

**Untersuchungen zum Einfluss verschiedener fortpflanzungssteuernder Maßnahmen auf
die Fruchtbarkeitsleistung von Jung- und Altsauen unter Großbestandsbedingungen**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Fakultät für Agrarwissenschaften
der Georg – August – Universität Göttingen

vorgelegt von
Holger Lau
geboren in Frankfurt (Oder)

Göttingen, im Januar 2008

D 7

1. Referent: Prof. Dr. Wolfgang Holtz
2. Korreferent: Prof. Dr. Dr. Mathias Gauly

Tag der mündlichen Prüfung: 31.01.2008

Zusammenfassung

In der Arbeit werden die in der Literatur für Großbestände beschriebenen biotechnischen Verfahren und die damit erreichten Fruchtbarkeitsergebnisse dargestellt. Im ersten Versuch wurde die Auswirkung des Abstandes zwischen dem Ende der Regumatebehandlung und der eCG Injektion von 24 auf 41 und 48 Stunden untersucht. Es ergaben sich keine Änderungen des Brunstverlaufes und der Trächtigkeitsrate, aber bezüglich der Wurfgröße zeichneten sich für einen verlängerten Abstand tendenzielle Vorteile ab.

In einem Ferkelproduktionsbetrieb wurde über einen Zeitraum von über zwei Jahren das Besamungsregime in Zusammenhang mit den angewendeten biotechnischen Verfahren analysiert. Bedingt durch eine Säugezeitverkürzung und die Notwendigkeit der Kosten- und Belastungsminimierung wurde eine partielle Ovulationssynchronisation eingeführt. Sie besteht darin, nur die Sauen zu behandeln, die zum planmäßigen Zeitpunkt der ovulationsauslösenden Injektion noch keinen Duldungsreflex zeigen. Bei optimierter Arbeitsorganisation war die Fruchtbarkeitssituation nicht beeinträchtigt.

In einer weiteren Analyse erwies sich, dass durch eine dritte Insemination keine signifikante Leistungsverbesserung erzielbar war. Zwischen reinrassigen Landrassesauen und Hybridsauen der Kombination Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse wurden keine signifikanten Unterschiede des Brunstverlaufs festgestellt. Daraus wurde gefolgert, dass beide dem gleichen Besamungsmanagement unterworfen werden können.

Im Rahmen der partiellen Ovulationssynchronisation wurde über fast ein Jahr die Verwendung von hCG anstelle von GnRH zur Ovulationsauslösung vergleichend untersucht. Dabei stellte sich kein signifikanter Unterschied bezüglich des Fruchtbarkeitsergebnisses heraus. Ebenso wenig können spezielle Einsatzempfehlungen für hCG bzw. GnRH in Abhängigkeit von Wurfnummer, Rasse der Sau, Saison und Brunsteintritt gegeben werden. Für die Produktionspraxis wurden sieben Schlussfolgerungen formuliert.

Abstract

The present thesis describes the literature on biotechnological interventions in reproduction and the resulting reproductive performance on large swine farms. The purpose of the investigation was to analyze the role biotechnological interventions may play in the reproductive management of large swine farms.

In Experiment 1, the interval between the end of the Regumate treatment and the injection of eCG was varied from 24 to 41 and 48h. No significant differences with respect to estrous and pregnancy rates were found. There was a trend for larger litter size, though, when the interval was increased.

The artificial insemination regime employed on a farm in combination with other biotechnological measures was analyzed over a period of two years. Due to a reduction of the suckling period and a shortage in pens there arose a problem of accommodating sows that came not in estrus or too late. To enhance efficiency, ovulation induction was employed, but only in animals that did not exhibit estrous symptoms within the expected period. This approach was just as efficient as fixed time insemination of the entire herd while reducing the required amount of costly hormones. The reproductive performance was unaffected. In a separate investigation it was shown that a third insemination was not advantageous. When comparing German Landrace and hybrid sows (Large White x German Landrace) no differences in the course of estrus were observed. Consequently sows of these two populations may be subjected to the same insemination regimen.

Within the scope of partially synchronization of ovulation the use of hCG and GnRH was compared over a period of one year. Significant differences were not found. No recommendation can be made with regard to the use of hCG or GnRH depending on parity, breed, season or the time of onset of estrus. Seven conclusions were drawn concerning commercial pig production.

Verzeichnis und Erläuterungen der verwendeten Abkürzungen

Abb.	Abbildung
AEB	auswertbare Erstbesamungen
al.	alii, andere
AS	Altsauen
BD	Brunstdauer
BE	Brunsteintritt
BS	Brunstsynchronisation
BSSB	Brandenburgische Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung
BST	Brunststimulation
D	dies, Tag
DE	Deutsches Edelschwein
Di	Dienstag
DL	Deutsche Landrasse
Do	Donnerstag
DV	Duldungsverhalten
eCG	equines Choriongonadotropin
FI	Ferkelindex
Fr	Freitag
FSH	Follikelstimulierendes Hormon
GnRH	Gonadotropin Releasing Hormon
h	hora, Stunde
hCG	humanes Choriongonadotropin
IE	Internationale Einheiten
IGF/W	insgesamt geborene Ferkel je Wurf
JS	Jungsau
K	Kontrollgruppe
KB	Künstliche Besamung
Lc	Leicoma
LGF/W	lebend geborene Ferkel je Wurf
LH	Luteinisierungshormon
LPA	Leistungsprüfanstalt
LSMEAN	least square mean, Mittelwert nach dem Prinzip der kleinsten Abweichungsquadrate
LTZ	Lebenstagszunahme
MD	Muskeldicke
MFA	Muskelfleischanteil
Mo	Montag
Mi	Mittwoch
MW	Mittelwert
n	numerus, Anzahl
na	nachmittags
OS	Ovulationssynchronisation
P	Irrtumswahrscheinlichkeit
R	Korrelationskoeffizient
SD	standard deviation, Standardabweichung
S %	Variationskoeffizient
Sa	Samstag
SEM	standard error of the mean, Standardfehler des Mittelwerts

So	Sonntag
SZPV	Schweinezucht- und Produktionsverband Berlin - Brandenburg
TR	Trächtigkeitsrate
V	Versuchsgruppe
vo	vormittags
vs.	versus, gegen
WN	Wurfnummer

