

Tobias Stekeler, Daniel Herd, Benjamin Rößler und Thomas Jungbluth

Einsatz eines UHF-Transponders zur Simultanerfassung von Mastschweinen

Mit den zurzeit verwendeten RFID-Niederfrequenzsystemen zur elektronischen Tierkennzeichnung können Tiere nur einzeln, aber nicht simultan in der Gruppe identifiziert werden. Ultrahochfrequenzsysteme (UHF) erlauben eine Simultanerfassung, sind aber gegenüber Störgrößen, wie sie in der Tierhaltung auftreten, empfindlich. Der Einsatz eines UHF-Systems zur Kennzeichnung von Mastschweinen wurde untersucht. In einem Praxisversuch wurden 22 Mastläufer mit UHF-Transpondern gekennzeichnet und in der Endmast die Erfassungsquote als Kennzahl für die Erfassungssicherheit bestimmt. Die Erfassungsquote lag bei 73,9 %. Es wurden während der gesamten Mastperiode keine Verluste oder Defekte festgestellt.

Schlüsselwörter

Elektronische Tierkennzeichnung, RFID, Precision Livestock Farming, Transponder

Keywords

Electronic animal identification, RFID, Precision Livestock Farming, transponder

Abstract

Stekeler, Tobias; Herd, Daniel; Rößler, Benjamin and Jungbluth, Thomas

Use of a UHF transponder for simultaneous identification of fattening pigs

Landtechnik 66 (2011), no. 2, pp. 132-135, 5 figures, 5 references

Currently used low frequency RFID systems for electronic animal identification can only identify animals separately rather than several animals simultaneously. Ultra high frequency systems (UHF) provide simultaneous identification. However, UHF systems are susceptible to disturbances prevailing in animal housing systems. In this field trial the suitability of a UHF system for identification of fattening pigs

was examined. 22 fattening pigs were tagged with UHF transponders in the growing period. The trials showed an identification rate of 73.9 % in the finishing period. No losses or malfunctions of transponders were observed during the trial.

Der derzeitige Stand der elektronischen Tierkennzeichnung (eTK) mit der Verwendung von Niederfrequenzsystemen (LF, 134,2 kHz) nach ISO 11785 [1] lässt es nicht zu, mehrere Tiere, z. B. aus einer Gruppe heraus, simultan mit einem Lesegerät zu erfassen. Sind mehrere Tiere oder genauer ihre Transponder im Erfassungsbereich des Lesegerätes, kommt es beim Datenaustausch zwischen Transpondern und Lesegerät zu einer Datenkollision, was die Erfassung unmöglich macht [2]. Daher müssen Tiere einzeln durch das magnetische Feld des LF-Lesegerätes geführt werden, um identifiziert zu werden.

Um das Problem der Datenkollision bei RFID-Systemen zu lösen, wurden Antikollisionsverfahren entwickelt. Bisher führte aber die Anwendung von RFID-Antikollisionsverfahren zur Simultanerfassung von Mastschweinen mit LF-Transponderohrmarken nicht zu ausreichenden Erfassungsquoten [3]. Durch die Verwendung eines Hochfrequenzsystems (HF, 13,56 MHz) mit Antikollisionsverfahren konnte bei Ferkeln eine sehr hohe Erfassungsquote von bis zu 97,3 % erreicht werden [4]. Allerdings wurden die Tiere im Gegensatz zu [3] nicht im Treibgang, sondern am Futtertrog erfasst. Es zeigte sich zudem, dass die Erfassungsquote umso geringer war, je mehr Transponder sich im Erfassungsbereich des Lesegerätes befanden.

