

Aus der Klinik für Wiederkäuer und Schweine
Professur für Schweinekrankheiten
(Innere Medizin und Chirurgie)
der Justus-Liebig-Universität Gießen
Betreuer: Prof. Dr. M. Wendt

**Zum Einsatz injizierbarer Infodex[®]-Transponder zur
Kennzeichnung von Mastschweinen unter besonderer
Berücksichtigung von Desinfektions- und Sterilisations-
maßnahmen an Transponder und Implantationskanüle**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Kathrin Ober
Tierärztin aus Oerlinghausen (Ostwestfalen-Lippe)

Gießen 1998

Mit Genehmigung des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. W. Schoner

1. Berichterstatter: Prof. Dr. M. Wendt

2. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Schimke

Tag der mündlichen Prüfung: 19.07.1999

Meinen Eltern und Geschwistern

Verzeichnis der Abkürzungen

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AG	Arbeitsgericht
Alpha-Num.	alphanumerisch
AM	Amplitudenmodulation
ASK	Amplitude shift keying (Modulationsart bei Fullduplex-Systemen)
AUC	Area under curve; Fläche unter der Kurve
B +	Wanderstrecke in Richtung caudaler Ohrrand
B -	Wanderstrecke in Richtung cranialer Ohrrand
Banz.	Bundesanzeiger
Bef.	Befunde
BGBI	Bundesgesetzblatt
BHZP	Bundeshybridzuchtprogramm
BML	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BMG	Bundesminister für Gesundheit
BMU	Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BSE	Bovine Spongiforme Enzephalopathie
caud.	caudal
CBSG	Captive Breeding Specialist Group
cran.	cranial
DHIA	National Dairy Herd Improvement Association
DIS	Draft international standard
EAN	Internationales Artikelnummernsystem
E. coli	Escherichia coli
EG	Europäische Gemeinschaft
e.G.	eingetragene Genossenschaft
eitr.	eitrig
EKG	Elektrokardiogramm
elast.	elastisch
EU	Europäische Union
e.V.	eingetragener Verein

EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
Fa.	Firma
FDX	Full duplex system
FM	Frequenzmodulation
FSK	Frequency shift keying (Modulationsart bei Halfduplex-Systemen)
geom./geometr.	geometrisch
ges.	gesamt
HA	Holstein Association
HDX	Half duplex system
HVT	Hauptverband für Traber-Zucht und -Rennen e.V.
ID	Identifikation
ID-Code	Identification code (Identifikationsnummer)
ID+	ID-Code-Ablesung positiv
ID-	ID-Code-Ablesung negativ
i.m.	intramuskulär
insges.	insgesamt
ISO	International Standard Organization
K.	Kantile
Kap.	Kapitel
klin.	klinisch
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
L +	Wanderstrecke in Richtung Ohrspitze
L -	Wanderstrecke in Richtung Ohransatz
LCD	Liquid crystal display (Flüssigkristallanzeige)
MCI	Market Cattle Identification Program
Mrd.	Milliarden
MW	Mittelwert
neg.	negativ
Nr.	Nummer
n.s.	nicht signifikant
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
p	Signifikanz (Propability; Überschreitungswahrscheinlichkeit)
p.i.	post implantationem

PM	Phasenmodulation
pos.	positiv
post impl.	post implantationem
r	Korrelationskoeffizient
Ri.	Richtung
s.	siehe
s.c.	subkutan
SC 19	Subcommittee 19 (zuständig für „Elektronik in der Landwirtschaft“ innerhalb der ISO)
Schl.	Schlachtung
ser.	serös
SF	Streufaktoren
s.o.	siehe oben
T.	Transponder
Tab.	Tabelle
TC 23	Technical Committee 23 (zuständig für „Traktoren, Land- und Forstmaschinen“ innerhalb der ISO)
Tr.	Transponder
U.S.	United States
UV	Umfangvermehrung
VO	Verordnung
VVVO	Viehverkehrsverordnung
W	Wanderstrecke
W.	Wanderung
WA	Washingtoner Artenschutzübereinkommen
wiederh.	wiederholt
WG 3	Working group 3 (zuständig für die Ausarbeitung eines Standards für Erkennungssysteme innerhalb der ISO)
ZN	Zentralstelle für Nummernvergabe
z.T.	zum Teil