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
Abstract	1
Verzeichnis und Erläuterungen der verwendeten Abkürzungen	2
Inhaltsverzeichnis	4
1 Einleitung	6
2 Literaturübersicht über den Einsatz zyklussteuernder Maßnahmen in großbetrieblichen Sauenhaltungen	7
2.1 Fortpflanzungssteuernde Maßnahmen unter Großbestandsbedingungen bis Anfang der 90er Jahre	7
2.1.1 System des periodenweisen Abferkelns	7
2.1.2 Brunstsynchronisation und duldungsorientierte Besamung	7
2.1.3 Brunststimulation und duldungsorientierte Besamung	10
2.1.4 Ovulationssynchronisation und terminorientierte Besamung	11
2.2 Entwicklung der Fruchtbarkeitsleistungen in Großbeständen	14
2.3 Veränderungen fortpflanzungssteuernder Maßnahmen in den 90er Jahren	18
2.3.1 Ablösung von Suisynchron durch Regumate	18
2.3.2 Einführung von GnRH	21
2.3.3 Säugezeitverkürzung	29
2.3.4 Umzüchtungsprozess auf Fleischschweine	33
3 Eigene Untersuchungen zum Einfluss des Zeitpunktes der eCG – Injektion nach Regumate auf die Fruchtbarkeit von Jungsauen	36
3.1 Zielstellung	36
3.2 Material und Methoden	36
3.2.1 Versuch in der Leistungsprüfanstalt Ruhlsdorf	36
3.2.2 Versuche in den Ferkelerzeugerbetrieben „K“ und „L“	39
3.3 Ergebnisse	41
3.4 Diskussion	49
4 Eigene Untersuchungen zum Besamungsmanagement	52
4.1 Zielstellung	52
4.2 Material und Methoden	53
4.3 Ergebnisse	59
4.3.1 Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen	59
4.3.1.1 Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit	59
4.3.1.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	62
4.3.2 Besamungsmanagement bei Brunstsynchronisation von Jungsauen	65
4.3.2.1 Beschreibungen von Brunsteintritt und Brunstdauer	65
4.3.2.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	65
4.3.3 Besamungsmanagement bei partieller Ovulationssynchronisation der Altsauen	67
4.3.3.1 Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit	67
4.3.3.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	71
4.3.4 Besamungsmanagement bei partieller Ovulationssynchronisation der Jungsauen	79
4.3.4.1 Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit	79
4.3.4.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	81
4.4 Diskussion	82
5 Eigene Untersuchungen zum Einsatz von hCG und GnRH	97
5.1 Zielstellung	97

5.2	Material und Methoden	97
5.3	Ergebnisse	98
5.4	Diskussion	106
6	Schlussfolgerungen für die Praxis	108
	Literaturverzeichnis	110
	Abbildungsverzeichnis	120
	Tabellenverzeichnis	123
	Anhang	130
	Danksagung	132
	Lebenslauf	133

1 Einleitung

Die Schweinemäster fordern von den Ferkelproduzenten große Partien gleichaltriger und gleich schwerer Tiere mit definiertem Gesundheitsstatus und marktgerechter genetischer Konstruktion. Dafür sind große Sauengruppen, die innerhalb eines Produktionszyklogrammes bewirtschaftet werden, Voraussetzung. In den Sauengruppen muss die Streuung der Ferkel hinsichtlich der geforderten Merkmale auf ein Minimum begrenzt werden. Ein eng begrenzter Besamungszeitraum ist dafür eine Voraussetzung. Für dessen Realisierung, besonders in großen Sauengruppen, stehen dem Ferkelerzeuger verschiedene biotechnische Verfahren zur Verfügung.

Die Entwicklung dieser Verfahren erfolgte in den 1970er Jahren. Deren Weiterentwicklung und Anpassung an sich verändernde Produktionsfaktoren bis Ende der 80er Jahre im Rahmen der sogenannten Verfahrenspflege, wurde durch Arbeitsgruppen „Biotechnische Verfahren Schwein“ vorgenommen. Diese Strukturen gingen in der folgenden Dekade mit den politischen Veränderungen als Folge der Grenzöffnung zwischen der BRD und der DDR verloren. Die Veränderungen zogen zum Teil völlig neue Wichtungen einzelner Produktionsfaktoren nach sich. Bezüglich der biotechnischen Verfahren hatten folgende eine große Bedeutung:

- Für die Synchronisation der Jungsauen wurde in der DDR das Präparat Suisynchron genutzt. Nach der Grenzöffnung erfolgte seine Ablösung durch das Medikament Regumate.
- Für die ovulationsauslösende Injektion standen sowohl hCG als auch ein synthetisches GnRH Analogon zur Verfügung.
- Die Säugezeiten wurden deutlich von 4 bis 7 Wochen auf 3 bis 4 Wochen reduziert.
- Die modernen Hybridsauen waren fettärmer.
- Der wirtschaftliche und gesellschaftliche Druck auf die Betriebe hinsichtlich der Einsparung von biotechnischen Präparaten nahm ständig zu.

Daraus leitete sich die Aufgabe der Anpassung der fortpflanzungssteuernden Maßnahmen an die neuen Bedingungen ab. In der vorliegenden Arbeit soll folgenden Fragestellungen nachgegangen werden:

- Welchen Einfluss hat der Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion im Rahmen der Ovulationssynchronisation auf Brunstverlauf und Fruchtbarkeitsergebnisse bei Jungsauen?
- Welchen Einfluss haben der Regumateinsatz und die Säugezeitverkürzung auf den Brunstverlauf und welche Konsequenzen leiten sich für die Gestaltung biotechnischer Verfahren ab?
- Welchen Einfluss hat ein GnRH Präparat im Vergleich zu hCG bei Jung- und Altsauen unter den Bedingungen der Synchronisation mit Regumate bzw. kurzen Säugezeiten?

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, die Verfahrensgestaltung in Ferkelerzeugerbetrieben zu optimieren.