Ultrahochfrequenzsysteme (UHF, 868 MHz) erlauben aufgrund einer sehr hohen Datenübertragungsrate den Einsatz von Antikollisionsverfahren auch bei sich schnell bewegenden Objekten. Dadurch können mehrere sich bewegende Transponder sicher und simultan erfasst werden. Allerdings zeigen sich UHF-Systeme empfindlicher als LF oder HF gegenüber Störgrößen, die in der Tierhaltung auftreten. Metalle reflektieren das elektromagnetische Feld des UHF-Lesegerätes, sodass in einer metallreichen Umgebung ein Transponder nicht zuverlässig erfasst werden kann [2]. Wasser, z. B. die Körperflüssigkeit von Tieren, dämpft UHF-Signale durch Absorption und schränkt dadurch die Erfassungssicherheit ebenfalls ein [5]. Mittlerweile wurden aber UHF-Transponder entwickelt, die gegenüber diesen Störgrößen unempfindlicher sind. Insbesondere UHF-Transponder für die Anbringung auf metallenen Objekten oder in metallreicher Umgebung sind in der Logistik im Einsatz.

In der vorliegenden Untersuchung wurde überprüft, ob heute mit dem Einsatz moderner, marktgängiger UHF-Transponder eine Kennzeichnung von Mastschweinen möglich ist. Als wesentliches Leistungsmerkmal sollte die Erfassungsquote eines UHF-Systems in einer Praxisumgebung ermittelt werden.

Material und Methoden

Für die vorliegende Untersuchung wurde ein UHF-Transponder verwendet (Harting Electric, Espelkamp), der für die Luftfahrtindustrie entwickelt worden war, um auch unter ungünstigen Bedingungen, z. B. auf Metall, eine sichere Erfassung zu gewährleisten. Er ist unempfindlich gegen Feuchtigkeit, verschiedene Chemikalien und mechanische Belastung. Der Transponder entspricht den RFID-Standards ISO-18000-6c und EPC-Class-1-Gen-2 für UHF-Systeme und arbeitet auf den Betriebsfrequenzen 868 und 960 MHz. Das Kunststoffgehäuse (41×11×5 mm) ist IP 69K geschützt. Es wurden 22 Transponderohrmarken gefertigt (**Abbildung 1**), indem die Transponder mit rostfreien

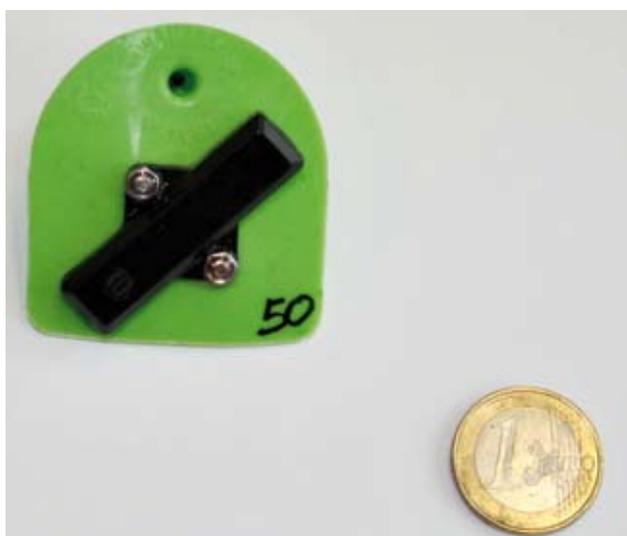
Schrauben auf Kunststoffohrmarken für Schweine (MultiFlex U, Caisley International, Bocholt) aufgebracht wurden.

Die Versuche wurden mit zwei Lesegeräten (UDL500, Deister Electronic, Barsinghausen) durchgeführt, die mit einer Betriebsfrequenz von 865-868 MHz arbeiten und ISO-18000-6c- sowie EPC-Class-1-Gen2-konforme Transponder unterstützen. Sie eignen sich sowohl für den Einzel- als auch den Portalbetrieb. Bei der Verwendung im Portalbetrieb wurden die Lesegeräte an eine Datensteuerungseinheit (DCU1, Deister Electronic, Barsinghausen) angeschlossen, die beide Lesegeräte administriert und die erfassten Transponderdaten gefiltert an einen angeschlossenen Rechner übermittelt. Als Antikollisionsverfahren verwenden die Lesegeräte ein dynamisches Slotted-ALOHA-Verfahren. Bei diesem Verfahren teilt das Lesegerät den einzelnen Transpondern ein Zeitfenster zur Datenübertragung zu und schaltet die anderen währenddessen stumm [5].

