

Stationäre Antennen zur automatischen Identifikation von Schweinen

Frank Burose, Michael Zähler

Forschungsgruppe Bau und Tier
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Tänikon
CH-8356 Ettenhausen
frank.burose@art.admin.ch
michael.zaehner@art.admin.ch

Abstract: Die heutige Kennzeichnung von Schweinen zur Tierverkehrskontrolle und zum Nachweis der Herkunft der Tiere (Geburtsbetrieb) erfolgt mittels einer bedruckten Kunststoffohrmarke. Eine automatische Identifikation der Tiere ist damit nicht möglich. Mit der Kunststoffohrmarke gekennzeichnete Tiere können nur visuell erfasst werden. Ohne den Einsatz elektronischer Systeme ergibt sich bei der Registrierung und der Aufzeichnung des Verkehrs landwirtschaftlicher Nutztiere zur Dokumentation der Tiergeschichte ein hoher administrativer Aufwand. Ziel der Untersuchung ist, ein System zu entwickeln, bei dem die Tiere tierindividuell gekennzeichnet und automatisch, ohne vereinzelt zu werden, identifiziert werden.

1 Problemstellung

Ein Schweinehalter ist gemäss Schweizer Tierseuchengesetzgebung verpflichtet, seine Tiere zu kennzeichnen und registrieren zu lassen. Bei Schweinen besteht das System der Kennzeichnung heute aus einer offiziellen Kunststoffohrmarke der Tierverkehrs-Datenbank (TVD). Die Ohrmarke gibt mittels siebenstelliger Nummer Auskunft über den Geburtsbetrieb und ist darüber hinaus mit einer vierstelligen fortlaufenden Nummer bedruckt. Die Vorteile derartiger Ohrmarken liegen im einfachen Anbringen am Tier mittels Ohrmarkenzange, dem Entfernen im Schlachtbetrieb und dem niedrigen Preis für die Beschaffung. Nachteilig wirken sich der administrative Aufwand beim Melden der Tierdaten und das Verlustrisiko der Ohrmarken aus. Die Erfassung jedes einzelnen Tieres ist mit dem heutigen System der Tierkennzeichnung nicht praxisgerecht umzusetzen. Zudem ist die Rückverfolgbarkeit eines Einzeltieres nur eingeschränkt möglich, da sich die vierstellige fortlaufende Nummer in regelmässigen Abständen wiederholt.

Die Schweizer Tierschutzgesetzgebung verlangt eine schonende Behandlung der Tiere beim Transport und im Schlachtbetrieb. Schweine lassen sich erfahrungsgemäss einfacher treiben, wenn sie in einer Gruppe laufen. Ein gruppenweises Treiben beim Transport und im Schlachtbetrieb setzt die Identifikation der Einzeltiere aus einer Gruppe voraus. Dies ist mit der heutigen Technik der elektronischen Tierkennzeichnung nicht möglich. Die Tiere müssen zum Lesen der Transponder vereinzelt werden.

Exkurs Transponder: Als Transponder wird ein Datenträger bezeichnet, der sich aus einem Koppellement (z. B. einer Kupferspule als Antenne) und einem elektronischen Mikrochip zusammensetzt. Das Grundprinzip eines Transponders besteht darin, dass Stromversorgung und Signalübertragung gleichzeitig auf einem „Kanal“ erfolgen. Die Antenne einer Leseinheit (Sendeantenne) versorgt mittels elektromagnetischer Energieübertragung (sog. RFID-Technologie) zunächst die Spule eines sich im Magnetfeld befindenden Transponders (hier Transponder in der Schweineohrmarke) mit Strom (Abbildung 1). Die Spule versorgt demzufolge den Mikrochip mit Energie und aktiviert diesen. Der Chip „sendet“ nun seine Codierung an die Leseinheit, indem er seinen eigenen Stromverbrauch im Rhythmus der zu übertragenden Daten ändert. Die Elektronik der Leseinheit misst die Stromänderungen des Transponders, decodiert diese und stellt schließlich die Chipnummer dar.

