

**Aus dem Institut für Reproduktionsmedizin der
Tierärztlichen Hochschule Hannover und
dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der
Justus-Liebig-Universität Giessen**

**Ökonomische Aspekte zur sonographischen Ovardiagnostik
im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung**

INAUGURAL - DISSERTATION

**Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin
(Dr. med.vet.)
durch die Tierärztliche Hochschule Hannover**

**Vorgelegt von
Christoph Große Kock
aus Dorsten-Lembeck**

Hannover 2004

Wissenschaftliche Betreuung: Apl. Prof. Dr. D. Waberski
Apl. Prof. Dr. H. Brandt

1. Gutachterin: Apl. Prof. Dr. D. Waberski

2. Gutachter: Apl. Prof. Dr. T. Blaha

Tag der mündlichen Prüfung: 26. Mai 2004

Meiner Familie und meiner Freundin
gewidmet

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	7
2	Literatur	8
2.1	Postpartale Reproduktionsparameter	8
2.1.1	Absetz-Brunstbeginn-Intervall	8
2.1.2	Brunstlänge	10
2.1.3	Ovulation	11
2.1.4	Beziehung zwischen Absetz-Brunstbeginn-Intervall, Brunstlänge und Ovulation	12
2.1.5	Besamungs-Ovulations-Intervall	13
2.1.6	Spermaeigenschaften für die künstliche Besamung	18
2.1.7	Möglichkeiten der Ovulationsvorhersage	18
2.1.8	Einflussgrößen auf die postpartalen Reproduktionsparameter	20
2.2	Ökonomische Daten der Sauenhaltung	23
3	Eigene Untersuchungen	26
3.1	Material und Methode	27
3.1.1	Betriebsauswahl	27
3.1.2	Betriebe	28
3.1.3	Versuchsablauf	37
3.1.4	Statistik	42
3.1.5	Ökonomie	43
4	Ergebnisse	45
4.1	Sonographischen Einzeltieruntersuchungen	45
4.2	Betriebspezifische Besamungsempfehlungen	56
4.3	Ergebnisse der betriebsspezifischen Besamungsempfehlungen	74
4.4	Referenzwertanalyse zur zeitlichen Entwicklung der Erstbelegungen in den Betrieben	83
4.5	Tierärztlichen Arbeitszeitauswertung	90
4.6	Berechnung der tierärztlichen Untersuchungs- und Auswertungskosten	91
4.7	Ökonomische Auswertung	95
5	Diskussion	100
6	Zusammenfassung	107
7	Schlussfolgerung	108
8	Abkürzungsverzeichnis	111
9	Literaturverzeichnis	113
10	Anhang	132

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren hat die sonographische Diagnostik in der Veterinärmedizin an Bedeutung gewonnen.

Im Nutztierbereich ist die Ultraschalluntersuchung zu einem wichtigen Gegenstand der tierärztlichen Herdenbetreuung geworden, wobei zur Zeit der sonographische Trächtignachweis im Vordergrund steht.

Durch Einführung der transkutanen Ovardiagnostik an der stehenden, wachen Sau (WEITZE et al., 1989) wurden grundlegende Erkenntnisse über das Brunst- und Ovulationsverhalten bei Sauen gewonnen und die Terminierung der Besamung für optimale Befruchtungsergebnisse definiert.

Durch den Einsatz tragbarer, hochauflösender Ultraschall Diagnosegeräte ist der Einsatz der Sonographie im Rahmen der Fruchtbarkeitsüberwachung in Sauenbeständen möglich. Von dieser Möglichkeit wird derzeit in der tierärztlichen Bestandsbetreuung noch wenig Gebrauch gemacht, da oftmals Unklarheit über das Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen der Genitalsonographie beim Schwein besteht.

Unter Berücksichtigung von betrieblichen Einflüssen, Arbeitsabläufen und dem Gesundheitsstatus einer Sauenherde kann der Einsatz sonographischer Ovardiagnostik zur Verbesserung der durchschnittlichen Herdenfruchtbarkeit herangezogen werden.

Ziel der Arbeit ist es, die Praxisreife und die Auswertungsmöglichkeiten der sonographischen Ovardiagnostik im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung unter ökonomischen Aspekten darzustellen.

Außerdem soll in dieser Studie ein Vergleich zwischen Besamungsempfehlungen auf der Basis der Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle, die rein rechnerisch durch das Computerprogramm „Deckmanagementanalyse“ ermittelt wurden, und Besamungsempfehlungen aus der sonographischen Ovardiagnostik vorgenommen werden.

2 Literatur

2.1 Postpartale Reproduktionsparameter

Durch die Unterteilung und jahrelange Untersuchung der Zeitabschnitte Absetz-Brunstbeginn-Intervall, Brunstbeginn-Ovulations-Intervall und Intervall Brunstbeginn-Brunstende wurde versucht, die Reproduktionsleistung durch Verbesserungen im Besamungsmanagement zu optimieren.

Verschiedene Autoren behandeln diese Beziehungen mit unterschiedlichen Ansätzen.

2.1.1 Absetz-Brunstbeginn-Intervall

Während der Laktation besteht durch das Saugen der Ferkel eine neuroendokrine Inhibition der GnRH-Freisetzung und somit eine Anöstrie (EDWARDS,1982; BRITT et al.,1985; FOXCROFT et al.,1987; FOXCROFT,1992). Die säugenden Sauen scheinen der identischen physiologischen Situation zu unterliegen, in der die Gonadotropinsekretion in Abwesenheit von ovariellen Steroiden gesteuert wird. Eine Reihe von Untersuchungen haben gezeigt, dass der Saugstimulus auf der Ebene des Hypothalamus durch endogene opioide Peptide (EOP) vermittelt wird und von dort die LH-, FSH- und Prolactinsekretion reguliert (BARB et al.,1991). Die EOP wirken hemmend auf die GnRH-Ausschüttung und somit negativ auf die FSH- und LH-Sekretion (Abb. 1). Sie besitzen eine ebenfalls hemmende Wirkung auf dopaminerge Neurone und halten so die Prolactinsekretion während der Laktation aufrecht (KRAELING und BARB, 1990).

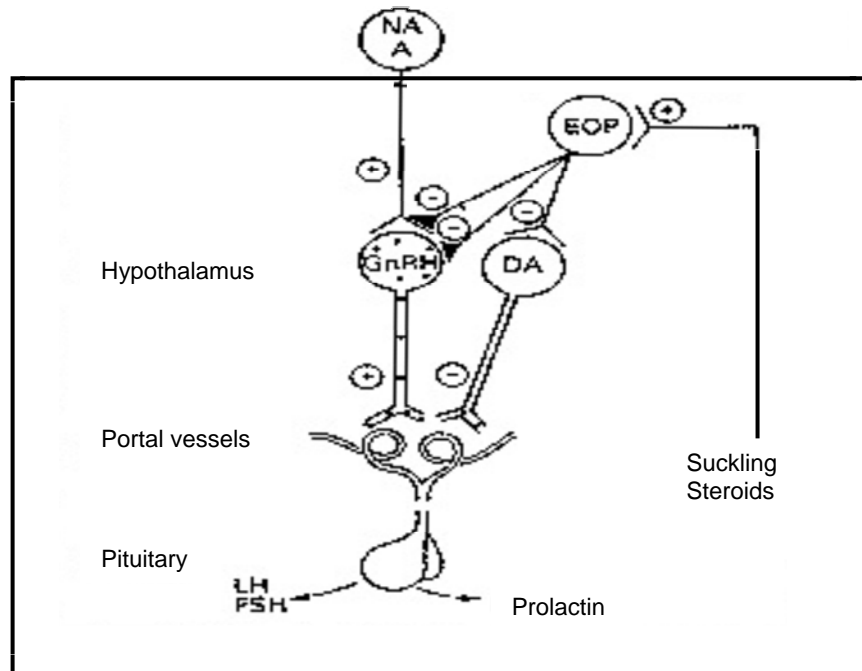


Abbildung 1: Darstellung der potentiellen, neuralen Steuerung der GnRH-Sekretion bei der laktierenden Sau. NA: Noradrenalin; A: Adrenalin; EOP: Endogene Opioide

Peptide; DA: Dopamin; LH Luteinisierendes Hormon; FSH: Follikel Stimulierendes Hormon (KRAELING u. BARB,1990)

Nach dem Absetzen der Ferkel wird durch den fehlenden Saugstimulus die Unterbrechung der Hypothalamus-Hypophysen-Ovarien-Achse aufgehoben.

Eine zentrale Verarbeitung der Sinneswahrnehmungen im Limbischen System führt über den neuralen Informationsfluss via Neurotransmitter an den Hypothalamus zur Synthese und Freisetzung von GnRH und anderen Releasinghormonen (JÖCHLE u. LAMOND,1980; DÖCKE, 1981; ELLENDORFF u. PARVIZI, 1987).

Die in das Blut freigesetzten Gonadotropin-Releasing-Hormone erreichen die Adenohypophyse (Hypophysenvorderlappen) und lösen die Sekretion von FSH und LH aus (LIPTRAP u. RAESIDE, 1966; SCHALLY et al.,1972; ELLENDORFF, 1982). Die Sekretion der Gonadotropine verläuft nicht kontinuierlich, sondern in pulsartigen Wellen im Abstand von 30 Minuten bis zu sechs Stunden (COX u. BRITT, 1982). Die phasischen Sekretionsschwankungen sind essentiell und werden über den kybernetischen Regelkreis, das heißt über einen „Feedback-Mechanismus“ gesteuert.

Die Zielorgane stellen die Ovarien, genauer die Follikel, dar. FSH stimuliert im Zusammenspiel mit LH das Follikelwachstum, was zu einem überproportionalen Wachstum der Theka- und Granulosazellschicht führt (SHAW, 1984). In diesen Zellschichten befinden sich vermehrt FSH-Rezeptoren (NIMROD et al.,1976). Durch das Zusammenspiel von FSH-Ausschüttung und vermehrter Rezeptorbildung wird das Aromatase-Enzym-System im Follikel aktiviert, was einen Anstieg der Plasmaoestradiolkonzentration zur Folge hat (ARMSTRONG u. PAPKOFF, 1976).

Durch das Heranreifen von ca. 10 bis 20 Ovarialfollikel auf beiden Ovarien (ANDERSSON, 1980; CLARK et al., 1982) steigt die Oestrogensekretion, die auf das zentrale Nervensystem wirkt (HUNTER, 1982; GORE-LANGON u. ARMSTRONG, 1994) und so den Duldungsreflex auslöst.

Die Mehrzahl der Sauen tritt innerhalb von sieben Tagen nach dem Absetzen wieder in die Brunst ein.

In Untersuchungen von WAGNER-RIETSCHER (1991) traten 69,7% der Sauen innerhalb von 5 Tagen wieder in die Brunst ein. Bei FRIESE (1995) zeigen 82,2% und bei Untersuchungen von KERZEL (1999) 86,5% der Sauen innerhalb der ersten sechs Tage nach dem Absetzen eine Wiederkehr der Brunst.

Studien von LEMAN (1990) und VESSEUR et al. (1994) zeigen, dass verlängerte Absetz-Oestrus-Intervalle von mehr als sechs Tagen zu verminderten Abferkelraten und Wurfgrößen führen. KEMP und SOEDE (1996) dagegen stellen in ihren Untersuchungen dar, dass die Befruchtungsrate und die Qualität von Tag fünf Embryonen nicht durch das Absetz-Oestrus-Intervall beeinflusst wird.

Nach Meinung der Autoren wird eine niedrigere Reproduktionsleistung bei Sauen mit verlängertem Absetz-Oestrus-Intervall durch eine suboptimale Besamung relativ zur Ovulation hervorgerufen.

ROJKITTIKHUN et al. (1992) konnten feststellen, dass der Anstieg von Oestradiol-17- β bei Spätrauschern verzögert ist. Ihrer Meinung nach sind diese Sauen weniger empfindlich gegenüber Oestrogen und zeigen somit ein vermindertes Brunstverhalten.

Tabelle 1 zeigt, dass in einer Fülle von Untersuchungen eine große individuelle Variabilität im Absetz-Brunstbeginn-Intervall besteht (SCHULZ, 1998).

Tabelle 1: Absetz-Brunstbeginn-Intervall

Absetz-Brunstbeginn-Intervall			Quelle
Dauer (d)	LSQ-Mittel+SE*(h)	Min. - Max.(h)	
4-7	k.A.**	k.A.**	COLE et al. (1975)
-	102± 2	k.A.**	COX und BRITT (1986)
4-7	118±24	k.A.**	SOEDE et al. (1994)
-	124±94	67-240	WEITZE et al.(1994)
-	93±18	65-153	SOEDE et al. (1995a)
5-6	k.A.**	k.A.**	TEN NAPEL et al.(1995)
3-6	92± 1	65-145	KEMP und SOEDE (1996)
-	92±13	64-134	NISSEN et al.(1997)
-	92±15	65-132	STEVERINK et al.(1997)

*Standardfehler, ** keine Angaben

2.1.2 Brunstlänge

Die Periode der Paarungsbereitschaft ist der Zeitabschnitt, in der die Sau die Begattung duldet (WILLMSEN u. BOENDER, 1966). Diese wird durch das Vorhandensein des Duldungsreflex gekennzeichnet und entspricht der zootecnischen Bezeichnung der Brunst (SCHNURRBUSCH u. HÜHN 1999).

Unter dem Einfluss des in den heranreifenden Follikeln gebildeten Oestrogens kommt es zur Ausprägung der Brunstsymptome. Bei Kontakt zu einem sexuell aktivem Eber steht die Sau unbeweglich mit leicht aufgekrümmtem Rücken und aufgestellten Ohren. Die Scham ist verstärkt gerötet und ödematisiert (BURGER, 1952; HAFEZ und SIGNORET, 1993)

Eine Variabilität der Brunstlänge besteht sowohl innerhalb einer Sauenherde als auch zwischen verschiedenen Betrieben.

GROENLAND (1992) zeigte an Auswertungen aus 21 landwirtschaftlichen Betrieben, dass die mittlere Brunstlänge zwischen 39 bis 69 Stunden variiert.

Eine durchschnittliche Brunstlänge von 48,4±1 Stunden ergaben Untersuchungen von STEVERINK et al. (1999) auf 55 landwirtschaftlichen Betrieben. Die durchschnittliche Brunstlänge variierte zwischen den Betrieben von 31 bis 64 Stunden. Über den Auswertungszeitraum von 6,1±4,2 Monaten bestand eine deutliche Kontinuität innerhalb der Betriebe (r=0,86). Für nullipare Sauen wurde eine mittlere Brunstlänge von 40,8±1,1 Stunden, für multipare Sauen von 50,2±1 Stunden und für umrauschende Sauen von 46,8±1 Stunden ermittelt.

KERZEL (1999) stellte bei Untersuchungen in einer Hybridsauenherde eine durchschnittliche Brunstlänge von 56 Stunden mit einer Varianz von 83 Stunden fest. In einer Reihe weiterer Untersuchungen (Tabelle 2) werden Unterschiede zwischen Versuchsgruppen beziehungsweise Betrieben anschaulich.

Tabelle 2: Brunstlänge

Brunstlänge in Stunden (h)		Quelle
LSQ-Mittel±SE*	Min. - Max.	
60±15	30-153	WEITZE et al.(1994)
50±13	24-88	SOEDE et al.(1995a)
60±14	30-89	NISSEN et al.(1997)
53± 1	24-88	KEMP u. SOEDE (1996)
59±12	24-88	STEVERINK et al.(1997)

*Standardfehler

2.1.3 Ovulation

Bei der Sau kommt es im Verlauf des Zyklus nur zu einer Follikelwachstumswelle. Durch einen postovulatorischen FSH-Anstieg wachsen bereits kurz nach einer Ovulation ca. 30 Follikel auf eine Größe von ≥ 3 mm heran. Die Selektion der dominanten Follikel erfolgt während des Dioestrus und frühen Prooestrus bei Jungsaugen auf ca. 10 bis 15 und bei Altsauen auf 15 bis 20 Follikel (SCHNURRBUSCH et al., 1990). Durch den präovulatorischen FSH-Abfall steht nicht mehr genügend FSH für alle sich entwickelnden Follikel zur Verfügung. Bei einem Teil der Follikel setzt die Atresie ein. Das durch die dominanten Follikel gebildete Inhibin und Oestrogen unterstützt diesen Vorgang (BOLAMBA et al., 1992).

Durch Insulinapplikation sowie durch Flushing-Fütterung abgesetzter Sauen (COX et al., 1987; MATAMOROS et al., 1991; FOXCROFT et al., 1996) wird eine hohe FSH-Sekretion stagnierend auf hohem Niveau beobachtet. Diese wurde bereits von GUTHRIE et al. (1988) für eine hohe Ovulations- und niedrige Atresierate verantwortlich gemacht.

Mit fallendem Östradiolspiegel wird über einen positiven „Feedback“-Mechanismus ein LH-Anstieg induziert, der vor, unterhalb oder nach Brunstbeginn auftreten kann (VAN DE WIEL et al., 1981; KIRSCH et al., 1985; HELMOND et al., 1986) und zeitlich mit der Ovulation verbunden ist. In der Theka- und vermindert auch in der Granulosazellschicht kommt es durch gemeinsamen Einfluss von FSH und Oestradiol zur Erhöhung der LH-Rezeptoren (NAKANO et al., 1977; DAGUET, 1979).

Das Intervall zwischen LH-Peak und Ovulation beträgt durchschnittlich 30 ± 3 Stunden (26-34h) (SOEDE et al., 1994).

Der LH-Gipfel kann jedoch zwischen 32 Stunden vor bis 36 nach Eintritt des Oestrus liegen, woraus sich ein sehr unterschiedliches Brunstbeginn-Ovulations-Intervall ergibt (TILTON et al., 1982; HELMOND et al., 1986; ESPEY und LIPNER, 1994; MBURU et al., 1995).

Bei dem Ovulationsmechanismus der Säuger handelt es sich nach Ansicht von ESPEY und LIPNER (1994) um einen entzündungsähnlichen Prozess, der während der frühen Phase der Luteinisierung durch die Gonadotropine der Hypophyse eingeleitet wird.

Einige Stunden nach dem Gonadotropin-Peak kommt es zur Hyperämie, insbesondere im vaskulären System der Theca interna, was zu einem Follikelwandödem führt (PARR, 1975; MOTTA u. VAN BLERKOM, 1975).

Hervorgerufen wird die Hyperämie durch die verstärkte folliculäre Synthese von Steroiden und Prostaglandinen (HUNTER und POYSER, 1985). Steroide und Prostaglandine aktivieren die Umwandlung von Plasminogen zu Plasmin, das wiederum die Kollagenolyse induziert (LIPNER, 1988). Durch die vorliegenden Prostaglandine, aber auch durch Steroide und Plasmafaktoren der bestehenden Hyperämie wird eine Fibroblastenproliferation der Thecazellschichten hervorgerufen (ESPEY u. LIPNER, 1994). O'SHEA et al. (1980) beschreiben eine Proliferation und Migration der Fibroblasten aus den Thecazellschichten in tiefere luteinisierende Granulosaschichten unter Bildung von Kollagenasen, welche das Bindegewebe der Follikelwand lockern.

Anhand einmaliger laparatomischer Untersuchungen wurde von POPE et al. (1988) ein Ovulationsverlauf vermutet, bei dem siebzig Prozent der Follikel gleichzeitig zur Ovulation kommen und die verbleibenden Follikel im Abstand einiger Stunden folgen. In Studien von SOEDE et al. (1992) wurden mittels transrectaler Sonographie an spontan ovulierenden Sauen sehr individuelle Ovulationsverläufe der einzelnen Sauen beobachtet, die im Mittel jedoch linear verliefen.

Die Ovulationszeit als Zeitspanne vom Verlassen der ersten Oozyte bis zur letzten auf beiden Ovarien einer Sau (SOEDE et al., 1992) weist starke Variabilitäten zwischen einzelnen Tieren auf. Bei weiteren Prüfungen an einer Gruppe brunst-synchronisierter Sauen (PMSG/hCG) fanden die Untersucher eine durchschnittliche Ovulationszeit von $4,6 \pm 0,6$ Stunden, mit einer Streuung von zwei bis sieben Stunden. Bei weiteren Untersuchungen an brunst-synchronisierten und nicht brunst-synchronisierten Sauen schwankte die Dauer der Ovulation zwischen einer und fünf Stunden (SOEDE et al., 1992; SOEDE und KEMP, 1997c).

2.1.4 Beziehung zwischen Absetz-Brunstbeginn-Intervall, Brunstlänge und Ovulationszeitpunkt

Das Absetz-Brunstbeginn-Intervall beeinflusst die Brunstlänge und somit den Ovulationszeitpunkt (ROJKITTIKHUN et al., 1992; WEITZE et al., 1994; KEMP und SOEDE, 1996).

Erstmals wurde in Untersuchungen von WEITZE et al. (1994) der Zusammenhang zwischen Brunstbeginn und Brunstlänge deutlich. Sauen, die früh nach dem Absetzen in Brunst kamen, zeigten eine deutlich längere Rausche als Sauen, die spät in Brunst kamen. Auch SOEDE et al. (1995a,b) stellten in Untersuchungen eine signifikant negative lineare Korrelation zwischen Absetz-Brunstbeginn-Intervall und Brunstlänge fest ($r = 0,25$; $p < 0,01$). NISSEN et al. (1997) fanden ähnliche Ergebnisse bei ihren Auswertungen ($r = 0,29$; $p < 0,001$).

Eine weitere Korrelation besteht zwischen der Brunstlänge und dem Ovulationszeitpunkt. WEITZE et al. (1994) zeigten eine positive, lineare Korrelation zwischen Brunstlänge und Ovulationszeitpunkt ($r = 0,81$). SOEDE et al. (1995a) bestätigten diese positive lineare Korrelation. Die Ovulationen fanden im Mittel nach relativen $72 \pm 15\%$ der Brunst statt. Dabei ovulierten 3,4% der Sauen vor Ablauf der Hälfte der Brunst und 4,2% der Sauen nach Abschluss der Duldung.

Tabelle 3: Ovulation im Oestrus

Ovulation im Oestrus			Quelle
Durchschnitt \pm SE*	Variation	Sauen (n)	
67 \pm 6%	58-77	13	SOEDE et al. (1992)
71%	k.A.**	427	WEITZE et al. (1994)
68 \pm 8%	54-78	20	MBURU et al. (1995)
72 \pm 15%	39-133	144	SOEDE et al. (1995a)
69 \pm 1%	k.A.**	60	SOEDE et al. (1995b)
64 \pm 1%	k.A.**	31	SOEDE et al. (1995b)
71 \pm 14%	k.A.**	91	NISSEN et al.(1997)
68 \pm 10%	k.A.**	115	STEVERINK et al. (1997)

*Standardfehler

**k.A.= keine Angaben

2.1.5 Besamungs-Ovulations-Intervall

Die Lebenszeit der Eizellen nach der Ovulation sowie die Befruchtungsfähigkeit einer ausreichenden Anzahl von Spermien im Eileiter zum Zeitpunkt der Ovulation bestimmen maßgeblich die Fruchtbarkeit (SOEDE et al., 1995a).

Sowohl bei einem Natursprung als auch bei der künstlichen Besamung werden die Spermien, transzervikal mit eventueller Berührung der kranialen Zervix im Uterus der Sau deponiert (EINARSSON, 1985).

Bei einem Natursprung gelangen ca. 5×10^{10} Spermien in den Uterus, durch natürliche Selektionsmechanismen erreichen noch 10^8 Spermien den Eileiteristhmus und nur 10^3 erreichen den Ort der Befruchtung, die Eileiterampulle (HUNTER, 1982, 1988).

Der Transport der Spermien vom Uterus zum Ort der Befruchtung in die Isthmo-Ampullären-Verbindungen der Eileiter verläuft durch einen aktiven (Spermienbewegung) und einen passiven Transportmechanismus (HUNTER, 1981).

Der Hauptmechanismus des passiven Spermientransportes wird der Uterusmotorik zugeschrieben (HUNTER, 1981; EINARSSON, 1985). Die Steuerung der Uteruskontraktionen ist komplex und schließt die hormonelle Regulation durch Oestrogene und Progesteron während des Prooestrus und Oestrus ein (CLAUS et al., 1989). Außerdem spielen positive, von außen einwirkende taktile, olfaktorische und visuelle Reize eine Rolle, die eine reflektorische Freisetzung von Oxytoxin aus der Hypophyse auslösen (WEILER u. CLAUS, 1991).

Auch dem Volumen des Inseminates, das einen Dehnungsreiz auf die Gebärmutterwand ausübt und dadurch die Kontraktionsfrequenz erhöht, wird eine große Bedeutung zugeschrieben (HUNTER, 1982). Außerdem werden Oestrogene im Ejakulat, die eine Synthese und Freisetzung von Prostaglandinen (vor allem PGF 2alpha) im Endometrium hervorrufen, für eine Erhöhung der Uteruskontraktion verantwortlich gemacht (HUNTER, 1982; CLAUS et al., 1987a, 1990).

Oestrogen-, Prostaglandin- oder Oxytoxin-Zusätze zu Spermaportionen der künstlichen Besamung steigern die Kontraktibilität der Gebärmutter, was zu einer größeren Anzahl von Spermien im Isthmus tubae uterinae führt (WEILER u. CLAUS, 1991; FLOWERS, 1994; LANGENDIJK et al., 1999a).

PENA et al. (1998) zeigten, dass die mit saisonaler Infertilität in Verbindung gebrachte reduzierte Fruchtbarkeit über entsprechende Zusätze zum Inseminat ausgeglichen werden kann.

Das Auftreten von Spermien im Eileiter nach der Insemination schwankt nach Angaben verschiedener Autoren zwischen 4,5 Minuten (BAKER u. DEGEN, 1972) und 40 Minuten (RODOLFO, 1934; MANN et al., 1956). Die während des „schnellen Spermientransportes“ zum Eileiter transportierten Spermien sind jedoch nicht befruchtungsfähig. Diese Spermien sind nicht kapazitiert, zu über 90% immotil und weisen vielfach Membranschäden auf (OVERSTREET u. COOPER, 1978).

HUNTER (1981) zeigte anhand von Befruchtungsergebnissen, dass 30 Minuten nach Insemination eine ausreichende Anzahl von Spermien im Eileiter vorhanden ist, um den größten Teil vorhandener Eizellen zu befruchten. Ein Anstieg der Befruchtungsrate nach über 60 Minuten deutet auf eine fortschreitende Anreicherung von Spermien im Isthmus hin. Der Autor geht von einer hundertprozentigen Befruchtungsrate ein bis zwei Stunden nach Insemination aus.

Mit dem Erreichen der utero-tubalen-Verbindung (UTV) und des caudalen Isthmus tubae uterinae wird durch Anlagerung der Spermien am Eileiterepithel ein Reservoir von Spermien in einem präkapazitierten Zustand gebildet (HUNTER, 1987).

Die UTV sowie die caudalen 1,5 bis 2 cm des Isthmus mit der polyploiden Struktur der Mucosa bilden den Ort des Spermienreservoirs (FLECHON u. HUNTER, 1981; HUNTER, 1988a). In einem drei Millimeter langen Abschnitt der UTV, auf der Grenze zum Isthmus tubae uterinae wurde die größte Anzahl von Spermien in den durch die sekundär und tertiär verzweigten longitudinalen Falten der Eileiterschleimhaut gebildeten Divertikeln gefunden (VIRING, 1980).

Durch eine oestrogenabhängige Ödematisierung stellt die Mucosa (HUNTER, 1982) der UTV während des frühen Oestrus eine anatomisch-funktionelle Barriere für den Transport von Inseminatbestandteilen dar (HUNTER u. LEGLISE, 1971). Neben der Bindung der Spermien an das Eileiterepithel werden andere Mechanismen genannt, die Bildung und Steuerung eines Spermienreservoirs unterstützen.

Der Viskositätsgrad in Abhängigkeit vom Zyklus (HUNTER, 1995) sowie der Laktat- und Glucosegehalt im Isthmussekret üben Einfluss auf die Motilität der Spermatozoen aus (NICHOL et al., 1992). Eine Verzögerung der Kapazitation im Spermienreservoir wird nach Untersuchungen von RODRIGUEZ-MATRINEZ et al. (2001) durch einen erhöhten Hyalurongehalt in der intraluminalen Eileiterflüssigkeit vor der Ovulation hervorgerufen.

Außerdem wird laut HUNTER (1995) durch die Aufhebung eines präovulatorischen Temperaturgradienten zwischen Isthmus und Ampulle eine direkte Wirkung auf Strukturproteine der Spermien im Reservoir ausgeübt. Die gebundenen, in muköses Sekret eingeschlossenen Spermien zeigen noch nach 44 Stunden zu 70% Motilität (SURAEZ et al., 1991).

Zum Zeitpunkt der Ovulation lösen sich die Spermien und passieren vorrangig durch den aktiven Transport ihrer Eigenbewegung die UTV (HUNTER, 1982). Dabei treten die Spermien aus den sich langsam verstreichenden Falten des Eileiter und lösen sich aus dem mukösen Sekret.

HUNTER (1988a) vermutet eine Motilitäerhöhung der Spermien im periovulatorischen Zeitraum durch die Freisetzung von Follikelinhaltsstoffen wie zum Beispiel Prostaglandinen (PG-E1, -E2, F2a) (AITKEN u. KELLY, 1985).

Die Spermien erreichen über den aktiven Transport der Eigenbewegung sowie durch passiven Transport der Kontraktion der Eileitermuskulatur, der Zilienbewegung und dem Strom der Eileiterflüssigkeit den Ort der Befruchtung, die isthmo-ampulläre-Verbindung der Eileiter (HUNTER, 1988a).

SMITH und YANAGIMACHI (1991) versuchten zu klären, warum eine Verringerung der Befruchtungsrate nach der Besamung trotz Reservoirbildung bereits nach 24 Stunden eintritt. An Hamstern wurde gezeigt, dass nur nicht kapazitierte Spermien an das Epithel binden. Außerdem lösen sich Spermien nach und nach ins Lumen und kapazitieren, so dass sich die Anzahl befruchtungsfähiger Spermien im Reservoir stetig verringert.

Dem gegenüber steht die Überlebenszeit der Oozyte im Eileiter nach der Ovulation, die weniger als 4 Stunden beträgt (WABERSKI et al., 1994b).

Die während der Ovulation freigesetzten Eizellen werden durch das trichterförmige Infundibulum tubae uteriae aufgenommen. Durch die Fimbrien des Infundibulums und den Zilienbesatz der Ampullae tubae uterinae sowie den Strom der Eileiterflüssigkeit werden die Eizellen innerhalb von 45 Minuten zum Ort der Befruchtung, der isthmo-ampullären-Verbindung, transportiert.

Untersuchungen von SOEDE et al. (1995a) zum optimalen Besamungszeitpunkt relativ zur Ovulation zeigten, dass bei Sauen mit einer Besamung zwischen null und vierundzwanzig Stunden vor der Ovulation nur vier bis sechs Prozent der Oozyten unbefruchtet blieben. Sechsendachtzig Prozent der besamten Sauen besaßen über 90% normal entwickelte Embryonen. Außerhalb des als optimal festgestellten Besamungszeitraumes von null bis vierundzwanzig Stunden vor der Ovulation verringerte sich die Befruchtungsrate deutlich.

NISSEN et al. (1997) untersuchten die Beziehung von Besamungs-Ovulations-Intervall in Abhängigkeit zur Abferkelrate und Wurfgröße. Hierbei stellte sich ebenfalls ein optimaler Besamungszeitraum zwischen null bis vierundzwanzig Stunden vor der Ovulation heraus (10 ± 13 Stunden).

Tabelle 4: Untersuchungen zum optimalen Besamungszeit in Beziehung zur Ovulation

	Zeitspanne (h vor der Ovulation)				Spermienzahl in den KB-portionen ($\times 10^9$)	Bewertung (Embryoalter)	Ovulationsbestimmung	Quelle
	Untersuchung		Optimaler Zeitraum KB					
	Min.	Max.	Min.	Max.				
Jungauen	6	30	6	18	2 KB mit 10-15% eines Ejakulates	Tag 85-90	40h nach hCG	DZIUK (1970)
	6	20	6	8	80-120ml Sperma	Tag 3	41-42h nach hCG	HUNTER (1967a)
	-16	48	13	28	k. A.	Tag 3-10	Progesteronanstieg	HELMOND et al. (1986)
	0	16	0	12	2	Tag 2-5+28	Ultraschall alle 4h	WABERSKI et al. (1994a)
Altsauen	0	24	0	24	2	Tag 2-4	Ultraschall alle 12h	WABERSKI et al. (1994b)
	-16	48	0	24	3	Tag 5	Ultraschall alle 12h	SOEDE et al. (1995a)
	-8	32	-8	24	3	Tag 5	Ultraschall alle 4h	SOEDE et al. (1995b)
	-9	41	-4	28	2	Tag 28 und Wurfgröße	Ultraschall alle 6h	NISSEN et al. (1997)

In weiteren Untersuchungen, wie in Tabelle 4 aufgeführt, wurden von SOEDE et al. (1995b) bei einem Besamungszeitraum von vierundzwanzig Stunden vor der Ovulation bis acht Stunden danach gute Befruchtungsergebnisse erzielt.

In Untersuchungen von NISSEN et al. (1997) wurden Besamungen einundvierzig Stunden vor bis neun Stunden nach der Ovulation durchgeführt und anhand der Trächtigkeitsrate und der Wurfgröße ausgewertet. Es wurde ein optimaler Besamungszeitraum von 28 Stunden vor bis vier Stunden nach der Ovulation ermittelt.

Die Abweichungen der Untersuchungsergebnisse aus den verschiedenen Versuchen resultieren wahrscheinlich aus unterschiedlichen Versuchsgrundlagen. Erst ab dem Jahr 1994 wurden sonographische Untersuchungen durchgeführt, die eine genaue zeitliche Bestimmung der Ovulation ermöglichen. Außerdem wurden unterschiedliche Spermienzahlen in den Besamungsportionen verwendet, die einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Auswertung der Befruchtungsergebnisse gehabt

haben können. Auch die Parität und die Anzahl der untersuchten Sauen bzw. die Anzahl der ausgewerteten Daten kann die Abweichungen zwischen den als optimal definierten Besamungszeiträume erklären.

WEITZE et al. (1994) nahm zur praktischen Optimierung der Besamung eine Einteilung anhand des festgestellten Brunstbeginnes vor. Da in Untersuchungen 73% der untersuchten Sauen eine Brunstlänge von 48 bis 72 Stunden zeigten, wurden diese als „normal“ brünstige Sauen bezeichnet. Neben der Gruppe der „normal“ brünstigen Sauen kristallisierten sich zwei weitere Gruppen heraus. Die Gruppe der „früh“ brünstigen Sauen (12,7%) mit einer Brunstlänge von länger als 72 Stunden und die Gruppe von „spät“ brünstigen Sauen (14,3%) mit einer Brunstlänge von 32 bis 40 Stunden.

Durch die festgestellte negative lineare Korrelation zwischen Absetz-Brunstbeginn-Intervall und Brunstlänge sowie durch das positive lineare Verhältnis zwischen Brunstlänge und Ovulationszeitpunkt konnte eine allgemeine Empfehlung zur Besamung entwickelt werden.

Aus den Untersuchungen von WEITZE et al. (1994) wurde die erste allgemeine Empfehlung zur Besamung von früh-, normal- und spätrauschenden Sauen formuliert:

- Sauen, die früh in Brunst kommen (mit einer langen Brunstperiode), sollten nicht früher als 24 Stunden nach Brunstbeginn besamt werden.
Frührauscher mit Brunst am dritten und vierten Tag nach dem Absetzen.
- Sauen mit einem durchschnittlichen Absetz-Brunstbeginn-Intervall sollten nach 24 Stunden besamt werden.
Normalrauscher mit Brunst am fünften Tag nach dem Absetzen.
- Sauen mit spät einsetzender Brunst sollten so früh wie möglich nach Brunsterkennung besamt werden.
Spätrauscher mit einsetzender Brunst ab Tag sechs nach dem Absetzen.

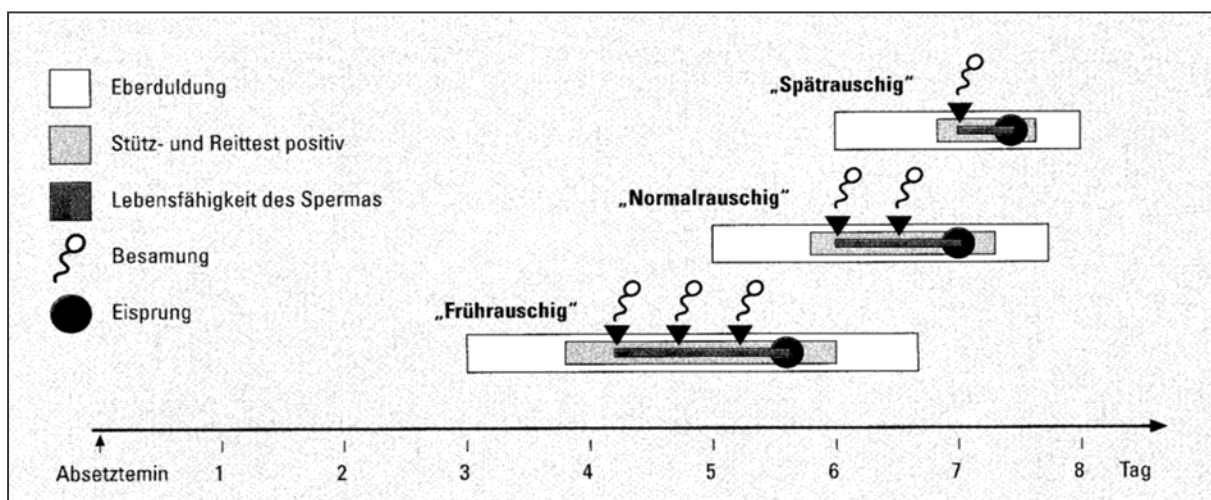


Abbildung 2: Besamungsschema nach WEITZE et al. (1994)

2.1.6 Spermaeigenschaften für die künstliche Besamung in Bezug auf die zeitliche Anwendung

Das Volumen und die darin enthaltene Anzahl von Spermien bei flüssig konserviertem Frischsperma für die künstliche Besamung hat sich in den vergangenen Jahren auf ein Maß von 80 bis 100 ml mit 2 bis 3,5 Milliarden Spermien pro Portion in den meisten Ländern etabliert (COLENBRANDER, 1991). Die Lagerfähigkeit von Flüssigsperma in handelsüblichen Verdünnern liegt bei ca. drei Tagen ohne Einbußen für die Befruchtungsfähigkeit (WABERSKI et al., 1990; ALEXOPOULOS et al., 1996).

WABERSKI et al. (1994b) untersuchten die Lagerfähigkeit von Flüssigsperma in Bezug auf die Befruchtungsrate mit unterschiedlichen Besamungs-Ovulations-Intervallen.

Das in BTS-Extender verdünnte Sperma war nach 48 Stunden Lagerung bei 17°C und Besamungen zwischen null und vierundzwanzig Stunden vor der Ovulation ohne Beeinträchtigung der Befruchtungsfähigkeit. Sperma, das zwischen 48 und 87 Stunden gelagert war, zeigte eine abnehmende Befruchtungsfähigkeit, wenn die Besamung früher als zwölf Stunden vor der Ovulation durchgeführt wurde. Bei Lagerung von 87 bis 118 Stunden kam es auch bei Besamungen zwischen null und zwölf Stunden vor der Ovulation zu einer abnehmenden Befruchtungsrate. Bei post ovulatorischen Besamungen (0 bis 4 Stunden) wurde eine leicht abnehmende Befruchtungsrate für Sperma in BTS verzeichnet, das länger als 24 Stunden gelagert war. Für Androhep-Extender konnte eine Lagerzeit von mehr als 48 Stunden ermittelt werden, ohne dass ein negativer Einfluss auf die Befruchtungsrate besteht.

Bei in vitro Untersuchungen auf Motilität und morphologische Veränderungen des Sperma waren bis zu einer Lagerzeit von 48 Stunden keine Veränderungen zu verzeichnen.

In Untersuchungen von WABERSKI et al. (1994a) mit gefrorenem Sperma war eine deutlich verminderte Befruchtungsrate zu verzeichnen, wenn die Besamung nicht während einer Zeitspanne von vier bis null Stunden vor der Ovulation durchgeführt wurde. Außerdem waren in einer Spermaportion 5 Milliarden Spermien enthalten.

2.1.7 Möglichkeiten der Ovulationsvorhersage

LANGENDIJK et al. (1999b) versuchten anhand eines Farbwechsels der Vulvinnenseite und kombinierter Charakteristiken des Brunstverhaltens der Sauen den Ovulationszeitpunkt und damit den optimalen Besamungszeitpunkt zu ermitteln.

Bei Sauen, die zu Beginn der Brunst sowie zum Zeitpunkt der ersten Duldung mit Eberkontakt eine deutliche Rötung der Vulvinnenseite zeigten (60% der Sauen), erfolgte ein Farbwechsel von Rot nach Violett im Durchschnitt achtzehn Stunden vor der Ovulation, mit einer Streuung von sechsunddreißig Stunden vor bis zwei Stunden nach der Ovulation. Bei den Versuchen wurden keine Hormonprofile erstellt, jedoch wurde der Farbwechsel von den Autoren durch die Veränderungen im Oestrogenplasmaspiegel erklärt.

HARBISON et al. (1987) und KO et al. (1989) zeigten die Veränderung der Leitfähigkeit des vaginalen Brunstsekretes und berichten, dass allein durch regelmäßige Messungen der Leitfähigkeit der optimale Besamungszeitpunkt ermittelt werden kann.

Unter sonographischer Kontrolle konnten STOKHOF et al. (1996) ebenfalls eine leichte Erhöhung der Leitfähigkeit im Verlauf der Brunst nachweisen. Jedoch variierte die Brunstsekretleitfähigkeit stark zwischen den einzelnen Sauen. Mittels sonographischer Ovardiagnostik konnte bewiesen werden, dass kein Zusammenhang zwischen der Änderung der Leitfähigkeit und der Ovulation besteht. Im Gegensatz zu Mensch und Rind, die im ovulationsnahen Zeitraum eine deutliche Körpertemperaturerhöhung zeigen, besteht beim Schwein kein Zusammenhang zwischen Änderungen der Körpertemperatur und der Ovulation (HENNE, 1991; SOEDE et al., 1997b). Sollten Zusammenhänge bestehen, werden diese durch den stark schwankenden Tag-Nacht-Rhythmus der Körpertemperatur beim Schwein überlagert.