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. EINLEITUNG	1
2. LITERATURÜBERSICHT	2
2.1 Die Entwicklung der elektronischen Tierkennzeichnung	2
2.2. Die unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten der elektronischen Tierkennzeichnung mittels implantierbarer Transponder	4
2.2.1. Die Anwendungsmöglichkeiten in der Nutztierhaltung bzw. Tierproduktion	4
2.2.1.1. Die Anwendungsmöglichkeiten in der Tierproduktion auf innerbetrieblicher Ebene	4
2.2.1.1.1. Die Anwendungen in der Prozeßsteuerung und Tierüberwachung	4
2.2.1.1.2. Die Anwendung im Zusammenhang mit der Temperatur-Telemetrie zur Gesundheitsüberwachung und Brunsterkennung	6
2.2.1.1.3. Die Anwendung rechnergestützter Systeme für die Entwicklung neuer Haltungssysteme	7
2.2.1.2. Die Anwendungsmöglichkeiten auf überbetrieblicher bzw. nationaler und internationaler Ebene	8
2.2.2. Spezielle Anwendungsmöglichkeiten und die Anwendungen bei verschiedenen Tierarten	10
2.3. Die Anforderungen an eine Tierkennzeichnung	11
2.4. Die rechtlichen Grundlagen im Zusammenhang mit der Tierkennzeichnung	14
2.5. Die Standardisierung und Zulassung der Systeme für die elektronische Tierkennzeichnung	17
2.6. Der Aufbau und die Funktion der injizierbaren Transponder	21
2.6.1. Das Material der Transponderummantelung	22
2.7. Das technische Prinzip der passiven Telemetrie und der Aufbau der Ablesegeräte	24
2.8. Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Festlegung geeigneter anatomischer Lokalisationen für die subkutane oder intramuskuläre Implantation von Transpondern bei verschiedenen Tierarten	26

	<u>Seite</u>	
2.9.	Die Behandlung bzw. Desinfektion der Injektionsstellen, Transponder und Implantationskanülen vor der Implantation	31
2.9.1.	Die verwendeten Desinfektionsmittel Ethanol 70% und das Chlorhexidin-Cetrimid-Kombinationspräparat Savlon®	34
2.10.	Die Implantation der Transponder	36
2.10.1.	Der Aufbau der Implantationsgeräte	36
2.11.	Die Biokompatibilität der Injektate	38
2.11.1.	Die klinischen Untersuchungen von Implantationsstellen bzw. die makroskopischen Untersuchungen des den Transponder umgebenden Gewebes	38
2.11.2.	Die histologischen Untersuchungen des den Transponder umgebenden Gewebes bei verschiedenen Tierarten	41
2.12.	Untersuchungen zur Erkennungssicherheit und Überlebensdauer von Injektaten bei verschiedenen Tierarten	45
2.13.	Untersuchungen zur Ortsstabilität der Injektate bei verschiedenen Tierarten	48
2.14.	Ergebnisse der Untersuchungen über Verluste elektronischer Ohrmarken	51
2.15.	Die Erfahrungen mit injizierbaren Transpondern am Schlachthof	51
2.15.1.	Die Problematik der Transponderentnahme im routinemäßigen Schlachtablauf	51
2.15.2.	Die Nutzung der Injektate im Schlachtablauf und die Verknüpfung mit anderen Identifizierungssystemen	53
2.15.3.	Untersuchungsergebnisse zur Wiedergewinnung der Transponder am Ende der Schlachtlinie	54
2.16.	Aspekte des Tierschutzes bei der Tierkennzeichnung	55
3.	MATERIAL UND METHODEN	59
3.1.	Versuchstiere	59
3.1.1.	Haltung und Fütterung	60
3.1.2.	Rasse, Geschlecht und Körpergewicht	61
3.1.3.	Gesundheitszustand	61
3.1.4.	Medikamentelle Behandlungen	63