In Praxisversuchen auf der Versuchsstation für Tierhaltung, Tierzüchtung und Kleintierzucht „Unterer Lindenhof“ der Universität Hohenheim wurde die Erfassungsquote des UHF-Systems bestimmt. 22 Mastläufer (Ø 38,7 kg LG) wurden mit den selbst gefertigten Transponderohrmarken am rechten Ohr gekennzeichnet und im Schweinemaststall der Versuchsstation in zwei Gruppen mit je 11 Tieren aufgestellt. Im Kontrollgang wurde ein Erfassungsportal mit zwei UHF-Lesegeräten eingerichtet. Die Durchgangsbreite des Portals betrug 110 cm. Es wurden drei Lesegeräte-Anordnungen untersucht:

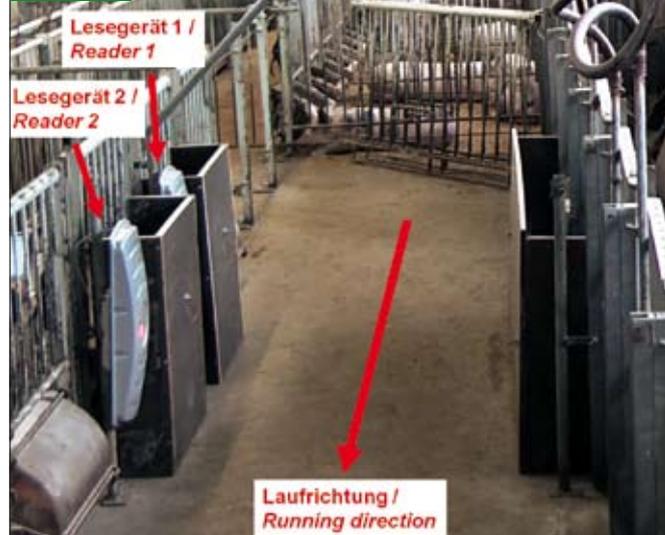
- Anordnung A: beide Lesegeräte in Laufrichtung der Tiere rechts hintereinander in einem Abstand von 100 cm (**Abbildung 2**)
- Anordnung B: ein Lesegerät in Laufrichtung der Tiere rechts und ein Lesegerät in einem Abstand von 100 cm in Laufrichtung der Tiere links (**Abbildung 3**)
- Anordnung C: beide Lesegeräte in Laufrichtung der Tiere rechts übereinander, das obere Lesegerät um 45° in den Durchgang geneigt (**Abbildung 4**)

Abb. 1



UHF-Transponderohrmarke. Fotos: Stekeler
Fig. 1: UHF transponder ear tag

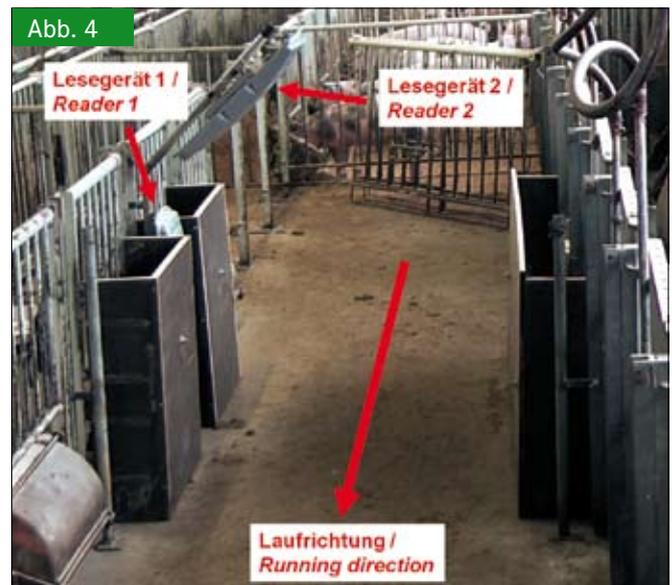
Abb. 2



Lesegeräte in Laufrichtung rechts (Lesegeräteanordnung A)
Fig. 2: Readers right hand in running direction (reader array A)



