

## Rückverfolgung pflanzlicher Produkte

### Nutzung von Radio Frequency Identification

*Radio Frequency Identification (RFID) ist eine Technologie, mit der Daten berührungslos und ohne Sichtkontakt auf Datenträger gespeichert und ausgelesen werden können. Sie bietet eine Möglichkeit zur Umsetzung der vom Gesetzgeber geforderten lückenlosen Rückverfolgbarkeit von Lebens- und Futtermitteln bis zur landwirtschaftlichen Primärproduktion.*

Am 1. Januar 2006 ist das so genannte EU-Lebensmittelhygienepaket vollständig in Kraft getreten. Ein wesentlicher Aspekt dieser neuen Gesetzgebung ist die lückenlose Rückverfolgbarkeit aller Lebens- und Futtermittel über sämtliche Glieder der Verfahrenskette hinweg. Um dem Leitsatz „Lebensmittelsicherheit: vom Erzeuger bis zum Verbraucher“ wirklich gerecht werden zu können, bedarf es der Entwicklung neuer Systeme insbesondere für den Bereich der landwirtschaftlichen Primärproduktion. Denn zurzeit genutzte Systeme wie beispielsweise Mengenplausibilitätsprüfungen, Getreidedokumentationen, Rückstellproben, Isotopenanalysen und Datenbanksysteme sind zeitaufwändig, teuer oder lückenhaft.

Ein optimales System zur Rückverfolgung pflanzlicher Produkte sollte kostengünstig und weitestgehend automatisiert ständig im Hintergrund des Tagesgeschäfts der landwirtschaftlichen Betriebe ablaufen, um die Betriebsleiter nur minimal zu belasten. Idealerweise ist der aufgezeichnete Ursprung der Erzeugnisse nicht das Hoftor, sondern das Feld, auf dem sie gewachsen sind. Dementsprechend setzt dies eine eindeutige Markierung des Erntegutes bereits zum Zeitpunkt der Ernte voraus. Keines der heute gängigen Systeme kann dies leisten.

Die im Folgenden beschriebene Radio Frequency Identification (RFID)-Technik bietet jedoch einen hoffnungsvollen Ansatz, viele der aufgeführten Probleme auf dem Weg zu einer lückenlosen Rückverfolgbarkeit pflanzlicher Produkte zu lösen.

#### Funktionsweise von Radio Frequency Identification Systemen

RFID-Systeme sind eng mit Chipkarten (beispielsweise Telefonkarten) verwandt. Chipkarten sind elektronische Datenspeicher, die mit Hilfe eines Lese-/Schreibgerätes ausgelesen oder beschrieben werden können. In RFID-Systemen wird der Datenträger Transponder genannt. Um ihn mit Energie zu versorgen und einen Datenaustausch durchzuführen, wird dieser im Gegensatz zu Chipkarten nicht galvanisch,

sondern mit Hilfe von magnetischen oder elektromagnetischen Feldern kontaktiert (Radio Frequency Identification = Identifikation durch Radiowellen). Dementsprechend haben Schmutz, Nässe, optische Abdeckungen, Richtung und Lage sowie Abnutzung und Verschleiß praktisch keine Bedeutung [1].

Ein RFID-System besteht grundsätzlich aus den zwei Komponenten Transponder (Datenträger), der an dem zu identifizierenden Objekt fixiert wird, und Erfassungsgerät, welches als Lese- oder Lese-/Schreibgerät ausgelegt sein kann (Bild 1). Das Lese-/Schreibgerät besteht in der Regel aus einem Hochfrequenzmodul (Sender und Empfänger), einer Kontrolleinheit, einem Koppellement zum Transponder (Antenne) und einer Schnittstelle, um Daten beispielsweise an einen PC weiterleiten zu können. Der Transponder besteht nur aus einem Mikrochip und einem Koppellement. Da er in der Regel keine eigene Energieversorgung (Batterie) besitzt, verhält er sich vollkommen passiv. Er wird erst innerhalb der Reichweite eines Lesegerätes aktiviert, die je nach Ausführung des Systems bis zu fünf Meter groß sein kann [1].

