

# Nutztiere

## Elektronische Kennzeichnung von Nutztieren

Michael Zähler, Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen  
Eva Spiessl-Mayr, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik (ILT),  
Vöttinger Str. 36, D-85354 Freising  
Auskünfte: Michael Zähler, E-Mail: michael.zaehner@fat.admin.ch, Tel. +41 (0)52 368 31 31, Fax +41 (0)52 365 11 90

### Zusammenfassung

**Der Datentransfer zwischen Betrieben, Händlern, Schlachthof und der Tierverkehrsdatenbank nimmt zu, insbesondere wegen der Forderung nach einer durchgängigen Rückverfolgbarkeit der Tiere. Wichtige Basis ist dabei die tierindividuelle Kennzeichnung. Die heutige Kennzeichnung der Tiere mit Kunststoffohrmarken hat neben den Vorteilen der leichten Handhabung und niedrigen Kosten auch die Nachteile des höheren Verlustrisikos und fehlender Möglichkeit zur automatischen Identifikation. Verschiedene elektronische Systeme zur Kennzeichnung von Tieren gibt es bereits auf dem Markt. Agroscope FAT Tänikon untersuchte im Rahmen eines EU-Projektes bei Schweinen in die Bauchhöhle applizierte Transponder (Injektate). Die Ergebnisse zeigten 0,2 % Tier- und 2,1 % Transponderverluste sowie eine hohe Wiederfindungsrate im Schlachtbetrieb von 95,3 %. Bevor ein solches System praxistauglich ist, sind noch Verbesserungen notwendig bei der Reduktion des Arbeitsaufwandes, bei der Applikation sowie bei der Entnahme im Schlachtbetrieb. Ausserdem bestehen noch Mängel bei der Gruppenlesung von Tieren.**

### Rückverfolgbarkeit von Nutztieren

Nutztiere wie Rinder und Schweine werden zwischen Geburt und Schlachtung in verschiedenen Betrieben gehalten. Sie wechseln dabei mehrmals den «Besitzer», zum Beispiel vom Betrieb A über Händler A zum Betrieb B und über Händler B zum Schlachthof. Für eine lückenlose Rückverfolgbarkeit ist ein System zur Kennzeichnung von Tieren nötig, das verschiedene Kriterien erfüllen sollte:

- einfach handhabbar und entsorgbar,
- robust,
- fälschungssicher,
- international standardisiert,
- funktionssicher,

- universell in der Prozesstechnik einsetzbar (für verschiedene Fabrikate),

- gesundheitlich unbedenklich,

- preiswert.

Das heutige offizielle System der Tierkennzeichnung besteht bei Rindvieh aus zwei Kunststoffohrmarken der Tierverkehrsdatenbank, bei Schweinen aus einer Ohrmarke. Die Vorteile dieses Systems sind neben der einfachen Anbringung am Tier und Entnahme im Schlachthof auch der niedrige Preis. Alle Tiere müssen je nach Tierart mit unterschiedlicher Frist nach der Geburt markiert und der Tierverkehrsdatenbank auf schriftlichem oder elektronischem Weg gemeldet werden. Jede Verschiebung, jeder Kauf und Verkauf ist zu melden, was einen

relativ hohen administrativen Aufwand bedingt. Das ist auch ein Grund, weshalb Schweine nur auf Betriebsebene und nicht auf Einzeltierebene gemeldet werden müssen. Weitere Nachteile sind das Verlustrisiko der Ohrmarken am Tier aufgrund ihrer Grösse sowie die fehlende Möglichkeit zur automatischen Identifikation und Nutzung für die innerbetriebliche Prozesstechnik.

In den letzten zehn Jahren wurden verschiedene elektronische Kennzeichnungssysteme untersucht: Elektronische Ohrmarken, Boli und Injektate bei Rindvieh und kleinen Wiederkäuern (Caja *et al.* 1999, Klindtworth *et al.* 1999 und 2002, Nydegger 1998, Zähler 2004) sowie elektronische Ohrmarken und Injektate bei Schweinen (Caja *et al.* 2003, Klindtworth *et al.* 2004).