2 Literaturübersicht über den Einsatz zyklussteuernder Maßnahmen in großbetrieblichen Sauenhaltungen

2.1 Fortpflanzungssteuernde Maßnahmen unter Großbestandsbedingungen bis Anfang der 90er Jahre

2.1.1 System des periodenweisen Abferkelns

Mit der Konzentration und Spezialisierung der Schweineproduktion wuchs in der DDR die Notwendigkeit der Optimierung des Fortpflanzungsmanagements, um aus größeren Beständen erwachsende Vorteile auch wirtschaftlich nutzen zu können. Nach KÖNIG et al. (1982) geht der Gedanke, durch ein zeitlich festgelegtes Deck- und Abferkelsystem die Fortpflanzungstermine einer Herde programmäßig zu lenken, auf FRITZ HOFMANN im Jahre 1935 zurück. In den Jahren 1958 bis 1964 konnte er diesen Gedanken in einigen Betrieben in Form des Systems des periodenweisen Abferkelns realisieren. Unter den Bedingungen einer 8wöchigen Mindestsäugezeit wurden alle Sauen einer Gruppe innerhalb von 21 Tagen nach dem Absetzen belegt. Ursprünglich wurde mit einem Abferkelstall, 2 Sauengruppen und 4 Abferkelperioden im Jahr gearbeitet. Zunehmende Herdengrößen ließen eine Aufgliederung in mehr Sauengruppen sinnvoll erscheinen. Das setzte aber mehrere Abferkelställe voraus. Mit der Einführung der künstlichen Besamung Mitte der 60er Jahre sowie einer Mindestsäugezeit von 42 Tagen bildete sich das erweiterte System des periodischen Abferkelns heraus. Bei einer Belegungsdauer des Abferkelstalls von 64 Tagen konnten dort bereits 5,5 Würfe pro Jahr abgesetzt werden.

2.1.2 Brunstsynchronisation und dulldungsorientierte Besamung

Die Einführung der Brunstsynchronisation der Jungsauen brachte die Besamungstermine von Jung- und Altsauen in Übereinstimmung. Bei diesem Verfahren wird eine zeitweilige Zyklusblockade durch künstliche Unterdrückung des Follikelwachstums mit einer Induktion des Östrus durch Zufuhr exogener Gonadotropine kombiniert. Die Besamung erfolgt dulldungsorientiert entsprechend dem Brunsteintritt der einzelnen Tiere. KÖNIG et al. (1982) beschreiben die Suche nach einem Präparat für die Blockade des Geschlechtszyklus. Für zuerst eingesetzte Progesteronpräparate, die eine tägliche Injektion erforderlich machen, war der Aufwand zu hoch. Ein weiterer Entwicklungsschritt war die Bereitstellung oral wirksamer gestagener Substanzen. Das Progesteronderivat Chlormadinonazetat bewirkte eine erhöhte Anzahl Follikelysten sowie ungenügende Trächtigkeitsraten. WEBEL (1978) kam zu dem Schluss, dass bei Verwendung von Progesteron bzw. synthetischen Progesteronderivaten zwar der Zyklus zu unterbrechen ist, jedoch der Synchronisationseffekt als auch die Fruchtbarkeit niedrig sind und außerdem Zystovarien auftreten. KÖNIG et al (1982) führten weiter aus, dass Testosteronderivate wie zum Beispiel Nortestosteronazetat zu hohe Kosten verursachten und aufgrund der erforderlichen Dosierungsgenauigkeit nicht praktisch durchzusetzen waren. Die beim Schwein geprüften Steroide hatten sich nicht bewährt. Erst die Anwendung der nichtsteroidalen Substanz Metallibure bot die Möglichkeit, Östrus und Ovulation weitgehend unabhängig vom Zyklusstand bei Behandlungsbeginn wirksam zu unterdrücken (KÖNIG et al 1982). Folgende Synonyme wurden für die Substanz gefunden: .meta.Llibure, Aimax, Almax, AY-61122, ICI 33828, ICI-33, 828, Match, Methallibure, Suisynchron, Turisynchron und NSC69536. SCHILLING und ČERNE berichten schon 1972 für die BRD, dass das Präparat Aimax wieder aus dem Handel gezogen wurde. Den Ausführungen von HOFFMANN (1972) ist zu entnehmen, dass die Brunstsynchronisierung beim Schwein mit dem Präparat ICI 33828 noch nicht zufriedenstellend gelöst war. Bei trächtigen Schweinen und Ratten verursachte das

Präparat Missbildungen der Nachkommen, worauf das Präparat aus dem Handel genommen wurde. In der DDR wurde 1971 das Metalliburepräparat Turisynchron und 2 Jahre später das Präparat Suisynchron, ein Zinkkomplex des Metallibure, eingeführt. SCHNURRBUSCH stellte 1977 fest, dass Suisynchron gut zur Blockierung des Follikelwachstums und damit zur Synchronisation der Brunst bei Jungsauen geeignet ist. Nach Verabreichung des Präparates waren nur relativ geringe Abweichungen von der normalen Struktur des Uterus sichtbar, die größtenteils während des Zyklus nach der Suisynchronverabreichung weitgehend verschwanden. Auch die beobachteten Veränderungen im Uterusstoffwechsel erschienen nicht sehr schwerwiegend. Das Präparat erfuhr bis zur Einstellung der Produktion 1990 eine breite Anwendung (WÄHNER und HÜHN 1999). Zink - Metallibure hemmt die Ausschüttung von GnRH aus dem hypophysiotropen Areal des Hypothalamus. Durch die Hemmung der Ausschüttung des GnRH wird die FSH- und LH - Freisetzung unterbunden und damit das Follikelwachstum gehemmt (SCHNURRBUSCH und HÜHN 1994). Entsprechend des Handelsnamens, Suisynchron - Prämix, wurde es als Vormischung geliefert und in den landwirtschaftlichen Betrieben in einer Dosierung von 5 g je Tier und Tag in ca. 200 g Konzentrattfutter eingemischt. Dieses Gemisch wurde den Jungsauen zuerst 20 Tage lang verabreicht (HÜHN und KÖNIG 1976). Als Nebenwirkung trat bei den Tieren ein verstärktes Ruhebedürfnis mit verminderter Fresslust auf (KÖNIG et al. 1982). Daraus ergab sich die Notwendigkeit der Einzelhaltung oder wenigstens einer Gruppenhaltung mit einem Tier : Fressplatzverhältnis von 1 : 1 (Fachbereichsstandard DDR 1981). Mit einer knappen Fütterung wurde das notwendige Hungergefühl bei den Sauen zur vollständigen Aufnahme des Futter - Medikamenten - Gemischs erzeugt. In einigen Fällen sank die Lebendmasseentwicklung der Sauen während der Medikamentenaufnahme unter die Norm (KÖNIG et al. 1982). Die zeitgleiche Überprüfung an 760 Jungsauen mit 15tägiger und 542 Tieren mit 20tägiger Suisynchronverabreichung zeigte keine signifikanten Differenzen im Duldungsverhalten bzw. bei Brunsteintritt und Brunstdauer (WOHLFAHRT 1980). Auch Sauen die sich zu Beginn der Behandlung im Proöstrus befunden haben, hatten einen ausgeprägten Duldungsreflex zur Insemination. Hinsichtlich der Trächtigkeitsrate und der Wurfgrößen (insgesamt und lebend geborene Ferkel) zeigten sich keine signifikanten Differenzen zwischen den beiden Gruppen. Das Gleiche galt für die Umrauscherfrequenz. Als mögliche Ursache für die tendenziell besseren Fruchtbarkeitsergebnisse bei 15tägiger gegenüber 20tägiger Suisynchronverabreichung wurde das 5 Tage längere Wachstum der Genitalien angesehen (WOHLFAHRT 1980). HENZE und HÜHN (1987) bestätigten, dass eine 15tägige Applikationsdauer von Suisynchron einen hohen Synchronisationseffekt und unbeeinträchtigte Fruchtbarkeitsleistungen sicherte. Zur Anregung der Brunst hatten sich eCG (equines Choriongonadotropin) - Präparate bewährt. Sie werden aus dem Blutserum tragender Stuten gewonnen und enthalten als Wirkstoff extrahypophysäre Gonadotropine. Die gonadotrope Wirkung des eCG ist komplex und nicht nur follikelstimulierend, sondern auch follikelreifend und ovulationsauslösend. Daher muss die Applikation zyklusgerecht im Proöstrus erfolgen (KÖNIG et al. 1982). Entsprechend der Angaben derselben Verfasser hat sich ein Abstand von 24 Stunden nach der letzten Gestagenfütterung bzw. dem Ferkelabsetzen bewährt. Die Verlagerung des Injektionszeitpunktes auf 48 Stunden nach der letzten Gestagenfütterung hatte eine Verschiebung der Verteilung der Brunsteintritte vom 5. und 6. Tag auf den 6. und 7. Tag nach Brunstsynchronisationsende zur Folge und führte in manchen Fällen zu einer ungünstigen zweigipfeligen Verteilung (KÖNIG et al. 1982). BRÜSSOW und BERGFELD (1984) ermittelten, dass durch einen 48stündigen Abstand zwischen Zyklusblockade und eCG - Injektion zwar eine signifikant höhere Ovulationspotenz, aber auch eine Verlängerung der Ovulationsperiode von 4 bis 7 auf 14 bis 21 Stunden erreicht wurde. HOLTZ und SCHLIEPER (1985) fanden bei Einsatz eines eCG/hCG Mischpräparates im Rahmen einer Superovulationsbehandlung, dass höhere Dosierungen zu höheren Ovulations-