Ein Lesegerät in Laufrichtung rechts und ein Lesegerät in Laufrichtung links (Lesegeräteanordnung B)
 Fig. 3: A reader right hand in running direction and a reader left hand in running direction (reader array B)



Lesegeräte in Laufrichtung rechts übereinander (Lesegeräteanordnung C)
 Fig. 4: Readers one above the other and right hand in running direction (reader array C)

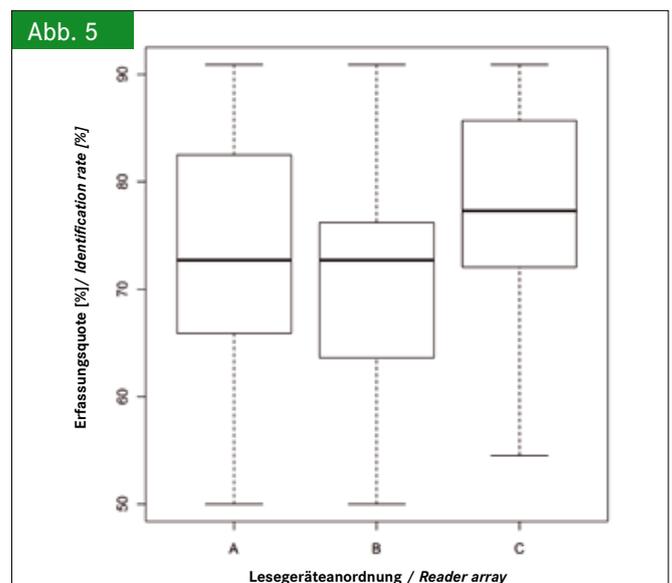
Bei allen genannten Anordnungen waren die Lesegeräte vertikal zur Laufrichtung der Tiere angebracht. Die Lesegeräte befanden sich mit ihrer Mittelachse 55 cm über dem Boden, mit Ausnahme des zweiten Lesegerätes der Anordnung C, das sich 115 cm über dem Boden befand.

Die vorliegenden Versuche wurden an drei Versuchsterminen (21.09.2010, 30.09.2010, 08.10.2010) in drei aufeinander folgenden Wochen in der Endmast durchgeführt (Ø 98,7 kg LG, Ø 105,6 kg LG, Ø 110,2 kg LG). Die Tiere wurden an jedem Versuchstermin einzeln gewogen und auf Verluste oder Defekte der Transponderohrmarken untersucht. Um die Erfassungsquote des UHF-Systems ermitteln zu können, wurden die Tiere anschließend wieder zusammengeführt und beide Gruppen gemeinsam durch das Erfassungsportal getrieben. Die Anordnung der beiden Lesegeräte wurde zwischen A, B und C variiert. Pro Lesegeräteanordnung fanden acht Wiederholungen statt, sodass ein Versuchstermin aus 24 Versuchsdurchgängen bestand. Die Abfolge der Lesegeräteanordnungen wurde für jeden Versuchstermin randomisiert festgelegt.