### Injektate bei Schweinen

Im Rahmen des EU-Projektes «Electronic Identification and Molecular Markers for Improving the Traceability of Livestock and Meat (EID+DNA Tracing)» führte Agroscope FAT Tänikon einen Versuch mit Injektaten bei Schweinen durch. Ziel war, aufgrund der Ergebnisse aus einem ersten Versuchsteil (Klindtworth *et al.* 2004), den Applikationsort Bauchhöhle zur Kennzeichnung von Schweinen in der Praxis zu bewerten. Als Kriterien dienten die Verlustrate von Injektaten beim lebenden Tier, die Wiederfindungsrate von Injektaten bei der Entnahme im Schlachtbetrieb und die Handhabbarkeit



**Abb. 1. Das Ferkel wird bei der Applikation des Transponders mit dem Kopf schräg nach unten gehalten und gestreckt.**

des Systems von der Kennzeichnung bis zur Entnahme.

Die FAT testete im Zeitraum von Juli 2003 bis September 2004 bei 421 Schweinen einen passiven Transpondertyp mit Half-Duplex-System (HDX) der Firma Allflex Europe S.A (Tab.1). Die Transponder der Grösse 32 x 3,8 mm erfüllten die beiden Standards ISO 11784 und

11785 (International Organisation for Standardisation 1993, 1996) und waren in sterile Einwegspritzen verpackt. Im Alter von 12 bis 28 Tagen erfolgte die Applikation des Transponders in die Bauchhöhle der Ferkel zwischen Mittellinie und linker Zitzenlinie, zwischen Nabel und dem ersten und zweiten Zitzenpaar hinter dem Nabel (Abb. 1). Während der Mast,

beim Absetzen, Umstallen, mit zirka 70 kg Gewicht und vor dem Schlachten wurde die Lesbarkeit der Transponder mit zwei Handlesegeräten der Firmen Gesimpex (Gesreader) und Datamars (ISO Max III) überprüft (Abb. 2). Die Entnahme der Transponder in einem Praxis-Schlachtbetrieb erfolgte manuell nach Entnahme des Darmpakets.

### **Geringe Tier- und Transponderverluste**

Die Anforderungen an ein System zur Kennzeichnung von Tieren im Praxiseinsatz sind keine Tier- und Transponderverluste zwischen Applikation und Schlachtung.

Von 421 Tieren starb ein Tier (0,2 %) während der Aufzuchtphase nach der Applikation des Transponders. Die Untersuchung des toten Tieres ergab eine Vergiftung durch Verschluss der Harnröhre. Die Injektion mit der Einwegspritze erfolgte zu tief und der Transponder wurde in die Harnblase abgelegt.

Insgesamt gingen neun von 421 Transpondern (2,1 %) während der Säuzeit (2 Stück) und Aufzuchtphase (7 Stück) verloren (Tab. 2). Zwischen den beiden

**Tab. 1. Übersicht verschiedener Systeme und Standards für elektronische Transponder zur Kennzeichnung von Nutztieren.**

System /Standard	Beschreibung
Passivtransponder	Enthalten keine eigene Batterie, beziehen ihre Energie durch induktive Einkopplung.
Aktivtransponder	Enthalten eigene Batterie.
Full-Duplex-System (FDX)	Energieversorgung und Signalübertragung des Transponders erfolgen zeitlich parallel.
Half-Duplex-System (HDX)	Energieversorgung und Signalübertragung des Transponders erfolgen zeitlich nacheinander.
ISO 11784	Definiert Struktur der Codierung: 64 Binärzeichen (Bit) total, 10 Bit für die Ländercodierung, 38 Bit für die nationale Tiernummer, 1 Bit für Tier/kein Tier, 1 Bit für Transponderart, 14 Bit nicht belegt.
ISO 11785	Definiert die technischen Standards für FDX und HDX: Datenrahmen, Übertragung (Frequenz, Modulation, Bitrate und Verschlüsselung), Zeiten (Aktivierungsdauer und -pause).

Tierbetreuern, die die Applikation durchführten, wurde kein Unterschied in der Häufigkeit der Verluste festgestellt. Alle diese Transponder waren bei der Kontrolle am Tag 1 nach der Applikation noch lesbar, bei der Kontrolle zum Zeitpunkt des Absetzens (Tag 13 und 15), spätestens aber bei der Kontrolle zum Zeitpunkt des Umstellens (Tag 41 bis 64) nicht mehr. Diese neun Transponder waren bei der Entnahme im Schlachtbetrieb nicht mehr im und am Schlachtkörper zu finden. Verschiedene Erklärungen zum Transponderverlust liegen vor:

■ Die Applikation war zu wenig tief, also nur oberflächlich und die Transponder wurden durch die Einstichstelle wieder herausgedrückt. Dies wäre allenfalls am ersten Tag denkbar, nach mehreren Tagen bei verheilter Einstichstelle unwahrscheinlich. Trotzdem kann diese Möglichkeit praktisch ausgeschlossen werden, da die Ferkel während der Applikation gestreckt, nach der Injektion entspannt und dadurch die Muskelpartien gegeneinander verschoben wurden.