raten und größeren Follikelzahlen führten. In den von KÖNIG et al. (1982) vorgestellten Dosierungsversuchen erwiesen sich letztlich 1000 IE eCG für Jungsauen als Vorzugsvariante. SCHNURRBUSCH (1977) verglich Dosierungen von 500 IE, 750 IE und 1000 IE eCG nach Synchronisation von Jungsauen. Bei den ersten beiden Dosierungen wurde Prolosan – Serum aus dem Institut für Impfstoffe Dessau 24 Stunden nach Verabreichung von Turisynchron über 20 Tage verwendet. Die 1000 IE eCG wurden in Form des Präparates Intergonan (Vemie, Veterinärchemie GmbH Kempen) nach Verabreichung von Suisynchron über 20 Tage verabreicht. Dabei erwiesen sich 750 IE eCG als Vorzugsvariante. Bei 94,4 % der Sauen war die Ovulation nach 6 Tagen abgeschlossen. Sieben Tage nach 500 IE eCG erreichten 47,8 % der Sauen diesen Status, sechs Tage nach 1000 IE eCG waren es 55,6 %. Mit 750 IE eCG wurden bei den Tieren mit nahezu vollständiger Ovulation 13,9 Corpora hämorrhagica je Tier ermittelt, während nach Verabreichung von 500 IE eCG im Mittel nur 12,7 und nach Applikation von 1000 IE eCG 12,0 Corpora hämorrhagica je Tier festgestellt wurden. HEINZE und SCHLEGEL (1982) überprüften Dosierungen von 600 IE, 800 IE und 1000 IE eCG im Rahmen der Ovulationssynchronisation von Jungsauen mit einem Gemisch aus 300 IE hCG und 300 µg GnRH. Mit zunehmender Dosierung wurden signifikant mehr Follikel nachgewiesen (600 IE eCG: 11,3; 800 IE eCG: 17,6; 1000 IE eCG: 24,8). Die Uterus- und Ovarmassen stiegen mit zunehmender eCG Dosierung zum Teil signifikant. Uterusmassen: 600 IE eCG: 260,7 g; 800 IE eCG: 312,9 g; 1000 IE eCG: 340,0 g. Ovarmassen: 600 IE eCG: 6,0 g; 800 IE eCG: 7,2 g; 1000 IE eCG: 8,6 g. Im Ergebnis von Regressionsanalysen wurde festgestellt, dass mit Zunahme der eCG Dosierung um 100 IE im Dosierbereich von 600 bis 1000 IE eCG im Mittel 3,4 Follikel mehr gebildet, die Uterusmasse um 19,7 g und die Ovarmasse um 0,6 g erhöht wurden. Die Ovulationsrate von 90,7 % nach 1000 IE eCG erwies sich den Raten von 84,5 % nach 800 IE eCG und 85,5 % nach 600 IE eCG als signifikant überlegen. WÄHNER (2000 a, b) empfiehlt aufgrund einer Vielzahl von Untersuchungen an einer insgesamt sehr großen Tierzahl 750 bis 1000 IE eCG als effektive Dosierung für die Zyklusstimulation im Rahmen der Brunstsynchronisation. Er verweist darauf, dass vor Anwendung betriebs- und herdenspezifische Gegebenheiten zu analysieren sind, welche die Reagibilität des Ovars auf eCG beeinflussen. Für Jung- und Altsauen sind das Körpermasse, Kondition, Speckdicke, Jahreszeit, Krankheiten, Stallklima, Haltung und genetische Konstruktion. Bei den Jungsauen spielen der Pubertätsstatus und die Anzahl der Zyklen vor der Synchronisation, eine Pubertätsinduktion, der Zyklusstand bei Synchronisationsbeginn sowie die Jugendentwicklung und der Wachstumsverlauf eine Rolle (SCHNURRBUSCH und HÜHN 1994). KING et al. (1990) untersuchten verschiedene eCG Dosierungen bei Jungsauen, die bis zur 33. Lebenswoche nicht brünstig geworden waren. Durch 1000 IE eCG kamen im Vergleich zu unbehandelten Tieren signifikant mehr Sauen in Brunst. In dieser Gruppe wurde ein signifikant kürzeres Intervall bis zum Östruseintritt im Gegensatz zur Kontrollgruppe (keine eCG Injektion) und geringeren eCG Dosierungen (500 IE eCG, Mischinjektion 400 IE eCG und 200 IE hCG) beobachtet. Bezüglich des Anteils der innerhalb von 9 Tagen zur Ovulation kommenden Sauen, der Abferkelrate und der Wurfgröße unterschieden sich die differenziert mit eCG behandelten Tiere nur zufällig.