Die Ovulationsbestimmung durch die Erstellung von Hormonprofilen scheitert nicht nur an der Praktikabilität stetiger Blutentnahmen sondern auch durch die Variabilität der Hormonprofile einzelner Tiere. HELMOND et al. (1986) terminierten die Ovulation durch die Betrachtung des Plasmaprogesteronspiegels und setzten den Ovulationszeitpunkt mit einem Anstieg des Progesterongehaltes von 1 ng/ml über dem Basiswert fest. WALTON (1986) hingegen terminierte die Ovulation 48 Stunden vor einem Progesteronanstieg auf 5 ng/ml.

PLISCHKE (1998) untersuchte unter anderem Beziehungen zwischen Brunst und Ovulation zum LH-Profil bei Jungsaunen. Dabei wurde der Brunstbeginn zwischen 8 Stunden vor bis 18 Stunden nach Beginn des LH-Anstieges ($6,5 \pm 7,3$ h) beobachtet. Der LH-Peak wurde zwischen 3 und 24 Stunden ($12,6 \pm 5,3$ h) nach Brunstbeginn erreicht (n=10). Die Intervalle LH-Anstieg – Ovulation sowie LH-Peak – Ovulation lagen im Mittel bei $30 \pm 7,6$ Stunden (14 – 39 h) bzw. $23,9 \pm 6,9$ Stunden (7 – 32 h).

Da die Ovulation im letzten Drittel der Brunst stattfindet, ist die Voraussage der Brunstlänge ein indirekter Indikator für den Zeitpunkt der Besamung (Kapitel 2.1.4). Leider unterliegt die Brunstlänge einer großen Variabilität, die durch verschiedene Faktoren beeinflussbar ist.

Die Brunstlänge ist jedoch mit einiger Vorsicht vorhersagbar beziehungsweise einzugrenzen. STEVERINK et al. (1999) fanden in Auswertungen von landwirtschaftlichen Betrieben heraus, dass eine Variabilität innerhalb eines Betriebes besteht, jedoch besonders starke Unterschiede von 31 bis 64 Stunden zwischen den Betrieben auftreten.

Bei den Auswertungen wurde ebenfalls deutlich, dass die Schwankungen über die Monate des Jahres konstant blieben. Dies beinhaltet, dass auch der Besamungszeitpunkt zwischen den Betrieben unterschiedlich ist, da anerkannt ist, dass Korrelationen zwischen Absetz-Brunstbeginn-Intervall und Brunstlänge, sowie zwischen Brunstlänge und Ovulationszeitpunkt bestehen (ROJKITTIKHUN et al., 1992; WEITZE et al., 1994; SOEDE et al., 1996; STEVERINK, 1999).

Die Methode der sonographischen Ovaruntersuchung mit dem Ziel der Ovulationskontrolle gelang WEITZE et al. (1989) mit einem transkutan angewandten 5-MHz-Sektorschallkopf. HABECK (1989) konnte mit dieser Methode in der Follikelphase bei 96% der Sauen mindestens ein Ovar und bei 75% der Sauen beide Ovarien auffinden. Die Erfahrung des Untersuchers ist ein wichtiges Kriterium für den erfolgreichen Einsatz der transkutanen Ovardiagnostik (WAGNER-RIETSCHEL, 1991). Erst nach zweitausend Untersuchungen konnte bei nahezu 98% der Sauen

mindestens ein Ovar aufgefunden werden und in 90% der Fälle der Ovulationszeitpunkt bestimmt werden.

2.1.8 Einflüsse auf die postpartalen Reproduktionsparameter

Verschiedene endogene und exogene Effekte beeinflussen das Einzeltier oder die gesamte Herde. Zur Erstellung eines angepassten Besamungsmanagements und für die mögliche Steuerung und positive Nutzung verschiedener Effekte wurde eine Vielfalt von Untersuchungen durchgeführt. Die unterschiedlichen Wirkungen verschiedener Einflüsse auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall, die Brunstlänge und das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall und damit auf die Reproduktionsleistung sind in den folgenden Kapiteln dargestellt.

2.1.8.1 Einflüsse auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall

Während der Säugezeit sind die meisten Sauen einer negativen Stoffwechsellage ausgesetzt, was zu großen Gewichtsverlusten führt und einen stark negativen Einfluss auf die Fruchtbarkeitsleistung der Sau hat (KING und DUNKIN, 1986; TEN NAPEL et al., 1995; KOKETZU et al., 1996, 1997a). So wurde in einer Reihe von Studien herausgestellt, dass eine erhöhte Futteraufnahme während der Laktation zu einer Verkürzung des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls beiträgt (COFFEY et al., 1994; FOXCROFT und HUNTER, 1985). Auch PATERSON et al. (1978) zeigten, dass Erstlingssauen ein längeres Absetz-Brunstbeginn-Intervall als multipare Sauen aufweisen, was auf einen erhöhten Gewichtsverlust in der ersten Laktation zurückgeführt wurde. Ein Protein- und /oder Energiedefizit inhibiert laut KING und MARTIN (1999) die LH-Sekretion und verlängert das Absetz-Brunstbeginn-Intervall bei primiparen Sauen. Bei multiparen Sauen konnte bezüglich der Protein- bzw. Energieversorgung von VARLEY et al. (1996) und PRUNIER et al. (1997) im Hinblick auf die LH-Sekretion kein Unterschied festgestellt werden.

Bei einem zu großen Energiedefizit wird jedoch die Hypothalamus-Hypophysen-Ovarien-Achse inhibiert (QUESNEL u. PRUNIER, 1995). Hieraus resultiert eine Inhibition der FSH- und LH-Sekretion, die zu einer verminderten Anzahl von Follikeln >4 mm am Ende der Laktation und nach dem Absetzen führt (KOKETSU et al., 1996; ZAK et al., 1998; QUESNEL et al., 1998a). Die Follikel benötigen durchschnittlich 4 Tage, um die Ovulationsgröße von ca. 6 bis 10 mm zu erreichen (BRITT et al., 1985). Eine verstärkte Energiesubstitution nach dem Absetzen wird von RHEINISCH (1987) als „Flushing“ bezeichnet, wodurch vor allem der Fettstoffwechsel angeregt wird, der ein Speicher für Oestradiol-17- β darstellt und somit maßgeblich an der Ausprägung der Brunstsymptome beteiligt ist. VAN DEN BRANDT et al. (2000b) zeigten ebenfalls, dass eine kohlenhydratreiche Diät eine Erhöhung der LH-Sekretion zur Folge hat.

Außerdem konnten VAN DEN BRANDT et al. (2000b) nachweisen, dass bei Gabe eines kohlenhydratreichen Futters gegenüber einer fettreichen Ration nach dem Absetzen Sauen vermehrt früher wieder in die Brunst eintreten. Die vermehrte Verabreichung von Kohlenhydraten während der Laktation zur Erhöhung des Insulinplasmagehaltes hatte jedoch keinen Effekt auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall.

Bei Sauen mit eingeschränkter Fütterung während der Laktation konnten leicht erhöhte Growth Hormon Konzentrationen und ein erniedrigter Plasmagehalt an

Insulin, IGF-1 und Leptin gemessen werden. Glukoseinfusionen und Insulingaben haben jedoch keinen Einfluss auf die LH-Sekretion oder das Absetz-Brunstbeginn-Intervall (TOKACH et al., 1992a; QUESNEL et al., 1998a).

ADASHI et al. (1992) zeigten, dass IGF-1 die Empfindlichkeit der Ovarien gegenüber Gonadotropinen und die Follikulogenese steigert.

Leptin, ein Hormon des Fettgewebes, zeichnet sich durch die Erhöhung der LH-Sekretion aus (BARB, 1999).

Ein kontrollierter Eberkontakt führt nach Ergebnissen von VAN DE WIEL u. BOOMAN et al. (1990) zu einer gesteigerten LH-Sekretion, die sich positiv auf das Absetz-Brunst-Intervall und die Ovulation auswirkt.

Durch zahlreiche Studien wurde belegt, dass das Absetz-Brunstbeginn-Intervall in den Sommermonaten verlängert ist (FAHMY et al., 1979; BRITT et al., 1983; ARMSTRONG et al., 1986; WEITZE et al., 1994; STERNING, 1995; TEN NAPEL et al., 1995; PRUNIER et al., 1996; KOKETZU et al. 1997b). Zurückgeführt wird dieser Zustand auf die verlängerte Photoperiodik (PRUNIER et al., 1994), die erhöhten Temperaturen und die dadurch verminderte Futteraufnahme (MESSIAS DE BRAGANCA et al., 1998).

GROENLAND (1992) fand in Untersuchungen aus den Monaten Juli, August, September durchschnittliche Werte für das Absetz-Brunstbeginn-Intervall von 53, 57 und 60 Stunden, während in den übrigen Monaten Werte von 46 - 50 Stunden gemessen wurden.

2.1.8.2 Einflüsse auf die Brunstlänge

Durch das Saugen der Ferkel wird über Neurotransmitter und Opiode die GnRH- und somit die LH- und FSH-Sekretion gehemmt (KRAELING und BARB, 1990). Nach einer Säugezeit von ca. vier Wochen nimmt diese Unterbrechung der Hypothalamus-Hypophysen-Ovarien-Achse durch die nachlassende Intensität des Saugens der Ferkel ab (PEDERSON et al., 1998; JENSEN und RECEN, 1989).

BORCHARD NETO (1998) zeigte in statistischen Auswertungen, dass Sauen mit einer Säugezeit < 25 Tagen eine signifikant längere Brunst als Sauen mit einer Säugezeit > 25 Tage besitzen.

HUGHES et al. (1985) stellten verschieden starke Stimulationen durch unterschiedliche Eber fest, was auf den unterschiedlich starken olfaktorischen Reiz zurückgeführt wurde. Auch Abstoßung und Bevorzugung verschiedener Eber konnte nachgewiesen werden (TANIDA et al., 1991). Eine Verlängerung der Brunst durch die Stimulation mit mehreren Ebern wurde durch JONGMAN et al. (1996) beobachtet. KEMP u. SOEDE (1996) stellen eine Variation der Brunstlänge durch die Stimulation mit zwei Ebern fest. LANGENDIJK et al. (2000) stellten in Untersuchungen fest, dass die Brunstlänge durch die Menge des Eberkontaktes beeinflusst wird.

Eine zu intensive Stimulation wirkt sich auf die Oestrusexpression jedoch negativ aus (HEMSWORTH et al., 1988; DYNCK, 1988).

HEMSWORTH et al. (1986) und HEMSWORTH u. BARNETT (1990) zeigten in Versuchen den Einfluss von Platzangebot und Gruppengröße bezogen auf den Pubertätsbeginn und die Oestrusexpression bei Jungsau. Auch PETERSON et al. (1993) verdeutlichten, dass die rangniedersten Sauen in Gruppen nach dem Absetzen die kürzesten Brunstlängen zeigten. In Versuchen von SOEDE et al.

(1997a) zeigten Sauen in Anbindung gegenüber Sauen in einer 6 m² Bucht einen deutlich kürzeren Oestrus mit einem verkürzten Brunstbeginn-Ovulations-Intervall. Abweichungen in Oestradiol-, LH-, Progesteron- oder Cortisol- Konzentrationen der Sauen konnten nicht gemessen werden.

2.1.8.3 Einflüsse auf die Ovulation

Bei Untersuchungen von SOEDE et al. (1995a,b) zum Besamungszeitpunkt relativ zur Ovulation zwischen Eber- und Mutterlinien sowie bei statistischen Auswertungen durch BORCHARD NETO (1998) von Untersuchungen an einer Landrasseherde (Herde A) und einer Hybridsauenherde (Herde B) konnten signifikante Unterschiede im Brunstbeginn-Ovulations-Intervall beobachtet werden. Sauen der Herde A zeigten signifikant ($p < 0,001$) längere Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle als die der Herde B (44,8 Stunden im Vergleich zu 34,4 Stunden). In der Herde A fanden die Ovulationen durchschnittlich nach 75% der Brunst statt, während sie in Herde B bereits nach Ablauf von durchschnittlich 61% der Brunst stattfanden.

Laut SOEDE et al. (1995a,b) besteht ein genetischer Effekt in Hinsicht auf die Überlebenszeit der Oozyten, Spermientransport, Überlebenszeit der Spermien im Eileiter und/oder die Kapazitationszeit, die den optimalen Besamungszeitpunkt relativ zur Ovulation beeinflusst.

Tabelle 5: Befruchtungserfolg bei Vater- und Mutterlinien abhängig vom Besamungs-Ovulations-Intervall

Zeitspanne Besamung:Ovulation	Mutterlinie ¹ (n=46)	Vaterlinie ² (n=154)
post ovulationem 0-16 Stunden	94 ₊₄	62 ₊₆
Prä ovulationem 0-24 Stunden	83 ₊₆	92 ₊₂
24-48 Stunden	49 ₊₁₂	63 ₊₆

Prozentualer Anteil von normal entwickelten Embryonen am fünften Tag nach der Ovulation bei Sauen von Mutter- und Vaterlinien mit Besamungen in unterschiedlichen Zeitabständen zur Ovulation (SOEDE et al., 1995a,b) (Tabelle 5)

Mutterlinie¹: Mütter zur Produktion von Hybridsauen zur Ferkelproduktion, selektiert auf Fruchtbarkeitsmerkmale

Vaterlinie²: Väter zur Produktion von Schlachtschweinen, selektiert auf Mastleistungsmerkmale

2.2 Ökonomische Daten in der Sauenhaltung

Die biologische Leistung der Sauen eines ferkelerzeugenden Betriebes spiegelt die Wirtschaftlichkeit des landwirtschaftlichen Unternehmens.

Eine entscheidende Rolle tragen insbesondere die direkten Kosten für Futter, Wasser und Energie wie auch Kosten für Tierzukauf und Tierarztkosten. Als die wichtigsten fixen Kosten ist der Gebäudeaufwand inklusive Technik anzuführen.

Durch die LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE (2002) wurde eine Analyse zur „Entwicklung der ökonomischen Daten“ in sauenhaltenden Betrieben angefertigt, die die Entwicklung der Kosten und Erlöse der letzten zehn Wirtschaftsjahre von 1992/1993 bis 2001/2002 darstellen. Die Daten stammen in diesem Zeitraum aus 3435 Betriebsauswertungen.

Bei den Verkäufen befindet sich der Erlös für ein 25-kg-Ferkel nach starken Schwankungen in den letzten zehn Jahren mit 60,01 € für das Wirtschaftsjahr 2001/2002 über dem Durchschnitt der letzten zehn Jahre mit 53,19 €.

Beim Tierzukauf hat sich eine deutliche Preissteigerung ergeben. Lag der Preis 1992 für eine Jungsau im Durchschnitt bei 258,74 €, musste im Wirtschaftsjahr 2000/2001 mit durchschnittlich 303,78 € gerechnet werden.

Die Kosten für Futtermittel (inkl. Ferkelfutter) beliefen sich im Schnitt der vergangenen zehn Jahre auf 407,59 € je Sau/Jahr und waren von nur leichten Schwankungen gekennzeichnet.

In der Summe der sonstigen Kosten (Tierarzt, Wasser, Energie) ist eine kontinuierliche Steigerung von 110,62 € auf 179,31 € pro Sau/Jahr zu verzeichnen.

Hierbei ist zu erwähnen, dass eine Preissteigerung in allen Bereichen vorliegt.

Die Tierarztkosten pro Sau/Jahr haben sich jedoch von 1992/93 mit 40,60 € bis 2001/2002 auf 77,79 € nahezu verdoppelt.

Bei einer Aufteilung der Tierarztkosten (REIMANN u. ZIRON, 2003) wurde festgestellt, dass über die Hälfte der gesamten Kosten durch getätigte Aufwendungen in der Prophylaxe entstehen.

Im Bereich der vorbeugenden Behandlungsmaßnahmen bestehen fünfzig Prozent der Kosten aus den Schutzimpfungen für Ferkel. Hierzu zählen in erster Linie Mykoplasmen- und PRRS-Impfungen. Schutzimpfungen für Sauen bilden den zweiten Hauptbestandteil. Durch das gestiegene Ausgabevolumen im Bereich der Biotechnik über die Jahre 1994/95 mit 2,10 € pro Sau/Jahr, 1996/97 mit 3,40 € pro Sau/Jahr und 2001/02 mit 7,60 € je Sau/Jahr ist ebenfalls ein Anstieg der Tierarztkosten zu begründen.

Die Kosten für Betreuung und Diagnose sind in den vergangenen Jahren tendenziell unverändert geblieben. Durch Gegenüberstellung der allgemeinen Inflationsrate mit der Preisentwicklung der Betreuungs- und Diagnosekosten haben sich diese rückläufig entwickelt (REIMANN u. ZIRON 2003).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich in den zurückliegenden zehn Jahren ein Aufwärtstrend für die variablen Kosten mit einem Durchschnittsbetrag von 143,83 € ergeben hat. Der Durchschnittsbetrag der vergangenen zehn Jahre liegt somit 35,48 € unter dem Wert von 2001/02.

Bei den festen Kosten in Bezug auf Gebäudekosten inklusive der Technik ist in der Auswertung der letzten fünf Jahre von 1997 bis 2002 eine Steigerung von 1.823,90 € pro Sauenplatz auf 2.108,33 € zu verzeichnen.

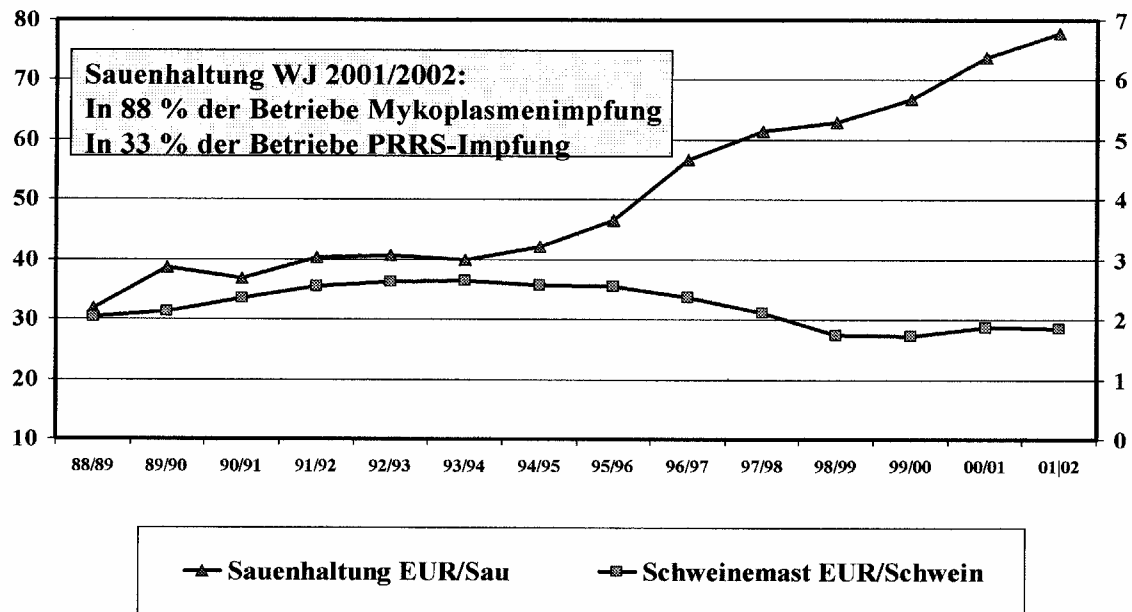


Abbildung 3: Entwicklung der Tierarztkosten in Betrieben mit Sauenhaltung und Schweinemast

Für das Wirtschaftsjahr 2001/2002 ergibt sich ein Deckungsbeitrag (Direktkostenfreie Leistung) der ausgewerteten Betriebe von 667,98 €/Sau/Jahr in der Region Westfalen-Lippe. Dieser liegt deutlich über dem Durchschnittsbetrag von 535,88 € des Bewertungszeitraums, wobei starke Differenzen zwischen den einzelnen Jahren zu berücksichtigen sind.

In Auswertungen der niedersächsischen Erzeugerringe (BERICHT AUS VERDEN, 2002), wurden für 1196 niedersächsische Betriebe vom Betriebstyp 'konventionelle Ferkelerzeugung' mit Verkauf von 28-kg-Ferkeln eine Direktkostenfreie Leistung von 525 €/Sau/Jahr für das Wirtschaftsjahr 2001/2002 ermittelt. Der Durchschnitt für die ausgewerteten Betriebe in Niedersachsen für die vergangenen zehn Jahre lag bei 419,20 €, wobei auch hier starke Schwankungen der einzelnen Jahre zu beobachten sind.

Bei ökonomischen Auswertungen von REIMANN u. ZIRON (2003) im Rahmen des Projektes „Forum Spitzenbetriebe“ wurden Betriebe regional ausgewertet. In der Region „Süd“ (Hessen, Bayern) konnte bei einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 255 Sauen eine Direktkostenfreie Leistung von 847,80 €/Sau/Jahr erreicht werden. In der Region „Nord-West“ (von Rheinlandpfalz bis Schleswig-Holstein) wurden bei einer mittleren Bestandsgröße von 270 Sauen eine Direktkostenfreie Leistung von 677,02 €/Sau/Jahr erzielt.

Mit einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 852 Sauen erreicht die Region „Ost“ (neue Bundesländer) eine Direktkostenfreie Leistung von 559,70 €/Sau/Jahr.

Bundesweit ergab sich so für Betriebe mit über 23 verkauften Ferkeln (28 kg) pro Sau/Jahr im Wirtschaftsjahr 2001/2002 im Mittel eine Direktkostenfreie Leistung von 687,20 €/Sau/Jahr.

Eine Auswertung der LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE (2002) zur „Entwicklung der biologischen Leistung“ in ca. 500 sauenhaltenden Betrieben über zehn Jahre von 1992 bis 2002 lässt ebenfalls Tendenzen und Leistungssteigerungen in der modernen Sauenhaltung erkennen, die ökonomische Aspekte widerspiegeln.

So wuchs der durchschnittliche Sauenbestand von 103,17 Sauen pro Betrieb auf 173,79 in der Region Westfalen-Lippe.

Die Wurfleistung der lebend geborenen Ferkel steigerte sich um 0,22 von 10,53 auf 10,75. Die Anzahl abgesetzter Ferkel pro Sau/Jahr erhöhte sich somit ebenfalls von 19,81 auf 21,49 Ferkel pro Sau/Jahr.

Diese Leistungssteigerung wurde auch durch die Vermeidung von Saugferkelverlusten beeinflusst, die im Durchschnitt der letzten zehn Jahre bei 13,71% lagen und im Wirtschaftsjahr 2001/2002 auf 12,76% gesenkt werden konnte. Eine Steigerung der Würfe pro Sau und Jahr von 2,22 auf 2,28, wurde vor allem durch die Verkürzung der durchschnittlichen Säugezeit von 28,70 Tagen auf 24,62 Tage erreicht.

Eine kontinuierliche Abnahme der Umrauschtage in den letzten fünf Jahren von 6,79 auf 5,87 Tage pro Sau/Jahr trägt zur Reduzierung der gesamten Verlusttage von 15,71 auf 11,82 Tagen/Sau/Jahr bei.

Eine Kalkulation der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe (GROSSE VORSPHOHL, 2001) über den Einfluss der biologischen Leistung auf die Wirtschaftlichkeit in der Sauenhaltung ergab, dass 0,1 lebend geborene Ferkel pro Sau/Jahr 11,00 € Deckungsbeitragsveränderung pro Sau/Jahr ausmacht.

Ein Prozent Saugferkelverlust wiederum ergibt eine Deckungsbeitragsveränderung von 13,68 € pro Sau/Jahr.

Ferner ist jeder Verlusttag mit 3,30 € zu berechnen. Daraus ergeben sich Kosten von 69,30 € für das einmalige Umrauschen einer Sau, die durch Verbesserungen im Bereich des Besamungsmanagement verringert werden können.

Definition: Direktkostenfreie Leistung / Sau, € (BERICHTE AUS VERDEN, 2002)

Auswertungszeitraum über ein Jahr:

01.07.YYYY bis 30.06.YYYY (± 7 Tage).

Leistung: Echte Leistungen (Beträge) inklusive MwSt., bei denen mögliche Nebenkosten (Vermarktung, Transport, etc.) berücksichtigt sind.
= Leistungen aus Verkauf von Ferkeln, Zuchtvieh, Schlachttieren + sonstige Leistungen + Bestandsveränderung

Direkte Kosten: Echte Kosten incl. MwSt., bei denen mögliche Nebenkosten berücksichtigt sind.
= Ausgaben für Futter, Zuchtviehzukauf, Veterinär, Hygiene, Desinfektion, Wasser und Energie, Besamung, Deckgeld, Beiträge + sonstiger Aufwand

Direktkostenfreie Leistung: Leistung abzüglich Direkter Kosten

3 Eigene Untersuchungen

Um die praktische Anwendungsmöglichkeit der transkutanen sonographischen Ovardiagnostik beim Schwein im Rahmen der Bestandsbetreuung beurteilen und ökonomisch bewerten zu können, wurden Untersuchungen in landwirtschaftlichen ferkelerzeugenden Betrieben durchgeführt.

Es wurden Auswertungsmöglichkeiten überprüft, die es erlauben sollten, aufgrund der Untersuchung zwischen 10 bis 20 % der Sauen einer Herde Rückschlüsse auf den gesamten Bestand ziehen zu können und so ein betriebsspezifisches Besamungsprogramm zu erstellen.

Abschließend wurde eine ökonomische Bewertung für die Betriebe durch die Auswertung der biologischen Leistungsveränderung vorgenommen und den Kosten für die tierärztliche Tätigkeit gegenübergestellt.

Im Rahmen eines Fruchtbarkeitsmonitoring der Genossenschaft zur Förderung der Schweinehaltung eG (GFS) in Ascheberg wurden anhand von Sauenplanerdaten sieben landwirtschaftliche ferkelerzeugende Betriebe aus der Region Westfalen-Lippe ermittelt.

Die sonographischen Untersuchungen wurden von Juni bis November 2002 durchgeführt.

Die Betriebe wurden nacheinander für die Dauer von ein bis vier Wochen besucht (eine bis vier Untersuchungsgruppen).

Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse und Erstellung der betriebsspezifischen Besamungsprogramme erfolgte die Umsetzung der Besamungsempfehlungen durch die Landwirte ab Oktober 2002.

Die Veränderungen der betrieblichen biologischen Leistungen wurden wiederum durch die Auswertung der Sauenplanerdaten festgestellt. Durch den Vergleich der biologischen Leistung aus dem Zeitraum nach Umsetzung der Besamungsempfehlung (Oktober 2002 bis März 2003) mit dem Vergleichszeitraum des Vorjahres (Oktober 2001 bis März 2002) wurde eine ökonomische Bewertung in der Entwicklung der Reproduktionsleistung der Betriebe mit Unterstützung des ERZEUGERRING WESTFALEN-LIPPE durchgeführt. Abschließend wurden die erhobenen Erlöse aus den ausgewerteten Reproduktionsparametern den Kosten für die tierärztliche Tätigkeit gegenübergestellt.

3.1 Material und Methode

3.1.1 Betriebsauswahl

3.1.1.1 Fruchtbarkeitsmonitoring

Das im Jahr 1990 durch die GFS in Zusammenarbeit mit dem Zuchtunternehmen BHZP (Bundeshybrid Zuchtprogramm) und dem Erzeugerring Westfalen ins Leben gerufene Programm dient der Erfassung von Fruchtbarkeitsdaten über den „db-Sauenplaner“ in landwirtschaftlichen Betrieben, die Ebersperma der GFS Ascheberg beziehen. Diese Betriebe haben sich dem Fruchtbarkeitsprogramm freiwillig zur Überprüfung und Verbesserung der eigenen betrieblichen Leistung angeschlossen. Durch Auswertung der Reproduktionsdaten aus dem Feld kann von Seiten der GFS eine Selektion der Eber hinsichtlich der Fruchtbarkeitsleistung an der Besamungsstation vorgenommen werden. Zusätzlich kann wie in diesem Fall ein individueller Beratungsansatz für den ferkelerzeugenden Betrieb versucht werden.

3.1.1.2 Sauenplanerdaten-Auswertung

Durch die vorliegenden Sauenplanerdaten aus dem Fruchtbarkeitsmonitoring sollten Betriebe mit Subfertilität ausgewählt werden. Durch eine gezielte Auswertung der Sauenplanerdaten wurde festgestellt, ob das Problem der Subfertilität im Bereich des Besamungsmanagements vermutet werden konnte.

Folgende Reproduktionsparameter waren hierbei von Bedeutung:

1. Umrauscherquote: prozentualer Anteil der belegten Sauen mit Wiederkehr der Brunst.
Sollwert: < 10 %
2. Anteil KB-Belegungen: Anteil der künstlichen Besamungen von der Gesamtheit der Belegungen im Bestand im Auswertungszeitraum.
Sollwert: > 85 %
3. Abferkelquote: prozentualer Anteil an Würfen, bezogen auf die Anzahl der durchgeführten Erstbesamung.
Sollwert: > 80 %
4. Gesamt geborene Ferkel: vollentwickelte, lebende und tot geborene Ferkel eines Wurfs.
Sollwert: >11,0
5. Lebend geborene Ferkel pro Wurf: vollentwickelte lebend geborene Ferkel je Wurf.
Sollwert: > 10,5
6. Tot geborene Ferkel pro Wurf: vollentwickelte tot geborene Ferkel je Wurf.
Sollwert: < 1,0
7. Abgesetzte Ferkel je Sau und Jahr.
Sollwert: > 22,0
8. Absetz-Beleg-Tage: Tage vom Absetzen der Sau bis zur Erstbelegung.
Sollwert: < 7,0

9. Würfe je Sau und Jahr.

Sollwert: > 2,25

10. Verlusttage pro Wurf: nicht produktive Tage einer Sau in Form von:

- Umrauschtage
- Abortverlusttage
- Tage vom Absetzen bis zum Verkauf
- Tage vom Belegen bis zum Verkauf

Sollwert: < 10,0

3.1.2 Betriebe

Aufgrund der ausgewerteten Sauenplanerdaten des Wirtschaftsjahres 2001/2002 (01.07.01 bis 30.06.02) wurden die nachfolgend aufgeführten sieben Betriebe (A bis G) für die Untersuchungen ausgewählt. (Auswertungsmodus: zeitgleich)

Eine Darstellung der Betriebsstrukturen ist im Anhang zu finden.

3.1.2.1 Betrieb A

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	13,1
2. Anteil KB (%):	100
3. Abferkelquote (%):	85,8
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	11,7
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	11,2
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,5
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	23,2
8. Absatz-Beleg-Tage:	5,1
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,3
10. Verlusttage/Wurf:	9,9

Durchschnittlicher Sauenbestand:	372
Herkunft:	JSR
Saugferkelverluste (%):	11,9
Säugezeit (d):	24
Zwischenwurfzeit (d):	159
Durchschnittliche Wurfnummer:	4,3
Produktionsrhythmus:	ein Wochen
Gruppengröße (n):	20

Untersuchungen:

Der Betrieb A diente in der Zeit vom 3.5. bis 24.6.2002 der erneuten Einarbeitung in die Anwendung der sonographischen Ovardiagnostik und der Erprobung der Arbeitsabläufe.

Aufgrund der durchschnittlichen Umrauscherquote von 13,10% wurde der Betrieb in die Untersuchungen einbezogen.

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von 25.06.2002 bis zum 02.07.2002. Eine zweite Untersuchungsperiode zur Überprüfung der Ergebnisse aus dem Sommer wurde in der Zeit vom 19.10. bis 17.10.2002 durchgeführt.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb A:

- **Absetztag:** donnerstagmorgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** samstagnachmittags
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheeinteilung:** ja
 - Früh rauschende Sauen: 96 Stunden nach Absetzen
 - Normal rauschende Sauen: 120 Stunden nach Absetzen
 - Spät rauschende Sauen: 144 Stunden nach Absetzen
- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:**
 - Früh rauschende Sauen: 36 Stunden nach Erkennung
 - Normal rauschende Sauen: 24 Stunden nach Erkennung
 - Spät rauschende Sauen: sofort
- **Häufigkeit der Besamungen:** so lange die Sau duldet
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 16 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.2.2 Betrieb B

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	13,2
2. Anteil KB (%):	85
3. Abferkelquote (%):	70,3
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	10,7
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	9,9
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,8
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	18,7
8. Absetz-Beleg-Tage:	5,4
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,28
10. Verlusttage/Wurf:	61,9

Durchschnittlicher Sauenbestand:	372
Herkunft:	BHZZP
Saugferkelverluste (%):	16,4
Säugezeit (d):	21
Zwischenwurfzeit (d):	162
Durchschnittliche Wurfnummer:	3,2
Produktionsrhythmus:	ein Wochen
Gruppengröße (n):	20

Der Betrieb B wurde aufgrund der überdurchschnittlich hohen Umrauscherquote von 13,2% und der durchschnittlichen Wurfgröße von 10,7 gesamt geborenen Ferkel pro Wurf sowie der sehr hohen Zahl der Verlusttage von 61,9 Tagen pro Wurf in die Untersuchung einbezogen.

Untersuchungen:

Insgesamt wurden im Betrieb B 55 Sauen in drei aufeinander folgenden Untersuchungsgruppen vom 15.7. bis zum 3.8.2002 untersucht.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb B:

- **Absetztag:** Donnerstag morgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** Montag morgens
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheeinteilung:** nein
Früh rauschende Sauen:
Normal rauschende Sauen:
Spät rauschende Sauen:
- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:**
Früh rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
- **Häufigkeit der Besamungen:** so lange die Sau duldet
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 24 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.2.3 Betrieb C

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	20,4
2. Anteil KB (%):	85
3. Abferkelquote (%):	70,6
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	11,1
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	10,2
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,9
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	19,9
8. Absetz-Beleg-Tage:	6,1
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,23
10. Verlusttage/Wurf:	15,5

Durchschnittlicher Sauenbestand:	226
Herkunft:	BHZZP

Saugferkelverluste (%):	13,0
Säugezeit (d):	24,3
Zwischenwurfzeit (d):	163,6
Durchschnittliche Wurfnummer:	4,3
Produktionsrhythmus:	ein Wochen
Gruppengröße (n):	10

Der Betrieb C wurde wegen der hohen Umrauscherrate von 20,40% und der hohen Zahl von Verlusttagen pro Wurf in die Untersuchungen einbezogen.

Untersuchungen:

Vom 5.8. bis zum 29.8.2002 wurde im Betrieb C an insgesamt 36 Sauen aus vier Absatzgruppen die sonographische Ovardiagnostik durchgeführt.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb C:

- **Absetztag:** Donnerstag morgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** Montag morgens
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheeinteilung:** nein
Früh rauschende Sauen:
Normal rauschende Sauen:
Spät rauschende Sauen:
- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:**
Früh rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
- **Häufigkeit der Besamungen:** generell zweimal
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 24 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.2.4 Betrieb D

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	15,2
2. Anteil KB (%):	96,3
3. Abferkelquote (%):	73,5
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	11,4
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	10,5
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,9
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	21,0
8. Absatz-Beleg-Tage:	5,1
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,28
10. Verlusttage/Wurf:	17,8

Durchschnittlicher Sauenbestand:	278
Herkunft:	BHZP
Saugferkelverluste (%):	13,8
Säugezeit (d):	21,8
Zwischenwurfzeit (d):	160,2
Durchschnittliche Wurfnummer:	2,8
Produktionsrhythmus:	zwei Wochen
Gruppengröße (n):	25

Der Betrieb D wurde aufgrund der Umrauscherquote von 15,20% und der hohen Zahl von 17,8 Verlusttage pro Wurf in die Untersuchungen einbezogen.

Untersuchungen

Zwischen dem 9.9. bis zum 11.10.2002 wurden, verteilt auf drei Absetzgruppen, insgesamt 55 Sauen im Betrieb D untersucht.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb D:

- **Absetztag:** Donnerstag morgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** Montag morgens
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheeinteilung:** nein
Früh rauschende Sauen:
Normal rauschende Sauen:
Spät rauschende Sauen:
- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:**
Früh rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
- **Häufigkeit der Besamungen:** so lange die Sau duldet
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 16 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.3.5 Betrieb E

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	13,0
2. Anteil KB (%):	89,5
3. Abferkelquote (%):	76,3
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	11,7
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	10,9
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,8
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	21,6
8. Absetz-Beleg-Tage:	7,0
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,3
10. Verlusttage/Wurf:	11,3

Durchschnittlicher Sauenbestand:	281
Herkunft:	BHZZP
Saugferkelverluste (%):	13,8
Säugezeit (d):	21
Zwischenwurfzeit (d):	158,3
Durchschnittliche Wurfnummer:	2,9
Produktionsrhythmus:	ein Wochen
Gruppengröße (n):	14

Der Betrieb E wurde wegen einem Umrauscherproblem mit in die Untersuchung einbezogen.

Das Problem der massiv ansteigenden Zahl zyklisch wiederkehrender Sauen in die Brunst (Umrauschen), trat nach einem personellem Wechsel im Betrieb ab Mai/Juni 2002 auf.

Die Umrauscherquote lag im Mittel der Monate Juni bis September 2002 bei 25,4%.

Untersuchungen

Verteilt auf drei Absetzgruppen wurden 46 Sauen zwischen dem 1.9. bis zum 25.9.2002 im Bestand E untersucht.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb E:

- **Absetztag:** Donnerstag morgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** Montag morgens
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheinteilung:** nein
Früh rauschende Sauen:
Normal rauschende Sauen:
Spät rauschende Sauen:
- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:** unterschiedlich nach 5 bis 24 Stunden

- **Häufigkeit der Besamungen:** so lange die Sau duldet
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 16 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.2.6 Betrieb F

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	18,0
2. Anteil KB (%):	88,5
3. Abferkelquote (%):	73,1
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	11,6
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	10,6
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,9
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	19,7
8. Absetz-Beleg-Tage:	12,0
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,16
10. Verlusttage/Wurf:	18

Durchschnittlicher Sauenbestand:	157
Herkunft:	BHZZP
Saugferkelverluste (%):	16,5
Säugezeit (d):	22
Zwischenwurfzeit (d):	169
Durchschnittliche Wurfnummer:	2,5
Produktionsrhythmus:	vier Wochen
Gruppengröße (n):	30

Aufgrund der Umrauscherquote von 18,0% und der Verlusttage pro Wurf wurde der Betrieb F in die Untersuchung einbezogen.

Untersuchungen

Da im Betrieb ein Vier-Wochenrhythmus-Abferkelungssystem betrieben wird, wurde zwischen dem 21.10 bis zum 26.10.2002 eine Absetzgruppe mit 17 Sauen untersucht.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb F:

- **Absetztag:** Donnerstag morgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** Montag morgens
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheeinteilung:** nein
Früh rauschende Sauen:
Normal rauschende Sauen:
Spät rauschende Sauen:

- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:**
 - Früh rauschende Sauen: 24 Stunden nach Erkennung
 - Normal rauschende Sauen: 24 Stunden nach Erkennung
 - Spät rauschende Sauen: 24 Stunden nach Erkennung
- **Häufigkeit der Besamungen:** so lange die Sau duldet
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 16 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.2.7 Betrieb G

Biologische Leistungsdaten: 01.07.2001 bis 30.06.2002

1. Umrauscherquote (%):	18,6
2. Anteil KB (%):	95,1
3. Abferkelquote (%):	80,2
4. Ferkel gesamt geboren/Wurf:	11,8
5. Ferkel lebend geboren/Wurf:	10,9
6. Ferkel tot geboren/Wurf:	0,9
7. Abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr:	22,8
8. Absetz-Beleg-Tage:	5,5
9. Würfe/Sau/Jahr:	2,42
10. Verlusttage/Wurf:	10,6

Durchschnittlicher Sauenbestand:	203
Herkunft:	PIC
Saugferkelverluste (%):	13,7
Säugezeit (d):	21
Zwischenwurfzeit (d):	151,1
Durchschnittliche Wurfnummer:	2,9
Produktionsrhythmus:	zwei Wochen
Gruppengröße (n):	20

Der Betrieb wurde aufgrund der Umrauscherquote für das Wirtschaftsjahr 2001/2002 in die Untersuchungen einbezogen. Jedoch war bereits zwischen Mai 2002 und Oktober 2002 eine deutlich Verbesserung der Befruchtungsrates mit einer für diesen Zeitraum durchschnittlichen Umrauscherquote von 8,5% eingetreten. Aufgrund stark gestiegener Besamungskosten bei durchschnittlich 3,8 Besamungen pro Brunst wurde der Versuch unternommen, das Besamungsmanagement zu optimieren.

Untersuchungen

Zwischen dem 28.9. bis 27.10.2002 wurde verteilt auf drei Absetzgruppen an 44 Sauen die sonographische Ovardiagnostik durchgeführt.

Bestehendes Besamungsmanagement im Betrieb G:

- **Absetztag:** Mittwoch morgens
- **Beginn der Rauschekontrolle:** Montag morgens
(mit Stimuliereber)
- **Duldungskontrolle:** 2 x täglich
- **Rauscheinteilung:** nein
Früh rauschende Sauen:
Normal rauschende Sauen:
Spät rauschende Sauen:
- **KB 1 x Stunden nach Brunstbeginn:**
Früh rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung
- **Häufigkeit der Besamungen:** so lange die Sau duldet
- **Zeit zwischen den Besamungen:** 16 Stunden
- **Feststellung des Duldungsende:** ja

3.1.3 Versuchsablauf

3.1.3.1 Vorgehen auf den Betrieben

Vor Beginn der Untersuchungen erfolgte eine Betriebsaufnahme. Dies geschah durch die Besichtigung des Betriebes und die Aufnahme eines Fragebogen zur Betriebsanalyse in Sauenhaltungsbetrieben (ENGELS, 2001) mit erweitertem Teil speziell für den Bereich Besamungsmanagement (Anhang: Betriebsstruktur). Außerdem wurde die Zusammenarbeit mit den bestandsbetreuenden Tierärzten gesucht, um eventuelle Bestandsprobleme im Vorfeld der Arbeit zu klären.