■ Die Applikation war zu ungenau oder zu tief und die Transponder wurden in die Harnblase oder den Darm abgelegt. Die Transponder verlassen mit dem Koten und Harnen das Tier nach wenigen Tagen. Nach Aussagen eines Tierarztes können Schweine eine Applikation in die Harnblase oder den Darm je nach Grösse und Winkel der Einstichstelle durchaus überleben.

Ab Mitte Februar 2004 wurde die Einstichtiefe bei der Applikation verringert. Nach dieser Änderung waren keine Transponderverluste mehr zu verzeichnen.

### Wiederfindungsrate im Schlachtbetrieb

Die Wiederfindung und das Entfernen der Transponder im



Schlachtbetrieb sind wichtig. Zum einen sollen diese Transponder vernichtet und damit eine erneute Applikation vermieden werden. Zum anderen ist das Risiko, dass der Transponder im Fleisch verbleibt, vollständig auszuschliessen.

Vor der Schlachtung, am Eingang der Schlachtkette nach dem Betäuben und in der Mitte

der Schlachtkette nach dem Entborsten fanden Kontrolllesungen statt. Von den 421 angelieferten Schweinen waren bei 68,2 % der Schweine die Transponder am Darmnetz festgewachsen (Abb. 3). Diese Transponder konnten einfach entfernt werden. 29,2 % der Transponder fielen bei der Entnahme des Darmpakets zu Boden. 26,6 % waren dank

**Abb. 2. Die Schweine werden regelmässig mit mobiler Antenne oder stationärer Antenne bei der Waage identifiziert.**

**Tab. 2. Von 421 applizierten Transpondern gab es neun Verluste. Angaben zu den einzelnen Tieren und Daten der letzten Lesung und der ersten «Nicht»-Lesung**

Tiernr.	Applikation		Letzte Lesung		Erste «Nicht»-Lesung	
	Zeitpunkt	Alter in Tagen	Zeitpunkt	Tage nach Applikation	Zeitpunkt	Tage nach Applikation
3183	23.07.03	29	24.07.03	01	11.09.03	50
3258	27.08.03	19	11.09.03	15	16.10.03	50
3323	01.10.03	22	09.10.03	08	28.11.03	58
3324	01.10.03	22	09.10.03	08	13.11.03	43
3385	15.10.03	19	16.10.03	01	30.10.03	15
3455	12.11.03	23	20.11.03	08	23.12.03	41
3461	12.11.03	23	20.11.03	08	15.01.04	64
3496	10.12.03	28	23.12.03	13	03.02.04	55
3497	10.12.03	28	11.12.03	01	23.12.03	13

Hilfsmitteln wie Abdeckfolie am Boden und Lesegeräten auffindbar, 2,6 % gingen dabei verloren. Die Schlachtkörper mit nicht auffindbaren Transpondern wurden im Kühlraum mit den Lesegeräten nochmals abgesucht, waren aber transponderfrei und damit für den Verkauf unbedenklich.

### Praxistauglichkeit

Diese Untersuchung hat die Vor- und Nachteile der Kennzeichnung von Schweinen mit Transpondern (Injektaten) in die Bauchhöhle aufgezeigt (Tab. 3). Damit dieses System, ein anderer Applikationsort oder ein anderes elektronisches System zum Beispiel mit elektronischen Ohrmarken praxistauglich sind, müssen die angeführten Hindernisse noch eliminiert werden.

Die heute eingesetzte Kunststoffohrmarke kann eine geübte Person auf dem Betrieb allein setzen, für die Applikation der Transponder in die Bauchhöhle braucht es sicher zwei Personen. Zudem ist es einfacher, fachgerecht eine Ohrmarke anzubringen als ein Injektat an der richtigen Stelle und Tiefe zu applizieren.

