**Die Widerstandskraft gegenüber den Belastungen bei Transport-, Umschlag- und Lagervorgängen ist bzw. war ein bisher wenig beachteter Aspekt bei der Auswahl von RFID-Transpondern. Der Begriff der Qualität beschränkte sich in der Vergangenheit vorwiegend auf den Aspekt der Leistungsfähigkeit von Transpondern, bspw. der maximalen Lesereichweite oder der Pulkfähigkeit. Doch zunehmend rückt auch die Robustheit, speziell von universal einsetzbaren Transpondertypen, in den Fokus der Anwender.**

Die Qualität von RFID-Transpondern wird in verschiedenen Normen und Richtlinien thematisiert, bspw. durch die VDI/AIM 4472 Blatt 10, mit welcher der Aspekt der Leistungsfähigkeit von RFID-Transpondern auch durch Anwender überprüft werden kann. Aber die Leistungsfähigkeit ist immer nur ein Teilgesichtspunkt des Qualitätsbegriffs. Denn Transponder sind im Zusammenspiel mit ihrem Trägerobjekt (Verpackung und/oder Produkt) im Rahmen von TUL-Prozessen vielfältigen mechanischen, klimatischen, biologischen und/oder chemischen Belastungen ausgesetzt. Der Einfluss dieser Belastungen auf die anderen Qualitätsmerkmale eines RFID-Systems insgesamt und speziell auf den Transponder als dessen zentrale Komponente ist augenscheinlich.

Transponderhersteller geben zudem in ihren Datenblättern zumeist nur sehr allgemeine Einsatzempfehlungen an, ohne speziell auf die Bedingungen der Transponder in der konkreten Anwendung einzugehen. Auch können die Hersteller in der Regel keine entsprechenden Qualitätsprüfungen unter Einsatzbedingungen nachweisen, weshalb viele Transponder als Universaltransponder verkauft werden. Beispielsweise können Transponder erworben werden, welche in einem Temperaturbereich von -40 °C bis +80 °C eingesetzt und sowohl auf Produkten und Umverpackungen als auch auf Ladungsträgern appliziert werden können. Diese Werte mögen auf den ersten Blick für Anwender als Erstinformation durchaus aufschlussreich sein, sagen jedoch noch nichts über die tatsächliche Qualität des Transponders aus, wenn dieser im Einsatz definierten Belastungen ausgesetzt ist. Daher ist es notwendig, den Begriff der Transponderqualität genauer zu betrachten.

Aus diesem Grund wurde durch das Institut für Distributions- und Handelslogistik (IDH) des VVL e. V. unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. R. Jansen das Projekt „Entwicklung einer Methode zum Qualitätsnachweis für Transponder in RFID-Systemen“ durchgeführt.

Die Zielstellung des Projektes war die Entwicklung eines Prüfverfahrens, welches die Integration der Widerstandsfähigkeit von Transpondern in den Qualitätsbegriff zum Ziel hatte und somit insbesondere Anwendungen bei der belastungsgerechten Auswahl von RFID-Transpondern unterstützen sollte. Auf der Grundlage von Messungen zur Leistungsfähigkeit sowie der Durchführung von Widerstandsprüfungen, ähnlich Prüfungen zur Ermittlung der Transporteignung von Verpackungen und Ladeeinheiten, wurde eine Prüfmethodik entwickelt, die sich – analog zur Vorgehensweise im genannten Projekt – in 3 logische Abschnitte gliedert (vgl. Abbildung 1).

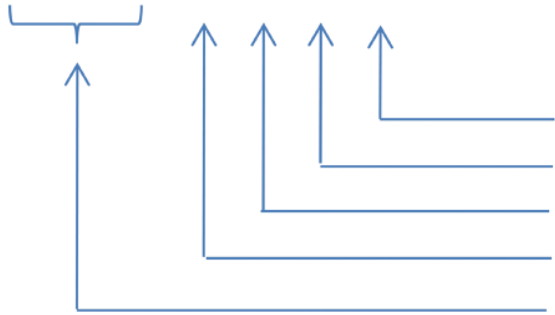
Zu Beginn erfolgen Leistungstests der Transponder (Leistungstest I). Bestimmt werden hierbei die maximale Lesereichweite der Transponder sowie ggf. die maximale Lesezeit unter Normklima. Die Ergebnisse dieser Prüfungen dienen als Referenzwerte zur Bestimmung der Abweichungen nach Einwirkung der Belastung.

Im nächsten Schritt werden die Transponder in Abbildung 1 dargestellten Belastungstests unterzogen. Der Anwender muss dabei entscheiden, welche der Belastungen auf den Transponder in der späteren Anwendung einwirkt und den entsprechenden Belastungstest auswählt. Nach diesen Prüfungen erfolgen zum Abschluss wiederum Messungen zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit (Leistungstest II). Diese Ergebnisse werden mit den Werten des Leistungstest I verglichen und ausgewertet.