Bei der Auswertung des Versuchs wurden die beiden einzelnen Tiergruppen als eine Gruppe betrachtet. Aus den ermittelten Daten zu Verlusten und Defekten wurden eine Verlustquote und eine Defektquote als Quotient zwischen der Anzahl verlorener bzw. defekter Transponderohrmarken und der Anzahl der zu Beginn des Versuchs zur Kennzeichnung verwendeten Transponderohrmarken errechnet. Der Quotient aus der Anzahl erfasster Transponderohrmarken eines Versuchsdurchganges und der Anzahl der vor dem Versuchsdurchgang funktionsfähigen Transponderohrmarken ergab die Erfassungsquote. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistik-Paket R (Version 2.12, The R Foundation for Statistical Computing, Wien).

Ergebnisse

Die mittlere Erfassungsquote der Praxisversuche lag bei 73,9 %, die Standardabweichung bei 10,2 %. Zwischen den Erfassungsquoten der Lesegeräteanordnungen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($P = 0,094$). Die mittlere Erfassungsquote der Lesegeräteanordnung A lag bei 73,1 %, die der Lesegeräteanordnung B bei 71,2 % und die der Lesegeräteanordnung C bei 77,5 % (**Abbildung 5**). Die Standardabweichungen betragen 11,1 % (Lesegeräteanordnung A), 9,8 % (Lesegeräteanordnung B) und 8,9 % (Lesegeräteanordnung C).



Erfassungsquote des UHF-Systems in der Endmast in Abhängigkeit von der Lesegeräteanordnung
 Fig. 5: Identification rate of the UHF system in trials with finishing pigs depending on reader array

An keinem der drei Versuchstermine konnte der Verlust oder der Defekt einer Transponderohrmarke festgestellt werden. Die Verlust-, wie auch die Defektquote in dieser Untersuchung lag daher bei 0 %.

Schlussfolgerungen

Bisher werden UHF-Systeme als ungeeignet für den Einsatz zur eTK angesehen [5]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung eines auf dem Markt verfügbaren UHF-Transponders zur Kennzeichnung von Mastschweinen lassen aber das Potenzial aktueller UHF-Systeme für diese Verwendung erkennen: die verwendeten UHF-Transponder können der Stallumgebung mit mechanischer und chemischer Belastung standhalten, da am Ende des Praxisversuches noch alle Transponder funktionsfähig waren. Auch können die Transponder unter Praxisbedingungen mit störenden Einflussgrößen (Reflexion und Absorption von UHF-Signalen) erfasst werden. Eine Erfassungsquote von durchschnittlich 73,9 % kann in einer reflexionsreichen Umgebung mit starken Dämpfungseffekten durch die Körperflüssigkeit der gekennzeichneten Tiere erreicht werden. Die erreichte Erfassungsquote und deren Streuung sind jedoch für eine Praxisanwendung noch nicht ausreichend. Weitere Verbesserungen sind notwendig, um UHF-Systeme zur Tierkennzeichnung verwenden zu können.

Literatur

- [1] ISO 11785 Radio frequency identification of animals – Technical concept. International Organization of Standardization, Geneva
- [2] Finkenzeller, K. (2002): RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen induktiver Funkanlagen, Transponder und kontaktloser Chipkarten. München, Wien, Hanser Verlag
- [3] Burose, F. (2010): Elektronische Ohrmarken für eine lückenlose automatische Identifikation von Schweinen von der Geburt bis zur Schlachtung. Dissertation, Universität Hohenheim
- [4] Hessel, E.; Reiners, K.; Hegger, A.; Van den Weghe, H.; Böck, S.; Wendl, G. (2008): Simultane Einzeltiererkennung. Landtechnik 63(1), S. 38-39
- [5] Kern, C. (2006): Anwendung von RFID-Systemen. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag

Autoren

M. Sc. Tobias Stekeler ist Doktorand, **Dr. agr. Daniel Herd** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und **B. Sc. Benjamin Rößler** ist technischer Angestellter am Fachgebiet Verfahrenstechnik der Tierhaltungssysteme (Leiter **Prof. Dr. Thomas Jungbluth**) des Instituts für Agrartechnik der Universität Hohenheim, E-Mail: t.stekeler@uni-hohenheim.de