Ein Merkmal von Transpondern ist ihre Beschreibbarkeit mit Daten. Von einfachen Transpondern kann lediglich eine bei der Produktion fest programmierte Seriennummer ausgelesen werden. Beschreibbare Transponder können durch ein Schreibgerät fast beliebig oft mit Daten beschrieben werden. Weitere wichtige Merkmale sind die Energieversorgung der Transponder, die Betriebsfrequenz und die daraus resultierenden Lese-/Schreibentfernungen des Systems. Während aktive Transponder eine Batterie zur Energieversorgung des Mikrochips enthalten, ist dies bei passiven Transpondern nicht der Fall. Diese entnehmen die gesamte benötigte Energie dem elektrischen oder magnetischen Feld des Lese-/Schreibgerätes. Zum Einsatz kommen Sendefrequenzen in den Bereichen LF (low frequency, 30 kHz bis 300 kHz), HF (high frequency) oder RF (radio frequency, 3 MHz bis 30 MHz), UHF (ultra high frequency, 300 MHz bis 3 GHz) und Mikrowelle (> 3 GHz) [1].

M.Sc. Lutz Beplate-Haarstrich ist Doktorand im Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Universität Göttingen, Abteilung Agrartechnik, Gutenbergstrasse 33, 37075 Göttingen, e-mail: lbeplat@gwdg.de

Dr. Dieter von Hörsten ist Akademischer Rat und Prof. Dr. Wolfgang Lücke ist Leiter der Abteilung Agrartechnik.

#### Schlüsselwörter

Radio Frequency Identification, RFID, Rückverfolgung

#### Keywords

Radio Frequency Identification, RFID, traceability

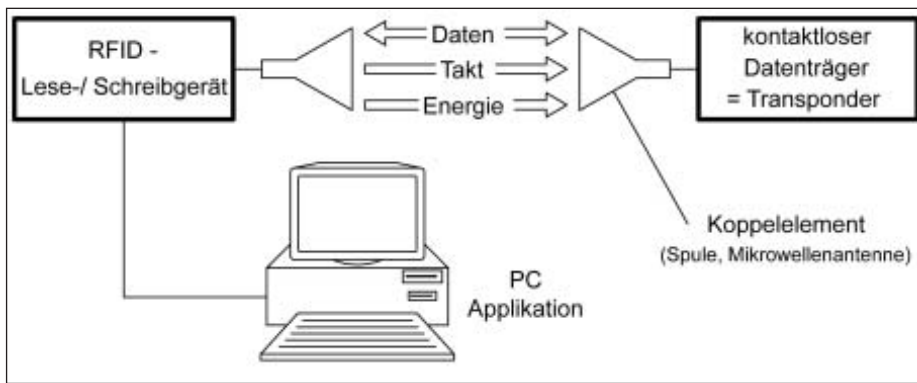


Bild 1: Grundbausteine eines RFID-Systems nach [1]

Fig. 1: Basic Modules of a RFID-System acc. to [1]

Die Bauform von RFID-Transpondern ist vielfältig und ihre Größe variiert von wenigen Millimetern bis hin zu einigen Zentimetern in Abhängigkeit von der eingesetzten Transpondertechnik (Bild 2). Erhältlich sind Transponder in Glaskapseln als Injektat, in Plastikgehäusen, Münzen, Schlüsselanhängern, Uhren und so weiter. Für nahezu jeden Anwendungszweck ist die passende Form verfügbar [1].

### Möglichkeiten der Anwendung in der Praxis

Radio Frequency Identification wird schon seit Jahren nicht nur in der Industrie, sondern auch in der Landwirtschaft zur Tieridentifikation erfolgreich eingesetzt [1, 2]. Es stellt sich daher die Frage, ob diese Technologie zukünftig auch für die Rückverfolgung pflanzlicher Produkte zu nutzen wäre.

Ohne Zweifel ist dies eine große Herausforderung, denn pflanzliche Erzeugnisse aus der Landwirtschaft sind in der Regel Massen- und Schütt-, aber auch Stückgüter, die auf ihrem Weg zum Verbraucher vielen Vermischungs- und Verarbeitungsprozessen unterworfen sind.

Die Rückverfolgung vom Verbraucher zurück zur Lebens- und Futtermittelindustrie ist relativ unproblematisch. Die gehandelten Waren sind verpackt und durch Los- oder Chargenkennzeichnungen eindeutig zu identifizieren. Problematischer ist dagegen die Rückverfolgung von der Lebens- und Futtermittelindustrie bis zum Primärproduzenten, dem Landwirt. Denn Vermischungsprozesse sind im Landhandel bei der Erfassung vieler kleiner Partien von den anliefernden Landwirten und beim Verkauf von Rohwaren in der Regel unvermeidbar. Nicht jede Anlieferung kann in ein getrenntes Lager verbracht werden. Dadurch ist es bislang nahezu unmöglich festzustellen, wie eine verkaufte Charge zusammengesetzt ist. Dementsprechend müssten im Schadensfall zeit- und kostenintensive Untersuchungen aller potenziell an einer Charge beteiligten

Rückstellproben erfolgen, um den Verursacher festzustellen. Die Suche nach dem Verursacher kann wesentlich gezielter erfolgen, wenn die pflanzlichen Produkte ihre Abstammung in sich tragen und eine Charge somit ihre exakte Entstehungsgeschichte enthält. Auch die gesetzlich vorgeschriebenen Dokumentationspflichten können so leicht erfüllt werden.

