

# Einsatz von RFID-Transpondern zur Rückverfolgbarkeit pflanzlicher Produkte

Lutz Beplate-Haarstrich, M.Sc., Dr. Dieter von Hörsten, Prof. Dr. Wolfgang Lücke

Georg-August-Universität Göttingen  
Department für Nutzpflanzenwissenschaften  
Abteilung Agrartechnik  
Gutenbergstraße 33  
37075 Göttingen  
lbeplat@gwdg.de

**Abstract:** Mit Radio Frequency Identification Technologie können beliebige Daten berührungslos und ohne Sichtkontakt auf miniaturisierte Datenträger geschrieben und wieder ausgelesen werden. Sie bietet einen interessanten Forschungsansatz, um die vom Gesetzgeber vorgeschriebene lückenlose Rückverfolgbarkeit pflanzlicher Produkte zu erfüllen und zu verbessern.

## 1 Einleitung

Die Möglichkeit zur Rückverfolgung pflanzlicher Produkte ist heute nicht nur eine Selbstverständlichkeit, sondern gesetzlich in der Europäischen Union vorgeschrieben. Die verschiedenen Produkte stellen dabei unterschiedlich hohe Ansprüche an die verfahrenstechnische Umsetzung dieser Vorschrift. Grundvoraussetzung für eine lückenlose Rückverfolgung ist eine eindeutige Identifizierung des betreffenden Produkts zu jedem Zeitpunkt. Relativ unproblematisch ist dies immer dann, wenn es sich um pflanzliche Produkte handelt, die bereits auf dem Ursprungsbetrieb durch Absacken, Palettieren, etc. zu einem Stückgut werden, welche vor der Abgabe an den Verbraucher nur noch Transport- und Lagerungsprozessen unterliegen. Dieses Stückgut lässt sich durch Etikettierung oder Aufdruck eindeutig identifizierbar machen und mit herkunftsrelevanten Daten versehen. Auch bei Stückgütern kann der Einsatz von RFID-Technologie das Datenmanagement erheblich vereinfachen, sodass diese Technologie bei nichtlandwirtschaftlichen Produkten schon weite Verwendung findet.

Insbesondere bei pflanzlichen Produkten aus landwirtschaftlicher Primärproduktion handelt es sich jedoch meistens um Massen- bzw. Schüttgüter wie beispielsweise Druschfrüchte. In diesem Fall kommt nur eine Markierung einzelner Partien in Frage, die bis zur Verarbeitung auch getrennt voneinander gelagert werden müssten. In der Regel kommt es aber schon während der Ernte bei der aufnehmenden Hand zu den ersten Vermischungen bedingt durch die vielen einzelnen von den Landwirten angedienten Getreidepartien. Die im Folgenden beschriebene Radio Frequency Identification (RFID) Technologie bietet eine vielversprechende Möglichkeit, diesem Problem zu begegnen.

## 2 Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification bezeichnet die Identifikation mittels Radiowellen. Diese Technologie hat sich in der Praxis bewährt und wird auch in der Landwirtschaft und hier insbesondere in der Tierhaltung seit langer Zeit erfolgreich eingesetzt. Ein RFID-System besteht in der Regel aus einem Datenträger, dem Transponder, einem Lese-/ Schreibgerät und einem PC mit Steuerungssoftware. Der Transponder setzt sich aus einem Mikrochip (Datenträger) mit Koppellement (Antenne) zusammen. Er wird an dem zu erfassenden Objekt befestigt. Das Lese-/ Schreibgerät ist ein Hochfrequenzmodul mit einem Koppellement zum Transponder und einer Schnittstelle zum PC für die Steuerung und den Datenaustausch (Abbildung 1) [Fz02].

Der Transponder kann mit Daten beschrieben werden und besitzt in der Regel keine eigene Energieversorgung. Er wird innerhalb der Reichweite des Lese-/ Schreibgerätes von diesem kontaktlos mit Energie

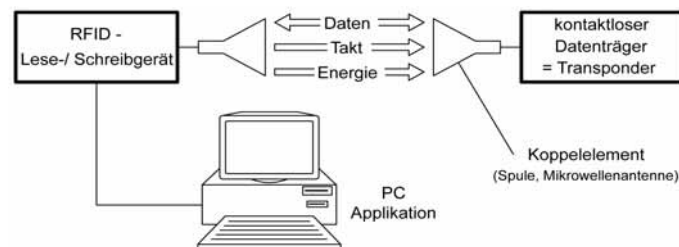


Abbildung 1: Grundbausteine eines RFID Systems nach [Fz02]

in Form von elektromagnetischen Wellen versorgt. Dadurch wird systemabhängig ein Datenaustausch über wenige Millimeter bis zu mehreren Metern hinweg ermöglicht, der durch optische Abdeckungen, Schmutz, Richtung und Lage praktisch nicht behindert wird. In modernen Transpondern kann auch ein Mikrocontroller integriert sein, der die gespeicherten Daten verschlüsselt und so vor Missbrauch schützt [Fz02].