Die sonographischen Untersuchungen wurden entsprechend dem betrieblichen Produktionsrhythmus vorgenommen. Die Anzahl der Untersuchungsgruppen richtete sich nach der Gruppenstärke sowie nach dem Gesundheitsstatus der Sauenherde. Es wurde angestrebt, zwischen 10 bis 20% der Sauen einer Herde zu untersuchen.

Vor dem ersten sonographischen Untersuchungsgang wurden die Daten der zu untersuchenden Gruppe von Sauen aufgenommen. Hierzu zählte die Erfassung der Parität, der Säugezeit und der abgesetzten Ferkel aus dem vorausgegangenen Wurf. Außerdem wurde eine Konditionsbeurteilung nach dem Ernährungszustand der Tiere durchgeführt.

Zur Beurteilung des Ernährungszustandes wurde eine Einteilung in drei Gruppen vorgenommen (NIGGEMEYER, 1989).

1. Mastkondition: Beckenknochen sind nicht fühlbar, Rückenwirbel können nur unter starkem Druck abgetastet werden, deutliche Fetteinlagerungen im Bauch und im Innenschenkelbereich.
2. Zuchtkondition: Beckenknochen und Rippen sind fühlbar, aber nicht sichtbar, Dornfortsätze der Rückenwirbel treten nur im Widerristbereich hervor, keine eingefallenen Flanken, die Sauen zeigen Bauch
3. Abgesäugt: Beckenknochen und Rippen sind sichtbar, Dornfortsätze der Rückenwirbel stehen deutlich hervor, hochgezogener Bauch, eingefallene Flanken.

Die Landwirte wurden angewiesen, parallel zu den Untersuchungen zweimal täglich eine Brunstkontrolle ab dem vierten Tag nach dem Absetzen möglichst morgens und abends durchzuführen. Dazu sollten sie auf einem Erfassungsformular die zeitliche Durchführung der Brunstkontrollen mit Uhrzeiten dokumentieren. Zusätzlich sollten von jedem Tier der Brunstbeginn und das Brunstende (positiver bzw. negativer Duldungsreflex der Sau in Gegenwart eines Stimulierebers) und die durchgeführten Besamungen sowie die Intensität der Brunst nach dem Schulnotensystem (1 = sehr gut bis 6 = ungenügend) auf dem Erfassungsformular aufgezeichnet werden.

Eine direkte Zusammenarbeit mit den Landwirten wurde vermieden, um einen Einfluss auf das Brunstkontrollmanagement zu vermeiden. So wurden die sonographischen Untersuchungen zeitlich versetzt zu den Arbeitsgängen der Landwirte durchgeführt.

3.1.3.2 Sonographische Untersuchung der Ovarien

Ab dem vierten Tag nach dem Absetzen wurden parallel zu dem Beginn der Duldungskontrollen durch die Landwirte mit der sonographischen Ovardiagnostik begonnen.

Die Untersuchungen wurden zweimal täglich morgens und abends, nach Möglichkeit im Abstand von zwölf Stunden, vorgenommen, was jedoch aus praktischen Gründen mit einer zeitlichen Variabilität von \pm zwei Stunden behaftet war.

Die sonographischen Untersuchungen wurden mit dem HS-1201S Ultraschall-Diagnosegerät der Firma Physia GmbH durchgeführt. Hierbei handelt es sich um ein netzbetriebenes Gerät, das mit einem 5,0 MHz Linearschallkopf ausgestattet ist.

Nachdem das Ultraschall-Diagnosegerät mit einer transparenten Plastikschtzhülle versehen war, wurde es auf einem Brett über den Sauen, die in Kastenständen aufgestellt waren, positioniert. So war ein Arbeiten ohne Fremdhilfe möglich.

Die Untersuchung erfolgte an der stehenden Sau (WEITZE et al., 1989), wobei der Schallkopf in der rechten Kniefalte in Höhe des letzten Zitzenpaares angelegt wurde. Die Harnblase diente der Orientierungshilfe zum Auffinden der Eierstöcke, die sich kranial davon befinden. Dokumentiert wurden die Follikelgrößen beziehungsweise die Follikelform sowie eventuelle Auffälligkeiten und Abweichungen sowohl der Eierstöcke als auch der Gebärmutter¹.

Nach jedem Untersuchungsgang wurde das Gerät gereinigt und desinfiziert und die Arbeitszeit für die einzelnen Arbeitsschritte dokumentiert.

1) In der Auswertung wurden diese Parameter nicht gesondert berücksichtigt

3.1.3.3 Auswertung der sonographischen Ovardiagnostik mit Erstellung der betriebsspezifischen Besamungsempfehlung

Ziel der Auswertung war es, anhand der sonographischen Untersuchungsergebnisse und der Aufzeichnungen durch die Landwirte für jeden Betrieb ein individuelles Besamungsmanagement zu erstellen.

In eine gemeinsame Tabelle wurden die durch die Landwirte erhobenen Daten über Brunstbeginn, Belegung und Brunstende sowie der Ovulationszeitraum übertragen. Durch farbige Markierungen wurden der festgestellte Brunstbeginn und die durchgeführten Besamungen sowie das Brunstende und der Ovulationszeitraum für jede Sau gekennzeichnet.

Anschließend konnte für jede Sau das Absetz-Brunstbeginn-Intervall und das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall ermittelt werden.

Für den Beginn der Brunst wurde die zeitliche Mitte zwischen der letzten negativen und der ersten positiven Brunstkontrolle angenommen. Die zeitliche Mitte zwischen der letzten positiven und ersten negativen Beobachtung des Duldungsreflexes wurde als Ende der Brunst angesehen (HELMOND et al., 1986).

Der Ovulationszeitpunkt wurde aus der zeitlichen Mitte zwischen der letzten Darstellung von präovulatorischen Follikeln und dem Verschwinden (Ovar besitzt ein zerklüftetes Erscheinungsbild mit noch einzelnen Follikeln) derselben ermittelt.

Das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall wurde sinngemäß aus dem zeitlichen Mittel zwischen dem letzten negativen und dem ersten positiven Duldungsreflex bis zum

zeitlichen Mittel zwischen der letzten positiven bis zur ersten negativen Follikelkontrolle gebildet.

In einer Anhangstabelle (siehe Tabellen: 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37) der Einzeltierauswertung wurde eine Übersicht erstellt, die die prozentuale Verteilung der untersuchten und besamten Sauen mit Brunstbeginn und Ovulation zeitlich nach dem Absetzen sichtbar macht.

Zusätzlich wurden die durchgeführten Besamungen unterteilt in Erstbesamungen (KB1 Ist) und die im Zeitraum von zwölf bis null Stunden vor der Ovulation erfolgten Besamungen (KB opt. Ist) als bestehende „Istwerte“ dargestellt. Durch die sonographisch festgestellten Ovulationen wurde der optimale Besamungszeitraum von zwölf bis null Stunden vor der Ovulation (KB opt. Soll) als „Sollwert“ den bestehenden Istwerten gegenübergestellt.

Außerdem wurden die computergestützt errechneten Besamungszeitpunkte aus dem Deckmanagementanalyseprogramm mit den sonographisch ermittelten Besamungszeitpunkten verglichen. Der optimale Besamungszeitpunkt aus den computergestützten Erhebungen wurde hierbei ebenfalls mit zwölf Stunden vor der berechneten Ovulation definiert.

Die Besamungsempfehlung wurde indirekt über das Absetz-Brunstbeginn-Intervall erstellt.

Durch die Untersuchungen konnte das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall für Sauen mit unterschiedlich langen Absetz-Brunstbeginn-Intervallen und damit die Zeitspanne vom Brunstbeginn bis zur ersten Belegung ermittelt werden.

Den Landwirten wurde für jeden Tag des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls eine Zeitspanne vorgegeben, die von der ersten positiven Duldung bis zur Erstbelegung (KB1) eingehalten werden sollte (siehe Besamungsempfehlungen).

3.1.3.4 Computergestützte Erstellung der Besamungsempfehlung durch das Deckmanagementanalyse-Programm der GFS

Mit dem durch die GFS Ascheberg entwickelten Computerprogramm „Deckmanagement-analyse“ wurde im Rahmen der Arbeit ein Vergleich zwischen sonographisch bestimmten Ovulationszeitpunkten und den durch das Programm errechneten Ovulationszeitpunkten vorgenommen.

Die Errechnung der Ovulationszeitpunkte basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, dass die Ovulation der Sau zu Beginn des letzten Drittels der Brunst stattfindet (Kap. 2.1.4).

Durch die Dokumentation der Landwirte von Brunstbeginn, durchgeführter Belegung und Brunstende an einer Gruppe von Sauen wird die Brunstlänge eines jeden Tieres errechnet. Durch die zeitliche Bestimmung von relativen sechsundsechzig Prozent der Brunst, die dem „Beginn des letzten Drittels der Brunst“ entspricht, wird der theoretische Ovulationszeitpunkt festgelegt (Brunstlänge in Stunden multipliziert mit zwei Drittel).

Der Zeitraum von sechzehn Stunden vor der theoretischen Ovulation bis vier Stunden danach wird als optimaler Besamungszeitraum definiert. Erfolgten Belegungen in diesem Zeitfenster, werden diese als Treffer (+) gewertet und im Auswertungsformular dunkelgrün unterlegt. Besamungen, die 16 bis 24 Stunden vor der errechneten Ovulation erfolgten, sind hellgrün (0) dargestellt. Alle Besamungen

3.1.1.6 Referenzwertanalyse

Bei der Referenzwertanalyse handelt es sich um ein Computerprogramm, basierend auf der Ermittlung arithmetischer Mittelwerte von Reproduktionsparametern (ENGELS, 2001).

Die Referenzwerte werden durch die Reproduktionsdaten von 53 Betrieben des Fruchtbarkeitsmonitoring über einen Auswertungszeitraum von 1996 bis 2000 gebildet. Die Mittelwerte der 25% besten Betriebe für einen bestimmten Reproduktionsparameter stellen den Referenzwert für einen zu vergleichenden Betrieb dar und werden graphisch dargestellt.

Das Referenzwertanalyseprogramm wurde in dieser Studie dazu genutzt, die Entwicklung der zeitlichen Durchführung der Erstbelegung nach dem Absetzen festzustellen.

Durch den zeitlichen Vergleich der durchgeführten Erstbelegungen in den sechs Monaten nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung (Oktober 2002 bis März 2003: blau) mit dem Vorjahreszeitraum (Oktober 2001 bis März 2002: rot) können Rückschlüsse auf die Umsetzung der Besamungsempfehlung gezogen werden.

Außerdem erfolgte ein Vergleich der durchgeführten Erstbelegungen zu den Referenzwerten.

Der Referenzwert für das Merkmal der Absatz-Beleg-Tage wird auf der Basis der Trächtigkeitsrate (89,1%) der Referenzbetriebe ermittelt. In den Abbildungen ist der Referenzwert grün dargestellt.

3.1.4 Statistik

3.1.4.1 Statistische Auswertung der sonographischen Einzeltieruntersuchungen

Die Auswertungen wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SAS^R (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE INC., 1993) durchgeführt.

Die Ermittlung der Mittelwerte für die untersuchten Parameter wurde mittels Means Procedure (SAS, 1993) vorgenommen.

Anhand der Frequenz Procedure (SAS,1993) wurde die Verteilung der Kondition der Sauen in den Betrieben, die Verteilung der Wurfnummern und die Verteilung der Besamungserfolge der untersuchten Sauen in den Betrieben kontrolliert.

Mittels GLM Procedure (SAS,1993) wurde ein Einfluss der Effekte des Betriebes, der Kondition, der Parität als fixe Effekte und der Säugezeit sowie der abgesetzten Ferkel aus dem vorausgegangenen Wurf vor der untersuchten Brunst als Kovariable auf die Merkmale des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls, die Brunstlänge und das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall untersucht.

*** = signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit

** = signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit

* = signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit

ns = nicht signifikant

Für die in der Varianzanalyse als signifikant ermittelten Effekte wurden die Least-Square-Mittelwerte berechnet (PROZEDUR GLM, SAS, 1993).

Um eventuelle Abhängigkeiten zwischen den Merkmalen `Absetz-Brunstbeginn-Intervall`, `Brunstlänge` und `Brunstbeginn-Ovulations-Intervall` zu bestimmen wurde abschließend eine Korrelationsberechnung (PROCEDUR CORR, SAS, 1993) durchgeführt.

3.1.4.2 Statistische Auswertung der betrieblichen biologischen Leistungsänderungen

Die Auswertung der biologischen Leistungsdaten der Betriebe erfolgte anhand der Sauenplanerdaten vor und nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung.

Um den Einfluss saisonaler Effekte zu minimieren, wurde der Zeitraum nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung von Oktober 2002 bis März 2003 dem Vorjahreszeitraum von Oktober 2001 bis März 2002 als Vergleichszeitraum mittels Varianzanalyse gegenüber gestellt. Als fixe Effekte wurden die Zeiträume vor und nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung (Zeit*) bezogen auf alle Betriebe und die Zeiträume vor und nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung in Bezug auf die einzelnen Betriebe (Zeit/Betrieb**) sowie der fixe Effekt `Betrieb` auf die Merkmale Trächtigkeitsrate (TRÄCHTIGKEITSRATE), lebend geborene (LGF) und tot geborene (TGF) Ferkel je Wurf, abgesetzte Ferkel je Wurf (AGF), Saugferkelverluste (VERL), Zwischenwurfzeit (ZWZ), Absetz-Beleg-Tage (ABBEL), Trächtigkeitsdauer (TRDAU) und Säugezeit (Szeit) berücksichtigt (siehe Tabelle 42).

3.1.5 Ökonomie

3.1.5.1 Tierärztliche Arbeitszeit für die sonographische Ovardiagnostik, Auswertung und Beratung

Durch die zeitliche Erfassung der einzelnen Arbeitsschritte konnte eine Auswertung der tierärztlichen Arbeitszeit vorgenommen werden.

Diese umfasste sowohl den praktischen Teil der Untersuchungen als auch den Teil der Auswertung und anschließenden Beratung, um schließlich eine ökonomische Einschätzung der Tätigkeit im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung geben zu können.

Zur Feststellung des Arbeitszeitaufkommens für die Erstellung einer betriebsspezifischen Besamungsempfehlung auf der Basis sonographischer Ovardiagnostik an einer für den entsprechenden Betrieb repräsentativen Anzahl von Sauen wurde eine detaillierte zeitliche Aufstellung der Arbeitsabläufe für jeden Betrieb vorgenommen (siehe Anhang).

Der gesamte Zeitaufwand für einen Betrieb setzt sich aus mehreren Zeitkomponenten zusammen.

Zunächst wurde die Betriebsaufnahme in Form der Betriebsbesichtigung und der Aufnahme des Betriebsaufnahmeformulars in die Berechnung einbezogen. Hierdurch sollten bereits im Vorfeld eventuelle Fehlerquellen im Betriebsmanagement und der Status der Herdengesundheit ermittelt werden.

Die Tätigkeit der sonographischen Ovardiagnostik am Tier wurde durch das Einrichten und Abrüsten des Diagnosegerätes begleitet. Das Einrichten des Gerätes umfasste das Anlegen einer Plastikschatzhülle zum Schutz vor Verunreinigung und so zur Vorbeugung einer eventuellen Krankheitsverschleppung.

Auch die Positionierung des Gerätes im Stallbereich mit verschiedenen Hilfsmitteln erforderte einen gewissen Zeiteinsatz.

Beim Abrüsten des Gerätes stehen das Reinigen und Desinfizieren des Schallkopfes und des Gerätes mit dem Entfernen der Schatzhülle sowie das Abbauen der Hilfsmittel im Vordergrund. Da sich bei diesen Tätigkeiten eine Routine einstellt, wurden diese Tätigkeiten im Verlauf der Untersuchungen mit einem Zeitfaktor belegt und mit der Anzahl der Untersuchungsgänge multipliziert.

Die anschließende Auswertungszeit umfasst die Eingabe der erfassten Daten in den Computer sowie die Ermittlung der Reproduktionsintervalle, die zur Erstellung der betriebsspezifischen Besamungsempfehlung erforderlich sind.

Ein Beratungsgespräch mit Vermittlung der Untersuchungs- und Auswertungsergebnisse sowie die gemeinsame Erarbeitung eines Arbeitsplanes für das Management im Deckzentrum schlossen die Arbeit ab.

Die Berechnung der Kosten für die Untersuchungen und Auswertungen wurden auf der Grundlage der Gebührenordnung für Tierärzte (GOT) durchgeführt.

Eine Berechnung für das Wegegeld wird auf der Grundlage der GOT §9 vorgenommen.

Die Bestandsaufnahme mit der Auswertung der Sauenplanerdaten konnte sowohl als Grundleistung (GOT, Teil A) in der Form einer Bestandsuntersuchung (Ziffer 31 C) als auch im Rahmen der (ITB) Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (GOT, Teil B: Besondere Leistungen, Abs. VII) für Nutztiere abgerechnet werden.

Die sonographischen Untersuchungen wurden entweder ebenfalls im Rahmen der ITB (GOT, Teil B, Besondere Leistungen, Abs. VII.) oder nach GOT, Teil C: Organsysteme, Abs.: G 2.5 ab, Follikelkontrolle mit Ultraschall beim Schwein berechnet.

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse sowie die sich anschließende Beratung konnten wiederum im Rahmen der ITB (GOT, Teil B: Besondere Leistungen, Abs. VII.) für Nutztiere oder nach Teil A: Grundleistungen, Bestandsuntersuchung einschließlich Beratung und Aufstellung von Behandlungsplänen (Ziffer 31 C) berechnet werden.

3.1.5.2 Ökonomische Auswertung der biologischen Leistungsveränderung

Nach der Berechnung der biologischen Leistungen wurde eine ökonomische Bewertung der Leistungsveränderungen für die Betriebe durchgeführt.

Durch ein von GROßE VORSPÖHL (2001) entwickeltes Computerprogramm wurden auf der Basis einer Referenzwertanalyse die Kosten und Erlöse landwirtschaftlicher Betriebe mit Sauenhaltung zur Ferkelproduktion untereinander vergleichbar.

Die Referenzwerte wurden durch Auswertungen der Kosten und Erlöse der Wirtschaftsjahre 1992/93 bis 2002/03 aus 500 Betrieben des Fruchtbarkeitsmonitoring zu Grunde gelegt.

Die Referenzwerte für die Kosten und Erlöse in einem bestimmten Reproduktionsparameter wurden aus den oberen zehn Prozent der Betriebe des Fruchtbarkeitsmonitoring für ein bestimmtes Leistungsmerkmal gebildet.

Biologische Leistungsveränderungen eines zu untersuchenden Betriebes können so durch den Vergleich mit Daten anderer Betriebe auf der Grundlage der Direktkostenfreien Leistung ökonomisch bewertet werden (Kap. 2.2).

In dieser Studie wurden mit Unterstützung des Erzeugerringes Westfalen-Lippe die Veränderungen der Fruchtbarkeitsleistungen ökonomisch ausgewertet, die durch ein geändertes Besamungsmanagement direkt beeinflusst werden können.

Hierzu zählen insbesondere im Rahmen der Verlusttage (nicht produktive Tage einer Sau) die Umrauschtage/Wurf, da sich die Anzahl und Häufigkeit der umrauschenden Sauen im Betrieb direkt auf die Zahl der nicht produktiven Tage in Form von Kosten auswirkt. Diese sind durch ein verbessertes Besamungsmanagement direkt beeinflussbar. Außerdem sind die Verlusttage des Beleg-Verkauf-Intervalls pro Wurf zu berücksichtigen. Sauen, die belegt wurden und nicht zur Abferkelung kommen, werden zu einem hohen Anteil aus Gründen der Unfruchtbarkeit beziehungsweise wiederholtem Umrauschen gemerzt. Bei einer hohen Zahl von Verlusttagen im Bereich Belegen bis Verkauf pro Wurf wird somit von einem Verkauf aufgrund von Unfruchtbarkeit ausgegangen.

Auch die Tage des Absatz-Beleg-Intervalls werden als unproduktive Tage bewertet und fließen gesondert in die Verlusttage ein.

Die Anzahl der lebend geborenen Ferkel pro Wurf fließt unter Berücksichtigung der Zahl tot geborener Ferkel pro Wurf mit in die ökonomische Bewertung ein.

4 Ergebnisse

4.1 Sonographische Einzeltieruntersuchung

4.1.1 Mittelwerte für die postpartalen Reproduktionsparameter aller Sauen

Bei den ausgewerteten Sauen (n) ergibt sich für das Absetz-Brunstbeginn-Intervall (Abs.-Brunstbeg.-I) ein Mittelwert von 4,7 Tagen. Die Spannweite beträgt 8 Tage.

Bei den untersuchten Sauen lag die durchschnittliche Brunstlänge bei 56,7 Stunden, jedoch mit einer Spannweite von 106 Stunden.

Das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall beträgt im Mittel der untersuchten Sauen 42,3 Stunden mit einer Spannweite von 88 Stunden.

Mit einer Spannweite von 18 Tagen, die auch innerhalb der einzelnen Betriebe nicht unerheblich waren, lag die Säugezeit (Szeit) im Durchschnitt bei 23,0 Tagen.

Das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall, das durch das Deckmanagementanalyseprogramm der GFS ermittelt wurde, betrug im Durchschnitt 37,6 Stunden.

Um die Streuung in den Zeitintervallen zu verdeutlichen, wurden die Variationskoeffizienten (Vkoeff) ermittelt.

Hier ist zu sehen, dass die Streuung im Absetz-Brunstbeginn-Intervall mit 13,8 gegenüber der Brunstlänge mit 27,5 und dem Brunstbeginn-Ovulations-Intervall mit 38,0 den geringsten Variationskoeffizient aufweist. Die gesteuerte Länge der Säugezeit besitzt mit 16,2 die geringste Varianz (Tabelle 6).

Tabelle 6: Mittelwerte der postpartalen Reproduktionsparameter aller Sauen

Variable	n	\bar{x}	Standardfehler	Min.	Max.	Vkoeff
Absetz-Brunstbeginn-I. (d)	284	4,7	0,9	2	10	13,8
Brunstlänge (h)	284	56,7	15,7	13	119	27,6
Brunstbeg.-Ovu.-I. (h)	284	42,3	16,1	8	96	38,0
Säugezeit (d)	284	23,0	3,7	16	34	16,2
Brunstbeg.-Ovu.-I.GFS (h)	284	37,6	10,4	9	79	27,7

4.1.2 Konditionsverteilung

Bei einer Gesamtanzahl von 284 beurteilten Sauen wurden 203 (71,5%) der Kategorie *zwei* (Zuchtkondition) zugeordnet.

Auf die Gruppe *drei* entfallen 50 Sauen (17,6%), die als unterkonditioniert eingestuft sind. Lediglich 31 Sauen (10,9%) entfallen auf die Gruppe *eins* der überkonditionierten Tiere.

Bei der Verteilung in den Betrieben ist der Betriebe F mit 41,2%, der Betrieb B mit 30,2% und der Betrieb E mit 26,8% unterkonditionierten bzw. stark abgesäugten Sauen auffällig. Bei der Gruppe der überkonditionierten Sauen ist nur der Betrieb D mit einem Fünftel der bewerteten Tiere auffallend.

Tabelle 7: Konditionsverteilung in den Betrieben

Betriebe	Kondition			Summe
	1	2	3	
A	3	43	9	55
B	3	34	16	53
C	4	25	2	31
D	9	33	3	45
E	6	24	11	41
F	0	10	7	17
G	6	34	2	42
Summe	31	203	50	284

4.1.3 Wurfnummernverteilung

Zur Auswertung der Verteilung der Wurfnummern erfolgte eine Einteilung in drei Gruppen (Wurfnr. Gr.). Gruppe *eins* (ein bis zwei Würfe), Gruppe *zwei* (drei bis fünf Würfe) und Gruppe *drei* (sechs und mehr als sechs Würfe).

Es entfallen 77 Sauen auf die Gruppe *eins*, 124 auf die Gruppe *zwei* und 83 Sauen auf die Gruppe *drei* (Tabelle 8).

Tabelle 8: Wurfnummernverteilung

Wurfnummer	Wurfnummerngruppe		
	1	2	3
1	26		
2	51		
3		42	
4		46	
5		36	
6			29
7			17
8			20
9			11
10			3
11			0
12			3
Summe:	77	124	83

4.1.4 Besamungserfolg der untersuchten Sauen

Von 284 auswertbaren Sauen waren 236 tragend, 47 Sauen nicht tragend (negativ bei der Trächtigkeitskontrolle durch Ultraschalluntersuchung oder regelmäßiges Umrauschen), zwei Sauen zeigten eine azyklische Brunstwiederkehr (unr. Umr.), zwei Sauen abortierte und ein Tier des Betriebs C fiel wegen einer Beinverletzung aus.

Die Verteilung in den einzelnen Betrieben ist in Tabelle 9 dargestellt. Bei den gekennzeichneten Betrieben (*) erfolgte eine teilweise Anleitung der Besamungen direkt nach der Ultraschalluntersuchung.

Die besonders hohe Zahl von nicht tragenden Sauen im Betrieb B ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine Influenzainfektion während der Untersuchungsperiode zurückzuführen.

Tabelle 9: Verteilung des Besamungserfolges der untersuchten Sauen

Betrieb	Tragend (n)	Leer (n)	unr. Umr. (n)	Abort (n)	Summe (n)
A	52	3	0	0	55
B	33	20	0	0	53
C*	20**	8	1	2	31
D*	40	5	0	0	45
E	32	8	1	0	41
F	16	1	0	0	17
G	40	2	0	0	42
Summe (n)	236	47	2	2	284

** 1 Sau: tragend, wegen Verletzung ausgefallen

4.1.5 Absetz-Brunstbeginn-Intervall

Bei den ausgewerteten Sauen (n = 284) ergibt sich für das Absetz-Brunstbeginn-Intervall (Abs.-Brunstbeg.-I) ein Mittelwert von 4,7 Tagen. Die Spannweite beträgt 8 Tage.

In Tabelle 10 sind Mittelwerte für die Absetz-Brunstbeginn-Intervalle der einzelnen Betriebe sowie die dazugehörigen Minimal- und Maximalwerte aufgeführt. Es wird deutlich, dass zwischen einzelnen Betrieben eine Differenz von mindestens vierundzwanzig Stunden besteht (Vergleiche die Betriebe B und F). Auch die Streuung innerhalb der Betriebe variiert stark. Während im Betrieb A eine Spannweite von 6 Tagen auftritt, wurden in Betrieb G alle untersuchten Sauen am Tag 5 nach dem Absetzen in Brunst gefunden, wobei Differenzen zwischen vormittags und nachmittags bestanden, die jedoch in dieser Studie nicht berücksichtigt wurden.

Tabelle 10: Absatz-Brunstbeginn-Intervall in den Betrieben

Betriebe:		A	B	C	D	E	F	G
Absetz- Brunstbeginn- Intervall	Sauen (n)	55	53	31	45	41	17	42
	\bar{x}	4,9	5,1	4,4	4,2	4,3	4,1	5
	Standardfehler	1,2	0,7	0,7	0,9	0,8	0,3	0
	Min.	4	4	4	2	3	4	5
	Max.	10	7	7	7	8	5	5

4.1.5.1 Verteilung der Absatz-Brunstbeginn-Intervalle in den Betrieben

Wie bereits aufgezeigt, besteht zwischen den Betrieben eine gewisse Streuung der Absatz-Brunstbeginn-Intervalle.

Der prozentuale Anteil der Sauen, die zwischen einem bis zehn Tagen nach dem Absetzen in Brunst gefunden wurde, ist für die einzelnen Betriebe in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Verteilung der Absatz-Brunstbeginn-Intervalle in den Betrieben in Prozent (%)

Betriebe	Absetz-Brunstbeginn-Intervall (Tage)										\bar{x}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A				38,2	49,1	3,6	3,6	1,8	1,8	1,8	4,9
B				18,9	56,6	20,8	3,8				5,1
C				64,5	32,3		3,2				4,4
D		2,2	15,6	46,7	33,3		2,2				4,2
E			2,4	70,7	26,8						4,3
F				88,2	11,8						4,1
G					100						5

Die prozentuale Verteilung der in Brunst festgestellten Sauen an den Tagen zwei bis zehn nach dem Absetzen stellt sich für jeden Betrieben individuell dar.

Der Hauptanteil der in Brunst gefundenen Sauen verteilt sich auf die Tage vier und fünf nach dem Absetzen. Der prozentual größte Anteil von Sauen mit Duldungsbeginn nach dem Absetzen ist in Tabelle 11 für jeden Betrieb hervorgehoben.

4.1.5.2 Einflüsse auf das Absatz-Brunstbeginn-Intervall

Aus der Varianzanalyse ging hervor, dass die untersuchten Effekte `Betrieb`, `Kondition` und `Wurfnummer` einen signifikanten Einfluss auf das Absatz-Brunstbeginn-Intervall besitzen.

Diese lassen sich für den betriebspezifischen Einfluss auf einem Niveau von $p < 0,001$, für die Kondition mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% und für die Wurfnummer einer Sau mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1% absichern (Tabelle 12).

Für die in der Varianzanalyse als signifikant ermittelten Effekte wurde eine Darstellung der Least-Squares-Mittelwerte vorgenommen. Die Mittelwerte sind um andere Einflüsse bereinigt und veranschaulichen so die direkte Auswirkung eines

gewählten Effektes. Die Standardfehler werden als Schwankungsbreiten in den Tabellen dargestellt.

Tabelle 12: Least-Squares-Mittelwerte für das Merkmal Absatz-Brunstbeginn-Intervall der signifikanten Einflussfaktoren

Effekte	Signifikanz	Klassen							Standardfehler Min. – Max.
		A	B	C	D	E	F	G	
Betrieb	***	5,2	5,1	4,6	4,3	4,4	4,1	5,3	0,11 - 0,2
		1	2	3					
Kond.	**	4,7	4,5	4,9					0,06 - 0,15
		1	2	3					
Wurfnr. Gr.	***	5,0	4,5	4,7					0,08 - 0,1
		1	2	3					

Die Abbildung 4 veranschaulicht den Effekt der einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe auf das Absatz-Brunstbeginn-Intervall, dass zwischen den Betrieben mehr als 24 Stunden differiert.

In Tabelle 12 sind die Einflüsse der Kondition und der Wurfnummer einer Sau auf das Absatz-Brunstbeginn-Intervall dargestellt. Abhängig von der Kondition einer Sau weisen Sauen der Gruppe *zwei* (Zuchtkondition) mit 4,5 Tagen das kürzeste Absatz-Brunstbeginn-Intervall auf.

Sauen der Gruppe *drei* (unterkonditioniert) besitzen mit durchschnittlich 4,9 Tagen das deutlich längste Absatz-Brunstbeginn-Intervall (Abbildung 5).

Die Sauen aus der Wurfnummern-Gruppe *eins* (null bis zwei Würfe) zeigen das deutlich längste Absatz-Brunstbeginn-Intervall mit 5,0 Tagen. Die Sauen mit höheren Wurfnummer liegen beim Brunstbeginn mit 4,5 und 4,7 Tagen nach dem Absetzen nicht weit auseinander (Abbildung 5).

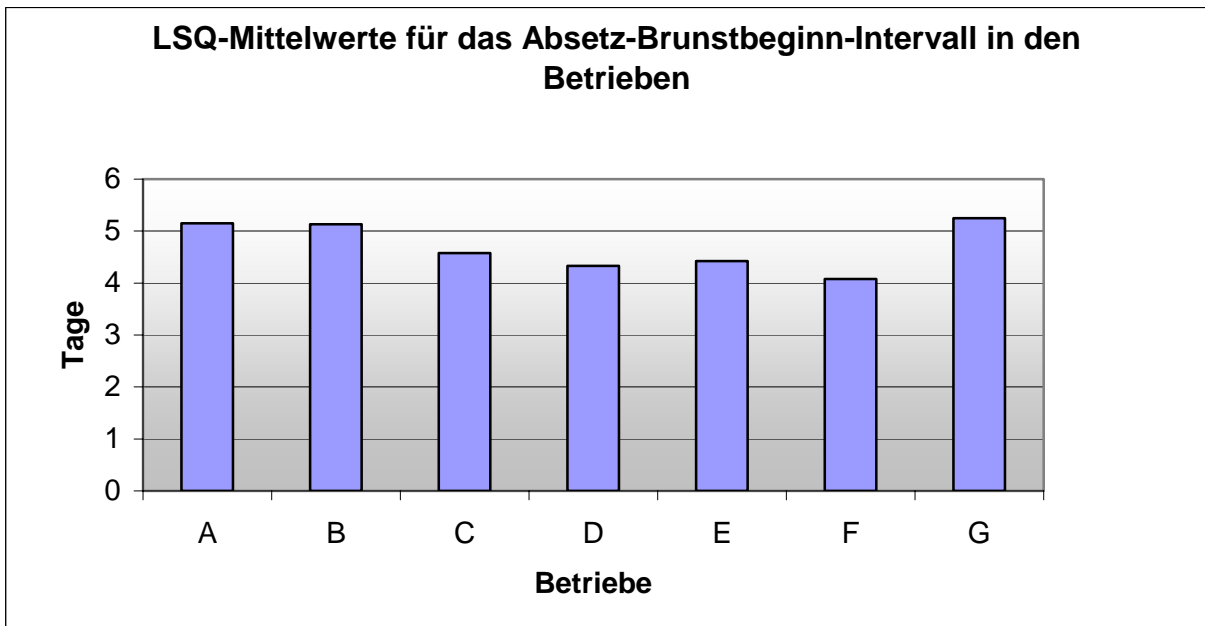


Abbildung 4: LSQ-Mittelwerte für das Absetz-Brunstbeginn-Intervall in Abhängigkeit vom Betrieb

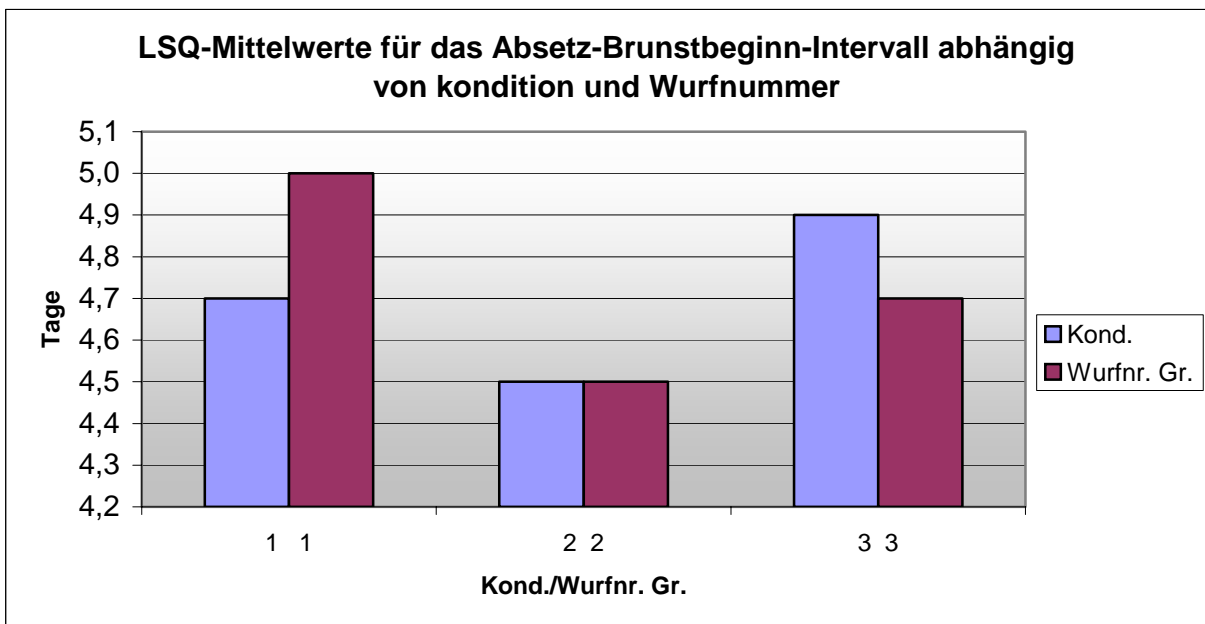


Abbildung 5: LSQ-Mittelwerte für das Absetz-Brunstbeginn-Intervall in Abhängigkeit von der Kondition (Kond.) und der Wurfnummer (Wurfnr. Gr.)

4.1.6 Brunstlänge

Bei den ausgewerteten Sauen (n = 284) lag die durchschnittliche Brunstlänge bei 56,7 Stunden, mit einer Spannweite von 106 Stunden.

Zwischen den Betrieben differiert diese um mehr als zwanzig Stunden.

Die Brunstlänge reicht von durchschnittlich 46,5 Stunden (Betrieb C) bis zu durchschnittlichen 66,9 Stunden (Betrieb F) in den Betrieben.

Tabelle 13: Brunstlänge in den Betrieben

Betriebe:	A	B	C	D	E	F	G
n	55	53	31	45	41	17	42
\bar{x}	56,8	63,0	46,5	61,1	51,7	66,9	52,1
Standardfehler	13,8	15,8	10,8	20,8	14,8	14,5	5,7
Min. (h)	13	33	24	24	29	38	24
Max. (h)	84	93	62	119	93	94	57

4.1.6.1 Einflüsse auf die Brunstlänge

Einen besonderen Einfluss zeigen die Effekte `Betrieb` ($p < 0,001$) und `Wurfnummer` ($p < 0,05$) auf die Brunstlänge.

Unter Berücksichtigung der `Säugezeit` (Szeit) aus dem Wurf vor der untersuchten Brunst in der Varianzanalyse mit Kovariable ist ein signifikanter Bezug zur Brunstlänge ($p < 0,001$) nachweisbar.

Die Mittelwerte zwischen den Betrieben schwanken zwischen 46,5 Stunden bis zu 66,9 Stunden (Tabelle 13).

In Abbildung 6 ist die Brunstlänge für den jeweiligen Betrieb dargestellt, so dass eine betriebliche Individualität deutlich zu erkennen ist.

Die Wurfnummer zeigt mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% einen signifikanten Einfluss auf die Brunstlänge. Sauen der Gruppe *eins* (null bis zwei Würfe) besitzen mit 54,0 Stunden eine deutlich kürzere Brunst als Sauen mit höheren Wurfnummern (siehe Tabelle 14).

In Abbildung 7 ist der Einfluss der Wurfnummern auf die Brunstlänge graphisch dargestellt.

Tabelle 14: Least-Squares-Mittelwerte für das Merkmal Brunstlänge der signifikanten Einflussfaktoren

Effekte	Signifikanz	Klassen							Standartfehler Min. – Max.
		A	B	C	D	E	F	G	
Betrieb	***	56,3	63,7	47,5	62,3	51,8	67,7	51,9	2,15 - 3,66
		1	3	6					
Wurfnr. Gr.	*	54,0	59,7	58,3					1,67 - 1,90

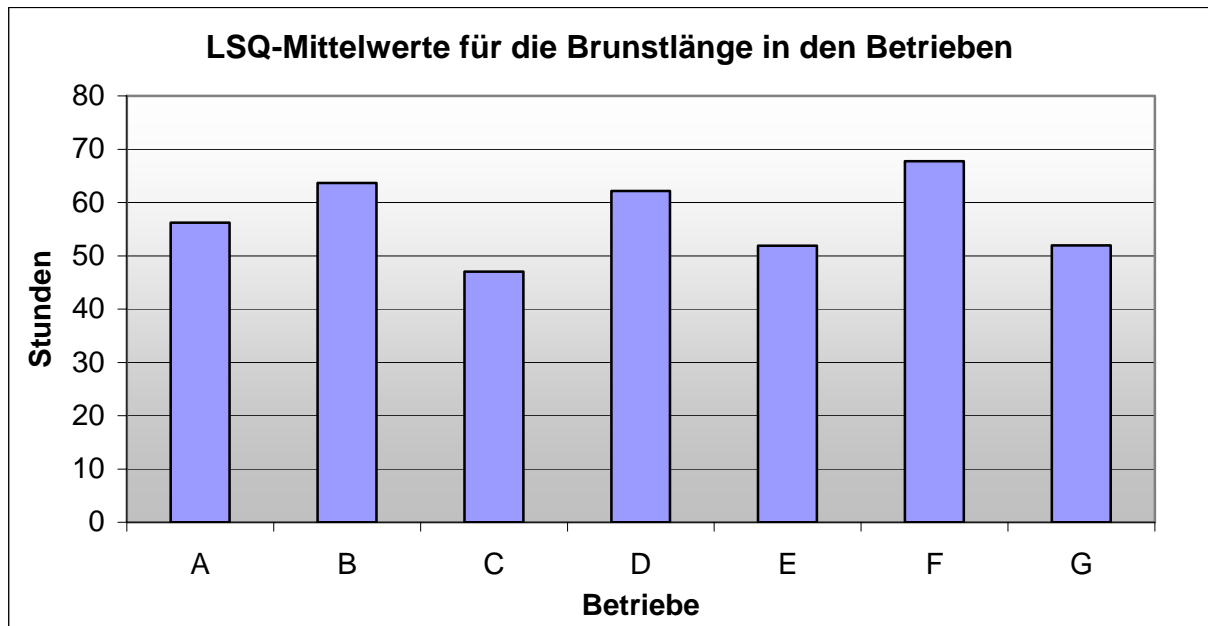


Abbildung 6: LSQ-Mittelwerte für die Brunstlänge in Abhängigkeit vom Betriebseffekt

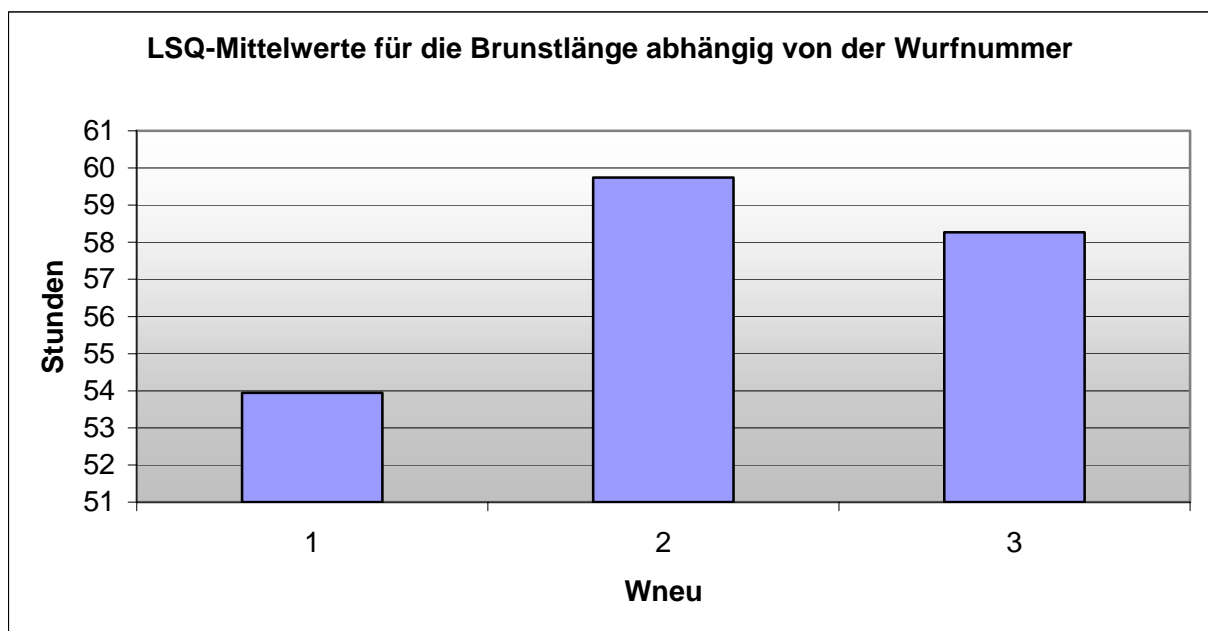


Abbildung 7: LSQ-Mittelwerte für die Brunstlänge in Abhängigkeit von der Wurfnummer

4.1.7 Brunstbeginn-Ovulations-Intervall

Zwischen den Betrieben bestehen deutliche Unterschiede von durchschnittlich mehr als zehn Stunden. Die Streuung innerhalb der Betriebe reicht von 48 Stunden (Betrieb F) bis 84 Stunden (Betrieb D).