Ermöglicht werden könnte dies durch den Einsatz von RFID-Technologie: Während der Ernte werden dem pflanzlichen Produkt beispielsweise auf dem Mährescher Transponder in einer statistisch ausreichenden Grundgesamtheit hinzugefügt. Damit ist eine eindeutige Markierung schon zum Zeitpunkt der Ernte gewährleistet. Diese Transponder sind mit sämtlichen herkunftsrelevanten Daten beschrieben. Im weiteren Verlauf der Verfahrenskette werden die Daten zum Beispiel mit Informationen von Transporten und Lagerung durch den Landhandel aktualisiert. Kurz vor der Verarbeitung werden die Transponder wieder vom pflanzlichen Produkt getrennt und nach dem Auslesen der Datenträger wird die Herkunft exakt darstellbar.

Dazu sind bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen. Zunächst müssen die Transponder unempfindlich gegenüber Umwelteinflüssen sein und in Größe und Form dem zu markierenden Gut angepasst werden, um eine optimale Kennzeichnung zu ermöglichen. Das sichere Einbringen der Transponder in das Erntegut und das später Abtrennen vom Erntegut müssen gewährleistet sein. Zusätzlich ist zu klären, wie viele Transponder pro Einheit des pflanzlichen Produktes benötigt und mit welchen relevanten Daten sie beschrieben werden sollen. Um ein problemloses Kontaktieren der Transponder für Lese- und Schreibvorgänge zu ermöglichen, ist eine dem Anwendungszweck genügende Reichweite des Systems erforderlich. Zum Schutz vor Manipulationen sind die Daten gegen unbefugtes Ändern zu sichern und eine weitgehende Automatisierung des Systems gewährt einen einfachen Ablauf im Ta-

geschäfts der Betriebe. Die Kosten eines solchen Verfahrens hängen in erster Linie von der Anzahl der einzusetzenden Transponder pro Einheit des pflanzlichen Produkts ab und bewegen sich nach ersten Schätzungen in einem finanzierbaren Rahmen.

### Fazit

Die Nutzung von RFID-Technologie ist ein vielversprechendes Konzept zur Optimierung der Rückverfolgung pflanzlicher Produkte. Insbesondere sind hier Schüttgüter wie beispielsweise Körnerfrüchte, aber auch Obst, Gemüse und Kartoffeln zu nennen. Denn diese Erzeugnisse werden in der Regel lose und in großen Mengen mit den erwähnten Konsequenzen für eine lückenlose Rückverfolgbarkeit umgeschlagen. Für Körnerfrüchte ist dementsprechend die Entwicklung eines „Körnerdummies“ denkbar, welcher einen Transponder enthält und beispielsweise unter Getreide, Erbsen oder Bohnen gemischt wird [3]. Allerdings sind vor einer Implementierung in die Verfahrensketten Forschungsarbeiten notwendig, welche die oben aufgeführten Voraussetzungen zur Praxistauglichkeit näher untersuchen.

### Literatur

- Bücher sind mit • gezeichnet
- [1] • Finkenzeller, K.: RFID-Handbuch, Grundlagen und praktische Anwendungen induktiver Funkanlagen, Transponder und kontaktloser Chipkarten. 3. aktualisierte und erw. Aufl. Auflage, Hanser, München, 2002
  - [2] • Kern, C.: Anwendung von RFID-Systemen. Springer, Berlin, 2006
  - [3] von Hörsten, D., L. Beplate-Haarstrich und W. Lücke: Rückverfolgung von Getreide mittels RFID-Technologie. VDI-Berichte Nr. 1895, VDI-Max-Eyth-Gesellschaft, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2005, S. 443-448



Bild 2: RFID-Transponder (mic3@TAG, microsensus, Erfurt) im Größenvergleich zu einem Weizenkorn

Fig. 2: Size of a RFID-Transponder (mic3@TAG, microsensus, Erfurt) compared to a wheat grain