RFID-Transponder können heute extrem miniaturisiert in fast jeder denkbaren Form sehr kostengünstig hergestellt werden. In der Abteilung Agrartechnik des Departments für Nutzpflanzenwissenschaften der Universität Göttingen werden Transponder verwendet, um ihre Eignung für die Rückverfolgbarkeit in der Verfahrenskette der Getreideproduktion zu untersuchen.

## 3 Einsatz in der Verfahrenskette

Grundvoraussetzung für den Einsatz dieser Technologie in Schüttgütern ist, dass die physikalischen Eigenschaften der Transponder dem des rückzuverfolgenden Gutes ähneln. Daher werden extrem kleine Transponder der Firma Microsensus, Erfurt, verwendet. Diese werden mit einem Epoxydharz umhüllt, sodass die Eigenschaften der sogenannten Korndummies (Größe, Form, Gewicht, Schüttverhalten) denen von Getreidekörnern entsprechen (Abbildung 2). Die Lese-/ Schreibreichweite ist bei solch kleinen Transpondern allerdings noch sehr begrenzt und beträgt zur Zeit etwa 5 mm. Der Dummy soll mit dem Getreide sämtliche Prozessstufen bis zur Verarbeitung durchlaufen ohne Störungen im Verfahrensablauf zu verursachen [HBL05, BeHL06, BHL06].

Mit diesem System kann Getreide zum Zeitpunkt der Ernte bereits auf dem Mähdrescher eindeutig mit allen herkunftsrelevanten Daten markiert werden. Denn bei der Ernte von Getreide können moderne Mähdrescher mit ihrem Bordcomputer viele Daten wie beispielsweise Datum, Fruchtart, Schlag und GPS Koordinaten sowie teilweise qualitätsrelevante Daten erfassen. Diese lassen sich mittels RFID auf den Korndummy (Ab-

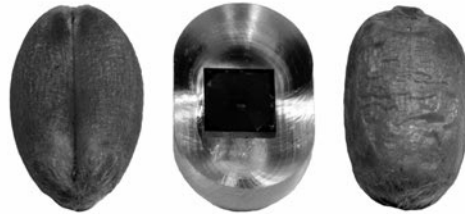


Abbildung 2: Korndummy mit mic3@TAG, Microsensus, Erfurt im Größenvergleich zu Weizenkörnern

Abbildung 2) abspeichern. Die beschriebenen Dummies werden in definierter Anzahl direkt dem Getreidestrom im Mähdrescher, beispielsweise im Körnerelevator, zugeführt. Somit ist die Charge zum Zeitpunkt der Ernte eindeutig gekennzeichnet. Kurz vor der Verarbeitung des Getreides werden die Korndummies wieder vollständig vom Getreide abgetrennt und nach dem Auslesen der Daten wird die Herkunft des Getreides darstellbar (Abbildung 3). Dies ist mit der momentan zur Verfügung stehenden Technologie theoretisch schon jetzt möglich. Der begrenzende Faktor ist die geringe Reichweite der eingesetzten Transponder, welches hohe technische Anforderungen an die verfahrenstechnische Einbindung der Ausleseeinheit stellt [BeHL06, BHL06].

Mittelfristig werden Transponder mit geeigneten Abmessungen zur Verfügung stehen, die eine Lese-/ Schreibreichweite von einigen Zentimetern aufweisen. In diesem Fall können im Laufe der Verfahrenskette in den beteiligten Betrieben bei Bedarf der Datenbestand der Korndummies ausgelesen oder durch zusätzliche Daten erweitert werden (Abbildung 3, grauer Kasten). Dies betrifft Daten, welche für die Rückverfolgbarkeit relevant sind aber auch beispielsweise für eine spätere Qualitätsbeurteilung interessant sein können, wie Daten über die Bedingungen bei Konservierung und Lagerung. Dies kann mittels Lese-/ Schreibgeräten geschehen, die an geeigneten Stellen z. B. Förderbändern oder Elevatoren installiert sind. Voraussetzung ist jedoch, dass die Transponder dicht am Lese-/ Schreibgerät vorbeigeführt werden müssen, um eine sichere Datenübertragung zu gewährleisten. Grundsätzlich kann dies immer dann erfolgen, sobald das Getreide zwangsläufig bei Um- oder Auslagerungsarbeiten eine der aufgeführten Stellen passieren muss [BHL06].