Der Unterschied wird im Vergleich der Betriebe C und F deutlich, deren Mittelwerte über zwölf Stunden divergieren. Das kürzeste Intervall besitzt der Betrieb C mit 37,6 Stunden gegenüber dem Betrieb F mit 49,6 Stunden (Tabelle 16).

4.1.7.1 Einflüsse auf das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall

Der betriebliche Einfluss auf das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall ist signifikant und kann auf dem Niveau $p < 0,05$ abgesichert werden.

Die betriebliche Spezifität für das Reproduktionsintervall 'Brunstbeginn-Ovulation' wird in Abbildung 8 veranschaulicht.

Der Einfluss der Wurfnummer wirkt sich ebenfalls signifikant auf das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% aus.

Die Gruppe *eins* mit den Wurfnummern null bis zwei besitzt mit einem Mittelwert von 38,7 Stunden das kürzeste Intervall.

Dem gegenüber stehen die Gruppen *zwei* (drei bis fünf Würfe) mit 44,9 Stunden und die Gruppe *drei* (sechs und mehr als sechs Würfe) mit 46,5 Stunden. Diese liegen zeitlich nahe zusammen und heben sich gemeinsam von der Gruppe *eins* ab.

Tabelle 15: Least-Squares-Mittelwerte für das Merkmal Brunstbeginn-Ovulations-Intervall der signifikanten Einflussfaktoren

Effekte	Signifikanz	Klassen							Standardfehler Min. – Max.
		A	B	C	D	E	F	G	
Betrieb	*								
		41,6	47,9	37,6	46,4	39,8	49,6	40,6	2,37 - 4,03
Wurfnr. Gr.	**	1	3	6					
		38,7	44,9	46,5					1,80 - 2,04

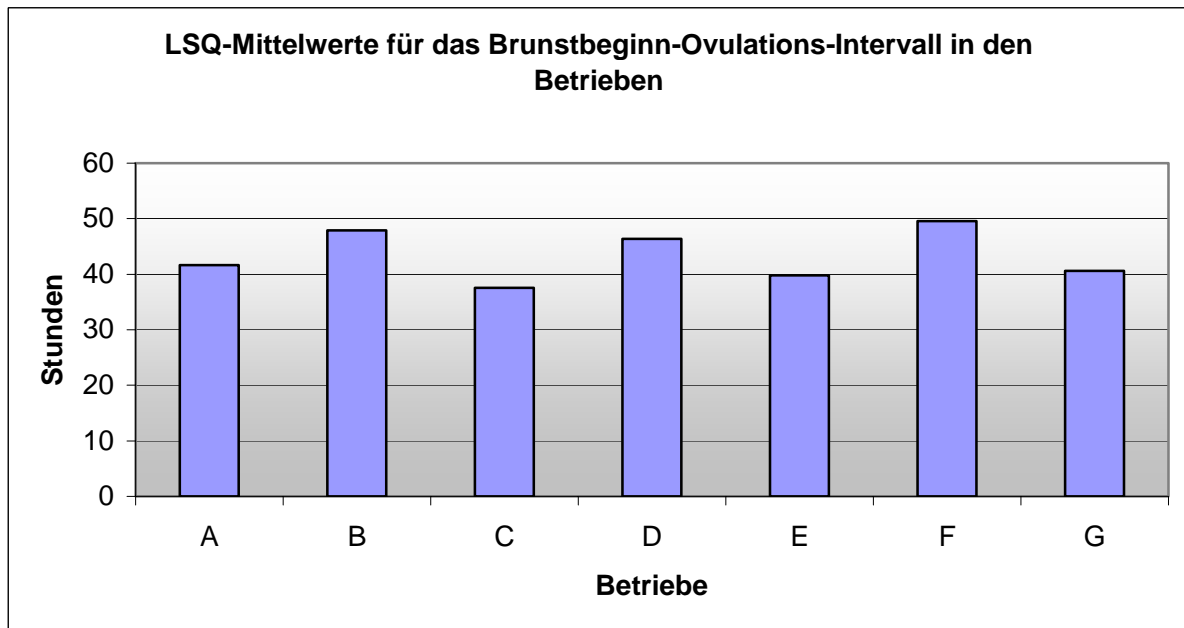


Abbildung 8: LSQ-Mittelwerte für das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall in Abhängigkeit vom Betrieb

4.1.8 Sonographisch und computergestützt ermitteltes Brunstbeginn-Ovulations-Intervall in den Betrieben

Die durch sonographischen Untersuchungen und die durch computergestützte Erhebungen ermittelten Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle befinden sich tendenziell auf einer Ebene.

Die errechneten Werte weichen im Mittel um 4,7 Stunden von den untersuchten Werten ab (Tabelle 16). Dabei fallen die rein rechnerisch ermittelten Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle mit einer angenommenen Ovulation nach relativen 66% der Brunst für alle untersuchten Betriebe zu früh aus. Für einzelne Betriebe treten Abweichungen von bis zu 13% der relativen Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle auf.

Tabelle 16: Sonographisch und computergestützt ermittelte Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle in den Betrieben

Betriebe		A	B	C	D	E	F	G
Brunstbeginn-Ovulations-Intervall	\bar{x}	41,4	46,5	36,0	44,9	39,5	47,3	40,9
	Standardfehler	13,2	17,5	15,2	19,5	17,0	15,0	11,6
	Min. (h)	8	12	12	12	12	24	12
	Max. (h)	84	84	60	96	84	84	60
	relative %	74,6	74,4	79,0	70,5	77,7	71,8	78,8
Brunstbeginn-Ovulations-Intervall Comp.	\bar{x}	37,8	41,5	31,0	40,6	34,5	44,7	34,6
	Standardfehler	9,4	10,4	7,2	13,8	10,0	9,7	3,8
	Min. (h)	9	22	16	16	19	25	16
	Max. (h)	56	62	41	79	62	63	38
	relative %	66	66	66	66	66	66	66

4.1.9 Varianzanalyse mit Kovariablen

Unter Berücksichtigung der `Säugezeit` aus dem Wurf vor der untersuchten Brunst als Kovariable der Varianzanalyse ist ein signifikanter Bezug zur Brunstlänge ($p < 0,001$) nachweisbar (Tabelle 17).

Tabelle 17: Effekt der Kovariablen `Säugezeit` und `Abgesetzte Ferkel`

	Säugezeit	abgesetzte Ferkel
Absetz-Brunstbeginn-Intervall	ns	ns
Brunstlänge	***	ns
Brunstbeginn-Ovulations-Intervall	ns	ns

Die Durchführung der Varianzanalyse unter Verwendung der Kovariablen `Anzahl der Abgesetzte Ferkel` aus dem Wurf vor der untersuchten Brunst besitzt keinen Einfluss auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall, die Brunstlänge oder das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall.

4.1.10 Abhängigkeiten zwischen Absetz-Brunstbeginn-Intervall, Brunstlänge, Brunstbeginn-Ovulations-Intervall und Säugezeit

Durch die Korrelations Procedure (SAS) wurden die Abhängigkeiten der untersuchten Reproduktionsabschnitte zueinander überprüft.

Eine negative lineare Korrelation besteht zwischen dem Absetz-Brunstbeginn-Intervall und der Brunstlänge ($r -0,31$, $p < 0,001$) sowie zwischen dem Absetz-Brunstbeginn-Intervall und dem Brunstbeginn-Ovulations-Intervall ($r -0,38$, $p < 0,001$).

Weiterhin konnte eine positive lineare Abhängigkeit zwischen der Brunstlänge und dem Brunstbeginn-Ovulations-Intervall festgestellt werden ($r 0,74$, $p < 0,001$).

Außerdem konnte zwischen der Säugezeit und der Brunstlänge eine negative lineare Korrelation festgestellt werden ($r -0,28$, $p < 0,001$).

Tabelle 18: Abhängigkeiten zwischen den postpartalen Reproduktionsparametern

postpartale Reproduktionsparameter:	Brunstlänge		Brunstbeginn-Ovulations- Intervall	
	r	p	r	p
Absetz-Brunstbeginn-Intervall	-0,31	<0,001	-0,38	<0,001
Brunstlänge	1		0,74	<0,001
Säugezeit	-0,28	<0,001	1	

4.2 Betriebsspezifische Besamungsempfehlungen

4.2.1 Betrieb A

Tabelle 19: Übersicht der Auswertung im Betrieb A:

	Tage nach dem Absetzen															
	3		4		5		6		7		8		9		10	
	(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		(So.)	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM
	Sauen (%)															
1. Duldung:		1,8	28,6	10,7	46,2		1,8	1,8	3,6		1,8		1,8		1,8	
Ovulationen:						5,4	10,7	53,6	10,7	12,5	1,8				1,8	3,6
	Besamungen (%)															
KB1 Ist:					3,6	37,5	46,4	1,8	3,6	1,8		1,8		1,8		
KB1 opt. Soll:					5,4	7,1	55,4	12,5	8,9	3,6		1,8			5,4	
KB1 opt. Comp.:					10,7	26,8	28,6	17,9	1,8	7,1			1,8		3,6	1,8

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Der Anteil der früh rauschenden Sauen lag im Betrieb A bei 41,1%. Die größte Anteil entfiel mit 46,2% auf die Gruppe der normal rauschenden Sauen. Bei 10,7% der untersuchten Sauen handelte es sich um spät rauschende Sauen.

Als Schätzung des Landwirtes bei der Aufnahme des Betriebsfragebogens vor den Untersuchungen gab dieser 15% früh rauschende Sauen und 10% spätrauschende Sauen an.

Der Hauptanteil der Ovulationen fand an den Tagen *sechs* und *sieben* statt.

Bei der genauen Differenzierung der Sauen nach Feststellung der ersten positiven Duldung und den Ovulationszeitpunkten wurde deutlich, dass eine große Anzahl der Erstbesamungen am Nachmittag des Tages *fünf* zu früh durchgeführt wurde.

Sauen, die bereits am *dritten* Tag nach dem Absetzen in Brunst gefunden wurden, ovulierten nach ca. 48 Stunden. Am Tag *vier* mit Duldung gefundene Sauen ovulierten ebenfalls erst nach 48 Stunden. Bei Tieren, die am Vormittag des Tag *fünf* in Brunst gefunden wurden, trat die Ovulation 36 Stunden nach Feststellung der ersten Duldung ein.

Da keine der untersuchten Sauen am Nachmittag des *fünften* Tages in Duldung gefunden wurde, wurde ein gemittelter Zeitabstand von 12 Stunden zwischen einer eventuellen Feststellung der Duldung und einer durchzuführenden Besamung gewählt.

Da die Sauen, die nach dem *fünften* Absetztag in die Brunst eintraten, ein sehr unterschiedliches Ovulationsverhalten zeigten, wurde eine sofortige Besamung nach Feststellung einer positiven Duldung empfohlen.

Durchschnittlich ovulierten die untersuchten Sauen nach 74,6% einer mittleren Brunstlänge von 56,8 Stunden.

Bei den Sauen wurden durchschnittlich 2,36 Besamungsportionen angewendet. Rund 20% der Sauen wurden nicht innerhalb des optimalen Besamungszeitraumes besamt.

Von den untersuchten Sauen zeigten 5,4% der besamten Sauen eine zyklische Wiederkehr der Brunst.

Die vom Deckmanagementanalyseprogramm ermittelten Besamungen (KB opt. Comp.) wären im Fall des Betriebes A in großer Zahl zu früh durchgeführt worden (Tab. 19).

Bestehendes Besamungsmanagement

Früh rauschende Sauen: 36 Stunden nach Erkennung
 Normal rauschende Sauen: 24 Stunden nach Erkennung
 Spät rauschende Sauen: sofort

Tabelle 20: Besamungsempfehlung (Absetztag: Donnerstag)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)			KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB- Intervall (h)
früh brünstig	Sonntag	3	Di – VM	36
	Montag - VM	4	Di – NM	36
	Montag - NM	4	Mi – VM	36
normal brünstig	Dienstag - VM	5	Mi – VM	24
	Dienstag - NM	5	Mi – VM	12
spät brünstig	Mittwoch - VM	6	Sofort	0
	Mittwoch - NM	6	Sofort	0
	Donnerstag	7	Sofort	0

Die Abweichungen zwischen der Besamungsempfehlung und dem vom Landwirt beschriebenen Besamungsmanagement sind gering. Lediglich der Zeitabstand zwischen der ersten Duldung und der Besamung der normal brünstig gefundenen Sauen am Nachmittag des Tag *fünf* wurde um 12 Stunden verkürzt.

Dokumentation und Arbeitsintervalle des Landwirts

Im Betrieb A wurde eine mäßige Dokumentation der Brunstkontrollen und der durchgeführten Besamungen vorgenommen.

In einer Übersicht wurde dem Landwirt durch die zeitliche Dokumentation auf den Erfassungsformularen das bestehende zeitliche Management veranschaulicht.

Anhand der Tabelle 21 ist zu erkennen, dass die Intervalle für Brunstkontrollen sowie Besamungen zeitlich sehr nahe oder sehr weit auseinander liegen. Auffallend ist, dass an einigen Tagen die Arbeitsgänge an den Nachmittagen völlig wegfallen, so dass zwischen zwei Kontroll- bzw. Besamungsintervallen mehr als 20 Stunden liegen. Die kurzen Zeitintervalle am Tag *fünf* konnten so erklärt werden, dass der Kontrollgang nach der Fütterung erfolgte und die Besamungen am Mittag direkt nach der Anlieferung des Sperma erfolgten. Jedoch wurden später am Tag keine weiteren Kontrollen zum Auffinden von Sauen in Brunst vorgenommen.

Tabelle 21 : Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

	Tage nach dem Absetzen																
	3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6.Tag		Nachts	7.Tag		Nachts	8. Tag	
	So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM			
1. Woche:	07:00	18:00		10:00	19:00		09:00	14:00		10:00		08:00	19:00		08:00		
	11h		16h	10h		14h	5h		20h			22h	11h		13h		
2. Woche:		18:00		10:00	19:30		09:00	14:00		10:00		08:00	19:00		08:00		
			16h	11,5h		13h	5h		20h			22h	11h		13h		
3. Woche:				12:00			11:00	18:00		07:30	18:30		07:30		08:30	19:00	
						23h	7h		13,5h	11h		13h		25h	10,5h		
4. Woche:				12:00			11:00	18:00		07:30	18:30		07:30		08:30	19:00	
						23h	7h		13,5h	11h		13h		25h	10,5h		

Empfehlung zur Dokumentation und Arbeitsorganisation

Dem Landwirt wurde die Übernahme der Erfassungsformulare mit der Aufzeichnung der Uhrzeiten für die Arbeitsgänge empfohlen.

Außerdem sollten zeitlich feste Arbeitsabläufe und Uhrzeiten für Brunstkontrollen und Besamungen eingerichtet werden.

4.2.2 Betrieb B

Tabelle 22: Übersicht der Auswertung im Betrieb B

	Tage nach dem Absetzen															
	3		4		5		6		7		8		9		10	
	(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		(So.)	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM
	Sauen (%)															
1. Duldung:			15,0	1,8	49,0	7,5	18,9	1,8	5,6							
Ovulationen:						3,8	9,4	21,0	22,6	23,0	5,6	13,2	1,9			
	Besamungen (%)															
KB1 Ist:					1,9	43,4	28,3	1,9	20,8	0,0	3,8					
KB1 opt. Soll:					1,9	11,3	17,0	22,6	22,6	9,4	9,4	5,7				
KB1 opt. Comp.:						5,7	49,1	15,1	3,8	28,3	3,8					

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Der Anteil früh rauschender Sauen lag im Betrieb B bei 17,2%, der Landwirt nahm bei der Aufnahme des Betriebsfragebogens einen Anteil von 10% an.

Die normal rauschenden Sauen bilden mit 56,5% den größten Anteil. Der Landwirt lag mit der Einschätzung von 25% spätrauschenden Sauen in seinem Betrieb richtig, da diese bei den Untersuchungen einen Anteil von 26,3% erreichten.

Der größte Teil der Ovulationen fand mit 45,6% am *siebten* Tag nach dem Absetzen statt.

Viele der durchgeführten Erstbesamungen am Nachmittag des *fünften* Tages waren somit zu früh und sollten sich auf den *sechsten* und *siebten* Tag verschieben.

Bei der Einzeltierauswertung zur Erstellung des Besamungsprogramms musste bei dem Zeitpunkt der Besamung der früh brünstigen Sauen ein Kompromiss eingegangen werden. Ein Teil der Sauen mit Duldung an Tag *vier* ovulierte bereits nach 48 Stunden. Der größere Teil dieser Gruppe jedoch erst nach 72 bis 84 Stunden. Dieser Teil der Sauen wurde daher zum einen sehr oft besamt oder nicht ausreichend lange genug.

Um bei keinem dieser Tiere den optimalen Besamungszeitraum zu versäumen, wurde ein Zeitraum von 36 Stunden zwischen der ersten festgestellten Duldung, die besonders deutlich ausgeprägt sein sollte, bis zur ersten Besamung empfohlen.

Sauen der Gruppe der normal brünstigen Sauen vom Tag *fünf*, aber auch Tiere der Gruppe der spät brünstigen Sauen vom Tag *sechs* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls konnte ein Brunstbeginn-Besamungs-Intervall von 24 Stunden zugeordnet werden.

Auch spät brünstige Sauen, die am Tag *sieben* nach dem Absetzen in Brunst gefunden wurden, ovulierten in diesem Betrieb erst 36 bis 48 Stunden nach Brunstbeginn, so dass nur aus Vorsicht ein Brunstbeginn-Besamungs-Intervall von 12 Stunden vorgegeben wurde.

Bei einer durchschnittlichen Brunstlänge von 63,0 Stunden fanden die Ovulationen im Mittel nach 74,4% der Brunst statt.

Pro Sau wurden 2,23 Spermaportionen angewandt. Bei ca. 40% der Sauen erfolgte keine Besamung innerhalb des optimalen Besamungszeitraumes.

Von den in der Untersuchung besamten Sauen zeigten 37,7% eine zyklische Wiederkehr der Brunst.

Bei 40,9% der umgerauschten Sauen konnte in der zweiten Woche nach der Besamung eine fieberhafte Atemwegsinfektion festgestellt werden, was vermutlich zu der gehäuften Anzahl von Umrauschern beigetragen hat.

Die Auswertung der übrigen Umrauscher ergab, dass die durchgeführten Besamungen zu früh platziert bzw. die Sauen nicht ausreichen lange genug besamt wurden.

Die computergestützt ermittelten Besamungszeitpunkte (KB opt. Comp.) wären gegenüber den sonographisch ermittelten Ovulationen im Betrieb B zu einem großen Teil deutlich zu früh terminiert gewesen (Tab. 22).

Bestehendes Besamungsmanagement

Früh rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung

Tabelle 23: Besamungsempfehlung (Absetztag: Donnerstag)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)			KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB-Intervall (h)
früh brünstig	Sonntag	3	Di - VM	48
	Montag	4	Di - NM	36
normal brünstig	Dienstag - VM	5	Mi - VM	24
	Dienstag - NM	5	Mi - NM	24
spät brünstig	Mittwoch - VM	6	Do - VM	24
	Mittwoch - NM	6	Do - VM	24
	Donnerstag	7		12

Die Besamungsempfehlung weicht erheblich von dem bestehenden Besamungsmanagement ab. So liegen bei der Besamung der früh brünstigen Sauen zwischen dem bestehenden Besamungsmanagement und der Empfehlung 24 Stunden. Hiermit konnten überflüssige, verfrühte Besamungen vermieden und Besamungskosten verringert werden. Ähnliches ist für die zwölfstündige Verschiebung der Besamungszeiten für die Sauen der Tage *fünf* und *sechs* zu beobachten.

Dokumentation und Arbeitsintervalle des Landwirts

Tabelle 24: Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

	Tage nach dem Absetzen																
	3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6.Tag		Nachts	7.Tag		Nachts	8. Tag	
	So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM			
1. Woche:			11:00		08:00	18:00		14:00		10:00		08:45					
			21h		10h		20h	20h		23h							
2. Woche:			11:00		10:00		08:00	20:00		16:00		10:00					
			23h		ca. 8h		14h	12h		20h		16h					
3. Woche:			11:00			14:00		08:00		08:00		08:00					
			27h			18h	24h		24h		24h						

Die Dokumentation der durchgeführten Brunstkontrollen wurde mittels Farbkennzeichnung der Sauen durchgeführt. Auch die Aufzeichnungen der durchgeführten Besamungen waren sehr gut. Jedoch konnten keine genauen Angaben über Arbeitszeiten oder Intervalle gemacht werden.

Die Intervalle der Brunstkontrollen und Besamungsabstände sind mit bis zu 27 Stunden sehr groß, insbesondere bei Berücksichtigung der Reproduktionsleistung im Betrieb.

Empfehlung zur Dokumentation und Arbeitsorganisation

Dem Landwirt wurde empfohlen, die Zeitabstände zwischen Kontrollen und Besamungen auf maximal 16 Stunden zu begrenzen und die Uhrzeiten der Arbeitsgänge mit in die bestehende Dokumentation einfließen zu lassen.

4.2.3 Betrieb C

Tabelle 25: Übersicht der Auswertungen im Betrieb C

	Tage nach dem Absetzen															
	3		4		5		6		7		8		9		10	
	(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		(So.)	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM
	Sauen (%)															
1. Duldung:			33,3	33,3	25,8	6,2			3,2							
Ovulationen:				3,2	6,5	9,6	45,2	22,6	6,5	3,2	3,2					
	Besamungen (%)															
KB1 Ist:					51,6	38,7	6,5		3,2							
KB1 opt. Soll:				3,2	9,7	32,3	41,9	6,5	3,2	3,2						
KB1 opt. Comp.:				6,5	29,0	51,6	6,5	3,2	3,2							

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Die Gruppe der früh rauschenden Sauen ist im Betrieb C mit 66,6% besonders groß. Demgegenüber steht eine nur kleine Gruppe spätrauschender Sauen mit 3,2%. Die dem Tag *fünf* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls zugeordneten normal rauschenden Sauen wurden mit 32% ermittelt.

Der Hauptanteil der Ovulationen wurde mit 67,8% am Tag *sechs* des Absetz-Ovulations-Intervalls festgestellt.

Bei der Einzeltierauswertung konnte ausgemacht werden, dass Sauen mit erster Duldung am Tag *vier* nach 36 bis 48 Stunden ovulierten.

Sauen mit Duldung am Tag *fünf* des Absetz-Brunstbeginn-Intervall ovulierten ebenfalls zwischen 36 und 48 Stunden nach Brunsterkennung.

Da sich im Betrieb keine der Sauen später als am Tag *fünf* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls in Rausche befand, wurde in der Besamungsempfehlung ein Brunstbeginn-Besamungs-Intervall von 12 Stunden für Sauen gewählt, die vormittags am Tag *sechs* in Brunst gefunden würden. Alle noch später in Brunst kommenden Sauen sollten danach sofort besamt werden.

Pro Sau wurden durchschnittlich 2,32 Besamungsportionen angewendet. Bei ca. 42% der Sauen erfolgte keine Besamung innerhalb des optimalen Besamungszeitraumes.

Von den in der Untersuchung besamten Sauen zeigten 25,8% eine zyklische Wiederkehr der Brunst.

Ein großer Teil der umrauschenden Sauen ist auf zu frühe bzw. zum Ende der Brunst nicht mehr durchgeführte Besamungen zurückzuführen.

Bei einer durchschnittlichen Brunstlänge von 46,1 Stunden fanden die Ovulationen im Mittel nach 79,0% statt.

Die computergestützt ermittelten Besamungszeitpunkte fallen gegenüber den sonographisch ermittelten Ovulationen und entsprechend zugeordneten optimalen Besamungszeitpunkten zu früh aus.

Bestehendes Besamungsmanagement

Früh rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung

Normal rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung

Spät rauschende Sauen: 12 Stunden nach Erkennung

Tabelle 26: Besamungsempfehlung (Absetztag: Donnerstag)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)		KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB-Intervall (h)	
früh brünstig	Montag - VM	4	Di - VM	24
	Montag - NM	4	Di - NM	24
normal brünstig	Dienstag - VM	5	Mi - VM	24
	Dienstag - NM	5	Mi - NM	24
spät brünstig	Mittwoch - VM	6	Mi - NM	12
	Mittwoch - NM	6	sofort	0
	Donnerstag	7	sofort	0

Das nach der sonographischen Ovardiagnostik erstellte Besamungsprogramm weicht erheblich vom bestehenden Besamungsmanagement ab.

Es ist deutlich zu sehen, dass Besamungen vielfach zu früh durchgeführt wurden.

Auch die Häufigkeit der Besamungen, die zuvor generell nur zweimal durchgeführt wurden, erklärt einen Teil der Umrauscherquote, da Sauen mit lang anhaltender Brunst und später Ovulation zu früh und/oder nicht genügend oft besamt wurden.

Daher wurde der Betriebsleiter von mir unterhalb der Untersuchungen davon unterrichtet, dass bei einem Teil der Sauen, bei denen die Besamung abgeschlossen sein sollte, eine Nachbesamung erforderlich war.

Dokumentation und Arbeitsintervalle des Landwirts

Die Dokumentation der Brunstkontrollen und der durchgeführten Besamungen war vorhanden.

Jedoch traten vereinzelt Unstimmigkeiten zwischen wechselnden Personen für die Betreuung der zu besamenden Sauen auf.

Tabelle 27: Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

Tage nach dem Absetzen																	
	3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6.Tag		Nachts	7.Tag		Nachts	8. Tag	
	So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	
1. Woche:				07:30	19:30		07:30	19:30		07:30	19:30		07:45	19:00			
				12h		12h		12h		12h		12h		11h			
2. Woche:				07:30	19:30		07:30	19:00		07:30	19:30		07:45	19:00			
				12h		12h	11,5h	12,5h		12,5h		12h		11h			
3. Woche:				07:30	19:30		07:45	19:00		08:00	19:15		07:30				
				12h		12h	11h	13h		11h		12h					

Die Arbeitsabläufe waren zeitlich sehr gut abgestimmt, so dass keine zu langen oder zu kurzen Zeitintervalle auftraten.

Empfehlung zur Dokumentation und Arbeitsorganisation

Aufgrund wechselnder Personen in der Betreuung der zu besamenden Sauen wurde die Dokumentation dahin gehend verbessert, dass das von uns genutzte Erfassungsformular für jede Sau mit auf die Sauenkarteikarte gedruckt wurde.

4.2.4 Betrieb D

Tabelle 28: Übersicht der Auswertungen im Betrieb D

Tage nach dem Absetzen																
	3		4		5		6		7		8		9		10	
	(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		(So.)	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM
Sauen (%)																
1. Duldung:	2,1	15,2	39,2	8,7	26,2	6,5			2,1							
Ovulationen:						15,2	45,7	26,7	8,7	4,3						
Besamungen (%)																
KB1 Ist:			13,0	76,1	6,5	2,2	0,0	2,2								
KB1 opt. Soll:				8,7	43,5	30,4	13,0	4,3	0,0							
KB1 opt. Comp.:				37,0	32,6	17,4	4,3	4,3	2,2	2,2						

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Im Bestand D war die Gruppe der früh brünstigen Sauen mit 65,2% an den Tagen *drei* und *vier* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls besonders stark. Dies wurde bei der Aufnahme des Betriebsfragebogen durch den Landwirt mit ca. 60% auch richtig eingeschätzt.

Die Gruppe der am Tag *fünf* in Brunst gefundenen Sauen bildet mit 34,8% den Rest der gesamten Gruppe ausgewerteter Sauen, da zur Zeit der Untersuchungen keine spät rauschenden Sauen vorhanden waren. Der Landwirt schätzte die Gruppe der kurz rauschenden Sauen vor Beginn der Untersuchungen auf ca.10%.

Bereits am Nachmittag des *fünften* Tages nach dem Absetzen konnten bei 15,2% der untersuchten Sauen Ovulation bzw. abgeschlossene Ovulationen festgestellt werden.

Der Hauptanteil der Ovulationen fand am *sechsten* Tag des Absetz-Ovulations-Intervalls bei 72,4% der Sauen statt. Runde 13% der Sauen ovulierten am Tag *sieben*.

Auch in diesem Betrieb konnte bei der Auswertung der Einzeltieruntersuchung festgestellt werden, dass ein großer Teil der Erstbesamungen (KB1) zu früh durchgeführt wurde.

Die Besamungen am Tag *vier* waren nach den Untersuchungen ca. 24 Stunden zu früh vorgenommen worden. Von den 35 Erstbesamungen am Vormittag des Tag *fünf* waren nur vier richtig terminiert, die übrigen 31 Besamungen verteilen sich auf den Nachmittag und den Vormittag des folgenden Tages.

Da keine spät brünstigen Sauen vorhanden waren, konnte hierzu keine exakte Besamungsempfehlung ausgesprochen werden.

Es konnte somit festgestellt werden, dass früh rauschende Sauen mit lang anhaltender Brunst zu früh bzw. nicht ausreichend lange genug zum Ende der Brunst besamt wurden.

Bei einer durchschnittlichen Brunstlänge von 61,0 Stunden fanden die Ovulationen im Mittel nach 73,5% der Brunst statt.

Auch im Betrieb D sind die durch computergestützte Auswertung ermittelten Ovulationen abweichend von den sonographischen Untersuchungen zu früh terminiert, woraus sich ebenfalls eine Anzahl verfrühter Besamungszeitpunkte ergibt. Die hohe Zahl von 3,37 Besamungen pro Sau erklärt sich durch die Empfehlung zur Nachbesamung bei einer Anzahl von Sauen während der Untersuchungen. Ohne die direkten Empfehlungen wären ca. 48% der Sauen nicht innerhalb des optimalen Besamungszeitraumes belegt worden.

Von den in der Untersuchung besamten Sauen zeigten nur drei eine zyklische Wiederkehr der Brunst. Bei einer dieser Sauen wurde bereits zum Zeitpunkt der sonographischen Untersuchung eine Metritis beobachtet, was durch das Auftreten von gelblich zähflüssigem Ausfluss bestätigt wurde.

Bei zwei Sauen konnten zystische Entartungen an den Ovarien, in Form von echoarmen, blasenförmigen, Gebilden mit einem Durchmesser von 16 mm festgestellt werden.

Bestehendes Besamungsmanagement

Früh rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung

Tabelle 29: Besamungsempfehlung (Absetztag: Donnerstag)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)		KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB-Intervall (h)
früh brünstig	Sonntag	3	Di - NM
	Montag - VM	4	Di - VM
	Montag - NM	4	Di - NM
normal brünstig	Dienstag - VM	5	Mi - VM
	Dienstag - NM	5	Mi - VM
spät brünstig	Mittwoch - VM	6	sofort
	Mittwoch - NM	6	sofort
	Donnerstag	7	sofort

Die Besamungsempfehlung weicht erheblich von dem bestehenden Besamungsmanagement ab. Besonders durch die relativ große Zahl früh brünstiger Sauen, die bereits am Tag *drei* nach dem Absetzen in Duldung gefunden wurden, verändert die Besamungsempfehlung das bisherige Vorgehen im Betrieb.

Für Sauen, die sich am Tag *drei* in der Duldung befanden, wurde eine Zeitspanne von 36 bis 48 Stunden zwischen Feststellung der ersten Duldung und der Besamung vorgegeben.

Bei Sauen, die sich am *vierten* Tag des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls in der Brunst befanden, wurde eine Zeitspanne von 24 Stunden bis zur Erstbesamung gewählt.

Bei der Gruppe der normal rauschenden Sauen wurde für Sauen, die am Vormittag in Brunst gefunden wurden, eine Zeitspanne von ebenfalls 24 Stunden und für Sauen, die am Nachmittag gefunden wurden, eine Zeitspanne von 12 Stunden bis zur Erstbesamung vorgegeben.

Dokumentation und Arbeitsintervalle des Landwirts

Aufgrund wechselnder Personen in der Betreuung der zu besamenden Sauen musste eine einheitliche und unmissverständliche Aufzeichnung über durchgeführte Brunstkontrollen mit Aufzeichnung von Brunstbeginn und Brunstende sowie der durchgeführten Besamungen und der dazu gehörigen Uhrzeiten eingeführt werden.

Tabelle 30: Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

		Tage nach dem Absetzen																
		3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6. Tag		Nachts	7. Tag		Nachts	8. Tag	
		So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
		VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	
1. Woche:				09:00	18:30			08:30	18:30			08:30						
				9,5h		14h		10h		14h								
2. Woche:				09:00	17:00			08:00	17:00			08:00	17:00		08:00	17:00		
				8h		15h		9h		15h		9h		15h	9h			
3. Woche:	09:00			08:30	18:00			08:30	18:00			08:30	18:00		08:30	18:00		
				9,5h		14,5h		9,5h		14,5h		9,5h		14,5h	9,5h			

Empfehlung zur Dokumentation und Arbeitsorganisation

Wie in Betrieb C wurde die Dokumentation der durchgeführten Kontrollen und Besamungen mit Uhrzeiten nach dem Schema der Erfassungsformulare mit auf jede Sauenkarteikarte gedruckt.

4.2.5 Betrieb E

Tabelle 31: Übersicht der Auswertungen im Betrieb E

		Tage nach dem Absetzen															
		3		4		5		6		7		8		9		10	
		(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		(So.)	
		VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM
		Sauen (%)															
1. Duldung:	2,4		61,9	7,1	14,3	11,9					2,4						
Ovulationen:					14,3	23,8	26,2	21,4	2,4	9,5		2,4					
		Besamungen (%)															
KB1 Ist:		2,4		47,6	14,3	19,0	14,3					2,4					
KB1 opt. Soll:				7,1	21,4	26,2	23,8	9,5	9,5			2,4					
KB1 opt. Comp.:				2,4	47,6	28,6	14,3	4,8									

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Im Betrieb E war die Gruppe der früh brünstigen Sauen an den Tagen *drei* und *vier* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls mit 71,4% besonders groß. Die Gruppe der normal brünstigen Sauen war in diesem Betrieb mit 16,2% relativ schwach vertreten. Bei den untersuchten Sauen war lediglich eine mit sehr spät einsetzender Brunst am Vormittag des Tag *acht* nach dem Absetzen zu beobachten.

Die Ovulationen verteilten sich insbesondere auf die Tage *fünf* (38,1%) und *sechs* (47,6%) des Absetz-Ovulations-Intervalls. Ein kleiner Anteil von 14,3% der Sauen ovulierte *sieben* bis *acht* Tage nach dem Absetzen.

Die Einzeltierauswertung ergab, dass die früh brünstige Sau vom *dritten* Tag nach dem Absetzen ein Brunstbeginn-Ovulations-Intervall von ca. 60 Stunden aufwies.

Die große Gruppe der Sauen (69%), die am Tag vier nach dem Absetzen in Brunst gefunden wurden, zeigte ein weit gestreutes Brunstbeginn-Ovulations-Intervall von 24 bis 84 Stunden.

Auch die Sauen der Gruppe der normal brünstigen Sauen (5. Tag des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls) zeigten eine große Streuung im Brunstbeginn-Ovulations-Intervall von ca. 8 bis 48 Stunden.

Wiederum nur eine Sau zeigte eine sehr spät einsetzende Rausche am Vormittag des *achten* Tages nach dem Absetzen und wies ein kurzes Brunstbeginn-Ovulations-Intervall von ca. 12 Stunden auf.

Bei einer durchschnittlichen Brunstlänge von 51,8 Stunden ovulierten die Sauen im Mittel nach 77,7% der Brunst. Pro Sau wurden 2,21 Besamungen durchgeführt, wobei 21,4% der in der Untersuchung besamten Sauen eine zyklische Wiederkehr der Brunst zeigten. Bei einem Anteil von 43% der untersuchten Sauen erfolgte keine Belegung innerhalb des optimalen Besamungszeitraumes.

Ob die Streuung in den Brunstbeginn-Ovulations-Intervallen und auch ein Teil der Umrauscher auf mangelnde Brunstbeobachtung und Kontrolle zurückzuführen ist, kann nicht eindeutig geklärt werden.

Für den Betrieb E sind die rein rechnerisch ermittelten Besamungszeitpunkte (KB opt. Comp.) aus dem Deckmanagementanalyseprogramm gegenüber den sonographisch ermittelten Ovulationszeitpunkten deutlich zu früh terminiert (Tab. 31).

Bestehendes Besamungsmanagement

Die Erstbelegung (KB 1) erfolgte nach Feststellung der ersten positiven Duldung unterschiedlich nach 5 bis 24 Stunden.

Eine konkrete Einteilung in früh-, normal- und spät rauschende Sauen war nach den Aufzeichnungen der durchgeführten Belegungen nicht zu erkennen.

Tabelle 32: Besamungsempfehlung (Absetztag: Donnerstag)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)			KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB-Intervall (h)
früh brünstig	Sonntag	3	Di - VM	48
	Montag - VM	4	Di - VM	24
	Montag - NM	4	Di - NM	24
normal brünstig	Dienstag - VM	5	Mi - VM	24
	Dienstag - NM	5	Mi - VM	12
spät brünstig	Mittwoch - VM	6	sofort	0
	Mittwoch - NM	6	sofort	0
	Donnerstag	7	sofort	0

Die Besamungsempfehlung weicht erheblich von den durchgeführten Besamungspraktiken ab.

Festgestellt werden konnte ein großer Anteil zu früh besamter Sauen, besonders in der Gruppe der früh brünstigen Sauen. Diese oft zwischen 12 bis 24 Stunden zu früh besamten Sauen wurden zum Ende der Brunst nicht mehr oder nur ungenügend kontrolliert. Um Besamungskosten zu sparen, wurden Nachbesamungen bei langbrünstigen Sauen mit halbierten Spermaportionen vorgenommen.

Für Sauen, die am Tag *drei* nach dem Absetzen in Brunst gefunden wurden, konnte somit ein Brunstbeginn-Besamungs-Intervall von 48 Stunden festgelegt werden.

Für Sauen mit einem Absetz-Brunstbeginn-Intervall von *vier* Tagen, wurde aufgrund der relativ großen Streuung im Brunstbeginn-Ovulations-Intervall eine Zeitspanne von 24 Stunden gewählt.

Bei Sauen, die sich am Vormittag des fünften Tages in Brunst befanden, wurde ebenfalls ein Zeitraum von 24 Stunden bis zur Erstbesamung vorgegeben. Sauen, die am Nachmittag des gleichen Tages in Brunst gefunden wurden, sollten nach 12 Stunden besamt werden.

Alle Tiere, die ein längeres Absetz-Brunstbeginn-Intervall als *fünf* Tage aufwiesen, sollten sofort besamt werden sobald, diese mit Duldung gefunden wurden.

Dokumentation und Arbeitsintervalle des Landwirts

Die Dokumentation der Brunstkontrollen und Besamungen war auf den einzelnen Sauenkarteikarten lückenlos dokumentiert. Jedoch bestanden keine festen Zeiten für Brunstkontrollen und Besamungen.

Zu beachten war in diesem Fall besonders die Arbeitszeiten des Landwirts unter der Berücksichtigung der Tatsache, dass die Fruchtbarkeitsprobleme nach einem personellen Wechsel im Mai 2002 begonnen hatten.

Tabelle 33: Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

Tage nach dem Absetzen																	
	3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6.Tag		Nachts	7.Tag		Nachts	8. Tag	
	So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
	VM	NM		VM	NM		VM	NM		VM	NM		VM	NM		VM	NM
1. Woche:				10:00	19:00		10:00	15:00		09:00	20:00		16:00				
				10h	15h		5h	18h		11h	20h						
2. Woche:	09:30	18:30		09:00	16:00		11:30			09:00							
	9h	14h		7h	19h		21h										
3. Woche:	08:30			09:00	17:30		09:00	14:00		05:30	19:00		10:00	15:00		06:00	
			24h	8h	15h		5h	15h		13h	15h		5h	15h			

Die Zeitintervalle zwischen einzelnen Brunstkontrollen und Besamungen unterlagen erheblichen Schwankungen. Besonders auffällig war in der ersten und zweiten Untersuchungswoche, dass bei Sauen, die sich noch in Brunst befanden und bei denen auch noch keine Ovulation festgestellt werden konnte, nach zweimaliger Besamung keine weitere Duldungskontrolle mehr durchgeführt wurde.

Empfehlung zur Dokumentation und Arbeitsorganisation

Da die Dokumentation sehr gut war bedurfte es hier keiner Verbesserungen.

In der Arbeitsorganisation wurde vorgeschlagen, feste Arbeitszeiten für die Tätigkeiten im Deckzentrum festzulegen und Uhrzeiten zur Eigenkontrolle zu notieren.