Im Anschluss an die hormonelle Vorbereitung der Jungsauen schloss sich eine duldsorientierte Besamung an. In der DDR wurden einheitlich anzuwendende Lösungen sich wiederholender Aufgaben in Standards festgelegt. Dazu gehörten unter anderem schriftlich vorliegende Vorschriften zur Verfahrensgestaltung. Auch für die Insemination und die Anwendung biotechnischer Verfahren beim Schwein lagen solche Vorschriften in Form von Fachbereichstandards vor. Nach Definition des Fachbereichstandards DDR 1987 lag normaler Brunstverlauf lag vor, wenn die Jungsauen eine Brunstdauer von 40 bis 50 Stunden aufwiesen und mehr als 85 % der wie beschrieben mit Suisynchron und eCG behandelten Sauen innerhalb einer Woche, mit einer Häufung am 5. und 6. Tag nach der letzten Applikation von Suisynchron, zur Brunst kamen (Fachbereichsstandard DDR 1981, KÖNIG et al. 1982). Für normalen Brunst-

verlauf und bei täglich zweimaliger Brunstkontrolle galten die in Tabelle 1 aufgeführten Richtwerte für die Besamungszeiten (Fachbereichsstandard DDR 1987).

Tabelle 1: Richtwerte für Besamungszeiten nach Duldungsfeststellung (in Stunden) von Jungsauen nach Brunstsynchronisation und Altsauen nach Brunststimulation, bei normalem Brunstverlauf und zweimaliger Brunstkontrolle pro Tag (Fachbereichsstandard DDR 1987)

Duldungsfeststellung	KB 1	KB 2
vormittags	8 – 12	24 – 26
nachmittags	15 – 18	25 – 29

Bei verändertem Brunstverhalten wurde mit den Richtwerten in Tabelle 2 der Tatsache Rechnung getragen, dass Sauen mit frühem Brunsteintritt eine lange Brunstdauer und Sauen mit spätem Brunsteintritt eine kurze Brunstdauer haben (KÖNIG et al. 1982).

Tabelle 2: Richtwerte für Besamungszeiten bei duldungsorientierter Besamung für Jungsauen nach Brunstsynchronisation, bei verändertem Brunstverlauf und zweimaliger Brunstkontrolle pro Tag (Fachbereichsstandard DDR 1987)

Duldungsfeststellung		KB 1		Differenz (h)	KB 2		Differenz (h)
Tag	Uhrzeit	Tag	Uhrzeit	Duldung – KB1	Tag	Uhrzeit	KB1 – KB2
4	7:00	5	8:00	25	5	16:00	8
4	15:00	5	9:00	18	5	17:00	8
5	7:00	5	17:00	10	6	8:00	15
5	15:00	6	8:00	17	6	17:00	9
6	7:00	6	15:00	8	7	6:00	15
6	15:00	7	6:00	15	7	15:00	9
7	7:00	7	10:00	3	7	16:00	6
7	15:00	8	6:00	15	8	15:00	9

Im Vergleich zur Tabelle 1 sind für Duldungseintritte am 4. und 7. Tag nach der letzten Suisynchronfütterung andere Besamungszeiten zur Anwendung zu bringen. Die Empfehlungen für den 5. und 6. Tag entsprechen denen der Tabelle 1.

2.1.3 Brunststimulation und duldungsorientierte Besamung

Das Verfahren der Brunststimulation betrachtet im Unterschied zur Brunstsynchronisation die Altsauen. Innerhalb des Systems des periodenweisen Abferkelns wurde durch das gleichzeitige Absetzen der Ferkel eine biologische Brunstsynchronisation vorgenommen. Mit der Reduzierung der Säugezeiten von über 56 auf 42 bis 49 Tage zur Produktivitätssteigerung der Herden kam es zu schlechteren Östrusraten (d.h. weniger Sauen, die in einem definierten Zeitraum zur Brunst kamen), einer Verlängerung des Intervalls Absetzen – Brunsteintritt und einer Zunahme der Variationsbreite der Brunsteintritte (KÖNIG et al. 1982). Zootechnische Maßnahmen wie Futter- und / oder Wasserentzug, Gruppenhaltung und Eberkontakt waren aufgrund hoher Bestandskonzentrationen nicht oder schlecht umsetzbar. Da die zootechnischen Maßnahmen nicht ausreichten die negativen Folgen der Säugezeitverkürzung auszugleichen, erwuchs die Notwendigkeit der biotechnischen Stimulierung der Brunsteintritte. Dazu wurde das Verfahren der Brunststimulation entwickelt. Dabei erhielten zuchtverwendungsfähige, d.h. zuchtreife und klinisch geschlechtsgesunde Sauen nach gleichzeitigem Ferkelabsetzen zur Erstbesamung nach höchstens 49 Tagen Säugezeit eine eCG Injektion. HÜHN und KÖNIG empfahlen 1976 bei 4 bis 5 Wochen Säugezeit eine Dosis von 1250 IE

und bei 6 Wochen Säugezeit von 1000 IE eCG. Im Rahmen der Verfahrenspflege, einer fortlaufenden Verifizierung der Verfahren, wurde die Dosis reduziert. Für Säugezeiten mit 5 und weniger Wochen wurden seit 1981 1000 IE, für Säugezeiten über 5 Wochen 750 IE vorgeschrieben (Fachbereichsstandard DDR 1981a). KÖNIG et al. (1982) sahen bei fünfwöchiger Säugezeit 1000 IE als Vorzugsvariante an. Zu den bei den Jungsaunen bereits genannten Einflussfaktoren auf die Reagibilität des Ovars auf eCG kommen bei den Altsaunen noch die Wurfnummer, die Länge der Säugezeit und die Aufzuchtleistung hinzu. Im Anschluss an die Brunststimulation erfolgte eine dulduungsorientierte Besamung. Der Brunstverlauf wurde als normal betrachtet, wenn die Brunstdauer 45 bis 55 Stunden betrug und 85 bis 90 % der Brunsteintritte am 4. und 5. Tag nach dem Absetzen der Ferkel erfolgten (Fachbereichsstandard DDR 1987). Bei täglich zweimaliger Brunstkontrolle galten auch für diese Saunen die Richtwerte der Tabelle 1. Bei verändertem Brunstgeschehen wurden die Richtwerte der Tabelle 3 empfohlen. Sie tragen im Unterschied zur Tabelle 2 der Tatsache Rechnung, dass Altsaunen einen Tag eher zur Brunst kommen als Jungsaunen.

