



Kühlkette stromlos überwachen

Quelle: VRD – Fotolia

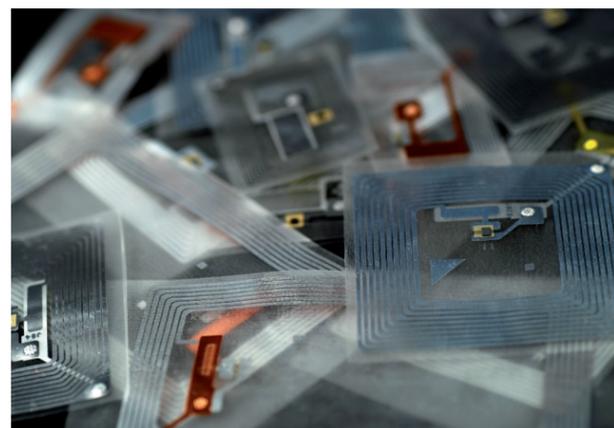
Kühlpflichtige Produkte nehmen stark zu. Insbesondere beim Transport von Lebensmitteln, medizinischen oder chemischen Produkten zwischen Hersteller, Großhändler, Händler und Verbraucher muss durchgängig Kühlung garantiert werden. Dabei gehen die Anforderungen auseinander. Medizinische Produkte wie Blutkonserven, Infusionen oder Impfstoffe reagieren schon auf Temperaturschwankungen äußerst empfindlich. Fehlt die Information über die Temperatur beim Transport, wird eine Schwankung unterstellt und das Produkt muss vernichtet werden. Chemische Halbzeuge wie Duroplaste können bei bestimmten Transporttemperaturen kondensieren oder ihre Eigenschaften verlieren. Lebensmittel sind möglicherweise verdorben, kommt es zu einer Unterbrechung der Kühlkette. Eine spezifische Temperaturkontrolle und -dokumentation spielt also beim Kühlkettenmanagement eine wichtige Rolle.

Temperaturüberschreitungen kabellos digital messen

In manchen Anwendungen, wie zum Beispiel bei der Temperaturüberwachung von Gütertransporten oder Anlagenparks, muss oft nur festgestellt werden, ob eine Temperaturüberschreitung vorliegt. Mit dieser Information kann bereits eine fortlaufende Kühlkette sichergestellt bzw. der Verschleiß überprüft werden. Eine solche Funktion stellen optische Temperaturmessstreifen bereit. Ihr Nachteil: Sie können nur manuell ausgelesen werden. Auf elektronischem Weg sind Temperaturmessung und Überwachung momentan nur mit kontinuierlicher Messung, Speicherung und Verarbeitung auf dem Markt, und das setzt eine permanente Stromversorgung voraus. Für die einfache und effiziente Erfassung solcher Daten sind je-

doch gerade kabellose digitale Technologien wie die Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) prädestiniert.

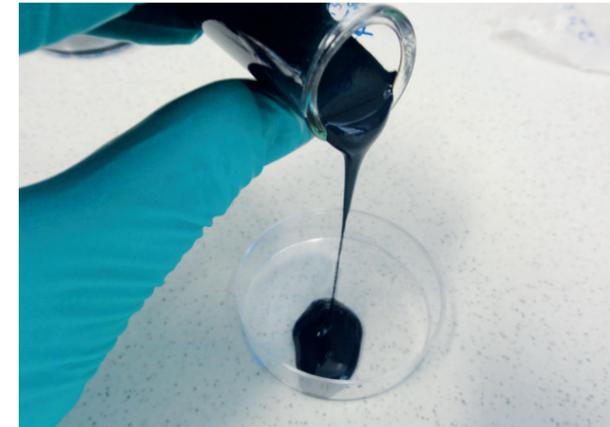
Deren Sender-Empfänger-System übermittelt seine Daten per Funk, genauer mit elektromagnetischen Wellen. Dabei versorgt sich der Antwortsender, der Responder, mit Energie aus den Funksignalen des Abfragegeräts. Der kleine passive Transponder enthält einen kennzeichnenden Code und wird etwa wie ein (Funk-)Etikett am oder im Gegenstand fixiert. Über die Kennung kann das Abfrage- oder Lesegerät die Daten aus dem Informationsspeicher auf dem Transponder berührungslos automatisch abrufen und auslesen.