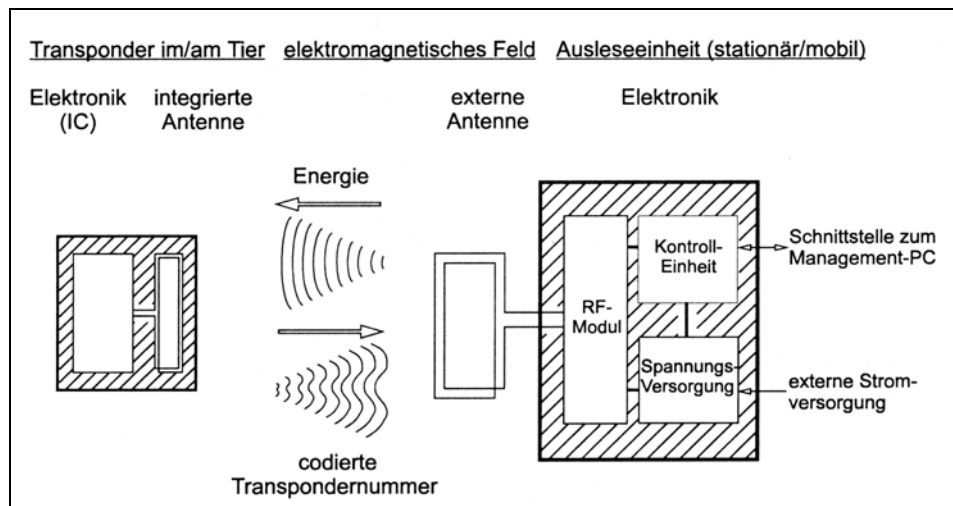


Abbildung 1: Funktionsprinzip der elektronischen Tierkennzeichnung [KI98].

2 Ziel

Das Ziel der Untersuchung ist die Entwicklung eines Systems zur automatischen Identifikation des Einzeltieres aus einer Gruppe (Gruppenlesen) mittels RFID-Technologie in Zusammenarbeit mit Firmen. Derartige Identifikationssysteme werden in anderen Branchen wie zum Beispiel der Logistik bereits erfolgreich eingesetzt.

3 Methode

Die Versuchstiere werden spätestens mit dem Absetzen von der Muttersau sowohl mit der offiziellen Kunststoffohrmarke als auch mit einer elektronischen Ohrmarke gekennzeichnet. Sie ermöglicht eine kontaktlose automatische Identifikation der Schweine.

Dazu ist neben dem Transponder in der Schweineohrmarke eine Leseinheit (Sende-, Empfangsantenne und Elektronik) notwendig. Die verwendeten Ohrmarken können hinsichtlich ihrer Transpondereigenschaften in zwei Gruppen unterteilt werden:

- Transponder, die über ein Anti-Kollisions-Protokoll verfügen und das Lesen der Tiere aus der Gruppe ermöglichen (AK-OM) und
- Transponder, die den ISO-Standards 11784 und 11785 entsprechen und nur einzeln gelesen werden können (ISO-OM).

Die AK-OM verwenden nicht die ISO-Frequenz 134,2 kHz, sondern funken auf 125 kHz. Die Funktionsfähigkeit Ohrmarken wurde an verschiedenen stationären Antennen getestet.

Im ersten Test wurden mit AK-OM gekennzeichnete Ferkel durch einen 70 cm*123 cm großen Metallrahmen (eindimensionale Antenne) getrieben (Abbildung 2). Eine Rahmenausrichtung im 45 Grad-Winkel zur Laufrichtung der Ferkel erbrachte die höchste Lesequote. Für eine erfolgreiche Lesung der Transponder ist die Stellung des Ohres und damit des Transponders zum elektromagnetischen Feld von hoher Bedeutung. Die Feldstärke wiederum wird durch die Rahmenfläche der Spule, die Anzahl Windungen und die Stromstärke in den Spulenwindungen bestimmt. Eine zweite stationäre Antenne wurde mit zwei quadratischen, Holzgefertigten Rahmen als rechtwinkliges Kreuz (zweidimensionale Antenne) gestaltet (Abbildung 2). Für die Tiere ergab sich so einen ein Meter breiten Durchlauf.



Abbildung 2: Eindimensionale Antenne (links), zweidimensionale Antenne (rechts).