Tabelle 3: Richtwerte für Besamungszeiten bei dulduungsorientierter Besamung für Altsaunen nach Brunststimulation, bei verändertem Brunstverlauf und zweimaliger Brunstkontrolle pro Tag (Fachbereichsstandard DDR 1987)

Duldungsfeststellung		KB 1		Differenz (h)	KB 2		Differenz (h)
Tag	Uhrzeit	Tag	Uhrzeit	Duldung – KB1	Tag	Uhrzeit	KB1 – KB2
3	7:00	4	8:00	25	4	16:00	8
3	15:00	4	9:00	18	4	17:00	8
4	7:00	4	17:00	10	5	8:00	15
4	15:00	5	8:00	17	5	17:00	9
5	7:00	5	15:00	8	6	6:00	15
5	15:00	6	6:00	15	6	15:00	9
6	7:00	6	10:00	3	6	16:00	6
6	15:00	7	6:00	15	7	15:00	9

Hier weichen die Anwendungsempfehlungen der Saunen mit Brunsteintritt am 3. und 6. Tag nach dem Absetzen von den Empfehlungen der Tabelle 1 ab.

2.1.4 Ovulationssynchronisation und terminorientierte Besamung

SCHILLING und ČERNE (1972) beschrieben den Einsatz des Präparates Suigonan-Vemie in der Ferkelproduktion der BRD. Dabei handelte es sich um ein eCG / hCG Mischpräparat. Erfolgreiche Erprobungen wurden bei Jungsaunen sowie Altsaunen die bis zum 10. Tag nach dem Absetzen oder länger nicht gerauscht hatten, durchgeführt. Aus den konzentriert ausgelösten Rauschen 3 bis 5 Tage nach der Behandlung wurde gefolgert, dass die Besamungen unter Umständen bei allen Tieren, ohne Rücksicht auf Rauschesymptome, durchgeführt werden könne. Für die Gebrauchszucht sollten gegen eine breite Anwendung des Präparates keine Bedenken bestehen.

In der DDR wurde das Verfahren der Ovulationssynchronisation, dessen schrittweise Überleitung in die Produktion 1974 begann (HÜHN et al. 1976), mit dem Ziel einer starken Reduzierung des Arbeitsaufwandes für die Brunstkontrolle bei stabilen Fruchtbarkeitsergebnissen entwickelt. Die mit dem Verfahren verbundene terminorientierte Besamung, d.h. die hundertprozentige Anpaarung aller zur Erstbesamung bereitgestellten Tiere, führte zu einer Verringerung der Streuung der Abferkelungen und war damit eine wesentliche Voraussetzung für die Arbeit nach Produktionszyklogrammen in großen Saunenbeständen (HÜHN et al. 1976, KÖ-

NIG et al. 1982). Die Verfahrensgestaltung knüpft an die Brunstsynchronisation bzw. Brunststimulation an und kann in vier Phasen eingeteilt werden:

1. Blockade des Sexualzyklus durch Medikamente bei Jungsaunen wie bei der Brunstsynchronisation beschrieben bzw. durch säugende Ferkel bei Altsaunen.
2. Anregung der Brunst durch Medikamente mit follikelstimulierender Wirkung wie bei Brunstsynchronisation und Brunststimulation beschrieben.
3. Auslösung der Ovulation durch Medikamente.
4. Durchführung der terminorientierten Besamung.

Von SCHNURRBUSCH (1977) liegen Dosierungsversuche mit 500 IE, 750 IE und 1000 IE eCG und einheitlich 500 IE hCG bei Jungsaunen vor. Für die beiden ersten Dosierungen wurde Prolosan – Serum des Instituts für Impfstoffe Dessau, für 1000 IE das Präparat Intergonan (Vemie, Veterinärchemie GmbH Kempen) verwendet. Mit der Kombination von 750 IE eCG und 500 IE hCG wurden die besten Ergebnisse erreicht. Bei dieser Variante wurden vor der Ovulation ca. 18 – 19 Graaf'sche Follikel und nach der Ovulation ca. 16 – 18 Corpora lutea gezählt. In dieser Gruppe waren 72 und 96 Stunden nach der hCG Injektion bei 100 % der Tiere nahezu alle Graaf'schen Follikel gesprungen. Nach Applikation von 500 IE eCG und 500 IE hCG betrug die mittlere Ovulationsrate nur 10,5 gesprungene Follikel je Tier und nach Verabreichung von 1000 IE eCG und 500 IE hCG 13,3 gesprungene Follikel je Tier. In diesen beiden Gruppen ovulierten 96 Stunden nach hCG nur 45 % der Tiere (500 IE eCG) bzw. 85 % der Tiere (1000 IE eCG) nahezu vollständig. WÄHNER (2000 a, b) sprach sich nach umfangreicher Literaturlauswertung für Jungsaunen im Rahmen der Ovulationssynchronisation für 750 bis 1000 IE eCG als effektive Dosis aus. Altsaunen sollten bei diesem Verfahren, unabhängig von der Wurfnummer und der Länge der vorangegangenen Säugezeit, 1000 IE eCG erhalten. Auch hier sind die bei der Brunstsynchronisation und Brunststimulation besprochenen betriebs- und herdenspezifische Gegebenheiten zu beachten.

Von POLANCO et al. (1978) wurden verschiedene Präparate zur zeitlich genaueren Fixierung des Ovulationszeitpunktes geprüft. Dabei erwiesen sich lediglich hCG – Präparate in der Lage, Follikel, die sich nach Gonadotropinbehandlung im Anbildungsstadium befanden, vorzeitig zur Ovulation zu bringen. Das damals verwendete GnRH – Präparat führte nach 48 Stunden zu einer Verzögerung oder Hemmung der Ovulation.