RFID-Tags

Quelle: Albert Lozano – Fotolia

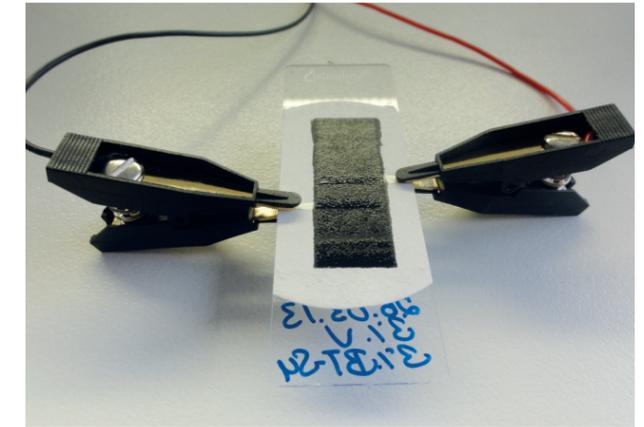
Weitere Vorteile dieser Technologie sind: Die RFID-Transponder, kurz Tags, lassen sich kostengünstig in großer Stückzahl und über ein spezielles Druckverfahren herstellen.



Beschichtungsmaterial im Ausgangszustand

Ausdruckbarer in RFID-Tag integrierbarer Temperatursensor

Für RFID-Tags hat das Fraunhofer IPA einen Temperatursensor entwickelt. Wird eine vorher bestimmbare Temperatur überschritten, erzeugt der Sensor ohne Stromversorgung einen permanenten, elektrisch messbaren Effekt. Die Temperaturüberschreitung lässt sich eindeutig detektieren, weil die Widerstandsveränderung bei dem Temperatursensor mindestens das 10 000fache beträgt, d. h. das Schaltverhältnis größer als 10 000 ist. Die Information zur Temperaturüberschreitung wird ohne elektrische Unterstützung gespeichert und bleibt, im Sensor integriert, unbegrenzt lange erhalten. Einzig um den Sensorwert elektronisch auszulesen, wird eine Energiequelle benötigt. Sendet ein Lesegerät ein Funksignal aus, kann der Transponder antworten und die in ihm gespeicherten Informationen werden über das Lesegerät an eine Software übertragen. Die Produktion des Sensors lässt sich mit verschiedenen Drucktechnologien umsetzen und ist damit perfekt geeignet, um in gedruckte, passive RFID-Sensor-Tags integriert zu werden.



Auslesen des gedruckten Sensors

Temperatursensor anpassen

Die Sensortechnologie ist bereits als Patent zugelassen und bietet einen innovativen Vorsprung gegenüber Konkurrenzprodukten. Bei der Lösung individueller Aufgabenstellungen unterstützt das Fraunhofer IPA – von der Anpassung der Auslösetemperatur und der produktionsangepassten Rezeptentwicklung über Tests verschiedener Drucktechniken und die Durchführung elektrischer und thermischer Charakterisierungen bis hin zur Projektkoordination. ■



Dominik Nemeč
Telefon +49 711 970-3668
dominik.nemec@ipa.fraunhofer.de

Schritt 1 – Technische Erfindung

Um Kühlketten für verderbliche Produkte sicherzustellen, gibt es verschiedene Systeme der Temperaturkontrolle. In manchen Fällen müssen nur Temperaturüberschreitungen ausgeschlossen werden können. Dafür gibt es bisher keine zufriedenstellende technische Lösung auf dem Markt. Ein am Fraunhofer IPA entwickelter Temperatursensor schließt die Marktlücke: Dieser misst die Temperatur elektronisch und überwacht stromlos, lässt sich leicht in einen RFID-Tag integrieren und ist außerdem kostengünstig in der Herstellung.