Fast ausnahmslos werden Partien von Getreide unterschiedlicher Herkunft auf dem Weg zur Verarbeitung in der Lebens- oder Futtermittelindustrie miteinander vermischt. Das gilt auch für die darin enthaltenen Korndummies. Trotzdem wird die Zuordnung unterschiedlicher Herkunft zu einer Stichprobe ermöglicht, sofern diese im Vergleich zu der Transponderdichte im Getreide groß genug ist, um darin auch mit hoher Wahrscheinlichkeit Korndummies wiederzufinden. Wird eine Rückverfolgung notwendig, können so in einem ersten Schritt die möglichen Herkunft erheblich eingengt werden, wenn man berücksichtigt, wie viele unterschiedliche Landwirte ein einziges Lager eines Landhändlers füllen können [BHL06].

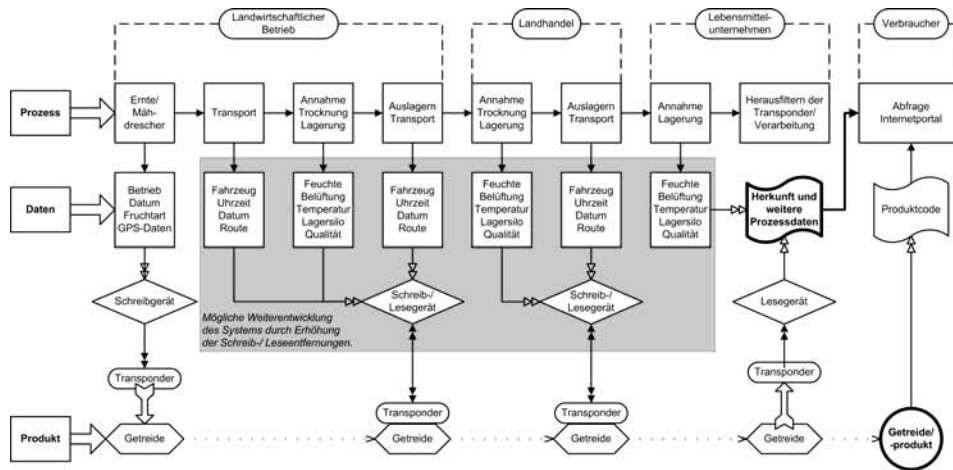


Abbildung 3: Schematische Darstellung einer möglichen Prozesskette Getreide

## 4 Fazit

Der Einsatz der RFID-Technologie hat in den letzten Jahren in der Industrie erheblich an Bedeutung gewonnen. Auch in der Landwirtschaft bietet diese Technik die Möglichkeit gesetzliche Vorgaben zur Rückverfolgbarkeit im Bereich der pflanzlichen Produktion zu erfüllen. Durch den zunehmenden Preisverfall von RFID-Hardware ist die Kostenbelastung im Produktionsverfahren pflanzlicher Erzeugnisse relativ gering. Dies ist jedoch von der noch zu ermittelnden Transponderdichte abhängig [BHL06].

Mit dem vorgestellten System können jedoch nicht nur die gesetzlichen Anforderungen erfüllt werden, sondern darüber hinaus weitere mögliche Forderungen des Verbrauchers nach Transparenz in der Produktion erfüllt werden. So ist es denkbar, dass auf der Verpackung für den Endverbraucher eine Produktidentifikationsnummer angegeben ist, die über eine internetbasierte Datenbank nicht nur Informationen zur Herkunft, sondern auch beispielsweise zu Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen zur Verfügung stellt. Damit wird eine häufig geforderte absolut gläserne Produktion pflanzlicher Erzeugnisse bis hin zum Endverbraucher möglich.

## Literatur

- [Fz02] Finkenzeller, K.: *RFID-Handbuch*, München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002.
- [HBL05] von Hörsten, D., Beplate-Haarstrich, L & Lücke, W.: „Rückverfolgung von Getreide mittels RFID-Technologie“, *VDI-Berichte Nr. 1895*, VDI, Düsseldorf, 2005, S. 443-448.
- [BeHL06] Beplate-Haarstrich, L., von Hörsten, D & Lücke, W.: „Rückverfolgung pflanzlicher Produkte - Nutzung von Radio Frequency Identification“, *Landtechnik*, 61, Nr. 2, April, 2006, S. 80-81.
- [BHL06] Beplate-Haarstrich, L., von Hörsten, D & Lücke, W.: „RFID-Technologie zum Nachweis der Herkunft in der Getreideproduktion“, *Landtechnik*, 61, Nr. 6, November, 2006, S. 378-379.