Prüfmethodik zum Qualitätsnachweis von Transpondern			
	Prüfkriterium	Prüfnorm	Kriterium
Leistungstest I	Transponderreichweite	VDI/AIM 4472 Blatt 10	maximale Lesereichweite in optimaler Umgebung
	<i>alternativ:</i>	VDI/AIM 4472 Blatt 10	maximale Lesereichweite in moderater Umgebung
	Lesegeschwindigkeit	-/-	Anzahl der Lesungen je Zeiteinheit in optimaler Umgebung
	<i>alternativ:</i>	-/-	Anzahl der Lesungen je Zeiteinheit in moderater Umgebung
Belastungstests	Vertikale Stoß- bzw. Schockfestigkeit (freier Fall)	DIN EN 22248	ggf. Schaden am Transponder (sichtbar/nicht sichtbar)
	Schwingungsfestigkeit	ASTM D 4169 ASTM D 4728	ggf. Schaden am Transponder (sichtbar/nicht sichtbar)
	Klima- bzw. Temperaturstabilität	VDI/AIM 4472 Blatt 10 und DIN EN ISO 2233	maximale Lesereichweite unter verschiedenen klimatischen Bedingungen
	Chemische Beständigkeit	-/-	ggf. Schaden am Transponder (sichtbar/ nicht sichtbar)
Leistungstest II	Transponderreichweite	VDI/AIM 4472 Blatt 10	maximale Lesereichweite in optimaler Umgebung
	<i>alternativ:</i>	VDI/AIM 4472 Blatt 10	maximale Lesereichweite in moderater Umgebung
	Lesegeschwindigkeit	-/-	Anzahl der Lesungen je Zeiteinheit in optimaler Umgebung
	<i>alternativ:</i>	-/-	Anzahl der Lesungen je Zeiteinheit in moderater Umgebung

Abbildung 1: Aufbau der Prüfmethodik zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Transpondern

TWK X X X X



- Einfluss durch Chemikalien
- Einfluss durch klimatische Veränderungen
- Einfluss durch Schwingungen
- Einfluss durch Schock bzw. Stoß
- Präfix

Abbildung 2: Systematik der Transponderklassifizierung

Auf der Grundlage der Prüfmethodik wurde in einem letzten Schritt ein Konzept für eine Klassifizierungssystematik entwickelt, die es ermöglicht, anhand der Veränderung der Leistungsfähigkeit der Transponder diese in eine Belastungs- bzw. Widerstandsklasse einzuteilen. Das Konzept ähnelt der Klassifizierung von Elektroteilen nach IP-Schutzarten und besteht aus einem vierstelligen Code mit einem festen Präfix: TWK XXXX (TransponderWiderstandsKlasse XXXX).

Der Buchstabe X muss hierbei je nach Grad der Leistungseinbuße durch den Buchstaben A – keine Leistungseinbußen – bis zu D – sehr hohe Leistungseinbußen bzw. Totalausfall – ersetzt werden (vgl. Abb. 2).

Der Grad der Leistungseinbuße liegt bei einem mit dem Buchstaben A bewerteten Transponder bei unter 5 %, während der Buchstabe B Leistungseinbußen von 5 % bis 15 % signalisiert.

Mit dem Buchstaben C werden Transponder klassifiziert, bei denen die Leistungseinbuße zwischen 15 % und 40 % liegt, und der Buchstabe D steht für Leistungseinbußen von mehr als 40 %.

Letztendlich steht mit der entwickelten Prüfmethodik sowie der sich daraus ableitenden Transponderklassifizierung insbesondere Anwendern ein hilfreiches und praxisnahes Instrument zur Verfügung, mit welchem Transponder gemäß ihrer zu erwartenden Belastung beurteilt und eine anwendungsspezifische Auswahl getroffen werden können. Aber auch Hersteller können von dieser Klassifizierung profitieren, da sie Transponder gemäß ihrer Einstufung bewerben und von Produkten der Konkurrenz abgrenzen können.

Das IGF-Vorhaben (AiF-Nr. 15933 N) der Forschungsvereinigung Deutscher Forschungsverbund Verpackungs-, Entsorgungs- und Umwelttechnik e. V. (DVEU) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**Dipl.-Ing. Jörg Loges**

Projektleiter am Institut für Verpackungstechnik (IfV) des VVL e.V.  
Telefon: 0049/231/56 07 79-81  
E-Mail: j.loges@idh.vvl-ev.de

**Kontakt:**

**IDH des VVL e. V.**

D-44319 Dortmund  
Giselherstr. 34  
Telefon: 0049/231/56 07 79-80  
Telefax: 0049/231/56 07 79-88  
E-Mail: info@idh.vvl-ev.de  
Internet: www.vvl-ev.de, www.logidlab.de