**Tab. 3. Vorteile (+) und Nachteile (-) der Kennzeichnung von Schweinen mit Transpondern (Injektaten) in die Bauchhöhle**

	Transponderverluste gering
	Einzeltierkennzeichnung möglich (TVD AG)
	Datenerfassung einfach
+	Rückverfolgbarkeit sehr gut von der Markierung bis zum Schlachtkörper (bei richtiger Datenverwaltung)
	Tierkennzeichnung fälschungssicher
	Integration in Prozesstechnik möglich (elektronische Waage)
	Arbeitszeitbedarf für die Kennzeichnung hoch (zwei Personen nötig)
	Anforderungen an Personen für die fachgerechte Kennzeichnung hoch
	Entnahme im Schlachtbetrieb nicht gelöst
-	Zusätzliche Tierverluste aufgrund falscher Injektion möglich
	Kosten hoch
	Gruppenlesung nicht möglich, bisher nur Lesung des Einzeltieres möglich

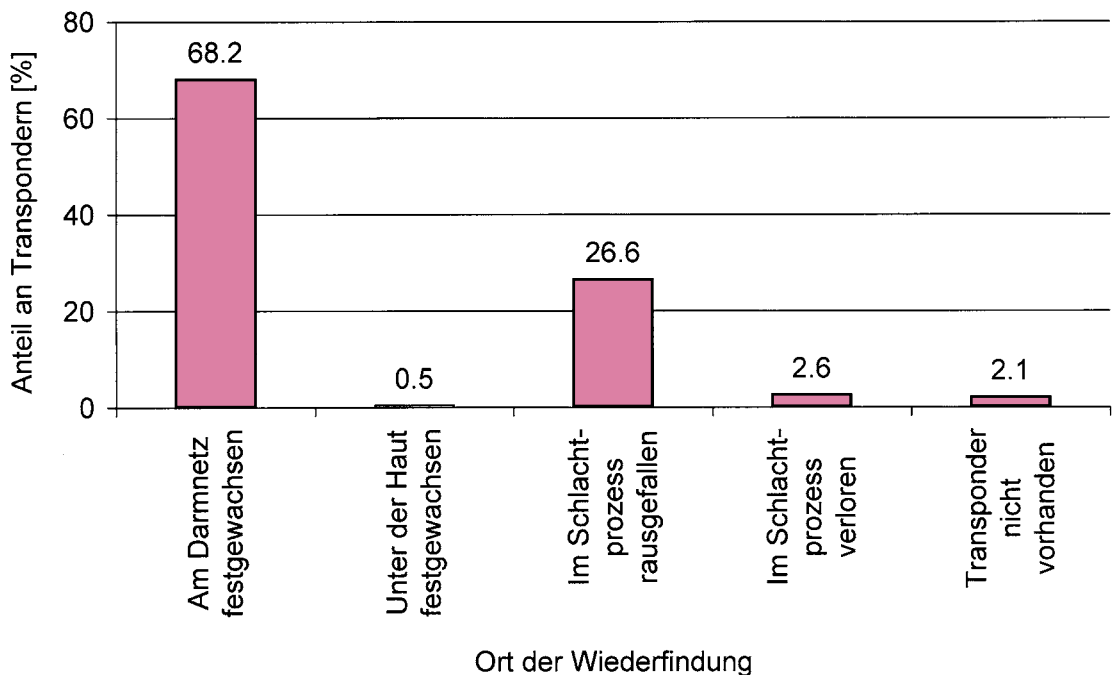
Eine nicht fachgerechte Applikation der Transponder ist aus Sicht des Tierschutzes problematisch.

Die Entnahme im Praxis-Schlachtbetrieb ist technisch noch nicht gelöst. In der Schlachtkette mit einer Geschwindigkeit von zirka vier Schweinen pro Minute waren damit drei Personen beschäftigt, was einen erheblichen Zeitaufwand bedeutet. Die Entnahme muss in der

Praxis ohne zusätzliches Personal automatisch erfolgen.

In anderen Branchen, zum Beispiel Textilbranche, ist eine Mehrfach- oder Gruppenlesung Stand der Technik. Bei den Systemen der elektronischen Tierkennzeichnung ist es bis heute noch nicht möglich, eine Gruppe von Tieren gleichzeitig zu lesen. Die Tiere müssen nacheinander und einzeln in bestimmtem Abstand zum Lesegerät gelesen werden.