Neben den zwei Tests mit AK-OM ist das Gruppenlesen auch mit ISO-OM gekennzeichneten Ferkeln durchgeführt worden. Zwei flach auf dem Boden liegende, 200*100 cm große Kunststoffmatten dienten als Antenne (Abbildung 3). In den Rand der Matte ist eine im Rechteck verlaufende Sendeschleife eingelassen, die die Transponder mit Energie versorgt. Über vier nebeneinander angeordnete Empfangsantennen von 50*100 cm

Größe wird die Transpondercodierung an das Lesegerät übermittelt. Die beiden Matten waren um 25 cm versetzt ausgerichtet, um die jeweils vier Empfangsantennen nicht unmittelbar hintereinander in Laufrichtung der Ferkel zu positionieren. Je Empfangsantenne kann zeitgleich nur ein Tier gelesen werden. Erst, wenn das bereits gelesene Tier das elektromagnetische Feld wieder verlassen hat, kann ein weiterer Transponder identifiziert werden.



Abbildung 3: Zwei Kunststoffmatten mit jeweils einer Sende- und vier Empfangsschleifen.

4 Ergebnisse

Mit der eindimensionalen Antenne wurde im besten Durchgang eine Lesequote von 80 % erreicht. Dieser Spitzenwert bildete jedoch eine Ausnahme. Im Durchschnitt konnten nicht mehr als zwei von drei Transpondern erkannt werden. Auffällig war, dass die Stellung der Ohren (und damit die der Transponder) bei intensiv (schnell) getriebenen Ferkeln gegenüber in mäßiger Geschwindigkeit und in normalem Abstand laufenden Ferkeln variiert. Für den Test des Antennenkreuzes liegen 21 auswertbare Lesedurchgänge vor. In zwei Durchgängen wurden alle Transponder gelesen. Der schlechteste Durchgang wies nur 57,1 % gelesene Transponder aus. Drei Transponder wurden bei 20 der 21 Durchgänge registriert, ein Transponder wurde in zehn von 21 Durchgängen nicht gelesen. Die durchschnittliche Lesequote lag bei 83,9 %.

Die Lesequote im Test mit ISO-OM und Kunststoffmatten mit Sende- und Empfangsschleifen streute in sechs Durchgängen von 47,6 bis 71,4 % (Durchschnitt 61,1 %).

5 Bewertung und Ausblick

Bei der Weiterentwicklung von stationären Antennen für die AK-OM soll die Funktionalität im späteren Praxiseinsatz (Verladung, Schlachtbetrieb) stärker berücksichtigt werden. So muss gewährleistet sein, dass die Antenne auch für den Menschen begehbar ist, um einen problemlosen Praxiseinsatz etwa beim Treiben der Tiere im landwirtschaftlichen Betrieb oder im Schlachtbetrieb zu gewährleisten. Eine Verbesserung des elektromagnetischen Feldes und eine längere Verweildauer der Transponder in eben diesem sind weitere Ansatzpunkte, die in den nächsten Entwicklungsschritten bedacht werden. Bei der Analyse des dritten Lesetests (ISO-OM, Kunststoffmatte) ist die wenig geeignete Größe der vier Empfangsschleifen unbedingt zu berücksichtigen. In einem Abstand von 50 cm erlauben sie, dass mehrere Tiere neben- und hintereinander die Matten durchlaufen. Aufgrund der technischen Gegebenheiten wird nur der Transponder erkannt, der das Magnetfeld zuerst erreicht.

Elektronisch gekennzeichnete Tiere können aus der Gruppe heraus mittels RFID-Technologie automatisch identifiziert werden. Wenngleich die bisherigen Ergebnisse hinsichtlich des Leseerfolgs noch nicht zufrieden stellend sind, zeigen sie, welches Potenzial sich aus der verfügbaren Technik ableiten lässt. Die Rückverfolgbarkeit von Tieren von der Geburt bis in den Schlachtbetrieb und weiter noch als Fleisch bis hin zur Ladentheke könnte mit einem solchen System erreicht werden.

6 Literaturverzeichnis

- [K198] Klindtworth, M.: Untersuchungen zur automatisierten Identifizierung von Rindern bei der Qualitätsfleischerzeugung mit Hilfe injizierbarer Transponder. Forschungsbericht Agrartechnik VDI-MEG 319, 1998.

Beitrag erschienen in: INFORMATIK 2007 - Informatik trifft Logistik, Band 2. Beiträge der 37. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) vom 24.-27. September 2007 in Bremen

© Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)