In jedem Fall sollte das Brunstende jeder Sau festgestellt und dokumentieren werden.

4.2.6 Betrieb F

Tabelle 34 : Übersicht der Auswertung im Betrieb F

	Tage nach dem Absetzen																
	3		4		5		6		7		8		9		10		
	(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		(So.)		
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	
	Sauen (%)																
1. Duldung:			58,8	29,4	5,9	5,9											
Ovulationen:					11,8	5,9	47,0	11,8	11,8				11,8				
	Besamungen (%)																
KB1 Ist:					64,7	23,5	5,9	5,9									
KB1 opt. Soll:				5,9	5,9	52,9	11,8	11,8		5,9	5,9						
KB1 opt. Comp.:				5,9	29,4	35,3		23,5		5,9							

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Im Betrieb F bildete die Gruppe der früh brünstigen Sauen am Tag *vier* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls mit 88,2% die deutlich stärkste Gruppe. Der Rest der untersuchten Sauen wird der Gruppe der normal brünstigen Sauen zugeordnet und wurde somit am Tag *fünf* nach dem Absetzen in Brunst gefunden. Spät rauschende Sauen waren zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht vorhanden.

Der größte Teil der Sauen, die am Morgen des Tag *vier* in Duldung gefunden wurden, ovulierte nach ca. 48 Stunden. Sauen, die am Abend des gleichen Tages mit erster positiver Duldung gefunden wurden, ovulierten 36 bis 60 Stunden nach Brunsterkennung.

Die Sauen, die im Betrieb F mit Brunstbeginn am Tag *fünf* des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls als normal rauschende Sauen einzustufen waren, zeigten ein ungewöhnlich langes Brunstbeginn-Ovulations-Intervall von 48 bis 72 Stunden.

Die Brunstlänge der untersuchten Sauen beträgt im Mittel 66,9 Stunden. Nach durchschnittlich 71,8% der Brunst fanden die Ovulationen statt.

Pro Sau wurden 2,64 Besamungen angewendet, wobei ca. 16% der Sauen nicht im optimalen Besamungszeitraum belegt wurden. Von den besamten Sauen zeigten 5,9% eine zyklische Wiederkehr der Brunst.

Da die Ovulationen im Mittel nach 71,8% der Brunst stattfanden, weichen die rein rechnerisch ermittelten Erhebungen nicht so deutlich von den sonographisch ermittelten Werte ab wie in den übrigen Betrieben.

Bestehendes Besamungsmanagement

Früh rauschende Sauen:	24 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen:	24 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen:	24 Stunden nach Erkennung

Tabelle 35: Besamungsempfehlung (Absetztag: Donnerstag)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)			KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB-Intervall (h)
früh brünstig	Sonntag	3	Di - VM	48
	Montag - VM	4	Di - NM	36
	Montag - NM	4	Di - NM	24
normal brünstig	Dienstag - VM	5	Mi - VM	24
	Dienstag - NM	5	Mi - VM	24
spät brünstig	Mittwoch - VM	6	sofort	0
	Mittwoch - NM	6	sofort	0
	Donnerstag	7	sofort	0

Die Besamungsempfehlung veränderte das bestehende Besamungsmanagement nur an den ersten Tagen des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls. Jedoch wurde hier auch der größte Teil der Sauen mit erster positiver Duldung festgestellt.

So verlängerten sich die Zeitintervalle von der Feststellung der ersten Duldung bis zur Erstbelegung für den Tag *drei* um 24 Stunden und für den Vormittag des Tag *vier* um zwölf Stunden.

Wie bei den übrigen Betrieben bekam der Landwirt den Hinweis, das Brunstende der Sauen festzustellen, um die ungewöhnlich langbrünstigen Tiere mit relativ später Ovulation genügend oft bzw. ausreichend lange genug zu besamen.

Dokumentation und Arbeitsintervalle der Landwirte

Die Dokumentation der durchgeführten Brunstkontrollen und Besamungen wurde durchgeführt und bedurfte nur bei der Übersichtlichkeit kleiner Verbesserungen.

Die Intervalle der Kontrollen und Besamungen waren mit bis zu 16 Stunden gleichmäßig und kontinuierlich. Die Intervalle wurden jedoch zum Ende der Woche länger und die Kontrolle der lang rauschenden Sauen war nicht mehr optimal.

Tabelle 36: Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

Tage nach dem Absetzen																	
	3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6. Tag		Nachts	7. Tag		Nachts	8. Tag	
	So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM			
1. Woche:			08:30	21:30		09:00	22:00			15:00		07:30	19:30			19:30	
			13h		11,5	13h		15h		16,5	12h		24h				

Empfehlung zur Dokumentation und Arbeitsorganisation

Im Betrieb F schien es wichtig, zur Beibehaltung der Kontinuität zu motivieren, um die Beobachtung der lang rauschenden Sauen nicht zu vernachlässigen.

4.2.7 Betrieb G

Tabelle 37: Übersicht der Auswertung im Betrieb G

	Tage nach dem Absetzen																
	3		4		5		6		7		8		9		10		
	(Sa.)		(So.)		(Mo.)		(Di.)		(Mi.)		(Do.)		(Fr.)		(Sa.)		
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	
	Sauen (%)																
1. Duldung:					95,3	4,7											
Ovulationen:							18,6	23,3	51,2	7,0							
	Besamungen (%)																
KB1 Ist:						97,7	2,3										
KB1 opt. Soll:						7,0	32,6	51,2	9,3								
KB opt. Comp.:						2,3	97,7										

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

Im Betrieb G wurden alle Sauen der drei Untersuchungsgruppen am Tag *fünf* des Absatz-Brunstbeginn-Intervalls in Brunst gefunden.

Die Ovulationen bzw. der Abschluss der Ovulationen wurden zum überwiegenden Teil am Abend des Tag *sechs* (23,3%) und am Vormittag des Tag *sieben* (51,2%) festgestellt.

Die Auswertung der Einzeltieruntersuchung ergab, dass 41,9% der Sauen 24 bis 36 Stunden nach Brunstbeginn ovulierten, während 51,2% der Sauen 48 Stunden nach der Feststellung der ersten Duldung eine abgeschlossene Ovulation aufwiesen.

Die gesamte Gruppe der untersuchten Sauen zeigte trotz des Verhaltens normal brünstiger Sauen eine relativ lange Brunst von durchschnittlich 52,05 Stunden, bei der die Ovulationen im Mittel nach 78,8% der Brunst statt fanden. Bei der hohen Anzahl von 3,37 Besamungen pro Sau, wurden nur 2% der Sauen nicht im optimalen Besamungszeitraum belegt.

Von den untersuchten Sauen zeigten 4,65% eine zyklische Wiederkehr der Brunst, diese hatten zum Zeitpunkt der Rausche mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Metritis.

Die rein rechnerisch ermittelten Besamungszeitpunkte (KB opt. Comp.) weichen zu einem großen Teil von den sonographisch erhobenen Werten ab. Im Fall der Besamung zum rechnerisch ermittelten Besamungszeitpunkt wären bei ca. 50% der Sauen in der Regel immer noch drei Besamungen pro Brunst durchgeführt worden.

Bestehendes Besamungsmanagement

Früh rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung
Normal rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung
Spät rauschende Sauen:	12 Stunden nach Erkennung

Tabelle 38: Besamungsempfehlung (Absetztag: Mittwoch)

Erste Feststellung des Brunstbeginn (Tage nach Absetzen)			KB 1 opt. Soll	Brunstbeginn-KB-Intervall (h)
früh brünstig	Sonntag	4	Mo - NM	36
normal brünstig	Montag - VM	5	Di - VM	24
	Montag - NM	5	Di - VM	12
spät brünstig	Dienstag - VM	6	Di - NM	12
	Dienstag - NM	6	Mi - VM	12
	Mittwoch - VM	7	sofort	0
	Mittwoch - NM	7	sofort	0
	Donnerstag	8	sofort	0

Das entwickelte Besamungsprogramm weicht nur wenig vom bestehenden Besamungsmanagement ab. Nur die Besamung der großen Gruppe von Sauen, die sich am Vormittag des Tag *fünf* in Brunst befand, wurde um 12 Stunden nach hinten verschoben, um vor allem eine Einsparung von Besamungsportionen zu erreichen. Die Besamung dieser Gruppe sollte jedoch wegen einiger Sauen mit abgeschlossener Ovulation am Nachmittag des Besamungstages früh morgens vorgenommen werden.

Dokumentation und Arbeitsintervalle der Landwirte

Die Dokumentation und die Einteilung der Arbeitsabläufe im Deckzentrum des Betriebes waren gut abgestimmt und bedurften keiner Verbesserung.

Tabelle 39: Übersicht der Arbeitsintervalle des Landwirts

	3. Tag		Nachts	4. Tag		Nachts	5. Tag		Nachts	6.Tag		Nachts	7.Tag		Nachts	8. Tag	
	So.			Mo.			Di.			Mi.			Do.			Fr.	
	VM	NM		VM	NM		VM	NM		VM	NM		VM	NM		VM	NM
1. Woche:							10:00	17:30		09:00	19:00			13:00			
							7,5h			10h		18h					
2. Woche:							11:00	18:00		09:00	18:30			13:00			
							7h		15h	9,5h		18,5h					
3. Woche:							09:00	17:30		09:00	18:30			10:30			
							8,5h		15,5h	9,5h		16h					

4.2.8 Zusammenfassung der Besamungsempfehlungen

Tabelle 40: Übersicht der Besamungsempfehlungen für die Betriebe

	Erste Feststellung des Brunstbeginnes (Tage nach Absetzen)									
	3. Tag		4. Tag		5. Tag		6. Tag		7.Tag	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM
Betriebe	Brunstbeginn-Besamungs-Intervall (h)									
A	48	36	36	36	24	12	0	0	0	0
B	36	36	36	36	24	24	24	24	12	0
C	36	24	24	24	24	24	12	0	0	0
D	48	36	24	24	24	12	0	0	0	0
E	48	48	24	24	24	12	0	0	0	0
F	48	48	36	24	24	24	0	0	0	0
G			48	36	24	12	12	12	0	0

VM: Vormittags; NM: Nachmittags

In der Übersicht (Tabelle 40) sind die Ergebnisse der sonographischen Ovardiagnostik in Form der betriebsspezifischen Besamungsempfehlungen zusammengefasst.

Unterschiede zwischen den vorgegebenen Brunstbeginn-Besamungs-Intervallen werden sowohl im Bereich der früh brünstigen Sauen (3. und 4. Tag nach dem Absetzen) als auch im Bereich der spät brünstigen Sauen (ab dem 6.Tag nach dem Absetzen) deutlich.

So sind sowohl bei der Besamung von früh als auch spät brünstigen Sauen Differenzen von mehr als 24 Stunden zwischen den Betrieben zu beobachten. Die Besamung der normal brünstigen Sauen (5.Tag nach dem Absetzen) fällt in allen Betrieben mit Abweichungen von zwölf Stunden relativ einheitlich aus.

4.3 Ergebnisse der Besamungsempfehlungen

4.3.1 Statistische Auswertung der betrieblichen biologischen Leistungsänderungen

Der Auswertungszeitraum erstreckt sich über 6 Monate von Oktober 2002 bis März 2003. Um saisonale Effekte auszuschließen, wurde der entsprechende, Vorjahreszeitraum von Oktober 2001 bis März 2002 als Vergleichszeitraum gewählt.

Die statistische Auswertung wurde an 5100 Würfen durchgeführt. Davon stammen 2650 Würfe aus dem Vergleichszeitraum vor Umsetzung der Besamungsempfehlung und 2450 Würfe aus der Zeit nach der Umsetzung (SAS-FREQ-PROCEDURE).

Tabelle 41: Anzahl ausgewerteter Würfe pro Betrieb

Betrieb	vorher*	nachher**	Gesamt
A	533	534	1067
B	497	503	1000
C	362	288	650
D	388	380	768
E	369	315	684
F	188	153	341
G	277	313	590
Gesamt	2650	2450	5100

* Anzahl ausgewerteter Würfe vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

** Anzahl ausgewerteter Würfe nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

4.3.2 Varianzanalyse

Tabelle 42: Signifikanz der Effekte der Zeiträume*, Zeiträume in Abhängigkeit zu den Betrieben** und Effekt der Betriebe

	Zeit*	Zeit/Betrieb**	Betrieb
Trächtigkeitsrate	*	**	***
lebend geborene Ferkel/Wurf	ns	**	***
tot geborene Ferkel/Wurf	ns	**	***
abgesetzte Ferkel/Wurf	ns	**	***
Saugferkelverluste/Wurf	*	***	**
Zwischenwurfzeit (d)	*	*	***
Absetz-Beleg-Tage	***	***	***
Trächtigkeitszeit (d)	**	***	***
Säugezeit (d)	***	***	***

*** = signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit

** = signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit

* = signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit

ns = nicht signifikant

In Tabelle 42 ist zu erkennen, dass sich die Trächtigkeitsrate in den Zeiträumen vor und nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung im Mittel aller Betriebe signifikant verändert ($p < 0,05$) hat. Hierbei ist die Signifikanz für die einzelnen Betriebe mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% besonders deutlich.

Der Effekt der Zeiträume in Bezug auf einzelne Betriebe gegenüber dem Bezug auf alle Betriebe wird ebenfalls im Einfluss auf die Merkmale LGF, TGF und AGF deutlich.

Auf das Merkmal 'lebend geborene Ferkel pro Wurf' besitzt der Effekt Zeit/Betrieb** einen signifikanten Einfluss, der sich auf einem Niveau von $p < 0,001$ absichern lässt. Bei dem Merkmal 'tot geborene Ferkel je Wurf' ist ebenfalls ein signifikanter Einfluss mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% und bei den 'Abgesetzten Ferkeln je Wurf' ein signifikanter Einfluss mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% in der Bewertung der einzelnen Betriebe zu verzeichnen.

Auch die Saugferkelverluste wurden durch Veränderungen in den Zeiträumen sowohl im Mittel aller Betriebe ($p < 0,05$) als auch besonders in Bezug auf einzelne Betriebe ($p < 0,001$) beeinflusst.

Auch die Zwischenwurfzeit wurde durch Veränderungen in den Betrieben deutlich beeinflusst. In Abhängigkeit aller Betriebe lag eine Veränderung mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% sowie zeitlich individuell auf die Betriebe bezogen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% vor.

Das Absetz-Beleg-Intervall (ABBEL) wurde in den Auswertungszeiträumen signifikant beeinflusst ($p < 0,001$). Bezogen auf die Zeiträume der einzelnen Betriebe besteht desgleichen eine Signifikanz von $p < 0,001$.

Der Effekt 'Zeit*' hatte auf die Trächtigkeitsdauer einen signifikanten Einfluss der sich auf einem Niveau von $p < 0,001$ absichern lässt. In Bezug auf die Betriebe besteht wiederum ein signifikanter Einfluss mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $< 0,1\%$.

Das Merkmal der Säugedauer (Szeit) wurde durch die Effekte 'Zeit*', 'Zeit/Betrieb**' und den 'Betriebseffekt' signifikant mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $< 0,1\%$ beeinflusst.

4.3.3 Least-Squares-Mittelwerte

Für die in der Varianzanalyse als signifikant ermittelten Effekte wurde die Berechnung der Least-Square-Mittelwerte durchgeführt.

Die Mittelwerte beziehen sich auf den Vergleichszeitraum vor der Umsetzung der Besamungsempfehlung `vorher` (Oktober 2001 bis März 2002) und dem Zeitraum nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung `nachher` (Oktober 2002 bis März 2003).

4.3.3.1 Zeitraumvergleich aller Betriebe für die signifikanten Merkmale

Tabelle 43: Effekt der Zeit (Zeit*) vor und nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung für alle Betriebe

Merkmal	Signifikanz	Klassen		Differenz	Standardfehler*
		vorher	nachher		
BELERFOLG	*	85,52	87,56	2,04	0,007-0,008
VERLUST	*	1,50	1,62	0,16	0,04-0,05
ZWZ	*	147,31	146,13	1,18	1,51-1,52
ABBEL	**	6,17	5,45	0,72	0,054-0,059
TRDAU	**	115,33	115,47	0,14	0,039-0,043
SZEIT	***	21,78	22,27	0,49	0,086-0,098

*Die Standardfehler der LSQ-Mittelwerte schwanken von....bis...

Die in Tabelle 43 dargestellten Mittelwerte zeigen ohne die Berücksichtigung der Effekte in den einzelnen Betrieben allgemeine Tendenzen für die Entwicklung der biologischen Leistung nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung für alle Betriebe.

Die Trächtigkeitsrate lag im Mittel aller Betriebe vor der Untersuchung und Umsetzung der Besamungsempfehlung im Vergleichszeitraum des Vorjahres bei 85,52% und nach Umsetzung der Empfehlung bei 87,56%.

Die Zwischenwurfzeit verkürzte sich im Durchschnitt um 1,18 Tage.

Das Intervall der Absatz-Beleg-Tage vergrößerte sich im Mittel aller Betriebe um 0,72 Tage.

Die Trächtigkeitszeit verkürzte sich um 0,14 Tage und die Säugezeit wiederum verlängerte sich um 0,49 Tage. Die Saugferkelverluste erhöhten sich im Mittel der Betriebe um 0,16 Ferkel je Wurf.

4.3.3.2 Zeitraumvergleich der einzelnen Betrieben für die signifikanten Merkmale

Tabelle 44: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb A

Merkmal	Einheit	Klassen		Differenz	Standardfehler	
		vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	95,52	95,17	0,35	0,014	0,015
LGF	Ferkel/Wurf	11,34	11,98	0,64	0,14	0,14
TGF	Ferkel/Wurf	0,61	0,58	0,03	0,06	0,06
AGF	Ferkel/Wurf	9,98	10,35	0,37	0,1	0,1
VERLUST	Ferkel/Wurf	1,40	1,95	0,55	0,07	0,08
ZWZ	Tag	149,58	148,83	0,75	1,70	1,68
ABELL	Tag	5,89	6,04	0,15	0,11	0,10
TRDAU	Tag	115,44	115,47	0,03	0,08	0,08
SZEIT	Tag	24,18	24,65	0,47	0,16	0,16

Im Vergleich der Zeiträume ist eine leichte Verschlechterung der Trächtigkeitsrate um 0,35% auf einem hohen Niveau von ca. 95% zu erkennen. Jedoch ist eine deutliche Steigerung um 0,64 lebend geborene Ferkel je Wurf zu verbuchen. Die Saugferkelverluste stiegen um 0,55 Ferkel je Wurf, so dass nur eine Steigerung von 9,98 auf 10,35 abgesetzte Ferkel je Wurf erreicht wurde. Außerdem konnte trotz einer Verlängerung des Absatz-Beleg-Intervalls um 0,15 Tage eine Verbesserung der Zwischenwurfzeit um durchschnittlich 0,75 Tage, erzielt werden.

Tabelle 45: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb B

Merkmal	Einheit	Klassen		Differenz	Standardfehler	
		vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	86,48	86,31	0,17	0,02	0,02
LGF	Ferkel/Wurf	9,85	9,77	0,085	0,16	0,17
TGF	Ferkel/Wurf	0,78	0,83	0,05	0,07	0,07
AGF	Ferkel/Wurf	8,47	8,50	0,03	0,11	0,12
VERLUST	Ferkel/Wurf	1,48	1,31	0,17	0,09	0,09
ZWZ	Tag	144,11	144,02	0,09	1,72	1,73
ABELL	Tag	4,78	5,46	0,68	0,12	0,13
TRDAU	Tag	116,63	116,37	0,26	0,09	0,09
SZEIT	Tag	18,67	18,86	0,19	0,19	0,20

Im Betrieb B konnte nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung zum Vorjahresvergleich keine direkte Leistungssteigerung erzielt werden. Die Trächtigkeitsrate sank um 0,17% und auch in Bezug auf die gesamt geborenen Ferkel je Wurf war ein Rückgang um 0,09 zu verzeichnen. Das Absatz-Beleg-Intervall verlängerte sich um 0,68 Tage.

Im direkten Vergleich der sechs Monate vor und nach Umsetzung der Besamungsempfehlung liegt eine Differenz der Umrauscherquote von 5,7% vor.

Jedoch muss hier besonders die Ausprägung eventueller saisonaler Effekte in den Monaten Juli, August und September berücksichtigt werden.

Tabelle 46: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb C

Merkmal	Einheit	Klassen		Differenz	Standardfehler	
		vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	81,90	92,27	10,37	0,02	0,02
LGF	Ferkel/Wurf	10,08	10,71	0,63	0,19	0,21
TGF	Ferkel/Wurf	0,92	1,16	0,24	0,08	0,08
AGF	Ferkel/Wurf	8,92	9,08	0,16	0,13	0,15
VERLUST	Ferkel/Wurf	1,28	1,63	0,35	0,1	0,12
ZWZ	Tag	149,71	148,11	1,6	1,85	1,84
ABBEL	Tag	5,50	5,43	0,07	0,15	0,15
TRDAU	Tag	114,52	115,27	0,75	0,1	0,11
SZEIT	Tag	21,72	25,19	3,47	0,22	0,25

Der Betrieb C erfuhr eine deutliche Leistungssteigerung, nachdem die Trächtigkeitsrate um 10,37% zum Vorjahreszeitraum von 81,90% auf 92,27% verbessert werden konnte.

Auch die Zahl der gesamt geborenen Ferkel je Wurf konnte um 0,87 gesteigert werden.

Dabei ist eine Steigerung der lebend geborenen Ferkel je Wurf von 10,08 auf 10,71 je Wurf zu verzeichnen.

Die Absatz-Beleg-Tage wurden durchschnittlich um 0,07 Tage verkürzt und konnten somit leicht zur Reduzierung der Zwischenwurfzeit um 1,6 Tage beitragen.

Tabelle 47: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb D

Merkmal	Einheit	Klassen		Differenz	Standardfehler	
		vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	82,85	87,82	4,97	0,02	0,02
LGF	Ferkel/Wurf	10,25	10,39	0,14	0,18	0,18
TGF	Ferkel/Wurf	0,82	0,83	0,01	0,07	0,07
AGF	Ferkel/Wurf	8,92	8,92	0,00	0,12	0,12
VERLUST	Ferkel/Wurf	1,46	1,57	0,11	0,09	0,09
ZWZ	Tag	145,40	143,53	1,87	1,76	1,76
ABBEL	Tag	4,94	5,16	0,22	0,12	0,13
TRDAU	Tag	114,84	115,82	0,98	0,09	0,09
SZEIT	Tag	22,75	20,10	2,65	0,20	0,20

Im Betrieb D ist nach Umsetzung der Besamungsempfehlung eine Leistungssteigerung zum Vorjahreszeitraum zu erkennen.

Die Trächtigkeitsrate konnte von 82,85% auf 87,82% gesteigert werden. Die Wurfleistung erfuhr eine leichte Verbesserung um 0,15 gesamt geborene Ferkel pro Wurf.

Die Zwischenwurfzeit verkürzte sich um 1,87 Tage, was jedoch auch auf die Verkürzung der durchschnittlichen Säugezeit um 2,65 Tage im Betrieb zurückzuführen ist.

Tabelle 48: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb E

Merkmal	Einheit	Signifikanz	Klassen		Differenz	Standardfehler	
			vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	**	90,38	85,02	5,36	0,02	0,02
LGF	Ferkel/Wurf	**	10,63	10,64	0,01	0,18	0,21
TGF	Ferkel/Wurf	**	0,75	0,92	0,17	0,07	0,08
AGF	Ferkel/Wurf	**	9,26	9,18	0,08	0,12	0,15
VERLUST	Ferkel/Wurf	***	1,29	1,58	0,29	0,09	0,11
ZWZ	Tag	*	144,24	147,58	3,34	1,68	1,79
ABELL	Tag	***	4,77	5,08	0,31	0,12	0,14
TRDAU	Tag	***	115,34	115,82	0,48	0,09	0,11
SZEIT	Tag	***	20,33	22,41	2,08	0,20	0,25

Im Betrieb E ist im Vergleich zum Vorjahreszeitraum eine Leistungsdepression eingetreten. Die Trächtigkeitsrate verschlechterte sich um 5,36%.

Die Zahl der gesamt geborenen Ferkel pro Wurf erhöhte sich leicht um 0,2 Ferkel, doch durch erhöhte Saugferkelverluste um 0,29 Ferkel je Wurf verringerte sich die Zahl der abgesetzten Ferkel pro Wurf um 0,08 Ferkel.

Besonderheit im Betrieb E

Der Betrieb E war aufgrund der seit Juni 2002 personell bedingten Leistungseinbußen ausgewählt worden. Von besonderer Bedeutung für diesen Betrieb ist daher der direkte Zeitraumvergleich der sechs Monate vor mit den sechs Monaten nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung. Im Bezug auf die Umrauscherquote ist eine deutliche Verbesserung der Leistung zu erkennen. Die personellen Änderungen im Betrieb konnten durch das Besamungsprogramm jedoch nur zum Teil kompensiert werden. Im März 2003 wurde eine weitere personelle Veränderung vorgenommen.

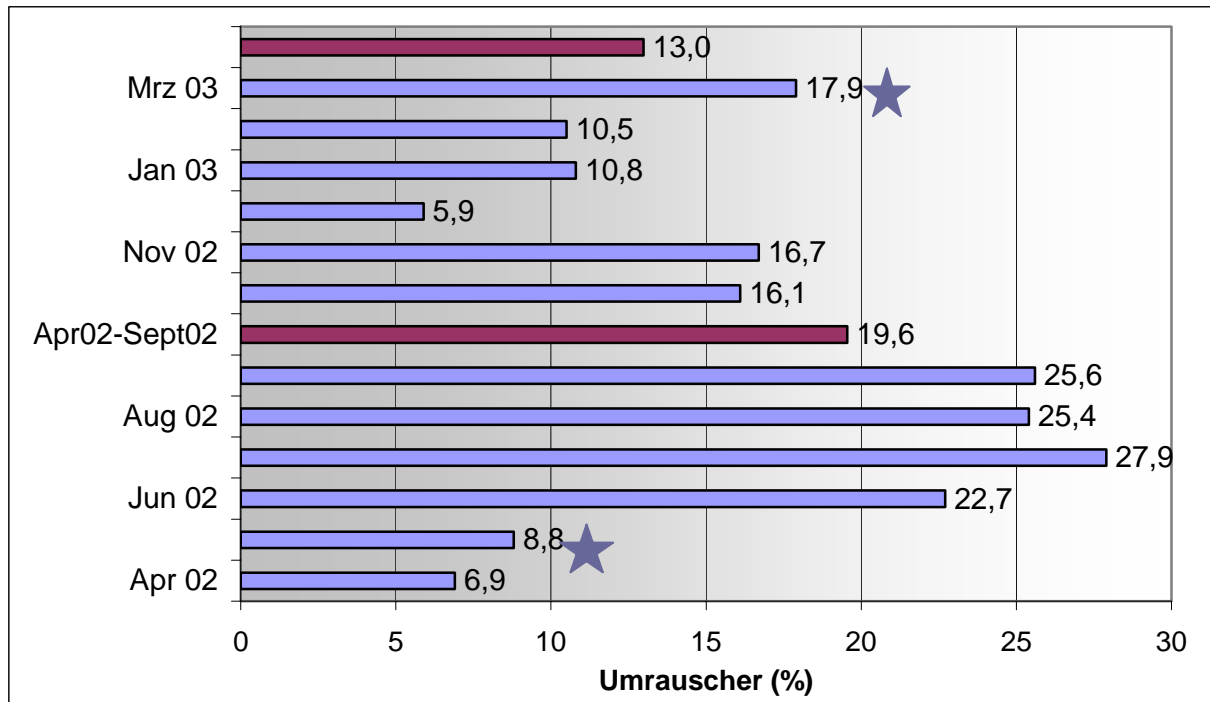


Abbildung 10: Betrieb E: Direkter Zeitraumvergleich

Tabelle 49: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb F

Merkmal	Einheit	Klassen		Differenz	Standardfehler	
		vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	83,92	88,56	4,64	0,02	0,03
LGF	Ferkel/Wurf	10,98	11,02	0,04	0,25	0,28
TGF	Ferkel/Wurf	1,17	0,65	0,52	0,10	0,11
AGF	Ferkel/Wurf	9,22	9,44	0,22	0,17	0,19
VERLUST	Ferkel/Wurf	2,09	1,64	0,45	0,13	0,14
ZWZ	Tag	150,45	147,16	3,29	2,09	2,22
ABELL	Tag	11,48	5,46	6,02	0,19	0,21
TRDAU	Tag	115,28	115,01	0,27	0,13	0,14
SZEIT	Tag	23,27	21,84	1,43	0,29	0,27

Im Betrieb F ist eine deutliche Leistungssteigerung in Bezug auf die Trächtigkeitsrate zu erkennen. Für den Betrieb ist im Vergleich zum Vorjahreszeitraum eine Leistungssteigerung von 4,64% zu verzeichnen.

Bei der Zahl gesamt geborener Ferkel pro Wurf ist keine Steigerung eingetreten. Jedoch konnte die Zahl der tot geborenen Ferkel pro Wurf deutlich gesenkt werden, was auf eine eventuelle Verbesserung der Geburtsüberwachung etc. zurückzuführen ist.

Eine deutliche Verbesserung um 6,02 Tage ist im Absatz-Beleg-Intervall eingetreten, was dazu beigetragen hat, die Zwischenwurfzeit von durchschnittlich 150,45 auf 147,16 Tage zu verkürzen.

Jedoch muss in Bezug auf die Zwischenwurfzeit auch die im Betrieb um durchschnittlich 1,43 Tage verkürzte Säugezeit berücksichtigt werden.

Tabelle 50: LSQ-Mittelwerte für den Effekt Zeit im Betrieb G

Merkmal	Einheit	Klassen		Differenz	Standardfehler	
		vorher	nachher		vorher	nachher
BELERFOLG	Prozent	77,56	77,76	0,20	0,02	0,02
LGF	Ferkel/Wurf	11,00	10,24	0,76	0,20	0,22
TGF	Ferkel/Wurf	0,79	0,78	0,01	0,08	0,09
AGF	Ferkel/Wurf	9,57	8,90	0,67	0,14	0,16
VERLUST	Ferkel/Wurf	1,51	1,62	0,11	0,11	0,13
ZWZ	Tag	147,65	143,69	3,96	1,82	1,91
ABBEL	Tag	5,26	5,49	0,23	0,14	0,15
TRDAU	Tag	115,23	114,84	0,39	0,11	0,11
SZEIT	Tag	21,45	21,84	0,39	0,23	0,27

Die Trächtigkeitsrate im Betrieb G konnte nur leicht um 0,20% verbessert werden.

Besonders im Bereich der lebend geborenen Ferkel pro Wurf trat eine Verringerung um 0,76 Ferkel ein, was bei nahezu gleichen Saugferkelverlusten zu einer Abnahme um 0,67 abgesetzter Ferkel je Wurf führte.

Trotz einer durchschnittlichen Verlängerung der Absatz-Beleg-Tage um 0,23 Tage, konnte eine Verkürzung der durchschnittlichen Zwischenwurfzeit um 3,96 Tage erreicht werden.

Besonderheit im Betrieb G

Im Betrieb G kam es durch die Verfütterung von stark mykotoxinbelastetem Futter (DON, ZEA) im Zeitraum direkt nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung zu teilweise massiven Fruchtbarkeitsstörungen, die sich trotz Futterwechsel und erhöhter Selektionsrate bis November 2003 erstreckten. (siehe Werte `direkter Zeitraumvergleich`).

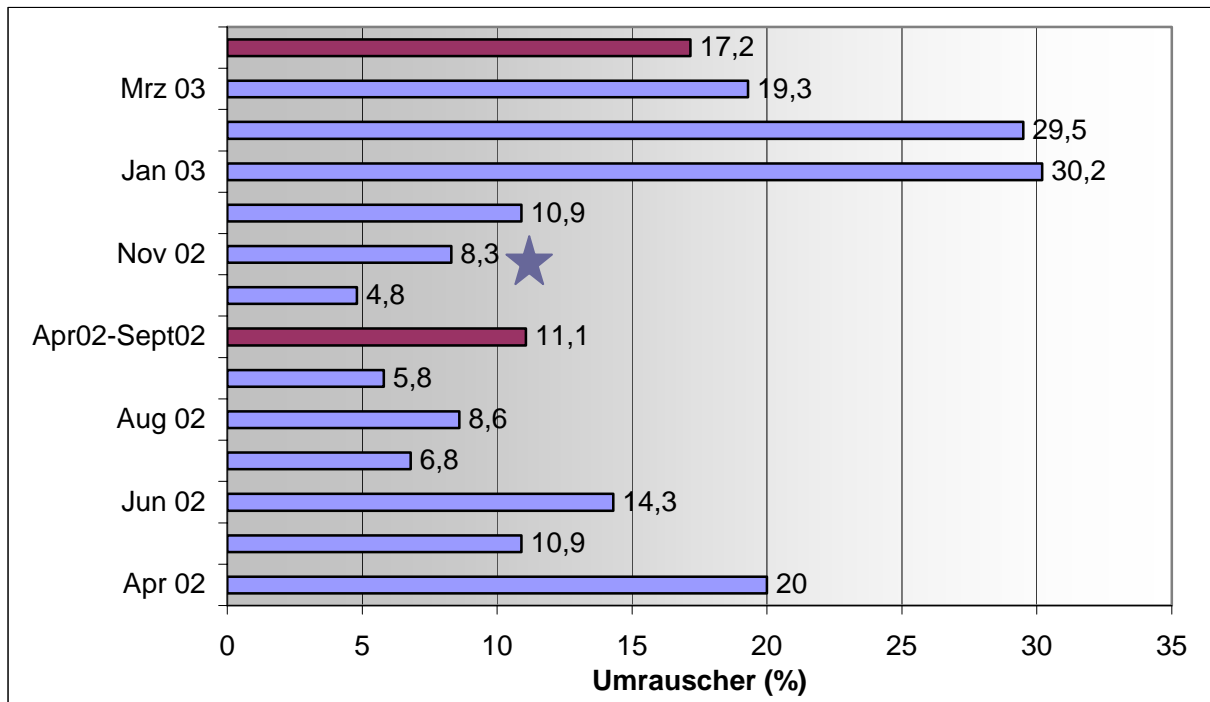


Abbildung 11: Betrieb G: Direkter Zeitraumvergleich

4.4 Referenzwertanalyse zur Entwicklung der Erstbelegungen

4.4.1 Betrieb A

Durch die Auswertungen der Referenzwertanalyse wird deutlich, dass ein großer Teil der Erstbesamungen im Betrieb A (rot/blau) später durchgeführt wurde als in den Referenzbetrieben (grün).

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in den Referenzbetrieben eine mittlere Trächtigkeitsrate von 89,1% einer Trächtigkeitsrate von 95,7% bzw. 95,5% im Betrieb A gegenüber steht.

Im Zeitraumvergleich findet nach dem Zeitpunkt der Besamungsempfehlung eine leichte Verschiebung der Erstbelegungen um 4,6% vom Tag fünf auf den Tag vier nach dem Absetzen statt.

Außerdem ist eine leichte Verschiebung der Erstbelegungen auf die Tage sechs und sieben im Absetz-Beleg-Intervall zu erkennen.

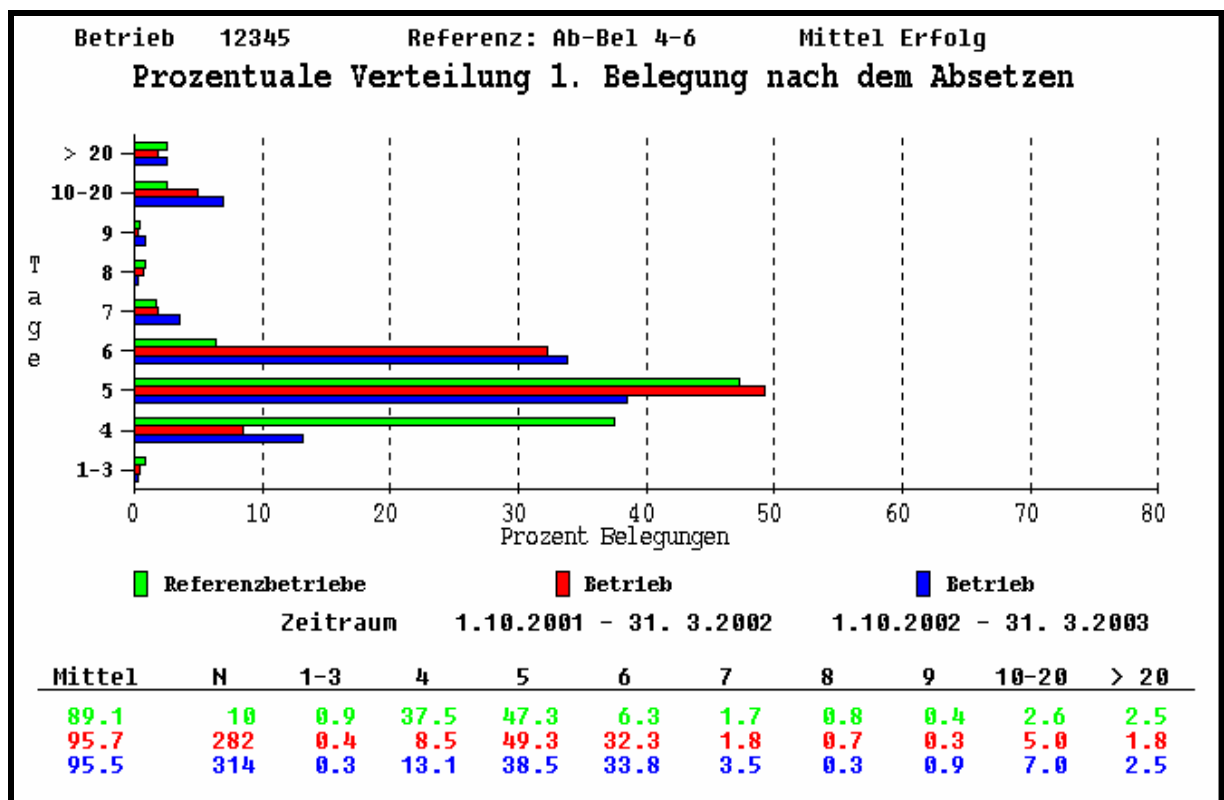


Abbildung 12: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär. 2002; Blau: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.4.2 Betrieb B

Der Betrieb B liegt 3,8% bzw. 5% unter der Trächtigkeitsrate der Referenzbetriebe. Im Zeitraumvergleich hat sich die Trächtigkeitsrate im Betrieb B um 1,2% verschlechtert. Nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung verschob sich ein großer Teil der Erstbelegungen von Tag drei und vier des Absetz-Beleg-Intervalls auf den Tag fünf nach dem Absetzen.

Diese Verschiebung entspricht der Umsetzung des Besamungsprogramms, das Brunstbeginn-Belegungs-Intervall bei früh- und normalbrünstigen Sauen größer zu wählen.

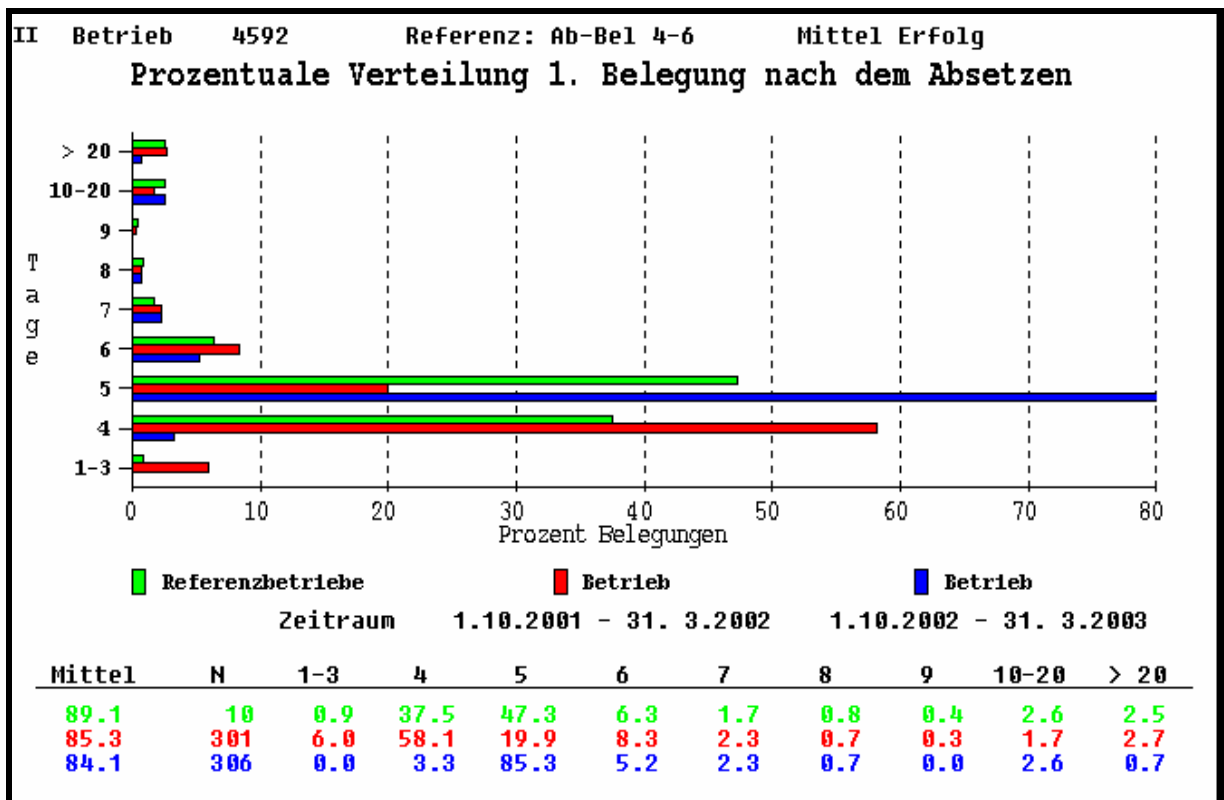


Abbildung 13: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär. 2002; Blau: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.4.3 Betrieb C

Im Betrieb C entspricht die Trächtigkeitsrate mit 90,6% (blau) im Zeitraum nach der Umsetzung des Besamungsprogramms die der Referenzbetriebe mit 89,1% (grün).