Danksagung

Die Autoren danken der CLAAS Stiftung, Harsewinkel für die finanzielle Förderung der Arbeit und der HARTING Electric GmbH & Co. KG, Espelkamp für die Bereitstellung der Transponder sowie die technische Zusammenarbeit.

iPhone weg – Passwörter weg

VERSCHLÜSSELUNG SCHÜTZT NICHT – FRAUNHOFER-INSTITUT SIT ZEIGT IPHONE-SCHWACHSTELLE

■ Wer sein iPhone verliert, dessen Passwörter sind nicht sicher. Das ist das Ergebnis von Tests am Fraunhofer-Institut SIT in Darmstadt. Mitarbeitern des Instituts gelang es, die Geräteverschlüsselung des iPhone auszuhebeln und viele der auf dem Gerät gespeicherten Passwörter in sechs Minuten zu entschlüsseln. Wird das Gerät im Unternehmen eingesetzt, ist unter Umständen auch die Sicherheit des Firmennetzwerks bedroht. Die Schwachstelle im Sicherheitsdesign auf iPhone und iPad betrifft alle Geräte mit der neuesten Firmware (iOS 4.2.1). Nur Unternehmen, die auf solche Angriffe vorbereitet sind, können die entsprechenden Risiken deutlich reduzieren.

Trägerische Sicherheit

Viele Menschen glauben, dass die Geräteverschlüsselung von Smartphones für ausreichende Sicherheit sorgt. „Selbst in den Sicherheitsabteilungen von Unternehmen sind wir immer wieder auf diese Einschätzung gestoßen“, sagt Jens Heider, technischer

Leiter im Testlabor IT-Sicherheit am Fraunhofer SIT. „Unsere Demonstration beweist, dass dies ein Trugschluss ist. Selbst Geräte die mit hohen Sicherheitseinstellungen betrieben werden, ließen sich in kürzester Zeit knacken.“ Um an die Passwörter zu gelangen, die auf dem Gerät in der Keychain gespeichert sind, mussten die Tester die eigentliche 256-Bit-Verschlüsselung gar nicht brechen. Vielmehr machten sie sich eine Schwäche im Sicherheitsdesign zunutze: Das grundlegende Geheimnis, auf dem die Verschlüsselung der angegriffenen Passwörter bei iPhone und iPad basiert, wird im aktuellen Betriebssystem auf dem Gerät gespeichert. Dadurch ist die Verschlüsselung unabhängig vom persönlichen Kennwort, das den Zugang zum Gerät eigentlich schützen soll.

Der Angriff ist bei jedem Gerät mit dem iOS-Betriebssystem möglich, unabhängig vom verwendeten Kennwort des Benutzers. Sobald ein Angreifer im Besitz eines iPhones oder iPads ist und die SIM-Karte des Geräts entfernt hat, kann er sowohl an E-

Mail-Passwörter als auch an Zugangscodes für VPN- und WLAN-Zugänge zum Firmennetzwerk gelangen. Durch die Kontrolle des E-Mail-Accounts lassen sich auch zahlreiche weitere Passwörter erbeuten: Bei vielen Webdiensten, z.B. sozialen Netzwerken, muss der Angreifer einzig das Passwort zurücksetzen lassen. Sobald der jeweilige Dienst das geheime Passwort dann an den E-Mail-Account des Nutzers schickt, erfährt es auch der Angreifer.

Im Ernstfall schnell reagieren

Unternehmen, die sich vor den Folgen solcher Angriffe schützen möchten, sollten ihre Mitarbeiter entsprechend sensibilisieren und entsprechende Notfall-Abläufe einführen. Wenn ein Mitarbeiter sein iPhone verliert, sollte nicht nur er alle seine Passwörter ändern, auch die Firma sollte die betreffenden Netzkennungen so schnell wie möglich erneuern. Jens Heider: „Hier zeigt sich, wie gut das Sicherheitskonzept auf die mobile Herausforderung eingestellt ist.“