Folgerichtig wurden anfangs zur Ovulationsauslösung hCG – Präparate verwendet. Sie werden aus dem Harn schwangerer Frauen gewonnen. Aufgrund ihrer überwiegenden LH – bzw. ICSH – Wirksamkeit führen sie bei ausreichender Follikelreifung zu Ovulation und Gelbkörperbildung (KÖNIG et al. 1982). Nach Angaben der Autoren wird ein Einfluss auf den Östrusverlauf nur bei Injektionen vor der präovulatorischen LH – Ausschüttung im Proöstrus erreicht. Als Abstände zwischen der eCG und der hCG Injektion werden daher für Jungsaunen 78 bis 80 Stunden und für Altsaunen 56 bis 58 Stunden empfohlen. Bei dieser Verfahrensgestaltung wird die Ovulation 40 bis 45 Stunden nach der Injektion von 500 IE hCG erwartet. HÜHN et al. (1976) berichteten, dass Versuchstiere welche 500 IE hCG erhielten, denen die nur mit 250 IE behandelt wurden, in fast allen geprüften Leistungsparametern deutlich überlegen waren.

Nach KÖNIG et al. (1982) zeigte sich auch bei der terminorientierten Besamung die Notwendigkeit des Einsatzes von 2 Spermaportionen je Brunst. Dabei wurde die erste Besamung ca. 24 Stunden nach der hCG - Injektion und die zweite Besamung nach weiteren 17 bis 19 Stunden durchgeführt. Aus verschiedenen Besamungsversuchen wurde gefolgert, dass der frühestmögliche Abstand der KB 1 zur hCG – Injektion 22 Stunden betragen sollte. Die KB 2 sollte bei Jungsaunen spätestens 40 Stunden und bei Altsaunen 42 Stunden nach der hCG Injek-

tion durchgeführt werden. Mit Hilfe von blutserologischen Tests wurde in einem Betrieb ermittelt, dass 54,3 % der geborenen Ferkel aus der KB 1 stammen.

Bei der Verfahrensentwicklung wurde davon ausgegangen, dass auf die arbeitsintensive Brunstkontrolle verzichtet werden kann (HÜHN und KÖNIG 1976, HÜHN et al. 1976). Gleichzeitig wurde klargestellt, dass das nicht mit einem Verzicht auf die sexuelle Stimulation der Tiere gleichzusetzen ist. Sauen ohne Duldungsreflex zu den Inseminationszeiten weisen deutlich schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse auf (KÖNIG et al. 1982). Das unterstreicht die Bedeutung zootechnischer Maßnahmen zur sexuellen Stimulation der Sauen bei Anwendung biotechnischer Verfahren.

Nach der Definition von HÜHN und KÖNIG (1976) umfasst Biotechnik der Fortpflanzung „alle auf optimalen zootechnischen Voraussetzungen beruhenden Maßnahmen des planmäßigen Eingreifens in die physiologischen Abläufe der Fortpflanzung mit dem Ziel der Leistungssicherung, Leistungssteigerung und terminlichen Regulierung der Fortpflanzungsergebnisse“.

Mit der Verfahrenseinführung der Ovulationssynchronisation wurde von HÜHN et al. (1976a) darauf verwiesen, dass das Verfahren nur mit geschlechtsgesunden, zuchtreifen Sauen durchzuführen ist. Sie warnten vor übertriebenen Erwartungen, dass mit dem Verfahren negative Erscheinungen, die sich aus der Jahreszeit, Organisationsfehlern, Mängeln in der Spermaproduktion und dergleichen ergeben können, behoben werden. Daraus resultierten die in den Fachbereichstandards der DDR (1981) formulierten zootechnischen Anforderungen an die Sauen und deren Haltung. DÖCKE (1980) weist darauf hin, dass die ovarielle Wirkung einer exogenen Hormonzufuhr im Rahmen therapeutischer und biotechnischer Maßnahmen in entscheidendem Maße vom Entwicklungszustand des Follikels oder Gelbkörpers bestimmt wird. Es ist deshalb notwendig, die intraovariellen Vorgänge in die Überlegungen einzubeziehen, wenn der Ovarialzyklus gezielt und ohne Beeinträchtigung der komplizierten Regulationsprozesse beeinflusst werden soll. Der von BERGFELD und HÜHN (1983) geprägte Leitsatz „Zootechnik geht vor Biotechnik“ hat seine Bedeutung bis zum heutigen Tag nicht verloren. Auch SCHILLING (1982) setzte sich intensiv mit den Möglichkeiten der willkürlichen Steuerung von Fortpflanzungsprozessen beim Schwein auseinander. Er verweist auf die betriebswirtschaftlichen Vorteile, welche die Anwendung biotechnischer Verfahren bei großen Tiergruppen bringen. Gefahren für Tier und Mensch bestehen seines Erachtens bei dieser Art der Hormonanwendung nicht. Auch er verweist darauf, dass in den anwendenden Betrieben keine gravierenden Haltungs- oder Fütterungsmängel bestehen dürfen. Fehler im Management können durch die Hormonverfahren nicht aufgehoben werden, eine sorgfältige Prüfung solcher Präparate ist stets erforderlich. ELLENDORFF (1982) widmet den von außen auf die neuroendokrine Regulation einwirkenden Umweltfaktoren große Aufmerksamkeit. Er folgert, dass dem Faktor Mensch und Management vermehrt wissenschaftliche Aufmerksamkeit zu schenken ist, um dadurch bedingte Veränderungen endokriner Regulation der Reproduktion zu verstehen und zu kontrollieren. WÄHNER und HÜHN (1999) formulierten bei absoluter Vorrangstellung zootechnischer Vorgehensweisen vor medikamentöser Intervention „Soviel wie nötig, so wenig wie möglich“. HOLTZ et al. (1995) setzen sich kritisch mit den biotechnischen Verfahren auseinander. Vor- und Nachteile werden gegeneinander abgewogen. Langfristig betrachtet sollte der Einsatz von Hormonen nicht die Regel sein, sondern die Ausnahme bilden.