Im Zeitraumbvergleich ist zu erkennen, dass eine Verlagerung der Erstbelegungen vom Tag fünf auf Tag sechs nach dem Absetzen stattgefunden hat.

Dies entspricht der Besamungsempfehlung, da zuvor Sauen zu früh oder nicht ausreichend lange bzw. oft genug besamt wurden.

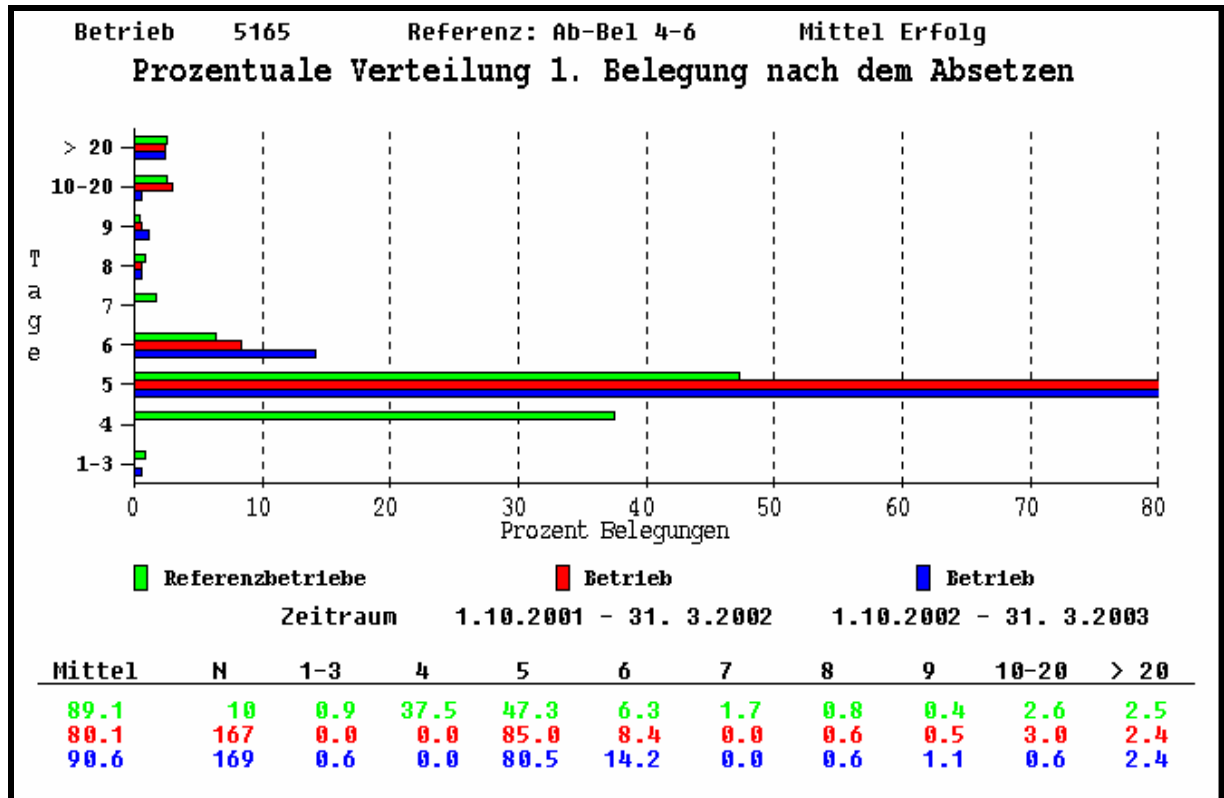


Abbildung 14: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär. 2002; Blau: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.4.4 Betrieb D

Die Trächtigkeitsrate hat sich im Betrieb D im Zeitraum nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung mit 87,1% dem der Referenzbetriebe angenähert.

Zu beobachten ist im Zeitraumbvergleich, dass nach der Umsetzung des Besamungsprogramms eine Verschiebung der Erstbesamungen vom vierten auf den fünften Tag nach dem Absetzen stattgefunden hat. So hat sich für den Tag vier nach dem Absetzen eine Reduzierung um 12,8% der Erstbelegungen gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres ergeben.

Diese Reduzierung entspricht der Empfehlung im Besamungsprogramm, da in den Untersuchungen festgestellt werden konnte, dass der Hauptanteil der am Tag vier durchgeführten Besamungen ca. 24 Stunden zu früh erfolgte.

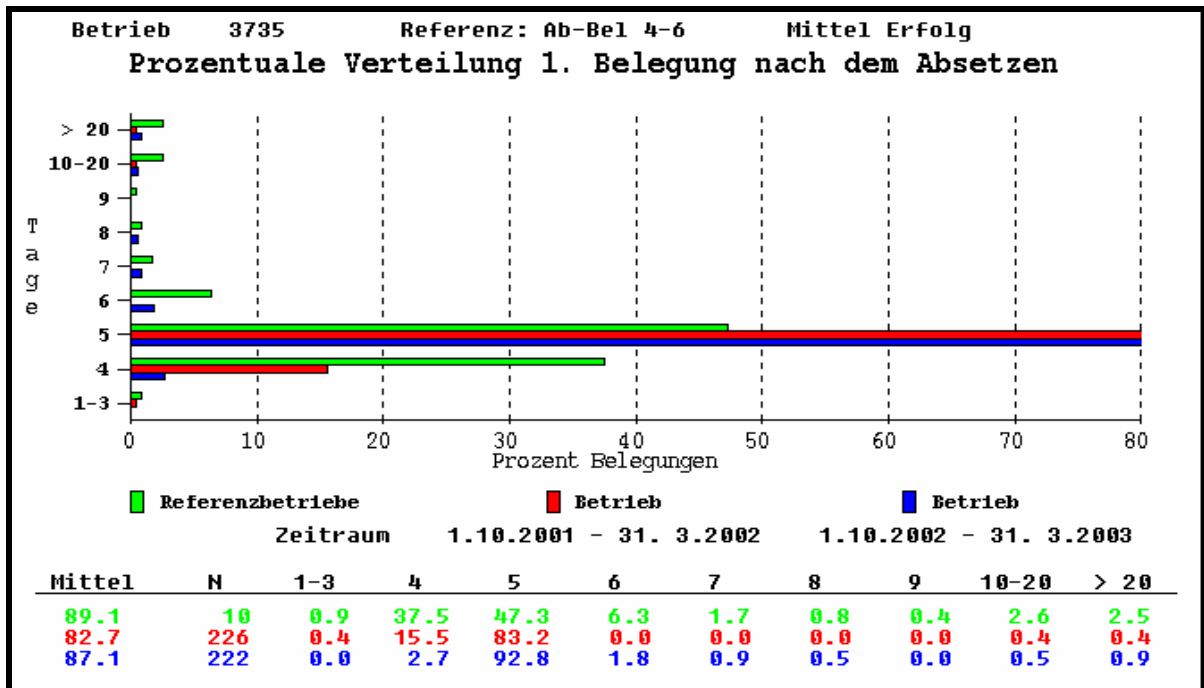


Abbildung 15: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär. 2002; Blau: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.4.5 Betrieb E

Im Betrieb E liegt die Trächtigkeitsrate im Zeitraum nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung 6% unter dem Besamungserfolg des Vergleichszeitraumes im Vorjahr (rot) mit 89,2%.

Eine Reduzierung der Erstbesamungen um 13% am Tag vier des Absetz-Besamungs-Intervalls zu Gunsten des Tag fünf entspricht den Empfehlungen des Besamungsprogramms.

Die Verlagerung der Besamungen auf den Tag fünf entstand durch den großen Anteil früh rauschender Sauen (71,4%), bei denen eine Ovulation im Mittel nach 60 Stunden stattfand.

Die Besamung dieser Sauen sollte 24 Stunden nach Erkennung der Duldung vorgenommen werden (5. Tag Absetz-Beleg-Intervall).

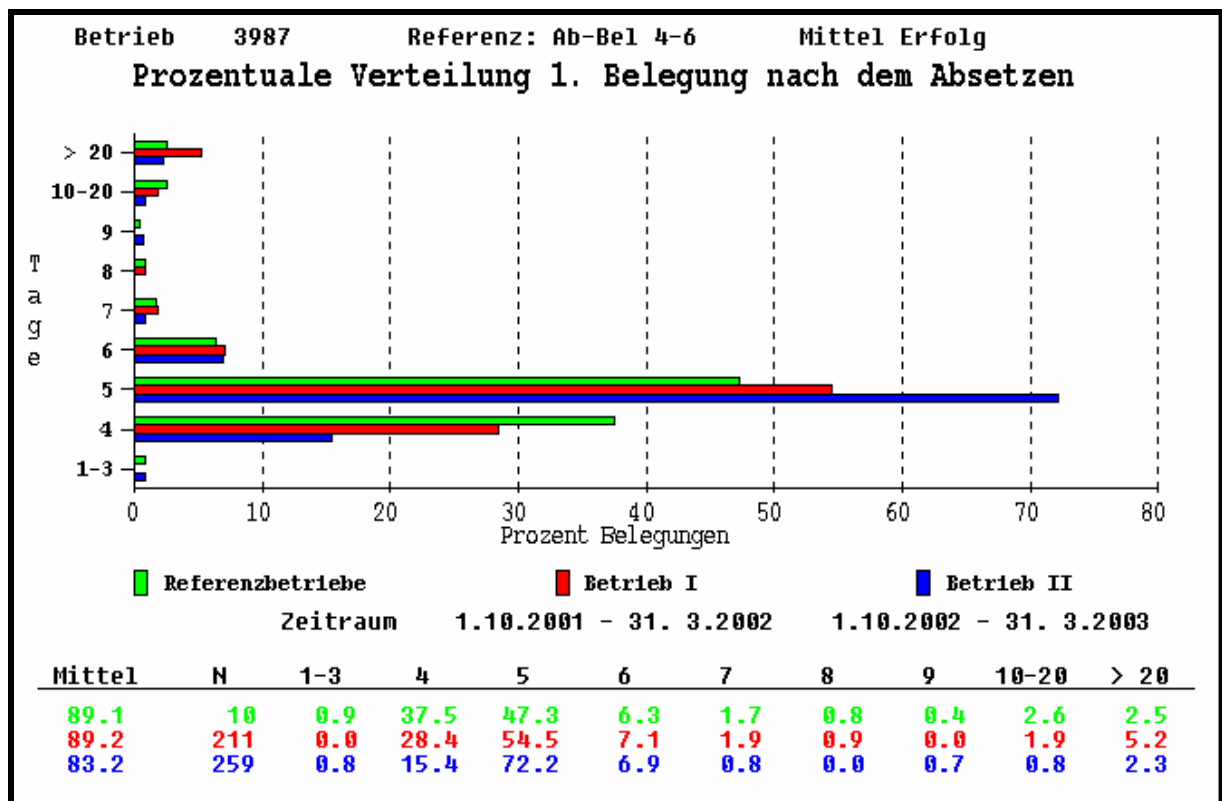


Abbildung 16: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär. 2002; Blau: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.4.6 Betrieb F

Im Betrieb F hat sich die Trächtigkeitsrate im Zeitraum nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung mit 86,9% (blau) der Trächtigkeitsrate der Referenzbetriebe (89,1%) angenähert.

Zum Vergleichszeitraum des Vorjahres (rot) ist eine normale Verteilung der Absetz-Beleg-Tage eingetreten.

Die Verteilung der durchgeführten Erstbelegungen entspricht der Verteilung der vorgegebenen Besamungen aus der sonographischen Untersuchung.

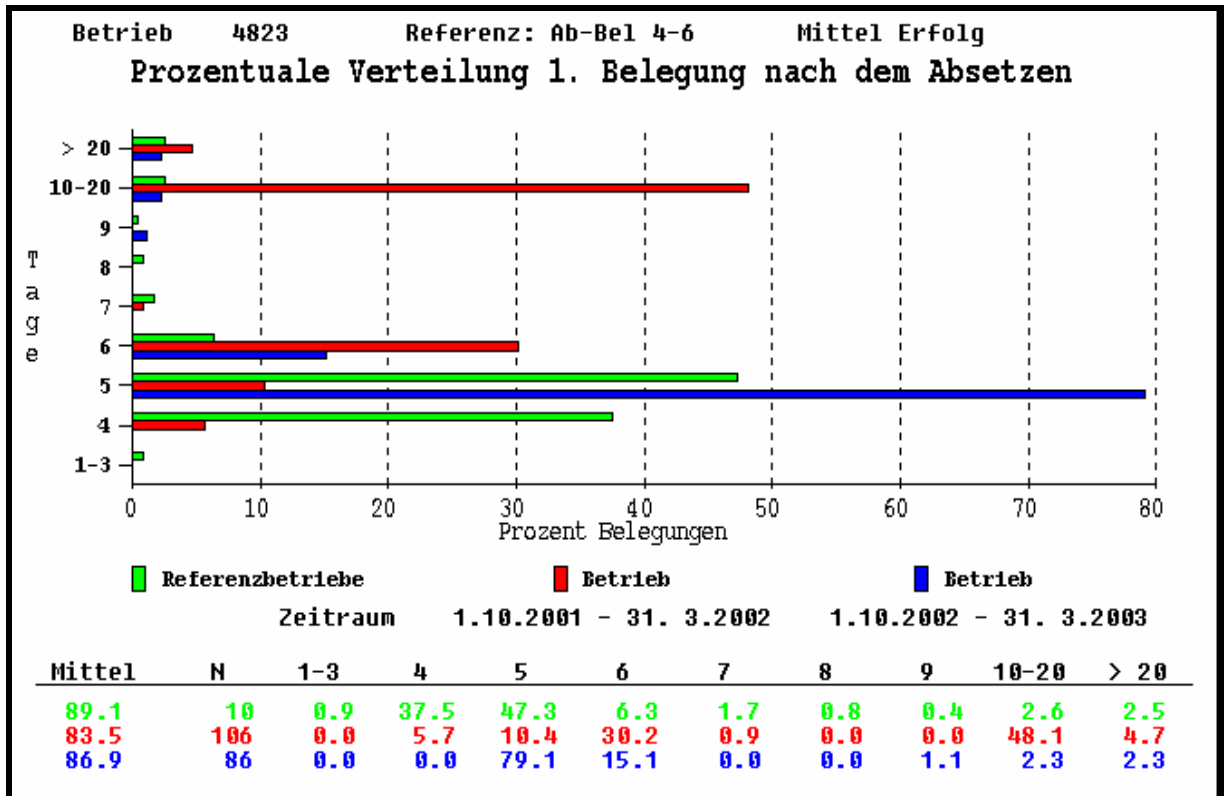


Abbildung 17: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär.2002; Blau: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.4.7 Betrieb G

Im Betrieb G ist im Vergleich des Vorjahreszeitraumes mit dem Zeitraum nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung nur eine kleine Verbesserung des Besamungserfolges gelungen.

Die anteilige Verschiebung der Erstbelegungen von Tag fünf auf Tag sechs des Absatz-Beleg-Intervalls entspricht der Besamungsempfehlung.

Das Ziel für den Betrieb G war es durch die Umsetzung der Besamungsempfehlung die Besamungskosten im Betrieb zu senken. Durch Einsparung von zu früh getätigten Erstbelegungen ist ein Verbesserung in diesem Bereich gelungen.

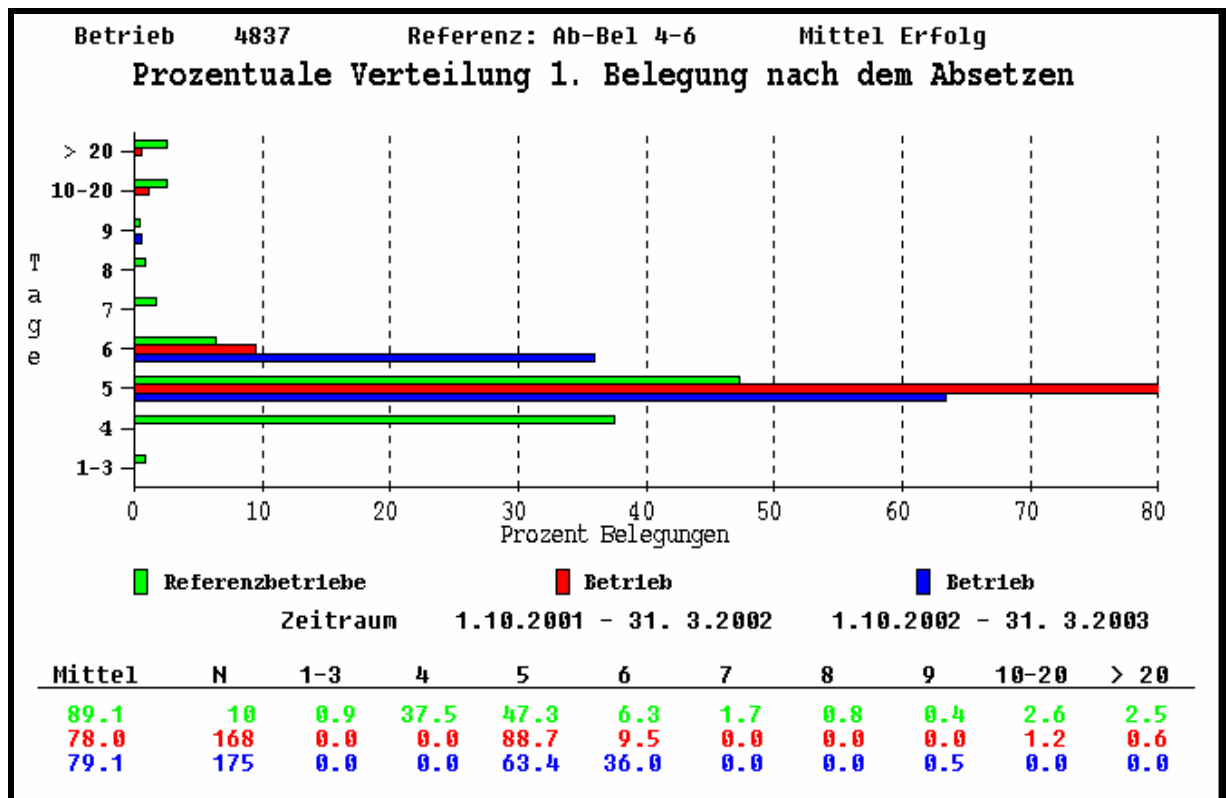


Abbildung 18: Verteilung der Erstbelegungen im Betrieb A: Rot: Okt. 2001 – Mär. 2002; Blau II: Okt. 2002 – Mär. 2003

4.5 Tierärztliche Arbeitszeitauswertung für die sonographische Ovardiagnostik, Auswertung und Beratung

Tabelle 50: Übersicht der tierärztlichen Arbeitszeitauswertung

Betrieb	untersuchte Sauen	Anteil unters. Sauen zur Herde	Untersuchungszeit/ Sau	Arbeitszeit gesamt	Untersuchungstage	Sauengruppen
	n	%	Minute	Stunden	Tage	n
A	59	15	25,50	34,60	26,00	4
B	55	14	24,80	31,67	25,00	3
C	36	16	21,10	20,75	22,00	4
D	51	19	12,35	17,20	17,00	3
E	46	17	12,20	16,17	18,00	3
F	17	11	14,00	9,00	7,00	1
G	44	22	10,45	14,08	14,00	3
Gesamt:	308			143,47	129,00	21
Durchsch.:	44	16	17,20	20,50	18,43	3

Die Anzahl untersuchter Sauen pro Betrieb wurde anhand der Herdengröße sowie der Stärke der Absatzgruppen, dem Absatzrhythmus und der Herdengesundheit festgelegt.

Der prozentuale Anteil untersuchter Sauen zur Herdengröße lag je nach betrieblichen Umständen zwischen 11% bis 22% und befand sich im Mittel bei 16% oder durchschnittlich 44 Sauen pro Betrieb.

Bei der Untersuchungszeit pro Sau, die sich über mehrere Untersuchungen erstreckte, war im Verlauf der Arbeit eine durch Übung deutliche Verbesserung des Zeitaufwands zu verzeichnen.

Vom Anfang der Untersuchungen bis zum Ende trat durch die Arbeitsroutine eine Halbierung der Untersuchungszeit pro Sau von 25,50 auf 10,45 Minuten ein.

Dies wirkte sich ebenfalls positiv auf die gesamte Arbeitszeit pro Betrieb aus. Hier konnte ein durchschnittlicher Gesamtarbeitszeitaufwand von 20,50 Stunden ermittelt werden.

Die Zeit für den Auswertungsteil mit der Eingabe der Daten in vorgefertigte Dateien und die Auswertung betragen im Mittel 102,8 Minuten pro Betrieb.

Die Auswertungen der einzelnen Betriebe ist im Anhang zu finden.

4.6 Berechnung der tierärztlichen Untersuchungs- und Auswertungskosten

4.6.1 Betrieb A

GOT- Position	Tierärztliche Leistung	einfacher Gebührensatz (€)
§9, Satz 2	Wegegeld: 26 Anfahrten	199,42
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B	Besondere Leistungen	
701	Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	1539,11
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	163,63

		1935,91

4.6.2 Betrieb B

GOT- Position	Tierärztliche Leistung	einfacher Gebührensatz (€)
§9, Satz 2	Wegegeld: 25 Anfahrten	191,75
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B	Besondere Leistungen	
701	Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	1395,94
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	153,40

		1774,84

4.6.3 Betrieb C

<u>GOT- Position</u>	<u>Tierärztliche Leistung</u>	<u>einfacher Gebührensatz (€)</u>
§9, Satz 2	Wegegeld: 22 Anfahrten	168,74
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B 701	Besondere Leistungen Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	777,23
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	158,51
		----- 1138,23

4.6.4 Betrieb D

<u>GOT- Position</u>	<u>Tierärztliche Leistung</u>	<u>einfacher Gebührensatz (€)</u>
§9, Satz 2	Wegegeld: 17 Anfahrten	130,39
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B 701	Besondere Leistungen Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	644,28
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	163, 63
		----- 972,05

4.6.5 Betrieb E

<u>GOT- Position</u>	<u>Tierärztliche Leistung</u>	<u>einfacher Gebührensatz (€)</u>
§9, Satz 2	Wegegeld: 16 Anfahrten	122,72
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B 701	Besondere Leistungen Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	582,92
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	245,44

		984,83

4.6.6 Betrieb F

<u>GOT- Position</u>	<u>Tierärztliche Leistung</u>	<u>einfacher Gebührensatz (€)</u>
§9, Satz 2	Wegegeld: 7 Anfahrten	53,69
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B 701	Besondere Leistungen Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	245,44
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	138,06

		470,94

4.6.7 Betrieb G

<u>GOT- Position</u>	<u>Tierärztliche Leistung</u>	<u>einfacher Gebührensatz (€)</u>
§9, Satz 2	Wegegeld: 14 Anfahrten	107,38
Teil A 31 C, bb	Grundleistung Bestanduntersuchung (Bestandsaufnahme und Sauenplanerauswertung)	33,75
Teil B 701	Besondere Leistungen Sonographische Ovardiagnostik im Rahmen der ITB	470,42
701	Auswertung und Beratung im Rahmen der ITB	143,17

		754,72

4.7 Ökonomische Bewertung

Für die Betriebe wurde eine ökonomische Bewertung in den Reproduktionsparametern: Verlusttage mit Absatz-Beleg-Tagen/Wurf (ABBEL), Umrauschtage/Wurf (URT) und Tage vom Belegen bis zum Verkauf (TVVB) sowie für die Anzahl lebend geborener Ferkel/Wurf vorgenommen.

Hierbei wurden die biologischen Leistungsveränderungen aus dem Vergleich der Leistungsdaten nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung (nachher) mit den Werten des Vorjahreszeitraumes zu Grunde gelegt (vorher)(Tabelle).

Tabelle 51: Übersicht der ökonomisch bewerteten biologischen Leistungsveränderungen in den Betrieben mit positiver Entwicklung

Zeitraum	Betriebe									
	A		B		C		D		F	
	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher
Trächtigkeitsrate	95,52	95,17	86,48	86,31	81,9	92,27	82,85	87,82	83,92	88,56
Leb. geb. Ferkel/Wurf	11,34	11,98	9,85	9,77	10,08	10,71	10,25	10,39	10,98	11,02
Verlusttage	13,1	11,1	63,3	22,1	20,2	16,5	22,1	16,9	27,9	13,9

In Tabelle 51 sind die Betriebe mit einer positiven Entwicklung der biologischen Leistung aufgeführt. Die Betriebe E und G sind aufgrund der besonderen Umstände nicht mit dargestellt (Kap. 4.3.3.2).

Tabelle 52: Betrieb A: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	5,1	5,4	-1,79
URT/Wurf	6,1	4	12,70
Leb. Geb./Wurf	11,34	11,98	53,39
TVVB	2,1	1,7	2,39
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			66,69

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Bei der direkten ökonomischen Bewertung der Absatz-Beleg-Tage im Betrieb A wirkt sich die Besamungsempfehlung negativ aus. Jedoch wurden im Vergleich zum Vergleichszeitraum eine Verbesserung im Bereich der Verlusttage und der lebend geborenen Ferkel pro Wurf erzielt.

Im Betrieb A ist eine deutliche Steigerung der biologischen Leistung zu verbuchen, die mit einer positiven Entwicklung der Direktkostenfreien Leistung von 66,69 € pro Sau/Jahr ausfällt. Bei einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 372 produktiven Sauen ergibt sich eine Erhöhung der Direktkostenfreien Leistung von 24.808,68 € pro Jahr.

Tabelle 53: Betrieb B: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	5,4	5,5	-0,29
URT/Wurf	8,1	8,6	-1,46
Leb. Geb./Wurf	9,85	9,77	-5,02
TVVB	49,8	8	152,82
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			146,05

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Im Betrieb B ist nach Umsetzung der Besamungsempfehlung nicht in allen ausgewerteten Bereichen eine Leistungssteigerung im Vergleich zum Vorjahreszeitraum eingetreten.

Im Bereich der Absatz-Beleg-Tage kam es zu einer Verlängerung des Intervalls durch die Umsetzung der Empfehlung und somit zu einer Kostensteigerung von 0,29 € pro Sau/Jahr.

Im Bereich der Umrauschtage/Wurf trat ebenfalls eine Verschlechterung von 0,5 Tagen ein, die mit Kosten von 1,46 € pro Sau/Jahr verbunden sind. Eine Verminderung der Leistung im Bereich der lebend geborenen Ferkel/Wurf hat zu einer Abnahme der Direktkostenfreien Leistung von 5,02 € pro Sau/Jahr geführt.

Bei den Verlusttagen vom Belegen bis zum Verkauf einer Sau ist eine deutliche Leistungssteigerung zu verbuchen. Während im Vergleichszeitraum des Vorjahres eine hohe Anzahl von Sauen aufgrund von mehrfachem Umrauschen nach der Belegung verkauft wurden, reduzierte sich die Zahl deutlich. Hierdurch ergab sich eine deutliche Kosteneinsparung von 152,82 € pro Sau/Jahr. Für den Betrieb B mit durchschnittlich 372 produktiven Sauen ergab sich eine Verbesserung der Direktkostenfreien Leistung von 54.330,60 € pro Jahr.

Tabelle 54: Betrieb C: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	6,1	6,2	-0,49
URT/Wurf	9,7	4	28,87
Leb. Geb./Wurf	10,08	10,71	50,46
TVVB	4,4	6,3	-9,19
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			69,65

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Im Betrieb C ist durch die Umsetzung der Besamungsempfehlung eine Verlängerung des Absatz-Beleg-Intervalls eingetreten, was eine Minderung der Direktkostenfreien Leistung von 0,49 € pro Sau/Jahr bedeutet.

Durch eine Verbesserung im Bereich der Verlusttage konnte eine positive Veränderung der Direktkostenfreien Leistung von 22,13 € pro Sau/Jahr erzielt werden. Besonders im Bereich der Umrauschtage konnte im Vergleich zum Vorjahreszeitraum eine deutliche Leistungssteigerung erreicht werden, die jedoch durch leichte Leistungseinbussen bei den Beleg-Verkauf-Tagen geschmälert wurde.

Durch die Steigerung der lebend geborenen Ferkel/Wurf nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung wurde eine Steigerung der Direktkostenfreien Leistung von 50,46 €/Sau/Jahr erreicht.

Bei einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 223 produktiven Sauen ergab sich für den Betrieb C eine Steigerung der Direktkostenfreien Leistung von 15.531,95 € pro Jahr.

Tabelle 55: Betrieb D: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	5,1	5,2	-0,49
URT/Wurf	7,3	4,7	12,93
Leb. Geb./Wurf	10,25	10,39	11,13
TVVB	9,7	7	13,43
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			37,00

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Durch die Umsetzung der Besamungsempfehlung trat im Betrieb D eine Verlängerung des Absatz-Beleg-Intervalls ein, dass Kosten von 0,49 € pro Sau/Jahr verursachte.

Jedoch konnten durch Verbesserungen im Bereich der Verlusttage Kosteneinsparungen von 26,36 € pro Sau/Jahr erzielt werden.

Durch die Steigerung der Anzahl lebend geborener Ferkel pro Wurf konnte ebenfalls eine Erhöhung der Direktkostenfreien Leistung von 11,13 € pro Sau/Jahr erreicht werden.

Für den Betrieb D mit durchschnittlich 275 produktiven Sauen ergab sich eine positive Veränderung der Direktkostenfreien Leistung von 10.175,00 € pro Jahr.

Tabelle 56: Betrieb E: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	7	5,7	7,04
URT/Wurf	4,3	6,6	-12,18
Leb. Geb./Wurf	10,63	10,64	0,82
TVVB	5,8	5,2	3,23
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			-1,09

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Bei der Auswertung der Vergleichszeiträume ergab sich für den Betrieb E eine finanzielle Verbesserung durch die Verkürzung des Absatz-Beleg-Intervalls von 7,04 € pro Sau/Jahr.

Eine Verschlechterung bei den Umrauschtagen bedeutete jedoch eine Minderung der Direktkostenfreien Leistung von 12,18 € pro Sau/Jahr.

Nur im Bereich der unproduktiven Verkaufstage konnte eine Steigerung von 3,23€ erreicht werden.

Eine positive Veränderung der Direktkostenfreien Leistung von 0,82 € pro Sau/Jahr konnte durch eine Verbesserung der Anzahl lebend geborener Ferkel/Wurf erzielt werden.

Nach der Auswertung der Vergleichszeiträume ergab sich für den Betrieb E mit durchschnittlich 271 produktiven Sauen eine Verminderung der Direktkostenfreien Leistung von 295,39 € pro Jahr. Diese negative Entwicklung wurde durch personelle Veränderungen im Betrieb verursacht (Kap. 4.3.3.2.).

Tabelle 57: Betrieb F: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	12	6,2	28,94
URT/Wurf	9,8	5	23,81
Leb. Geb./Wurf	10,98	11,02	3,05
TVVB	6,1	2,7	16,73
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			72,53

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Im Betrieb F konnte durch eine Leistungssteigerung in allen ausgewerteten Reproduktionsparametern eine deutliche Steigerung der Direktkostenfreien Leistung von 72,53 € pro Sau/Jahr ermittelt werden.

Hierbei lag der Anteil durch eine Verringerung der Verlusttage bei 69,48 € pro Sau/Jahr.

Durch eine deutliche Verbesserung der Absatz-Beleg-Tage konnte ein finanzieller Vorteil von 28,94 € pro Sau/Jahr erreicht werden.

Der geringste Anteil mit 3,05 € pro Sau/Jahr wurde über eine Leistungssteigerung der lebend geborenen Ferkel/Wurf erzielt.

Für den Betrieb F mit durchschnittlich 150 produktiven Sauen ergab sich eine positive Veränderung der Direktkostenfreien Leistung von 10.879,50 € pro Jahr.

Tabelle 58: Betrieb G: Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr

Merkmal	vorher	nachher	Einfluss/Sau in €
ABBEL/Wurf	5,5	5,7	-1,14
URT/Wurf	7,2	4,7	14,50
Leb. Geb./Wurf	11	10,24	-62,97
TVVB	2,7	2,8	-0,57
Veränderung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau/Jahr			-50,18

vorher: vor Umsetzung der Besamungsempfehlung

nachher: nach Umsetzung der Besamungsempfehlung

Bei den Absatz-Beleg-Tagen ergaben sich durch die Umsetzung der Besamungsempfehlung eine Verschlechterung der Direktkostenfreien Leistung von 1,14 € pro Sau/Jahr.

Im Bereich der Umrauschtage konnte gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres eine Verbesserung von 14,50 € pro Sau/Jahr erreicht werden.

Bei den Verlusttagen ergaben sich keine großen Veränderungen. Eine Verschlechterung um 0,57 € pro Sau/Jahr war lediglich bei den Beleg-Verkaufstagen zu verzeichnen.

Ein gravierender Einbruch der Direktkostenfreien Leistung von 50,18 € pro Sau/Jahr wurde durch die reduzierte Anzahl lebend geborener Ferkel pro Wurf verursacht.

Für den Betrieb G mit durchschnittlich 196 produktiven Sauen war eine Minderung der Direktkostenfreien Leistung von 9.835,28 € pro Jahr festzustellen.

Die Einbußen im Betrieb G konnten eindeutig auf die Fütterung von stark mykotoxinbelastetem Futter zurückgeführt werden (Kap. 4.3.3.2).

5 Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Anwendungs- und Auswertungsmöglichkeiten der transkutanen sonographischen Ovardiagnostik im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung zur Verbesserung der Herdenfruchtbarkeit zu erproben. Wesentlicher Bestandteil der Arbeit war es, die durchgeführte tierärztliche Tätigkeit und die Veränderungen der biologischen Leistung in den Betrieben ökonomisch zu beleuchten. Außerdem erfolgte ein Vergleich zwischen einer computergestützten Besamungsmanagementanalyse und der Erstellung von betriebsspezifischen Besamungsempfehlungen auf der Basis der sonographischen Ovardiagnostik.

Betrieblich biologische Leistungsänderungen

Sowohl positive als auch negative Entwicklungen von Reproduktionsparametern unterliegen im Feld einer Vielfalt von Einflüssen (Kap. 2.1.8), die durch eine breite Erfassung (ENGELS, 2001) zu eruieren sind.

Bei der abschließenden Datenerfassung zur Auswertung der biologischen Leistungsdaten wurden Veränderungen und besondere Umstände in den Betrieben somit ebenfalls berücksichtigt.

Die besonderen Umstände in den Betrieben E (Personalwechsel) und G (Mykotoxinbelastetes Futter) mussten berücksichtigt werden, da sonst der Eindruck einer fehlerhaften Besamungsempfehlung entstanden wäre. Im Betrieb E verschlechterte sich die Trächtigkeitsrate nach einem personellen Wechsel im Mai 2002 erheblich. Aufgrund einer Umrauschquote von ca. 25% in diesem Zeitraum wurde der Betrieb mit in die Untersuchungen einbezogen. Nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung ab Ende Oktober konnte eine deutliche Verbesserung der Umrauscherquote auf ca. 10% verbucht werden. Im März des folgenden Jahres 2003 wurde wiederum ein personeller Wechsel vorgenommen, der sich wieder direkt auf die Trächtigkeitsrate auswirkte. Im Betrieb G wurden durch Untersuchungen des Futtermittels, der Gallenflüssigkeit und der Uteri von Schlachtsauen Mykotoxine (ZEA, DON) nachgewiesen, welche erhebliche Fruchtbarkeitsstörungen hervorgerufen hatten. Durch eine Optimierung des Besamungsmanagements konnte in diesen Betrieben aufgrund der betrieblichen Situationen somit keine Verbesserung der biologischen Leistung erwartet werden.

In den Auswertungen wurden insbesondere Produktionsparameter bewertet, welche direkt durch Veränderungen im Besamungsmanagement beeinflusst werden können. Eine Steigerung der Trächtigkeitsrate bzw. die Senkung der Umrauscherquote ist das erste und schnellste Indiz für die positive oder negative Wirkung einer Besamungsempfehlung. Da bereits drei Wochen nach Umsetzung der Besamungsempfehlung die ersten Effekte in Form der Anzahl bzw. der prozentuale Anteil von besamten Sauen mit zyklisch wiederkehrender Brunst feststeht.

Die Entwicklung der Umrauscherquote bzw. der Trächtigkeitsrate wurde abschließend durch die Zeitraumauswertung der Sauenplanerdaten vorgenommen.

Die Anzahl gesamt geborener Ferkel pro Wurf, die maßgeblich durch den Besamungszeitpunkt beeinflusst wird (WABERSKI et al., 1994a,b; SOEDE et al., 1995a,b; NISSEN et al., 1997) stellt ebenfalls ein Kriterium für den Erfolg einer Besamungsempfehlung dar. Zur Auswertung kamen ausschließlich abgeschlossene

Würfe (Besamung bis Absetzen der Ferkel), die zeitlich versetzt zu den Belegungen (Modus: zeitlich versetzt nach Belegungen) ausgewertet wurden, um sicher zu stellen, dass nur Würfe aus Belegungen nach Umsetzung der Besamungsempfehlung in die Auswertung einfließen.

Die Reduzierung der Verlusttage bzw. die unproduktiven Tage einer Sau ergaben sich natürlich automatisch durch die Steigerung der Trächtigkeitsrate.

Die Entwicklung der biologischen Leistung in den Betrieben war mit Ausnahme der bereits hervorgehobenen Betriebe E und G deutlich positiv zu bewerten, was sich in der ökonomischen Auswertung widerspiegelt.

Bei der statistischen Auswertung der biologischen Leistungsveränderung nach der Umsetzung der Besamungsempfehlungen konnte im Vergleich zum Vorjahreszeitraum ein deutlicher Betriebseffekt für alle untersuchten Leistungsparameter festgestellt werden ($p < 0,001$).

Im Zeitraumvergleich der einzelnen Betriebe konnten ebenfalls in allen untersuchten Leistungsmerkmalen signifikante Veränderungen beobachtet werden. Die Trächtigkeitsrate in den einzelnen Betrieben veränderte sich mit einer Signifikanz von $p < 0,01$, die Anzahl lebend geborener Ferkel/Wurf wandelte sich abhängig vom Zeitraum mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% und die Zwischenwurfzeit veränderte sich in den Betrieben mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%.

Im Mittel aller Betriebe konnte eine Verbesserung der Trächtigkeitsrate von 5% festgestellt werden ($p < 0,01$).

Auch im Bereich der Zwischenwurfzeit konnte eine signifikante ($p < 0,05$) Verbesserung im Durchschnitt aller Betriebe von 1,18 Tagen/Wurf erreicht werden, was auf eine allgemeine Verringerung der Verlusttage schließen lässt.

Im Betrieb A konnte bei einer sehr guten biologischen Produktionsleistung von 23,2 abgesetzten Ferkel/Sau/Jahr eine um 0,64 lebend geborene Ferkel pro Wurf gesteigerte Leistung verbucht werden.

Die starke Reduzierung der Verlusttage im Bereich der Beleg-Verkaufstage sorgten für die deutlich positive ökonomische Entwicklung im Betrieb B.

In den Betrieben C, D und F, die ein mittleres Leistungsniveau von durchschnittlich 20,2 abgesetzte Ferkel/Sau/Jahr besaßen, konnte in allen ökonomisch bewerteten Bereichen eine deutliche Leistungssteigerung verzeichnet werden (Tabelle 51).

So wurden in den Betrieben sowohl positive als auch negative Entwicklungen in den einzelnen Reproduktionsparametern beobachtet (Tabelle 51), die sich in den Signifikanzen der betriebsbezogenen Zeitauswertung widerspiegeln. Für die durch das Besamungsmanagement beeinflussbaren und daher ökonomisch bewerteten Reproduktionsparameter konnte jedoch stets eine deutlich positive Entwicklung festgestellt.

Referenzwertanalyse

Durch die Ergebnisse der Referenzwertanalyse zur Entwicklung der Erstbelegungen besteht eine Möglichkeit, die Umsetzung der Besamungsempfehlung nachzuvollziehen. Hiermit kann ebenfalls sichergestellt werden dass Entwicklungen in den ausgewerteten Reproduktionsparametern auf die Umsetzung der Besamungsempfehlung zurückgeführt werden können.

Nach den Ergebnissen der Referenzwertanalyse wurde in allen Betrieben eine Umsetzung der Besamungsempfehlung vorgenommen.

Ökonomische Auswertung

Mit Unterstützung durch den Erzeugerring Westfalen-Lippe (FREISFELD) wurden die Direktkostenfreien Leistungen auf der Grundlage der Veränderungen der biologischen Leistungen in den einzelnen Betrieben ermittelt. Berücksichtigt wurden die Veränderungen im Bereich der lebend geborenen Ferkel/Wurf und der nicht produktiven Tage (Verlusttage) einer Sau.

Die Ergebnisse der ökonomischen Auswertung auf der Basis der bewerteten Reproduktionsparameter im Zeitraumvergleich der sechs Monate nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung zu dem Vergleichszeitraum des Vorjahres zeigen eine positive Bilanz.

Mit Ausnahme der bereits hervorgehobenen Betriebe E und G sind bei den übrigen fünf Betrieben deutliche Steigerungen der Direktkostenfreien Leistung in den ausgewerteten Parametern zu verzeichnen, die eindeutig auf Verbesserungen im Besamungsmanagement zurückgeführt werden können.

Der wirtschaftlichen Steigerung wurden die Kosten der tierärztlichen Untersuchungen, Auswertungen und Beratung im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung gegenübergestellt.

Die tierärztlichen Kosten sind nach den Berechnungsgrundlagen dieser Studie gering gemessen an der ökonomischen Ertragssteigerung für den Landwirt. Die Kosten für die tierärztliche Tätigkeit betragen im Mittel lediglich 5,4 % der Steigerung der Direktkostenfreien Leistungen pro Betrieb und Jahr.

Eine Übersicht zu den Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung pro Betrieb und Jahr sowie den Kosten für die Untersuchungen pro Betrieb sind in Tabelle 59 aufgeführt.