**Abb. 3. Der Anteil an wieder gefundenen Transpondern betrug zirka 95 %. Die Transponder waren entweder am Darmnetz festgewachsen oder fielen im Schlachtprozess bei der Entnahme des Darmpakets heraus.**



Die Kosten für ein elektronisches System sind im Vergleich zum System mit Kunststoffohrmarken bisher deutlich höher. Der Nutzen ist noch nicht quantifiziert worden. Eine Kosten-/Nutzenanalyse über die ganze Kette (Landwirte, Händler, Schlachtbetriebe) ist Bedingung für eine abschliessende Beurteilung eines solchen Systems.

## Literatur

- Caja G., Conill C., Nehring R. and Ribo O., 1999. Development of ceramic bolus for permanent electronic identification of sheep, goat and cattle. *Computers and Electronics in Agriculture* **24** (1-2), 45-63.
- Caja G., Hernández-Jover M., Conill C., Garín D., Ghirardi J., Alabern X. and Farriol B. 2003. Comparison of ear-tag and injectable transponders for the identification and traceability of pigs from birth to slaughter. 54th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 31 August - 3 September 2003, Rome, Italy.
- International Organisation for Standardisation, 1993. ISO 11785: Radio-frequency identification of animals – Technical concept. Beuth-Verlag, Berlin.
- International Organisation for Standardisation, 1996. ISO 11784: Radio-frequency identification of animals – Code structure. Beuth-Verlag, Berlin.
- Klindtworth K., Spiessl-Roith E., Wendl G. und Klindtworth M., 2004. Einsatz von Injektaten bei Schweinen. *Landtechnik* **59** (1), S. 44-45.
- Klindtworth M., Wendl G., Klindtworth K. und Pirkelmann H., 1999. Electronic identification of cattle with injectable transponders. *Computers and Electronics in Agriculture* **24** (1-2), 65-79.
- Klindtworth M., Klindtworth K., Wendl G. und Pirkelmann H., 2002. Einsatz verschiedener Transpondervarianten bei Rindern (IDEA-Projekt). *Landtechnik* **57** (4), S. 230-231.
- Nydegger F., 1998. Einsatz von Boli (ISO-Standard) unter Praxisbedingungen. Interner Bericht, Agroscope FAT Tänikon, 5 S.
- Zähler M., 2004. Elektronische Ohrmarken für Rindvieh in der Praxis. Interner Bericht, Agroscope FAT Tänikon, (in Vorbereitung).

## RÉSUMÉ

### Identification électronique des animaux de rente

Le transfert de données entre les exploitations agricoles, les marchands, les abattoirs et la Banque de Données sur le Trafic des Animaux augmente, notamment en raison de l'exigence de traçabilité complète de l'animal. Dans ce contexte, le marquage individuel des animaux joue un rôle important. L'identification des animaux par des marques auriculaires plastiques, méthode la plus couramment utilisée, est bon marché et simple à appliquer, mais implique un risque de perte plus élevé et ne permet pas d'identifier les animaux automatiquement. Différents systèmes d'identification électronique sont déjà disponibles sur le marché. Dans le cadre d'un projet UE, Agroscope FAT Tänikon a examiné l'utilisation de transpondeurs injectés dans la cavité abdominale du porc. Toutefois, avant que le système puisse être utilisé dans la pratique, il doit encore être amélioré, notamment en ce qui concerne le travail nécessaire, l'application ainsi que l'élimination à l'abattoir. En outre, il présente encore des défauts quant à l'identification des animaux par groupes.

## SUMMARY

### Electronic livestock identification

Data transfer between farms, dealers, slaughterhouse and the Swiss stock movement database is increasing, especially in response to the requirement for full animal traceability. Identification of individual animals is an important part of this system. The present practice of identifying animals by plastic ear tags has the advantages of being easy to use and inexpensive, and the drawbacks of a greater risk of loss and lack of scope for automatic identification. Various electronic animal identification systems are already on the market. As part of an EU project, Agroscope FAT Tänikon investigated injectable transponders placed inside the abdominal cavity of pigs (intraperitoneal). Some improvements are needed, namely reducing the labour involved in application and subsequent removal at the slaughterhouse, before such a system is ready for practical use. There are also still some shortcomings as regards group identification.

**Key words:** traceability of animal, electronic identification, injectable transponders, animal losses, transponder losses, recovery