	<u>Seite</u>
3.1.5. Anzahl und Ursachen der vorzeitigen Abgänge	63
3.2. Methoden	64
3.2.1. Verwendete Transponder	64
3.2.2. Die Injektionspistole	64
3.2.3. Das Ablesegerät	65
3.2.4. Desinfektion und Sterilisation der Transpondermagazine und der darin enthaltenen Transponder	66
3.2.5. Desinfektion und Sterilisation der Implantationskanülen	66
3.2.6. Fixation der Schweine	67
3.2.7. Lokalisation der Transponder	67
3.2.8. Implantation der Transponder	67
3.2.9. Vermessung der Transponderlokalisation	68
3.2.10. Applikation der Ohrmarken	69
3.2.11. Untersuchungen während der Mastperiode	69
3.2.11.1. Vermessung der absoluten Ohrgröße	69
3.2.11.2. Die Beurteilung der Symptome im Bereich der Implantationsstelle	70
3.2.11.3. Vermessung der Umfangsvermehrungen im Transponderbereich und im Bereich der Einstichstelle	71
3.2.11.4. Ablesung des ID-Codes	71
3.2.12. Zeitpunkt der Transponderentnahme	71
3.2.13. Ort und Durchführung der Schlachtung	72
3.2.14. Untersuchungen während des Schlachtvorganges	73
3.2.15. Die Durchführung der Entnahme der Transponder mit dem umgebenden Gewebe aus den Schlachtkörpern	73
3.2.15.1. Die Transponderentnahme aus den Gewebeproben	74
3.2.16. Versuchsauswertung	75
3.2.16.1. Berechnung der Wanderstrecken der Transponder	75
3.2.16.2. Berechnung der relativen Lage der Transponder	77
3.2.16.3. Statistische Auswertung der klinischen Befunde im Bereich der Implantationsstelle	77
4. ERGEBNISSE	80
4.1. Der Verlauf der Implantation	80

	<u>Seite</u>
4.2. Klinische Befunde im Bereich der Implantationsstelle	81
4.2.1. Allgemeine Beschreibung der während der Mastperiode aufgetretenen klinischen Befunde im Bereich der Implantationsstelle	81
4.2.2. Allgemeine Beschreibung des zeitlichen Verlaufes der Einheilung der Transponder	85
4.2.3. Tabellarische Auflistung der klinischen Befunde im Implantationsbereich	87
4.2.4. Auswertung der klinischen Befunde im Bereich der Implantationsstelle anhand eines klinischen Scorings und der Fläche der aufgetretenen Umfangsvermehrung	97
4.2.4.1. Ergebnisse der deskriptiven Statistik	97
4.2.4.1.1. Der zeitliche Verlauf der 90-%-Quantile und Maxima der klinischen Befunde (Variable x) und der Fläche der Umfangsvermehrung (Variable f)	98
4.2.4.1.2. Die geometrischen Mittelwerte der klinischen Befunde (Variable x) und der Fläche der Umfangsvermehrung (Variable f) im zeitlichen Verlauf	107
4.2.4.1.3. Die geometrischen Mittelwerte der Flächen unter den Kurven (AUC) für die klinischen Befunde und die Fläche der Umfangsvermehrung in den Zeiträumen Tag 0 bis 21, Tag 21 bis 56 und Tag 56 bis 98	112
4.2.5. Ergebnisse der analytischen Statistik	116
4.2.5.1. Dreifaktorielle Varianzanalyse der Einflußgrößen Kanülen-desinfektion, Transponderbehandlung und Zeit mit Meßwiederholung im Faktor 'Zeit'	116
4.2.5.2. Zweifaktorielle Varianzanalyse der Einflußgrößen Kanülen-desinfektion und Transponderbehandlung für die ermittelten Flächen unter den Kurven (AUC) in den Untersuchungszeiträumen Tag 0 bis 21, 21 bis 56 und 56 bis 98	118
4.2.5.2.1. Die Ergebnisse des paarweisen Gruppen-Mittelwert-Vergleichs mittels des Tukey-Tests	119