Tabelle 59: Übersicht der Veränderungen der Direktkostenfreien Leistung (Dkfl.) je Betrieb/Jahr sowie der Tierarztkosten für die durchgeführten Untersuchungen und Auswertungen pro Betrieb

Betrieb	Sauen/Betrieb (n)	Veränderung der Dkfl. Sau/Jahr (€)	Veränderung der Dkfl. Betrieb/Jahr (€)	Tierärztliche Kosten (€)
A	372	66,69	24.808,68	1.935,91
B	372	146,05	54.330,60	1.774,84
C	223	69,65	15.531,95	1.138,23
D	275	37,00	10.175,00	972,05
E	271	-1,09	- 295,39	984,83
F	150	72,53	10.879,50	470,94
G	196	-50,18	- 9.835,28	754,72

Die betriebliche biologische Leistung der zu untersuchenden Betriebe lag zu Anfang der Untersuchungen zwischen 19,0 und 23,2 abgesetzte Ferkel pro Sau und Jahr. In diesen Betrieben konnte durch die Anwendung und Auswertung der sonographischen Ovardiagnostik eine deutliche Leistungssteigerung erreicht werden. Daher kann davon ausgegangen werden, dass durch den Einsatz der sonographischen Ovardiagnostik nicht nur deutliche Defizite im

Besamungsmanagement erkannt werden, sondern dass in Betrieben mit mittlerem und hohem Leistungsniveau Leistungsreserven mobilisiert werden können.

Die unterschiedlich starke Entwicklung der Direktkostenfreien Leistung pro Sau und Jahr der einzelnen Betriebe können teilweise auf die verschiedenen Ausgangssituationen im Leistungsniveau der Betriebe zurückgeführt werden.

Außerdem besteht eine individuelle Entwicklung in den ausgewerteten Reproduktionsparametern, die wiederum den betrieblichen Einflüssen unterliegen.

Durch die besonderen Umstände (Personalveränderungen und Mykotoxinbelastetes Futter) in den Betrieben E und G war eine negative Entwicklung der biologischen Leistung eingetreten, die durch die Optimierung des Besamungsprogramms nicht beeinflusst werden konnte.

Arbeitszeitauswertung für die sonographische Ovardiagnostik, Auswertung und Beratung

Bei den Ergebnissen der Arbeitszeitauswertung in Bezug auf die sonographische Untersuchung wird deutlich, dass im Verlauf der Arbeit eine Routine bzw. Übungseffekt eingetreten ist. Während im Anfang der Studie noch fünfundzwanzig Minuten Untersuchungszeit pro Sau benötigt wurden, waren es zum Ende der Studie noch ca. zehn bis zwölf Minuten. WAGNER-RIETSCHER (1991) geht von einer Einarbeitungsphase von ca. 2000 Untersuchungen aus, bevor eine Routine und Sicherheit bei den Untersuchungen eintritt. Trotz einer Einarbeitungsphase mit ca. 1800 Untersuchungen konnte im Verlauf der Studie eine deutliche Verbesserung der Untersuchungszeiten erzielt werden. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, dass im Verlauf der Untersuchungen Ergebnisse aus den Betrieben mit abgeschlossener Untersuchung vorlagen, die die Erhebungen der Untersuchungen bestätigten.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Kosten für die Untersuchungen in den ersten drei Betrieben nach dem Einsetzen der Arbeitsroutine geringer ausgefallen wären.

Die Arbeitszeit für die Kombination und Auswertungen der Untersuchungsergebnisse war nach der Erarbeitung der Arbeitsdateien zur Erfassung der durch die Landwirte aufgezeichneten Daten und der eigenen Erhebungen sehr einheitlich.

Durch ein Präsentationsschema der Ergebnisse setzte bei den abschließenden Beratungsgesprächen ebenfalls eine Routine ein, die wiederum Arbeitszeiterparnisse ermöglichte.

Durch die unterschiedliche Anzahl untersuchter Sauen pro Betrieb ergibt sich ebenfalls ein uneinheitliches Bild in der Beurteilung der Arbeitszeit pro Betrieb.

Die Anzahl der untersuchten Sauen richtete sich nach der Stärke der Absatzgruppen. Die Anzahl der untersuchten Absatzgruppen wiederum richtete sich vorrangig nach dem Gesundheitsstatus der Sauenherde. Der Anteil untersuchter Sauen pro Betrieb lag zwischen 11% und 22% der gesamten Sauenherde.

Da sowohl im Betrieb mit der relativ geringsten als auch mit der relativ größten Anzahl untersuchter Sauen nach der Umsetzung der Besamungsempfehlung eine positive Veränderung der biologischen Leistung zu verzeichnen war, kann davon ausgegangen werden, dass durch einen Anteil von 10% bis 20% untersuchter Sauen in einem Betrieb auf das Verhalten der gesamten Sauenherde für die postpartalen Reproduktionsparameter geschlossen werden kann.

Die Berechnung der Kosten für die tierärztliche Tätigkeit auf der Grundlage der Gebührenordnung für Tierärzte (1999) wurde auf der Basis der Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) vorgenommen. Die Gebühren für die Untersuchungen und Beratungen ergeben sich aus einem zeitabhängigen Betrag nach GOT, Teil B: Besondere Leistungen, VII. Bestandsbetreuung, Nr. 701 bzw. 705 mit einer einfachen Gebühr von 15,34 € pro 15 Minuten Arbeitszeit. Bei einer Berechnung nach GOT, Teil C: Organsysteme, Abs.: G 2.5 ab, Follikelkontrolle mit Ultraschall beim Schwein, mit einer einfachen Gebühr von 30,68 € pro Untersuchung wären Kosten entstanden, die eine solche Diagnostik für einen landwirtschaftlichen Betrieb unlukrativ erscheinen lassen.

Vergleich der Besamungsempfehlung durch die sonographische Ovardiagnostik gegenüber Auswertung mit dem Deckmanagementanalyseprogramm

Bei Auswertungen mit dem Computerprogramm `Deckmanagementanalyse´ der GFS zur rechnerischen Ermittlung der Ovulationszeitpunkte konnten im Vergleich zu den sonographisch ermittelten Ovulationszeitpunkten tendenziell richtige Werte ermittelt werden. Jedoch traten im Mittel der Betriebe Abweichungen von 4,5% bis 13% der relativen Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle auf.

Im Vergleich der optimalen Erstbelegungen sowie der Empfehlungen zur Besamung der Früh- und Spätraucher in den einzelnen Betrieben ergaben sich bestandsspezifische Unterschiede, die durch eine rein rechnerische Bestimmung des Ovulationszeitpunktes und damit der Besamungszeitpunkte nicht erfasst werden konnten.

Wie bereits erwähnt sind die durch das Deckmanagementanalyseprogramm ermittelten Werte tendenziell richtig, da die Berechnungen auf wissenschaftlichen Grundlagen mit allgemeiner Gültigkeit beruhen (WEITZE et al., 1994). Da die postpartalen Reproduktionsparameter einer Vielzahl betrieblicher Einflüsse unterliegen (Kap. 2.1.8) ist das Brunst- und Ovulationsverhalten der Sauen in jedem Betrieb unterschiedlich, was in dieser Studie durch die Signifikanz der Betriebseffekte nochmals deutlich dargestellt werden konnte. So eignet sich das Programm zur Ermittlung grober Fehler im Besamungsmanagement. Fehler in der Besamung werden hierbei nicht nur durch eine fehlerhafte oder nicht vorhandene Einteilung in Früh-, Normal- und Spätraucher erkannt. Die Landwirte werden für die benötigten Daten dazu angehalten, Arbeitsgänge zeitlich genau zu dokumentieren, so dass im Vorfeld der Auswertungen bereits Fehler im Zeitmanagement sichtbar werden.

Zur Verbesserung der Auswertung mit dem Deckmanagementanalyseprogramm wäre eine zusammenfassende Übersichtstabelle mit prozentualer Verteilung der `Ist-´ und `Sollwert´ zu empfehlen sowie eine abschließende Vorgabe von Brunstbeginn-Besamungs-Intervallen mit der Einteilung für früh-, normal- und spätrauchende Sauen.

Postpartale Reproduktionsparameter

Absetz-Brunstbeginn-Intervall

Die Auswertungen der Varianzanalyse zeigten, dass die postpartalen Reproduktionsintervalle sehr betriebsspezifisch zu betrachten sind und durch eine Vielzahl von Effekten beeinflusst werden.

Die 284 ausgewerteten Sauen zeigten im Mittel einen Brunstbeginn nach $4,7 \pm 0,9$ Tagen. Diese Beobachtungen stimmen mit Untersuchungen von WEITZE et al. (1994) überein, die ein durchschnittliches Absetz-Brunstbeginn-Intervall von 124 ± 94 Stunden sowie mit Ergebnissen von STEVERINK et al. (1997), die ein durchschnittliches Absetz-Brunstbeginn-Intervall von 92 ± 15 Stunden feststellten. Auch in Untersuchungen von SCHULZ (1998) wurde der Brunstbeginn bei durchschnittlich 70% der Sauen innerhalb der ersten fünf Tage nach dem Absetzen festgestellt.

In den einzelnen Betrieben lag der durchschnittliche Brunstbeginn zwischen 4,1 und 5,1 Tagen. Eine genauere Auswertung in Stunden wurde in dieser Studie nicht vorgenommen. Der Betrieb G mit einem durchschnittlichen Absetz-Brunstbeginn-Intervall von genau fünf Tagen ist jedoch auffällig. Geprüft wurde die Erfassung des Brunstbeginns in diesem Betrieb, die korrekt verlaufen ist. Von den 45 untersuchten Sauen wurden 93,2% vormittags und 4,5% nachmittags des fünften Tages mit erster positiver Duldung gefunden. Nur 2,3% der Sauen blieben anöstrisch.

Bei Auswertungen mit der Varianzanalyse konnte ein Einfluss der Kondition auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall festgestellt werden. Auch KING und MARTIN (1999) zeigten, dass Sauen mit einem Energie- und/oder Proteindéfizit während der Laktation ein verlängertes Absetz-Brunstbeginn-Intervall aufweisen. In dieser Studie zeigten unterkonditionierte Sauen ein um 0,4 Tage längeres Absetz-Brunstbeginn-Intervall gegenüber Sauen mit Zuchtkondition auf. Ein Einfluss des Betriebes auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall besteht mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $<1\%$.

Außerdem konnte ein signifikanter Einfluss ($p < 0,01$) der Wurfnummer auf das Absetz-Brunstbeginn-Intervall nachgewiesen werden. Dabei zeichneten sich primipare und sekundipare Sauen durch ein längeres Absetz-Brunstbeginn-Intervall und eine kürzere Brunstdauer sowie ein kürzeres Duldungs-Ovulations-Intervall aus.

Auch PATERSON et al. (1978) stellten ein bei primiparen Sauen verlängertes Absetz-Brunstbeginn-Intervall fest, dass auf einen höheren Gewichtsverlust während der Sägezeit zurückgeführt wurde.

Brunstlänge

Bei den untersuchten Sauen konnte eine durchschnittlich Brunstlänge von $56,7 \pm 15,6$ Stunden ermittelt werden. Zwischen den Betrieben differierte die durchschnittliche Brunstdauer über 20 Stunden von 46 bis 67 Stunden.

Auch KERZEL (1999) stellte in Untersuchungen einer Hybridsauenherde eine durchschnittliche Brunstlänge von 56 Stunden mit einer Streuung von 83 Stunden fest.

In Auswertungen von STEVERINK et al. (1999) wurde für 55 landwirtschaftliche Betriebe eine durchschnittlich Brunstlänge von $48,4 \pm 1$ Stunden ermittelt. Auch hier variierte die durchschnittliche Brunstlänge von 31 bis 64 Stunden zwischen den Betrieben.

Der Einfluss eines Betriebes auf die Brunstlänge konnte in dieser Studie auf einem Niveau von $p < 0,01$ festgestellt werden. Durch unterschiedlich intensive bzw. zeitliche Unterschiede in der Stimulation der Sauen (LANGENDIJK et al., 2000) sowie durch verschiedene Haltungsformen (SOEDE et al., 1997a) und andere betriebliche Einflüsse variiert die Brunstdauer zwischen den einzelnen Betrieben.

Brunstbeginn-Ovulations-Intervall

Während in Untersuchungen von WEITZE et al. (1994) relative Brunstbeginn-Ovulations-Intervalle von 71%, bei NISSEN et al. (1997) von $71 \pm 14\%$ und STEVERINK et al. (1997) von $68 \pm 10\%$ ermittelt wurden, ergaben die Untersuchungen der vorliegenden Studie, dass die Ovulationen im Mittel der Betriebe nach 74,6% der Brunstdauer stattfanden. Die Variation zwischen den Betrieben lag dabei zwischen 70,5% bis 79,0%. So lag ein durchschnittliches Brunstbeginn-Ovulations-Intervall von $42,3 \pm 16$ Stunden für alle Betriebe vor.

Von NETO (1998) wurde in Bezug auf das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall bei Auswertungen aus Untersuchungen in zwei landwirtschaftlichen Betrieben herausgestellt, dass im Betrieb A die Ovulationen durchschnittlich nach 75% der Brunstlänge stattfanden, während die Ovulationen in Betrieb B nach durchschnittlich 61% der Brunst erfolgten. In den Untersuchungen dieser Studie konnte ein Einfluss des Betriebes auf das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% festgestellt werden.

Das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall wird außerdem durch die Wurfnummer signifikant beeinflusst ($p < 0,01$). Auch hier ist die Gruppe der Sauen mit ein und zwei Würfen durch das deutlich kürzeste Intervall auffällig.

Bei der Untersuchung auf eine Korrelation zwischen dem Absatz-Brunstbeginn-Intervall und der Brunstlänge konnte eine signifikant negative lineare Abhängigkeit ($r = -0,31$, $p < 0,01$) festgestellt werden.

Ähnliche Ergebnisse wurden von SOEDE et al. (1995a,b) auf einem Niveau von $r = -0,25$ und $p = < 0,01$, sowie von NISSEN et al. (1997) mit $r = -0,29$ und $p < 0,001$ gezeigt.

Eine signifikant positive lineare Korrelation ($r = 0,81$) zwischen der Brunstlänge und dem Brunstbeginn-Ovulations-Intervall wurde von WEITZE et al. (1994) festgestellt und bestätigt die Ergebnisse dieser Studie mit einer signifikanten ($p < 0,01$), positiven linearen Korrelation von $r=0,74$.

Außerdem wurde in dieser Studie eine lineare negative Korrelation zwischen der Säugezeit und der Brunstlänge festgestellt ($r=-0,28$, $p < 0,01$).

Auch NETO (1998) zeigte in statistischen Auswertungen, dass Sauen mit einer Säugezeit < 25 Tagen eine signifikant längere Brunst als Sauen mit einer Säugezeit > 25 Tage besitzen ($p 0,03$ bis $0,05$).

6 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Anwendungs- und Auswertungsmöglichkeiten der transkutanen sonographischen Ovardiagnostik im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung zur Verbesserung der Herdenfruchtbarkeit zu erproben.

Wesentlicher Bestandteil der Arbeit war es, die durchgeführte tierärztliche Tätigkeit und die Veränderungen der biologischen Leistung in den Betrieben ökonomisch zu beleuchten.

Mit Hilfe des Fruchtbarkeitsmonitoring und durch weiterführende Auswertungen der biologischen Leistungsdaten anhand der Sauenplaner in landwirtschaftlichen Betrieben wurden Betriebe ausgewählt, bei denen ein Defizit im Bereich des Besamungsmanagement vermutet werden konnte.

Die Untersuchungen wurden auf sieben landwirtschaftlichen Betrieben mit Sauenhaltung zur Ferkelproduktion in der Region Westfalen-Lippe durchgeführt.

In diesen Betrieben sollte durch die Anwendung der transkutanen sonographischen Ovardiagnostik (WEITZE et al., 1989) ein betriebspezifisches Besamungsprogramm erarbeitet und Fehlerquellen im bestehenden Besamungsmanagement aufgedeckt werden.

Um die Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren auf die postpartalen Reproduktionsparameter in einem Betrieb einschätzen zu können, wurde im Vorfeld der Untersuchungen eine Betriebsaufnahme mit einem Fragebogen zur Betriebsanalyse (ENGELS, 2001) mit erweitertem Teil speziell für den Bereich des Besamungsmanagements aufgenommen. Außerdem wurde die Zusammenarbeit mit dem bestandsbetreuenden Tierarzt gesucht, um eventuelle Bestandsprobleme zu erkennen.

Die Betriebe wurden nacheinander im Zeitraum von Juni bis November 2002 besucht.

Die Untersuchungen wurden entsprechend dem Absatzrhythmus des Betriebes durchgeführt.

Die Anzahl der untersuchten Sauen richtete sich nach der Größe der Absatzgruppe.

Um Rückschlüsse auf die gesamte Herde ziehen zu können, sollte die gesamte Anzahl der untersuchten Sauen in einem Betrieb zwischen 10% bis 20% der Herdengröße betragen, jedoch wurde die Anzahl der untersuchten Absatzgruppen auch der betrieblichen Situation wie zum Beispiel der Herdengesundheit angepasst.

Die Landwirte dokumentierten auf vorgefertigten Erfassungsfomularen parallel zu den Untersuchungen die Arbeitsabläufe im Deckzentrum, die zweimal täglich durchgeführt werden sollten.

Erfasst wurden die zeitlichen Abläufe mit den Ergebnissen der Brunstkontrollen und die durchgeführten Besamungen bei den untersuchten Sauen.

Durch Auswertungen der sonographischen Ovardiagnostik in Verbindung mit den Aufzeichnungen der Landwirte konnte durch eine Zusammenfassung der Einzeltierauswertung in Bezug auf das Absatz-Brunstbeginn-Intervall, die Brunstlänge und das Brunstbeginn-Ovulations-Intervall ein betriebspezifisches Besamungsprogramm erstellt werden.

In einem Beratungsgespräch wurden den Landwirten die Ergebnisse der Untersuchungen in Form des Besamungsprogramms vorgestellt. Das Besamungsprogramm gibt für jeden Tag des Absetz-Brunstbeginn-Intervalls ein genaues Brunstbeginn-Belegungs-Intervall vor, nach dem die Landwirte die Besamungen durchführen sollten.

Ein weiterer wesentlicher Punkt der Arbeit war die zeitliche Erfassung der einzelnen Arbeitsschritte, um durch das Arbeitszeitaufkommen eine Aussage über die entstehenden Kosten einer solchen Untersuchung im Rahmen der Bestandsbetreuung machen zu können.

Beurteilt wurde die Arbeit durch die Auswertung der biologischen Leistung in den Betrieben sechs Monate nach Umsetzung der Besamungsempfehlung im Vergleich zu den biologischen Leistungsdaten im Vorjahreszeitraum, um den Einfluss saisonaler Effekte zu minimieren.

Durch eine ergänzende Auswertung mit dem Referenzwertanalyseprogramm bezüglich der Entwicklung der durchgeführten Erstbelegungen konnte eingeschätzt werden, ob eine Umsetzung der Besamungsempfehlung in den Betrieben vorgenommen wurde.

Eine ökonomische Bewertung der Leistungsveränderungen für die Betriebe wurde mit einem Computerprogramm des Erzeugerringes Westfalen-Lippe (GROßE VORSPOHL, 2001) durchgeführt. Die ökonomische Auswertung für die Parameter lebend geborene Ferkel/Wurf und die Bewertung der Verlusttage/Wurf, die direkt durch den Besamungserfolg beeinflusst werden, verdeutlichten abschließend die Einschätzung über den Einsatz der sonographischen Ovardiagnostik im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung.

7 Schlussfolgerung

Aufgrund der Betriebsspezifität ($p < 0,001$) für die postpartalen Reproduktionsparameter ist der Einsatz der sonographischen Ovardiagnostik zur Erstellung bestandspezifischer Besamungsprogramme lohnenswert.

Bei einer sorgfältigen Betriebsaufnahme im Vorfeld der Untersuchungen zur Feststellung möglicher Ursachen für die Subfertilität in einem Betrieb ist die sonographische Ovardiagnostik mit anschließender Auswertung ein wertvolles Hilfsmittel zur Steigerung der Herdenfruchtbarkeit.

Dabei erfolgt die Untersuchung an 10% bis 20% der Sauen einer Herde um Rückschlüsse auf das Brunst- und Ovulationsverhalten der Sauen im Bestand ziehen zu können.

Betriebe mit mittlerem und hohem Leistungsniveau erreichen durch die Anwendung der bestandspezifischen Besamungsprogramme Steigerungen der Direktkostenfreien Leistung von bis zu 150 € pro Sau und Jahr.

Die Kosten für die tierärztliche Tätigkeit, berechnet auf der Grundlage der GOT (Teil B: Besondere Leistungen, VII. Bestandsbetreuung, Nr. 701 bzw. 705) sind mit ca. 5% bis 6% des Mehrerlöses äußerst gering.

5 Summary

Christoph Große Kock

Economic aspects of sonographic ovarian diagnostic in the background of veterinarian health management

The objective of this study was to evaluate the use and utilization of transcutaneous sonographic ovarian diagnosis for pig-keeping farms to increase the performance of its herds.

The focus of the said study was to illustrate the economic development of the productivity of each herd, and to compare its productivity to the expenses for veterinarian work.

As far as the selection of the farms in question was concerned, a computer programme monitoring the productivity was used, and the herd management programmes of each farm were analyzed accordingly. The investigations were carried out on seven commercial farms in an area of North Rhine Westphalia.

The time of ovulation was investigated by using transcutaneous sonography of the ovaries at the standing sow to set up specific managing breeding programmes for pig-keeping farms to discover defects in the process of insemination.

To assess the large amount of influence on postpartal reproductive parameters, a survey of the farms was carried out using a form for farm management analysis, with special interest on breeding management. In addition to this, when this study was about to be carried out, the cooperation of the veterinarian in charge of a farm was ensured to find out about health problems of the herds investigated. The farms were being visited from June to November 2002.

The investigations were carried out according to the weaning rhythm of each farm, with the number of sows related to the weaned group.

To draw conclusions from the number of sows investigated to a whole herd, from 10 to 20 percent of all sows were tested. The percentage of investigated sows depended on the individual situation of each farm, as on its health status, etc.

Parallel to this, the farmers took down the results of heat checks and the inseminations, which they were supposed to carry out twice a day.

The sonographic results and the farmers' notes were used to draw a specific programme for breeding on pig-keeping farms, which analyzed the interval from weaning to estrus, the heat length and the interval from estrus to ovulation.

During a consultation the results were presented to the farmers in the form of a breeding programme which for each day offers the period of time between first positive standing reflex of the sow to insemination.

Another important aim of this study was to measure the temporal interval of each step of the process to calculate the cost of the veterinarians' work.

The results of the breeding programme were evaluated on the basis of the productivity of each herd during a period of six month and compared to the results of the relevant period of time in the previous year.

By using a computer programme as a means of reference it became possible to monitor the temporal distribution within the development of the first insemination after weaning to control the use of the breeding programmes on the farms.

Furthermore, supported by the *Erzeugerring Westfalen-Lippe*, an economic analysis was carried out, with the economic development being calculated by a computer programme for reproductive parameters which offered the possibility to be directly influenced by the breeding programme. The relevant parameters were the non-productive days of a sow and the number of live-born piglets per litter.

Because of the individuality of the farms ($p < 0,001$) for postpartal reproductive parameters, the use of transcutaneous sonographic ovarian diagnosis is profitable for pig-keeping farms to set up specific breeding programmes.

If a farm is analyzed for different reasons for subfertility before the actual investigation is carried out, this will be useful to increase the productivity of a herd. To draw conclusions from the number of sows investigated to a whole herd, it is necessary to test from 10 to 20 percent of all sows. Farms that show average performance or perform above average are likely to draw about 150 € of profit from each sow by using a breeding programme that was specifically designed for the use on pig-keeping farms.

Expenses for veterinarian investigation, calculated on the GOT (part B: special work, VII. Veterinarian herd control, no. 701 or 705), will reduce the increase of efficiency from 5 to 6 percent.

7 Conclusion

Due to the farms' individuality ($p < 0,001$) for the postpartal reproductive parameters the use of the transcutaneous sonographic ovarian diagnosis to set up farm specific breeding programs is profitable.

When the farm is analysed for different reasons of subfertility before doing the sonographic investigation it will be worthwhile increasing the herd productivity.

To draw conclusions from the number of sows investigated to a whole herd, it is necessary to test 10 to 20 percent of all sows.

Farms with middle and higher performance can make about 150 € more per sow per year by using a farm specific breeding program.

Expenses for veterinarian investigation, calculated on the GOT (part B: special work, VII. Veterinarian herd control, no. 701 or 705), will reduce the increase of efficiency about 5 to 6 percent.

8 Abkürzungsverzeichnis

*	signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit
**	signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit
***	signifikant bei 0,1% Irrtumswahrscheinlichkeit
€	Euro
ABBEL	Absetz-Beleg-Tage
Abs.	Absatz
Abs.-Brunstbeg.-I.	Absetz-Brunstbeginn-Intervall
Abs.-Ovu.-I.	Absetz-Ovulations-Intervall
AGF	Abgesetzte Ferkel
BHZP	Bundeshybridzuchtprogramm
Brunstl.	Brunstlänge
BTS	Beltsville thawing solution
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
Corr.	Correlations Procedure
d	Tag
db	eingetragenes Warenzeichen
Di.	Dienstag
Dkfl.	Direktkostenfreie Leistung
Do.	Donnerstag
DON	Deoxynivalenol
Duld.-Ovu.-I.	Brunstbeginn-Ovulations-Intervall
Durchsch.	Durchschnitt
eG	eingetragene Genossenschaft
EOP	Endogene Opioid Peptide
et al.	et alii (und andere)
Fr.	Freitag
Freq.	Frequenz Procedure
FSH	Follikelstimulierendes Hormon
GFS	Genossenschaft zur Förderung der Schweinehaltung eG
GLM	GLM Procedure (Varianzanalyse)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GnRH	Gonadotropin-Releasing-Hormon
GOT	Gebührenordnung für Tierärzte
h	Stunde
hCG	human Chorionic Gonadotropin
IGF	insulin like growth factor
inkl.	inklusive
ITB	Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung
JSR	James Smith Ryan Genepacker
k. A.	keine Angaben
Kap.	Kapitel
KB	Künstliche Besamung
kg	Kilogramm
Kond.	Kondition

LGF	Lebend geborene Ferkel
LH	Luteinisierendes Hormon
LS	Least-Square Procedure
LSQ	Least-Square
Max	Maximum
MHz	Megahertz
Mi.	Mittwoch
Min	Minimum
ml	Milliliter
mm	Millimeter
Mo.	Montag
n	Anzahl
ng	Nanogramm
NM	Nachmittags
ns	nicht signifikant
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
PG	Prostaglandin
PIC	eingetragenes Warenzeichen
PMSG	Pregnant mare's serum gonadotropin
PRRS	Porcines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom
R	Bestimmtheitsmaß
s.u.	siehe unten
Sa.	Samstag
SAS	Statistical Analysis System
SZEIT	Säugezeit
SE	Standardfehler
So.	Sonntag
Szeit	Säugezeit
TGF	tot geborene Ferkel
TRDAU	Tragezeit
TVVA	Tage vom Absetzen bis zum Verkauf
TVVB	Tage vom Belegen bis zum Verkauf
u.	und
unr. Umr.	unregelmäßige Umrauscher
URT	Umrauschtage
UTV	Utero-Tubale-Verbindung
Verl.	Verluste
Vkoeff.	Variationskoeffizient
VM	Vormittags
WJ	Wirtschaftsjahr
Wurfr.	Wurfnummer
\bar{x}	Mittelwert
z.B.	zum Beispiel
ZEA	Zearalenon
ZWZ	Zwischenwurfzeit

9 Literaturverzeichnis

ADASHI E. Y., RESNICK C. E., HURWITZ A., RICCIARELLIE E., HERANDEZ E. R., ROBERTS C.T., LE ROITH D., ROSENFELD R. (1992)

The intraovarian IGF system.
Growth Regulation 2, 10-15

AIKTEN R. J. u. KELLY R.W. (1985)

Analysis of direct effects of prostaglandins on human sperm function.
J. Reprod. Fert. 73, 139-146

ALEXOPOULOS C., BOSCO C., SARATIS P., SAOULIDIS C., KYRIAKIS S. (1996)

The effect of storage time and number of spermatozoa per insemination dose on semen characteristics and fertilisation capacity of boar semen diluted with BTS extender
Ani. Scien. 62, 599-604

ANDERSSON L. L. (1980)

Reproductive cycles
In : HAFEZ E.S.E. (Eds.): Reproduction in farm animals.
Leea. Febiger, Philadelphia, 370

ARMSTRONG D. T. u. PAPKOFF H. (1976)

Stimulation of aromatisation of exogenous androgens in ovaries of hypophysectomized rats in vivo
Zit. DÖCKE, F. (1980)
Monatsheft Vet. med. 35, 829-833

ARMSTRONG J. D., BRITT J. H., COX N.M. (1986)

Seasonal differences in function of the hypothalamic-hypophysial-ovarian axis in weaned primiparous sows
J. Reprod. Fert. 78, 11-20

BAKER R. D. and DEGEN A. A. (1972)

Transport of live and dead boar spermatozoa within the reproductive tract of gilts.
J. Reprod. Fert. 28, 369-377

BARB C. R., KRAELING R. R., RAMPACEK G. B. (1991)

Opioid modulation of gonadotrophin and prolactin secretion in domestic animals
Dom. Anim. Endocrinol. 91, 15-27

BARB C.R. (1999)

The brain-pituitary-adipocyte axis: role of leptin in modulationg neuroendocrine function.
J. Anim. Sci. 77, 1249-1257

BERICHT AUS VERDEN (2002)

Berichte aus Verden, Ferkelerzeugung und Schweinemast, Ergebnisse aus den Erzeugerringen Niedersachsen, Westfalen, Minden-Ravensburg, Münsterland, dem Verband für Schweineproduktion Rheinlandpfalz, dem Landesverband Baden Württemberg für Leistungsprüfung und der Schweinespezialberatung Schleswig-Holstein; Ausschuss der Erzeugerringe, Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.

BOLAMBA D., MATTON P., ESTRADA R., DUFOUR J. D. (1992)

Effect of pregnant mare's serum gonadotropin treatment on follicular populations and ovulation rates in prepuberal gilts with two morphologically different ovarian types
J. Anim. Sci. 70, 1916-1922

BORCHARD NETO G. (1998)

Causes of variation of oestrus length and onset of oestrus-ovulation-interval and their relationship with pregnancy rate and litter size in multiparous sows
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

BRITT J. H., ARMSTRONG J. D., COX N. M., ESBENSHADE K. L. (1985)

Control of follicular development during and after lactation in sows
J. Reprod. Fert. 33, 37-54

BRITT J. H., SZARE V.E., LEVIS D.G. (1983)

Characterisation of summer infertility of sows in large confinement units
Theriogenology 20, 133-140

BURGER J.F. (1952)

Sex physiology of pigs
Onderstepoort J. vet. Res. 25, Suppl. 2, 3-218

CLARK J. R., BRAZIER S.G., WIGINTON L.M., STEVENSON G.R., TRIBBLE L.F. (1982)

Time of ovarian follicle selection during the porcine oestrus cycle
Theriogenology 18, 697-709

CLAUS R. (1989)

Oestrogens of the boar: effect on male and female reproductive functions.
In: HOLSTEIN K., VOIGT D., GRÄSSLIN D. (Eds.)
Reproductive Biology and Medicine. Proceeding of a symposium
Diesbach, Berlin, S. 136-147

CLAUS R., ELLENDORFF F., HOANG-VU C. (1989)

Spontaneous electromyographic activity throughout the cycle in the sow and its change by intrauterine oestrogen infusion during oestrus.
J. Reprod. Fert. 87, 543-551

- CLAUS R., EYER H. D., GIMENZ T., HOANG-VU C., MÜNSTER E. (1990)
Effect of seminal oestrogens of the boar on prostaglandin F2a release from the uterus in the sow
Anim. Reprod. Sci. 23, 145-156
- CLAUS R., HOANG-VU C., ELLENDORFF F., MEYER H. D., SCHIPPER D., WEILER U. (1987a)
Seminal oestrogens in the boar: origin and function in the sow.
J. steroid. biochem. 27, 331-335
- CLAUS R., SCHAMS D. (1990)
Influence of mating and intra-uterine oestradiol infusion on peripheral oxytocin concentration in the sow.
J. Endocrinol. 126, 361-365
- COFFEY M. T., DIGGS B. G., HANDLIN D. L., KNABE D. A., MAXWELL C. V., NOLAND P. R., PRINCE T. J., GROMWELL G. L. (1994)
Effect of dietary energy during gestation and lactation on reproductive performance of sows: A cooperative study.
J. Anim. Prod. 20, 401-406
- COLE D. J. A., VARLEY M. A., HUGHES P. E. (1975)
Studies in sow reproduction: 2. The Effect of lactation length on the subsequent reproductive performance
Anim. Prod. 20, 401-406
- COLENBRANDER B. (1991)
Commercial use of swine AI worldwide:
A roundtable Reproduction in Domestic Animals Supplement 1, 298-333
- COX N. M. u. BRITT J. H. (1986)
Pulsatile secretion of luteinizing hormone and follicle stimulating hormone and their relationship to secretion of estradiol and onset of oestrus in weaned sows
Anim. Reprod. Sci. 12, 201-211
- COX N. M. u. BRITT J. H. (1982)
Relationship between endogenous gonadotrophin-releasing-hormone, gonadotrophins and follicular development after weaning in sows
Biol. Reprod. 27, 70-78

- COX N. M., RAMISSEY J. L., MATAMOROS I. A. (1987)
Influence of season on oestrus and luteinizing hormone response to oestradiol benzoate in ovariectomized sows.
Theriogenology 27, 395-405
- DAGUET M. C. (1979)
Increase of follicle cell LH binding and changes in the LH level in the follicular fluid during the preovulatory period in the sow
Annls. Bio. Anim. Biochem. Biophys. 19, 1655-1667
- DÖCKE F. (1980)
Intraovarielle Regulationsprozesse im Zyklus
Monatsheft Vet. med. 35, 829-833
- DÖCKE F. (1981)
Veterinärmedizinische Endokrinologie
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
- DYCK G. W. (1988)
The effect of housing facilities and oar exposure after weaning on the incidence of postlactational anestrus in primiparous sows
Canadian J. of Anim. Sic. 68, 983-985
- DZIUK P. (1970)
Estimation of optimum time for insemination of gilts and ewes by double-mating at certain times relative to ovulation
J. Repro. and Fert. 22, 227-282
- EDWARDS S. (1982)
The endocrinology of the post partum sow in: *Control of Pig Reproduction*
Cole, D. J. A. and Foxcroft G. R. (Eds.)
Butterworths, London, P. 439-458
- EINARSSON S. (1985)
Transport of boar sperm in the female reproductive tract. In *Deep Freezing of Boar Semen*. P. 180-198
Eds. LA Johnson and K. Larsson. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala
- ELLENDORFF F. (1982)
Neuroendokrine Regulation – ein Überblick
Züchtungskunde 54 (5), 319-324

- ELLENDORFF F. u. PARVIZI N. (1987)
Neuroendocrine control of follicular development and function in the sow
In: J.F. ROCHE u. O'CALLAGHAN D. (Eds.):
Follicular growth and ovulation rate in farm animals
Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht, Boston, P. 179-189
- ENGELS A. (2001)
Systematische Analyse von Betriebsdaten zur Beurteilung von
Reproduktionsleistungen und Managementeinflüssen in Ferkelerzeugenderbetrieben
mit Hilfe des Sauenplaners
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.
- ESPEY L. L. u. LIPNER H. (1994)
Ovulation
In: Knobil E., Neill J. D. (Eds.): The Physiology of Reproduction
Raven Press, New York. P. 725-780
- FAHMY M. H., HOLTMAN W. B., BAKER R. D. (1979)
Failure to recycle after weaning and weaning to oestrus interval in crossbred.
J. Anim. Prod. 29, 193-202
- FLECHON J. E. and HUNTER R. H. F. (1981)
Regulation of sperm transport by the utero-tubal junction and isthmus in pigs:
a scanning electron microscope study.
Tissue and Cells 13, 127-139
- FLOWERS W. L. (1994)
Enhancement of fertility with A. I. : effect of oxytocin as a pre-breeding stimuli
Annual report of the Department of Animal Science, University of North Carolina,
USA.
- FOXCROFT G. R. (1992)
Nutritional and lactational regulation of fertility in sows
J. Reprod. Fert. Suppl. 45, 113-125
- FOXCROFT G. R. u. HUNTER M. G. (1985)
Basic physiology of follicular maturation in the pig
J. Reprod. Fert. 33, 1-19
- FOXCROFT G. R., COSGROVE J. R., AHERNE F. X. (1996)
Relationship between metabolism and reproduction
In: 14. Int. Pig. Vet. Soc. Congress, Bologna, Italy, 1996. Proceedings, P. 6-9

FOXCROFT G. R., English P. R., BAMPTON P. R., MC PHERSON O., BIRNIE M., BARK L. J. (1987)

Relationships between luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone and prolactin secretion and ovarian follicular development in the weaned sow
Biol. Reprod. Fert. Suppl. 52, 47-61

FRIESE C. (1995)

Rauschebeginn, Rauschedauer und Ovulationszeitpunkt in einer Zuchtsauenherde unter besonderer Berücksichtigung der intra- und interindividuellen Varianz der Merkmale im Verlauf von drei Reproduktionszyklen
Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

GEBÜHRENORDNUNG FÜR TIERÄRZTE (1999)

Veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999 Teil 1 Nr. 40, ausgegeben zu Bonn am 30. Juli 1999

GORE-LANGTON R. E. u. ARMSTRONG D. T. (1994)

Follicular steroidogenesis and its control
In: Knobil E., Neill J.D. (Eds.): The Physiology of Reproduction
Raven Press, New York. P. 571-627

GROENLAND G. J. K. (1992)

Factors that influence oestrus and influence of mating management reproduction. Report of the Dutch Animal Health Service Center, Deventer, The Netherlands 1992, S. 23

GROßE VORSPÖHL, M. (2001)

Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Veränderung von Reproduktionsparametern bei Sauen
Soest, FH Agrarwissenschaft, Diplomarbeit

GUTHRIE H. D., BOLT D. J., KIRACOFÉ G. H., MILLER K. F. (1988)

Ovarian response of injections of charcoal-extracted porcine follicular fluid and porcine follicle-stimulating-hormone in gilts fed a progesterone agonist (altrenogest)
Biol. Reprod. 38, 750-755

HABECK O. J. M. (1989)

Die Anwendung eines Realtime-Sectorscanners (5 MHz) zur Ovarkontrolle bei der Sau.
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.

HAFEZ E. S. E. u. SIGNORET J. P. (1993)

The behaviour of swine
In: HAFEZ E.S.E. (Eds.): The behaviour of domestic animals
Williams and Wilkins Company, Baltimore, P. 295-329

- HARBISON S., KIRKWOOD R. N., AHERNE F. X., SATHER A. P. (1987)
 Reproductive Performance of sows inseminated with fresh or thawed semen:
 influence of insemination at fixed time or as indicated by changes in vaginal mucus
 conductivity
 Canadian J. of Animal Science 67, 865-867
- HELMOND F., ARNINK A., OUDENARDEN C. (1986)
 Perioovulatory hormone profiles in relation to embryonic development and mortality in
 pigs in: J.M. SCREENAN u. M.G. DISKIN (Eds.): Embryonic mortality in farm
 animals.
 Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht, Boston, P. 119-125
- HEMSWORTH P. H. u. BARNETT J. L. (1990)
 Behavioural responses affecting gilt and sow reproduction
 J. Reprod. Fert. 40, 343-354
- HEMSWORTH P. H., BARNETT J. L., HANSEN C., WINFIELD C. G. (1986)
 Effects of social environment on welfare status and sexual behaviour of female pigs.
 II. Effects of space allowance
 Anim. Behaviour Sic. 16, 259-267
- HEMSWORTH P. H., WINFIELD C. G., TILBROOK A. J., HANSEN C.,
 BARNETT J. L. (1988)
 Habituation to boar stimuli: possible mechanism responsible for the reduced
 detection rate of oestrus gilts housed adjacent to boars.
 App. Anim. Behav., Sc. 19, 255-264
- HENNE I. (1991)
 Körpertemperaturen von Jungsauen im ovulationsnahen Zeitraum.
 Monatsheft Veterinärmedizin 46, 674-676
- HUGHES P. E., HEMSWORTH P. H., HANSEN C. (1985)
 The effects of supplementary olfactory and auditory stimuli on the stimulus value and
 mating success of the young boar.
 App. Anim. Behav. Sci. 14, 245-252
- HUNTER R. H. F. (1967a)
 The effect of delayed insemination on fertilisation and early cleavage in the pig.
 J. Reprod. Fert. Suppl. 40, 163-177
- HUNTER R. H. F. (1981)
 Sperm transport and reservoirs in the pig oviduct in relation to the time of ovulation.
 J. Reprod. Fert. 63, 109-117

HUNTER R. H. F. (1982)

Interrelationships between spermatozoa, the female reproductive tract and egg investments.

Control of Pig Production, P. 49-63. Eds.: Cole D. J. A. and Foxcroft G.R. Butterworths, London.

HUNTER R. H. F. (1987)

The time of capacitation in mammalian spermatozoa - reinterpretation, Res.

J. Reprod. Fert. 19, 3-4

HUNTER R. H. F. (1988)

Transport of gametes, selection of spermatozoa and gamete lifespan in the female tract

In: The fallopian tubes, Verlag Springer, Berlin, Heidelberg, S. 53-80

HUNTER R. H. F. (1988a)

Transport of the gametes, selection of spermatozoa and lifespan in the female tract. in R. H. F. HUNTER (Eds.): The fallopian tubes.

Verlag Springer, Berlin, S. 53-80

HUNTER R. H. F. (1995)

Ovarian endocrine control of sperm progression in the Fallopian tubes in:

CHARLTON, H. M. (Ed.): Oxford Reviews of Reproductive Biology. Oxford University Press, Oxford-UK, P. 85-124

HUNTER R. H. F. (1995)

Ovarian endocrine control of sperm progression in the Fallopian tubes in:

CHARLTON, H. M. (Ed.): Oxford Reviews of Reproductive Biology. Oxford University Press, Oxford-UK, P. 85-124

HUNTER R. H. F. (1995)

Ovarian endocrine control of sperm progression in the Fallopian tubes in:

CHARLTON, H. M. (Ed.): Oxford Reviews of Reproductive Biology. Oxford University Press, Oxford-UK, P. 85-124

- HUNTER R. H. F. u. LEGLISE P. C. (1971)
Polyspermic fertilization following tubal surgery in pigs with particular reference to the role of the isthmus.
J. Reprod. Fert. 77, 599-606
- HUNTER R. H. F. u. POYSER N. L. (1985)
Ovarian follicular fluid concentrations of prostaglandins E.F. a and I during the preovulatory period in pigs.
Reprod. Nutr. Develop. 25, 909-917
- JENSEN P. u. REGEN B. (1989)
When to wean – Observations from free-ranging domestic pigs
App. Anim. Behav. Sci. 23, 49-60
- JÖCHLE W. u. LAMOND J. R. (1980)
Control of reproductive functions in domestic animals
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena
- JONGMAN E. C., HEMSWORTH P. H., GALLOWAY B. (1996)
The influence of conditions at the time of mating on the sexual behaviour of male and female pigs
App. Anim. Behav. Sci. 48, 143-150
- KAEOKET K., PERSSON E., DALIN A. M. (2001)
The influence of pre- and postovulatory insemination on sperm distribution in the oviduct, accessory sperm to the zona pellucida, fertilisation rate and embryo development in sows.
Department of Obstetrics and Gynaecology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, Sweden
- KEMP B. u. SOEDE N. M. (1996)
Relationship of weaning-to-oestrus interval to timing of ovulation and fertilisation in sows
J. Anim. Sci. 74, 944-949
- KERZEL I. (1999)
Zusammenhänge zwischen Brunstverlauf und Ovulation, sonographisch ermittelter Frühträchtigkeit, Abferkelrate und Wurfgröße in einer Hybridsauenherde nach künstlicher Besamung
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.
- KING R. H. and DUNKIN T. (1986)
The effect of nutrition on the reproductive performance of first litter sows.
J. Anim. Prod. 42, 119-125

- KING R. H. and MARTIN G. B. (1999)
Relationship between protein intake during lactation, LH levels and oestrus activity in first-litter sows.
J. Anim. Reprod. Sic. 19, 23-292
- KIRSCH J. D., TILTON J. E., ZIECK A., WEIGL R., SCHAFFER T., WILLIAM G. L. (1985)
Effects of various mating stimuli on pituitary release of luteinizing hormone in the gilt
Domestic Animal Endocrinol. 2, 99-104
- KO J. C. H., EVANS L. E., HOPKINS S. M. (1989)
Vaginal conductivity as an indicator for optimum breeding time in sow after weaning
Theriogenology 32, 961-968
- KOKETSU Y. u. DIAL G. D. (1997b)
Influence of various factors on farrowing rate on farms using early weaning
Theriogenology 75, 2580-2587
- KOKETSU Y., DIAL G. D., PETTIGREW J. E., MARSH W. E., KING V. L. (1996)
Influence of imposed feed intake patterns during lactation on reproductive performance and on circulating levels of glucose, insulin and luteinizing hormones in primiparous sows
J. Anim. Sci. 74, 1036-1046
- KRAELING R. R. u. BARB C. R. (1990)
Hypothalamic control of gonadotrophin and prolactin secretion in pigs
J. Reprod. Fert. Suppl. 40, 3-17
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE (2002)
Betriebszweigauswertung Sauenhaltung 2002
- LANGENDIJK P., SOEDE N. M., KEMP B. (1999a)
Uterine activity in sows and effects of oestrogens, prostaglandin and boar seminal plasma. Boar Semen Preservation IV, JOHNSON L. A. and GUTHRIE H. D. (Eds.)
Allen Press, Inc.
- LANGENDIJK P., SOEDE N. M., KEMP B. (1999b)
Responsiveness to boar stimuli and change in vulvar reddening in relation to ovulation in weaned sows
J. Anim. Sci. (submitted)
- LANGENDIJK P., SOEDE N. M., KEMP B. (2000)
Effects of boar contact and housing conditions on estrus expression in weaned sows
J. Anim. Sci. 78, 871-878

LEMAN A. (1990)

Manage for a short wean-service interval. Mate sows once 3-5 days after weaning
International Pigletter 10, 29-32

LIPNER H. (1988)

Mechanism of mammalian ovulation.

In: KNOBIL E. u. NEILL J.D. (Eds.): The physiology of reproduction
Raven Press Ltd., New York, 447-448

LIPTRAP R. M. u. RAESIDE J. I. (1966)

Luteinizing hormone activity in blood and urinary oestrogen excretion by the sow at oestrus and ovulation

J. Reprod. Fert. 11, 439-446

MANN T., PLOGE C., ROWSON L. E. A. (1956)

Participation of seminal plasma during the passage of spermatozoa in the female reproductive tract of pigs and horses

J. Endocrin. 13, 133-140

MATAMOROS I. A., COX N. M., MOORE A. B., (1991)

Effects of exogenous insulin and body condition on metabolic hormones and gonadotropin-induced follicular steroid concentrations and granulosa cell LH/hCG binding in swine

Biol. Reprod. 43, 1-9

MBURU J. N., EINARSSON S., DALIN A.-M., RODRIGUEZ-MARTINEZ H. (1995)

Ovulation as determined by transrectal ultrasonography in multiparous sows: Relationships with oestrous symptoms and hormonal profiles.

J. Vet. Med. A. 42, 285-292

MESSIAS DE BRAGANCA M., MOUNIER A.-M., PRUNIER A. (1998)

Does feed restriction mimic the effects of increased ambient temperature in lactating sows?

J. Anim. Sci. 63, 1888-1896

MOTTA P. u. VAN BLERKOM J. (1975)

A scanning elektromicroscopic study of the luteo-follicular complex.

II. Events leading to ovulation

J. Anat. 143, 241-263

- NAKANO R., AKAHORI T., KATAYAMA K., TOJO S. (1977)
Binding of LH and FSH to porcine granulosa cells during follicular maturation
J. Reprod. Fert. 51, 23-27
- NICHOL R., R. HUNTER, H. LEESE, COOKE G. (1992)
Concentrations of energy substrates in porcine oviduct fluid and blood plasma during the peri-ovulatory period.
J. Reprod. Fertil. 96, 699-707
- NIGGEMEYER H. (1989)
Wieviel Rückenspeck braucht die Sau?
SUS 1, 32-35
- NIMROD A., ERICKSON G. R., Ryan K. J. (1976)
A specific FSH-receptor in rat granulosa cells: properties of binding in vitro
Endocrinology 98, 56-64
- NISSEN A. K., SOEDE N. M., HYTTEL P., SCHMIDT M., D'HOORE L. (1997)
The influence of time of insemination relative to time of ovulation on farrowing frequency and litter size in sows, as investigated by ultrasonography.
Theriogenology 47, 1571-1582
- O`SHEA J. D., CRAN D. G., HAY M. F. (1980)
Fate of the theca interna following ovulation in the ewe
Cell Tissue Res. 210, 305-319
- OVERSTREET J. W. u. COOPER G. W. (1978)
Sperm transport in the reproductive tract of the female rabbit
I. The rapid transit phase of transport
Biol. Reprod. 19, 101-114
- PARR E. L. (1975)
Rupture of ovarian follicles at ovulation.
J. Reprod. Fertil. Suppl. 22, 1-22
- PATERSON A. M., BARKER I., LINDSAY D. R. (1978)
Summer infertility in pigs: Its incidence and characteristics in an australian commercial piggery
Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 18, 698-701
- PEDERSON L. J., STUDNITZ M., JENSEN K. H., GIERSING A. M. (1998)
Sucking behaviour of piglets in relation to accessibility to the sow and the presence of foreign litters.
App. Anim. Behav. Sci. 58, 267-279

- PENA F. J., DOMINGUEZ J. C., ALEGRE B., PELEAZ J. (1998)
Effect of vulvomucosal injection of PGF2a at insemination on subsequent fertility and litter size in pigs under field conditions.
J. Anim. Reprod. Sci. 52, 63-69
- PLISCHKE C. (1998)
Follikel- und Eizellreifung in der späten Follikelphase bei spontan und induziert ovulierenden Jungsauen
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.
- POPE W. F., WILDE M. H., XIE S. (1988)
Effect of electrocautery of nonovulated Day 1 follicles on subsequent morphological variation among Day 11 porcine embryos
Biol. Reprod. 39, 882-887
- PRUNIER A., DOURMAD J.Y., ETIENNE M. (1994)
Effect of light regime under various ambient temperatures on sow and litter performances
J. Anim. Sci. 72, 1461-1466
- PRUNIER A., PREINTRE J., MOUMIER A. M. (1997)
Role of the nutrient deficit in the lactational inhibition of the reproductive function in multiparous sows
Fifth Int. Conf. Pig Reprod., Abstr. Nr. 75
- PRUNIER A., QUESNEL H., MESSIAS DE BRAGANCA M., KERMABON A. Y. (1996)
Environmental and seasonal influences on the return-to-oestrus after weaning in primiparous sows: a review
Livest. Prod. Sci. 45, 103-110
- QUESNEL H. and PRUNIER A. (1995)
Endocrine bases of lactational aneestrus in sows
Reprod. Nutr. Dev. 35, 395-414
- QUESNEL H., PASQUIER A., MOUNIER A. M., PRUNIER A. (1998a)
Influence of feed restriction during lactation on gonadotropic hormones and ovarian development in primiparous sows
J. Anim. Sci. 76, 586-863
- REIMANN T. u. ZIRON M. (2003)
Auswertungsergebnisse Ferkelproduktion: So zeichnen sich Spitzenbetriebe aus
In: Schweinemast und Ferkelerzeugung, Trendreport Spitzenbetriebe (Eds.) Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft

RHEINISCH F. (1987)

Nährstoffbedarf des Schweins und Ernährungsregime.

In: F. NEUNDORF/ A. SEIDEL (Eds.): Schweinekrankheiten, 3. Auflage
Verlag Enke, Stuttgart, S. 21-48

RODIGUEZ-MARTINEZ H., TIENTHAI P., SUZUKI K., FUNAHASHI H., EKWALL H.,
JOHANNISSON A. (2001)

Involvement of oviduct in sperm capacitation and oocyte development in pigs.
Reprod. Suppl. 58, 129-145

RODOLFO A. (1934)

The physiology of reproduction in swine. II. Some observations in mating.

Phillip, J. Sci. 53, 13

Zit. nach Hartwig (1982)

ROJKITTIKHUN T., STERNING M., RYDMER L., EINARSSON S. (1992)

Oestrus symptoms and plasma levels of oestradiol – 17 β in relation to the interval
from weaning to oestrus in primiparous sows

In: 12. Int. Pig Vet. Soc. Congress, The Hague – The Netherlands, 1992.
Proceedings, P. 485

SCHALLY A. V., KASTIN A. J., ARIMURA A. (1972)

Hypothalamic follicle –stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH)

Regulating hormones: structure, physiology and clinical studies

Fertil. Steril. 22, 703-721

SCHNURRBUSCH U. u. HÜHN U. (1999)

Fortpflanzungssteuerung beim weiblichen Schwein

Vet. Spezial, Verlag Gustav Fischer, Jena u. Stuttgart

SCHNURRBUSCH U., SCHMETTE C., ELZE K. (1990)

Gewinnung und lichtmikroskopische Beurteilung folliculärer Oozyten des Schweines
sowie Beziehungen zwischen Degenerationsrate der Oozyten und der Zyklusphase

Dtsch. tierärztl. Wschr. 97, 390-395

SCHULZ M. (1998)

Bruns- und Ovulationsstudie in einer Landrasse-Sauenherde; Wiederholbarkeit sowie
Einfluss von spontaner und induzierter Ovulation auf die Fruchtbarkeitsergebnisse
Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

SHAW H. J. (1984)

Control of ovarian function in lactating and weaned sows
University of Nottingham, Ph. D. Thesis

SMITH T. T. u. YANAGIMACHI R. (1991)

Attachment and release of spermatozoa from the caudal isthmus of the hamster oviduct

J. Reprod. Fert. 91, 567-573

SOEDE N. M. u. KEMP B. (1997c)

Oestrus expression and timing of ovulation in pigs

Reprod. Fert. 1997, Suppl. 52 (in press)

SOEDE N. M., HAZELEGER W., BOOS J., KEMP B. (1997b)

Vaginal temperature is not related to the time of ovulation in sows

J. Anim. Reprod. Sci. 47, 245-252

SOEDE N. M., HAZELEGER W., KEMP B. (1997b)

Follicle size and the process of ovulation in sows as studied with ultrasound

Reprod. Dom. Anim., Suppl. (in press)

SOEDE N. M., HELMOND F. A., KEMP B. (1994)

Periovulatory profiles of oestradiol, LH and progesterone in relation to oestrus and embryonic mortality in multiparous sows using transrectal ultrasonography to detect ovulation

J. Reprod. Fertil. 101, 633

SOEDE N. M., HELMOND F. A., SCHOUTEN W. P. G., KEMP B. (1997a)

Oestrus, ovulation and peri-ovulatory hormone profiles in tethered and loose housed sows

Anim. Reprod. Sci. 46, 133-148

SOEDE N. M., NOORDHUIZEN J. P. T. M., KEMP B. (1992)

The duration of ovulation in pigs, studied by transrectal ultrasonography, is not related to early embryonic diversity

Theriogenology 38, 653-666

SOEDE N. M., WETZELS C. C. H., ZONDAG W., DE KONING M. A. I., KEMP B. (1995a)

Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on, fertilisation rate and accessory sperm count in sows

J. Reprod. Fert. 104, 99-106

SOEDE N. M., WETZELS C. C. H., ZONDAG W., HAZLEGER W., KEMP B. (1995b)

Effects of a second insemination after ovulation on fertilisation rate and accessory sperm count in sows

J. Reprod. Fertil. 105, 135-140

- SOEDE N. M., WETZLS C. C. H., KEMP B. (1996)
Oestrus (standing response for boar and man) and ovulation in sows
Reproduction in Domestic Animals 31, 293-294 (Abstract)
- STERNING M. (1995)
Oestrus symptoms in primiparous sows
Factors influencing duration and intensity of external oestrous symptoms.
J. Anim. Repr. Sci. 40, 165-174
- STEVERINK D. W. B., SOEDE N. M., BOUWMANN E. G., KEMP B. (1997)
Influence of insemination-ovulation interval and sperm cell dose on fertilisation in sows
J. Reprod. Fertil. 111, 165-171
- STEVERINK D. W. B., SOEDE N. M., GROENLAND G. J. R., VAN SCHIE F. W., NOORDHUIZEN J. P. T. M., KEMP B. (1999)
Duration of oestrus in relation to reproduction results in pigs on commercial farms
J. Anim. Sci. 77, 801-809
- STOKHOF S., SOEDE N. M., KEMP B. (1996)
Vaginal mucus conductivity as measured by Walsmeta MKIV does not accurately predict the moment of ovulation or the optimum time for insemination in sows
J. Anim. Reprod. Sci. 41, 305-310
- SUAREZ S. S., REDFERN K., RAYNOR P., MARTIN F., PHILLIPS D. M. (1991)
Attachment of boar sperm to mucosal explants of oviduct in vitro: possible role in formation of a sperm reservoir
Biol. Reprod. 44, 998-1004
- TANIDA H., MIYAZAKI N., TANAKA T., YOSHIMOTO T. (1991)
Selection of mating partners in boars and sows under multi-sire mating
App. Anim. Behav. Sci. 32, 13-21
- TEN NAPEL J., Kemp B., LUITING P., DE VRIES A. G. (1995)
A biological approach to examine genetic variation in weaning to oestrus interval in first-litter sows
Livest. Prod. Sci. 41, 81-93

TILTON J. E. , FOXCROFT G. R., ZIECIK A. J., COOMBS S. L., WILLIAMS G. L. (1982)

Time of the preovulatory LH surge in the gilt and sow relative to the onset of behavioural oestrus

Theriogenology 18, 227-236

TOKACH M. D., PETTIGREW J. E., DIAL G. D., WHEATON J. E., CROOKER B. A., JOHNSTON L. J. (1992a)

Characterisation of luteinizing hormone secretion in the primiparous lactating sow: Relationship to blood metabolites and return-to-oestrus interval

J. Anim. Sci. 70, 2195-2201

VAN DE WIEL D. F. M. u. BOOMAN P. (1990)

Post weaning anoestrus in primiparous sows: LH patterns and effects of gonadotropine injection and boar exposure.

Vet Quart 15, 162-166

VAN DE WIEL D. F. M., KOOPS J., VOS E., VAN LANDEGHEM A. A. J. (1981)

Perioestrus and midluteal time courses of circulating LH, FSH, prolactin, estradiol-17 β and progesteron in the domestic pig

Biol. Reprod. 24, 223-233

VAN DEN BRANDT H., DIELMAN S. J., SOEDE N. M., KEMP B. (2000b)

Dietary energy source at two feeding level during lactation of primiparous sows: Effect on glucose, insulin and LH and on follicle development; weaning-to-oestrus-intervall and ovulation rate.

J. Anim. Sci. 78

VARLEY M. A., PRIME G. R., SYMONDS H. W., FOXCROFT G. R. (1996)

Influence of food intake on plasma LH concentrations in multiparous sows.

J. Anim. Reprod. Sci. 41, 245-253

VESSEUR P. C., KEMP B., DEN HARTOG L. A. (1994)

The effect of weaning to oestrus interval on litter size, live born piglets and farrowing rate in sows

J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 71, 30-38

VIRING S. (1980)

Distribution of live and dead spermatozoa in the genital tract of gilts at different times after insemination

Acta vet. scand. 21, 598-606

- WABERSKI D, WEITZE K.F. , GLEUMES T., SCHWARTZ M., WILLMEN T.,
PETZOLDT R. (1994a)
Effects of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen
semen
Theriogenology 42, 831-840
- WABERSKI D, WEITZE K. F., LIETMAN C., LUBBERT ZUR LAGE W.,
BROTOLOZZO F. P., WILLMEN T., PETZHOLD R. (1994b)
The initial fertilising capacity of long-term stored liquid semen following pre- and
postovulatory insemination
Theriogenology 41, 1367-1377
- WABERSKI D., DIRKSEN G., WEITZE K. F., LEIDIG C. und HAHN R. (1990)
Spermienmotilität und Morphologie in Ihrer Auswirkung auf die Fruchtbarkeit von
Besamungseben in Feldversuchen
Tierärztliche Praxis 18, 591-594
- WAGNER-RIETSCHHEL H. (1991)
Untersuchungen zur Brunst und Ovulation bei Altsauen mittels transkutaner
Sonographie
Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss.
- WALTON J. S. (1986)
Effect of boar presence before and after weaning on oestrus and ovulation in sows.
J. Anim. Sc. 62, 9-15
- WEILER U. u. CLAUS R. (1991)
Endocrine aspects of testicular function, especially hormones in the seminal plasma
and their fate in the reproduction tract: testicular steroids and their relevance for male
and female reproductive functions.
J. Reprod. Dom. Anim. 1. 41-61
- WEITZE K. F., HABECK O., WILLMEN T., RATH D. (1989)
Detection of ovulation in the sow using transcutaneous sonography
Zuchthygiene 24, 40-42
- WEITZE K. F., WAGNER-RIETSCHHEL H., WABERSKI D., RICHTER L., KRIETER J.
(1994)
The onset of heat after weaning, heat duration and ovulation as major factors in AI
timing in sows
Reprod. Dom. Anim. 29, 433-443
- WILLMSEN A. H. u. BOENDER J. (1966)
A quantitative and qualitative analysis of oestrus in gilts
Tijdschrift voor Diergeneeskunde 91, 349-363

ZAK L. J., WILLIAMS I. H., FOXCROFT G. R., PLUSKE J. R., CEGIELSKI A. C.,
CLOWES E. J., AHERNE F. X. (1998)
Feeding lactating primiparous sows to establish three divergent metabolic states:
I. Associated endocrine changes and postweaning reproductive performance
J. Anim. Sci. 76, 1145-1153

10 Anhang

Betriebsstruktur

Betrieb A

1. Allgemeine Betriebsdaten

Betriebsstruktur:	Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht
Herdengröße:	400
Genetik:	JSR
Absetzrhythmus:	Wochenrhythmus
Gruppengröße:	20 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	14 Tage nach Abferkelung
E.coli/Clostridien:	Mutterschutz
PRRS:	alle 3 Monate Bestandsimpfung
ART-EP:	alle 3 Monate Bestandsimpfung

3. Fütterung

Konfektionierung:	betriebseigene Mischung Flüssigfutter	
Frequenz:	Laktierende:	2x täglich, Laktationsfutter
	Tragende:	1x täglich, Tragendenfutter
	Abgesetzte:	1x täglich, Laktationsfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines Deckzentrums:	ja
Art des Deckzentrums:	Standarddeckzentrum
Beschickung:	gruppenweise
Eberkontakt:	diskontinuierlich
Hormoneinsatz zur Brunstinduktion:	bei Bedarf
Lichtprogramm:	ja

Rauschekontrolle

Absetztag:	Mittwoch
Beginn Rauschekontrolle:	Samstag
Häufigkeit pro Tag:	2x
Feststellung Duldungsende:	ja
Mit Eberkontakt:	ja
Von gleichem Betreuungspersonal:	ja

Besamungstechnik

Hygiene:	Clean Starter
Stimulation der Sau:	Eberkontakt, Eberspray
Besamungshilfen:	Besamungsgurt oder Bügel
Gruppengröße:	ca. 20 Sauen

Besamungszeitpunkte:

Frührauscher:	96 h nach Absetzen
Normalrauscher:	120 h nach Absetzen
Spätrauscher:	144 h nach Absetzen

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher:	36 h nach Feststellung
Normalrauscher:	24 h nach Feststellung
Spätrauscher:	sofort
Besamungsintervalle:	zweimal am Tag
Häufigkeit der Besamung:	so lange die Sau duldet
Farbkennzeichnung:	ja

Verweildauer der Sauen
nach Besamung im

Deckzentrum:	ca. 5 Tage
Anteil KB:	100%

Betrieb B1. Allgemeine Betriebsdaten

Betriebsstruktur:	Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht
Herdengröße:	400
Genetik:	BHZP
Absetzrhythmus:	Wochenrhythmus
Gruppengröße:	20 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
PRRS:	Jungsaunen bei Anlieferung

3. Fütterung

Konfektionierung:	Flüssigfutter/betriebseigene Mischung
Frequenz:	Laktierende: 2x täglich, Laktationsfutter
	Tragende: 2x täglich, Tragendenfutter
	Abgesetzte: 2x täglich, Laktationsfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines

Deckzentrums: ja

Art des Deckzentrums: Intensivdeckzentrum

Beschickung: gruppenweise

Eberkontakt: kontinuierlich

Hormoneinsatz zur

Brunstinduktion: bei Bedarf

Lichtprogramm: ja

Rauschekontrolle

Absetztag: Donnerstag

Beginn Rauschekontrolle: Montag

Häufigkeit pro Tag: 2x

Feststellung Duldungsende: ja

Mit Eberkontakt: ja

Von gleichem

Betreuungspersonal: ja

Besamungstechnik

Hygiene: Clean Starter

Stimulation der Sau: Eberkontakt, Eberspray

Besamungshilfen: Besamungsgurt oder Bügel

Gruppengröße: ca. 20 Sauen

Besamungszeitpunkte: generell nach 12 Stunden

Frührauscher: keine Einteilung

Normalrauscher: keine Einteilung

Spätrauscher: keine Einteilung

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher: keine Einteilung

Normalrauscher: keine Einteilung

Spätrauscher: keine Einteilung

Besamungsintervalle: zweimal am Tag

Häufigkeit der Besamung: so lange die Sau duldet

Farbkennzeichnung: ja

Verweildauer der Sauen

nach Besamung im

Deckzentrum: ca. 5 Tage

Anteil KB: 91%

Betrieb C**1. Allgemeine Betriebsdaten**

Betriebsstruktur:	Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht und Mast
Herdengröße:	220
Genetik:	BHZP
Absetzrhythmus:	Wochenrhythmus
Gruppengröße:	12 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
PRRS:	alle 3 Monate Bestandsimpfung

3. Fütterung

Konfektionierung:	Flüssigfutter/betriebseigene Mischung	
Frequenz:	Laktierende:	2x täglich, Laktationsfutter
	Tragende:	1x täglich, Tragendenfutter
	Abgesetzte:	1x täglich, Laktationsfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines Deckzentrums:	ja
Art des Deckzentrums:	Intensivdeckzentrum
Beschickung:	gruppenweise
Eberkontakt:	kontinuierlich
Hormoneinsatz zur Brunstinduktion:	bei Bedarf
Lichtprogramm:	ja

Rauschekontrolle

Absetztag:	Donnerstag
Beginn Rauschekontrolle:	Montag
Häufigkeit pro Tag:	2x
Feststellung Duldungsende:	nein
Mit Eberkontakt:	ja
Von gleichem Betreuungspersonal:	ja

Besamungstechnik

Hygiene:	Clean Starter
Stimulation der Sau:	Eberkontakt, Eberspray
Besamungshilfen:	Besamungsgurt oder Bügel
Gruppengröße:	ca. 12 Sauen

<i>Besamungszeitpunkte:</i>	generell nach 24 Stunden
Frührauscher:	keine Einteilung
Normalrauscher:	keine Einteilung
Spätrauscher:	keine Einteilung

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher:	generell 24 h nach Feststellung
Normalrauscher:	generell 24 h nach Feststellung
Spätrauscher:	generell 24 h nach Feststellung
Besamungsintervalle:	zweimal am Tag
Häufigkeit der Besamung:	generell zweimal
Abstand zwischen den Besamungen:	2x Tag
Farbkennzeichnung:	ja
Verweildauer der Sauen nach Besamung im Deckzentrum:	ca. 5 Tage
Anteil KB:	85%

Betrieb D

1. Allgemeine Betriebsdaten

Betriebsstruktur:	Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht
Herdengröße:	270
Genetik:	BHZZP
Absetzrhythmus:	Zweiwochenrhythmus
Gruppengröße:	32 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
E.coli:	Mutterschutz
PRRS:	alle 4 Monate Bestandsimpfung

3. Fütterung

Konfektionierung:	zugekaufte Mischung/Granula
-------------------	-----------------------------

Frequenz:	Laktierende:	2x täglich, Laktationsfutter
	Tragende:	1x täglich, Tragendenfutter
	Abgesetzte:	1x täglich, Tragendenfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines

Deckzentrums:	ja
---------------	----

Art des Deckzentrums:	Intensivdeckzentrum
Beschickung:	gruppenweise/Rein-Raus (inkonsequent)

Eberkontakt: diskontinuierlich
 Hormoneinsatz zur
 Brunstinduktion: primipare Sauen (PMSG-Präparat)
 Lichtprogramm: ja

Rauschekontrolle

Absetztag: Donnerstag
 Beginn Rauschekontrolle: Montag
 Häufigkeit pro Tag: 2x
 Feststellung Duldungsende: ja
 Mit Eberkontakt: ja
 Von gleichem
 Betreuungspersonal: nein

Besamungstechnik

Hygiene: Clean-Blue
 Stimulation der Sau: Eberkontakt, Eberspray
 Besamungshilfen: Besamungsgurt oder Bügel
 Gruppengröße: ca. 32 Sauen

Besamungszeitpunkte:

Frührauscher: generell 12 h nach Feststellung
 Normalrauscher: generell 12 h nach Feststellung
 Spätrauscher: generell 12 h nach Feststellung

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher: generell 12 h nach Feststellung
 Normalrauscher: generell 12 h nach Feststellung
 Spätrauscher: sofort
 Besamungsintervalle: zweimal am Tag
 Häufigkeit der Besamung: Ende nach KB 3
 Abstand zwischen den
 Besamungen: 2x Tag
 Farbkennzeichnung: ja
 Verweildauer der Sauen
 nach Besamung im
 Deckzentrum: bis zur Trächtigkeitskontrolle
 Anteil KB: 100%

Betrieb E

1. Allgemeine Betriebsdaten

Betriebsstruktur:	Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht und Mast
Herdengröße:	270
Genetik:	BHZP
Absetzrhythmus:	Wochenrhythmus
Gruppengröße:	16 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
E.coli/Clostridien:	Mutterschutz
PRRS:	alle 4 Monate Bestandsimpfung

3. Fütterung

Konfektionierung:	zugekaufte Mischung/Pellets
-------------------	-----------------------------

Frequenz:	Laktierend:	2x täglich, Laktationsfutter
	Tragende:	1x täglich, Tragendenfutter
	Abgesetzte:	1x täglich, Tragendenfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines

Deckzentrums:	ja
---------------	----

Art des Deckzentrums:	Standartdeckzentrum
Beschickung:	gruppenweise
Eberkontakt:	diskontinuierlich
Hormoneinsatz zur Brunstinduktion:	bei primiparen Sauen
Lichtprogramm:	ja

Rauschekontrolle

Absetztag:	Donnerstag
Beginn Rauschekontrolle:	Montag
Häufigkeit pro Tag:	2x
Feststellung Duldungsende:	ja
Mit Eberkontakt:	ja
Von gleichem Betreuungspersonal:	ja

Besamungstechnik

Hygiene:	Clean Starter
Stimulation der Sau:	Eberkontakt, Eberspray
Besamungshilfen:	Besamungsgurt oder Bügel
Gruppengröße:	ca. 16 Sauen

Besamungszeitpunkte:

Frührauscher:	keine Einteilung
Normalrauscher:	keine Einteilung
Spätrauscher:	keine Einteilung

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher:	generell 8 Stunden nach Feststellung
Normalrauscher:	generell 8 Stunden nach Feststellung
Spätrauscher:	sofort
Besamungsintervalle:	zweimal am Tag
Häufigkeit der Besamung:	so lange die Sau duldet
Abstand zwischen den Besamungen:	2x Tag
Farbkennzeichnung:	nein
Verweildauer der Sauen nach Besamung im Deckzentrum:	unterschiedlich
Anteil KB:	88%

Betrieb F1. Allgemeine Betriebsdaten

Betriebsstruktur:	Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht
Herdengröße:	150
Genetik:	BHZZP
Absetzrhythmus:	Viereinhalb Wochenrhythmus
Gruppengröße:	25 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
E.coli/Clostridien:	bei Jungsau
PRRS:	alle 3 Monate Bestandsimpfung

3. Fütterung

Konfektionierung:	zugekaufte Mischung/Granula
-------------------	-----------------------------

Frequenz:	Laktierende:	2x täglich, Universalfutter
	Tragende:	1x täglich, Universalfutter
	Abgesetzte:	1x täglich, Universalfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines

Deckzentrums:	nein
---------------	------

Art des Deckzentrums:	Standartdeckzentrum
Beschickung:	gruppenweise

Eberkontakt: kontinuierlich
 Hormoneinsatz zur
 Brunstinduktion: bei Bedarf
 Lichtprogramm: ja

Rauschekontrolle

Absetztag: Donnerstag
 Beginn Rauschekontrolle: Montag
 Häufigkeit pro Tag: 2x
 Feststellung Duldungsende: ja
 Mit Eberkontakt: ja
 Von gleichem
 Betreuungspersonal: ja

Besamungstechnik

Hygiene: Clean Starter
 Stimulation der Sau: Eberkontakt, Eberspray
 Besamungshilfen: Besamungsgurt oder Bügel
 Gruppengröße: ca. 25 Sauen

Besamungszeitpunkte:

Frührauscher: keine Einteilung
 Normalrauscher: keine Einteilung
 Spätrauscher: keine Einteilung

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher: generell 24 h nach Feststellung
 Normalrauscher: generell 24 h nach Feststellung
 Spätrauscher: generell 24 h nach Feststellung
 Besamungsintervalle: zweimal am Tag
 Häufigkeit der Besamung: so lange die Sau duldet
 Abstand zwischen den
 Besamungen: 2x Tag
 Farbkennzeichnung: ja
 Verweildauer der Sauen
 nach Besamung im
 Deckzentrum: unterschiedlich
 Anteil KB: 80%

Betrieb G

1. Allgemeine Betriebsdaten

Betriebsstruktur: Ferkelerzeuger mit Ferkelaufzucht
 Herdengröße: 200
 Genetik: PIC
 Absetzrhythmus: Zweiwochenrhythmus
 Gruppengröße: 16 Sauen

2. Impfungen der Sauen

Parvovirose/Rotlauf:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
E.coli/Clostridien:	Mutterschutz
PRRS:	alle 4 Monate Bestandsimpfung
ART-EP:	Mutterschutzimpfung

3. Fütterung

Konfektionierung: betriebseigene Mischung, Mehl

Frequenz:	Laktierende:	2x täglich, Laktationsfutter
	Tragende:	1x täglich, Tragendenfutter
	Abgesetzte:	1x täglich, Laktationsfutter

4. Management Deckzentrum

Vorhandensein eines

Deckzentrums: ja

Art des Deckzentrums: Standartdeckzentrum

Beschickung: gruppenweise

Eberkontakt: diskontinuierlich

Hormoneinsatz zur

Brunstinduktion: bei Bedarf

Lichtprogramm: ja

Rauschekontrolle

Absetztag: Mittwoch

Beginn Rauschekontrolle: Montag

Häufigkeit pro Tag: 2x

Feststellung Duldungsende: ja

Mit Eberkontakt: ja

Von gleichem

Betreuungspersonal: ja

Besamungstechnik

Hygiene: Clean Starter

Stimulation der Sau: Eberkontakt, Eberspray

Besamungshilfen: Besamungsgurt oder Bügel

Gruppengröße: ca. 20 Sauen

Besamungszeitpunkte:

Frührauscher: keine Erfassung

Normalrauscher: 120 h nach Absetzen

Spätrauscher: 144 h nach Absetzen

KB 1 Stunden nach 1. Duldung

Frührauscher:	keine Einteilung
Normalrauscher:	24 h nach Feststellung
Spätrauscher:	sofort
Besamungsintervalle:	zweimal am Tag
Häufigkeit der Besamung:	so lange die Sau duldet
Farbkennzeichnung:	ja
Verweildauer der Sauen nach Besamung im Deckzentrum:	ca. 5 Tage
Anteil KB:	98%

Arbeitszeit in den Betrieben

Betrieb A:

Anfahrt: 6 km

Betriebsaufnahme: 60 min

Betriebsbesichtigung: 30 min

	3. Tag		4. Tag		5. Tag		6.Tag		7.Tag		8. Tag		9. Tag			
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	min	n
1. Woche:	60	50	60	50	60	60	35	30	45	35	20	20			525	11
2. Woche:				45	45	50	35	25							190	7
3. Woche:		45	75	75	75	50	65	60	40	40					525	19
4. Woche:				35	40	40	40	40	30	25	15				265	22

Gerät einrichten: 5 min X 26 Arbeitsgänge = 130 min
(Schutzhülle + Positionierung)

Gerät abrüsten: 5 min X 26 Arbeitsgänge = 130 min
(Reinigung + Desinfektion)

Gesamte Untersuchungszeit: 1505 min

Untersuchungszeit/Sau: 25,5 min

Auswertungszeit: 100 min

Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 2015 min = 33,60 Stunden

Betrieb B

Anfahrt: 127 km

Betriebsaufnahme: 60 min

Betriebsbesichtigung: 75 min

	3. Tag		4. Tag		5. Tag		6.Tag		7.Tag		8. Tag		9. Tag			
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	min	n
1. Woche:	50	60	60	75	60	60	30	30							425	18
2. Woche:				60	50	60	65	45	60	60	60	30	30		520	18
3. Woche:				75	60	60	75	60	55	35					420	21

Gerät einrichten: 5 min X 25 Arbeitsgänge = 125 min
(Schutzhülle + Positionierung)

Gerät abrüsten: 5 min X 25 Arbeitsgänge = 125 min
(Reinigung + Desinfektion)

Gesamte Untersuchungszeit: 1365 min
Untersuchungszeit/Sau: 23,9 min

Auswertungszeit: 90 min
Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 1900 min = 31,67 Stunden

Betrieb C:

Anfahrt: 18 km

Betriebsaufnahme: 75 min

Betriebsbesichtigung: 35 min

	3. Tag		4. Tag		5. Tag		6.Tag		7.Tag		8. Tag		9. Tag			
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	min	n
1. Woche:				35	25	30	25	20							135	7
2. Woche:			30	30	30	35	30	30	25	10					220	12
3. Woche:			30	30	35	35	25	30	30	15	10				240	23
4. Woche:				30	30	30	25	35	15						165	

Gerät einrichten: 5 min X 22 Arbeitsgänge = 110 min
(Schutzhülle + Positionierung)Gerät abrüsten: 5 min X 22 Arbeitsgänge = 110 min
(Reinigung + Desinfektion)Gesamte Untersuchungszeit: 760 min
Untersuchungszeit/Sau: 21 minAuswertungszeit: 95 min
Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 1245 min = 20,75 Stunden

Betrieb D:

Anfahrt: 120 km

Betriebsaufnahme: 70 min

Betriebsbesichtigung: 60 min

	3.Tag		4.Tag		5.Tag		6.Tag		7.Tag		8.Tag		9.Tag			
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	min	n
1. Woche:				30	30	30	30	35	15						170	10
2. Woche:				45	40	40	50	40							215	21
3. Woche:				40	45	40	40	45	35						245	20

Gerät einrichten: 5 min X 17 Arbeitsgänge = 85 min
(Schutzhülle + Positionierung)Gerät abrüsten: 5 min X 17 Arbeitsgänge = 85 min
(Reinigung + Desinfektion)Gesamte Untersuchungszeit: 630 min
Untersuchungszeit/Sau: 12,35 minAuswertungszeit: 100 min
Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 1090 min = 18,17 Stunden

Betrieb E:

Anfahrt: 30 km

Betriebsaufnahme: 70 min

Betriebsbesichtigung: 90 min

	3.Tag		4.Tag		5.Tag		6.Tag		7.Tag		8. Tag		9. Tag		min	n
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM		
1. Woche:				35	35	40	35	50	35						230	15
2. Woche:					30	25	15								130	18
3. Woche:				35	30	40	30	30	30	15					210	18

Gerät einrichten: 5 min X 16 Arbeitsgänge = 80 min
(Schutzhülle + Positionierung)Gerät abrüsten: 5 min X 16 Arbeitsgänge = 80 min
(Reinigung + Desinfektion)Gesamte Untersuchungszeit: 570 min
Untersuchungszeit/Sau: 11,88 minAuswertungszeit: 180 min
Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 970 min = 16,17 Stunden

Betrieb F:

Anfahrt: 60 km

Betriebsaufnahme: 70 min

Betriebsbesichtigung: 30 min

	3. Tag		4. Tag		5. Tag		6.Tag		7.Tag		8. Tag		9. Tag			
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	min	n
1. Woche:				35	40	40	40	40		30		15			240	17
2. Woche:																
3. Woche:																

Gerät einrichten: 5 min X 7 Arbeitsgänge = 35 min
(Schutzhülle + Positionierung)

Gerät abrüsten: 5 min X 7 Arbeitsgänge = 35 min
(Reinigung + Desinfektion)

Gesamte Untersuchungszeit: 240 min
Untersuchungszeit/Sau: 14 min

Auswertungszeit: 75 min
Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 545 min = 9 Stunden

Betrieb G:

Anfahrt: 17 km

Betriebsaufnahme: 65 min

Betriebsbesichtigung: 40 min

	3. Tag		4. Tag		5. Tag		6.Tag		7.Tag		8. Tag		9. Tag		min	n	
	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM	VM	NM			
1. Woche:						30	35	35	40	25	20				min	185	14
2. Woche:							30	35	40	30					min	135	13
3. Woche:						35	35	40	30						min	140	17

Gerät einrichten: 5 min X 14 Arbeitsgänge = 70 min
(Schutzhülle + Positionierung)Gerät abrüsten: 5 min X 14 Arbeitsgänge = 70 min
(Reinigung + Desinfektion)Gesamte Untersuchungszeit: 460 min
Untersuchungszeit/Sau: 10,45 minAuswertungszeit: 80 min
Beratungszeit: 60 min

Gesamte Arbeitszeit: 845 min = 14,08 Stunden

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die Dissertation mit dem Titel:

Ökonomische Aspekte zur sonographischen Ovardiagnostik im Rahmen der Schweinebestandsbetreuung

selbstständig verfasst habe.

Bei der Anfertigung wurden folgende Hilfen und Hilfsmittel, insbesondere Hilfen dritter in Anspruch genommen:

1. Ein Ultraschalldiagnosegerät der Firma Physia
2. Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte nach Beratung und unter besondere Hilfe durch Herrn Prof. H. Brandt unter Verwendung des Statistikprogramms SAS®.
3. Die ökonomische Auswertung der Ergebnisse wurde nach Beratung und durch besondere Hilfe von Herrn G. Freisfeld unter Verwendung eines Auswertungsprogramms nach M. Große Vorspohl.
4. Die fachliche Beratung wurde von Frau Prof. D. Waberski (Institut für Reproduktionsmedizin der Tierärztlichen Hochschule Hannover) und Herrn Prof. H. Brandt (Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Giessen) übernommen.

Ich habe keine entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder anderen Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar entgeltliche Leistungen für Arbeiten erhalten, die in Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Ich habe die Dissertation an folgenden Instituten angefertigt:

Institut für Reproduktionsmedizin der Tierärztlichen Hochschule Hannover
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Giessen

Die Dissertation wurde bisher nicht für eine Prüfung oder Promotion oder für einen ähnlichen Zweck zur Beurteilung eingereicht.

Ich versichere, dass ich die vorstehenden Angaben nach bestem Wissen vollständig und der Wahrheit entsprechend gemacht habe.

Christoph Große Kock

Vielen Dank.....

Frau Prof. Dr. D. Waberski und Herrn Prof. Dr. K.F. Weitze danke ich für die Überlassung des Themas und die stets freundliche Hilfe und Unterstützung bei der Korrektur der Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Brandt für die Unterstützung in der statistischen Auswertung des Datenmaterials, die wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat.

Herrn J. Brüninghoff danke ich für die praktische Unterstützung in den landwirtschaftlichen Betrieben.

Den Landwirten danke ich für die freundliche Unterstützung und Zusammenarbeit.

Bei der Firma Physia GmbH bedanke ich mich für die Bereitstellung des Ultraschalldiagnose Gerätes.

Meiner Familie, insbesondere meinen Brüdern danke ich für die Unterstützung während meiner gesamten beruflichen Laufbahn.

Meiner Freundin Christin danke ich für die viele Geduld und Verständnis während der Arbeit sowie für die praktische Hilfe am Computer.

Danken möchte ich meinen Chefs Paul Teklote und Ludger Heynck sowie meinen Praxiskollegen, die diese Dissertation neben der Praxistätigkeit ermöglicht haben.

Danke an die Personen die diese Arbeit durch Korrekturen abgerundet haben.
Namentlich: Tamara Weier