	<u>Seite</u>
4.2.5.3. Korrelationen der für die drei Untersuchungszeiträume Tag 0 bis 21, Tag 21 bis 56 und Tag 56 bis 98 ermittelten Flächen unter den Kurven (AUC) für die klinischen Befunde und die Fläche der Umfangsvermehrung	120
4.3. Weitere Befunde im Bereich der rechten Ohren	122
4.4. Die Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Transponder im Verlauf des Untersuchungszeitraumes	123
4.4.1 Anzahl und Ursachen der Funktionsausfälle von Transpondern während der Mastperiode	123
4.4.2. Anzahl und Ursachen der Funktionsausfälle von Transpondern während des Schlachtvorganges	125
4.4.3. Die Anzahl der Funktionsausfälle von Transpondern im gesamten Untersuchungszeitraum	128
4.4.4. Die Anzahl der Ohrmarkenverluste im Vergleich zu der Anzahl der Funktionsausfälle von Transpondern	128
4.5. Die Auffindbarkeit der Transponder während des Untersuchungszeitraumes	129
4.5.1. Die Auffindbarkeit der Transponder während der Mastperiode am lebenden Tier	130
4.5.2. Die Lokalisation und Entnehmbarkeit der Transponder während der Zerlegung der Tierkörper am Schlachthof	131
4.5.3. Der Zustand der aus den Tierkörpern entnommenen Transponder	134
4.6. Das Migrationsverhalten der Transponder im Gewebe	135
4.6.1. Das Migrationsverhalten der Transponder während der ersten 14 Tage nach der Implantation	135
4.6.1.1. Die Länge der zurückgelegten Wanderstrecken in den ersten 14 Tagen nach der Implantation	135
4.6.1.2. Die Wanderungsrichtungen der Transponder in den ersten 14 Tagen nach der Implantation	137
4.6.2. Die Transponderlokalisation am 3., 70. und 98.Tag nach der Implantation	142
4.6.2.1. Die Größe der rechten Ohren am 3., 70. und 98.Tag nach der Implantation	142

	<u>Seite</u>
4.6.2.2. Die gemessene Lage der Transponder in cm am 3., 70. und 98.Tag nach der Implantation	143
4.6.2.3. Die relative Lage der Transponder in % im Verhältnis zur mittleren Ohrgröße am 3., 70. und 98. Tag post impl.	143
4.6.2.4. Die Häufigkeitsverteilung der Transponderlagen in % im Verhältnis zur mittleren Ohrgröße am 3., 70. und 98.Tag nach der Implantation	145
5. DISKUSSION	147
5.1. Die Ohrbasis als Implantationsstelle beim Mastschwein	147
5.2. Die Durchführung der Implantation im Bereich der Ohrbasis beim Schwein	149
5.3. Die Funktionsausfälle der Transponder während der Mastperiode	152
5.4. Die Funktionsausfälle während des Schlachtvorganges und die Entnahme der Transponder am Schlachthof	157
5.5. Die Auffindbarkeit der Transponder während des Untersuchungszeitraumes	158
5.6. Das Migrationsverhalten der Transponder im Gewebe	159
5.7. Das Auftreten klinischer Befunde im Bereich der Implantationsstelle während der Mastperiode	161
5.8. Der Einfluß der Kanülen- und Transponderdesinfektion auf die Einheilung des Transponders	164
5.9. Zusammenfassende Beurteilung der Untersuchungsergebnisse	167
6. ZUSAMMENFASSUNG	169
7. SUMMARY	172
8. LITERATURVERZEICHNIS	175
9. ANHANG	199
9.1. Tabellen	199
9.2. Fotografien	204