Die beschriebenen Verfahren der Brunstsynchronisation, Brunststimulation und Ovulationssynchronisation hatten unter Großbestandsbedingungen den größten Anwendungsumfang erfahren. Die biotechnische Pubertätsinduktion (KÖNIG et al. 1982) sowie eine sich daran anschließende Ovulationssynchronisation unter Verwendung von Prostaglandin F_{2α} Analoga (SCHNURBUSCH und HÜHN 1994) blieben auf wenige Betriebe beschränkt. Zur von HOLTZ (1996) beschriebene Brunststimulation mit einem Gemisch aus eCG und hCG liegen

unter Großbestandsbedingungen weniger Erfahrungen vor. Auch die Synchronisation von Spender- und Empfängertieren im Rahmen des Embryotransfers fand keinen Eingang in die Produktionspraxis (HOLTZ und SCHLIEPER 1991). Das Gleiche gilt für die von POLANCO et al. (1980) und KÖNIG et al. (1982) beschriebene Überlagerung von Laktation und Trächtigkeit.

2.2 Entwicklung der Fruchtbarkeitsleistungen in Großbeständen

Die Einführung der biotechnischen Verfahren war mit der Analyse der damit verbundenen Fruchtbarkeitsergebnisse verbunden. Die Zuchtarbeit wurde ab den 70er Jahren in der DDR vorrangig in Volkseigenen Gütern Tierzucht durchgeführt. Die Ergebnisse der Zuchtarbeit wurden in der zentralen Verwaltung dieser Güter mit Sitz in Paretz in einem Rechenzentrum gesammelt und analysiert. Den Gütern fiel auch eine Vorreiterrolle bei der Einführung der biotechnischen Verfahren zu. Somit wurden auch deren Ergebnisse in Paretz aufbereitet. In den Abb. 1 bis 4 sind ausgewählte Kennziffern aus diesen Auswertungen dargestellt. Es wurden folgende Abkürzungen verwendet:

- TR = Trächtigkeitsrate: Prozentualer Anteil an Würfen und tragend verkauften Sauen zu auswertbaren Erstbesamungen.
- Erstbesamung: Erste Besamung einer Jungsau oder erste Besamung einer Altsau nach dem Absetzen.
- auswertbar: Das Ergebnis der Besamung, tragend oder nicht tragend, ist bekannt (Wurf, Umrausche, Trächtigkeitsuntersuchung negativ, kein Wurf zum Abferkeltermin).
- nicht auswertbar: Das Ergebnis der Besamung, tragend oder nicht tragend, ist nicht bekannt (Verferkelung, Krankschlachtung, Nottötung, Verendung).
- LGF/W = Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf
- FI = Ferkelindex: Anzahl lebend geborener Ferkel je 100 auswertbarer Erstbesamungen
 $= TR \times LGF/W$

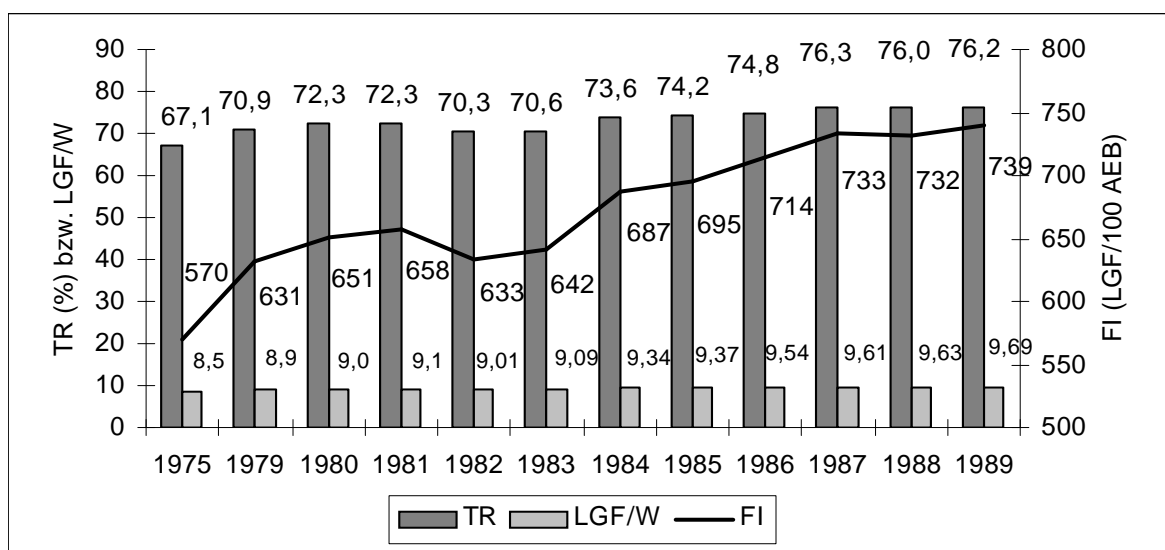


Abbildung 1: Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Brunstsynchronisation von Jungsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1980 bis 1989)

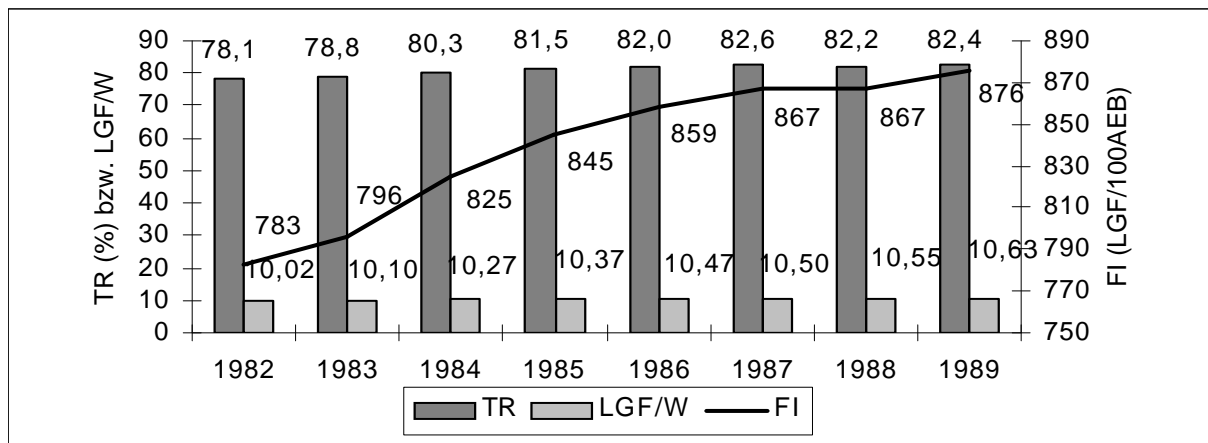


Abbildung 2: Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Brunststimulation von Altsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1982 bis 1989)

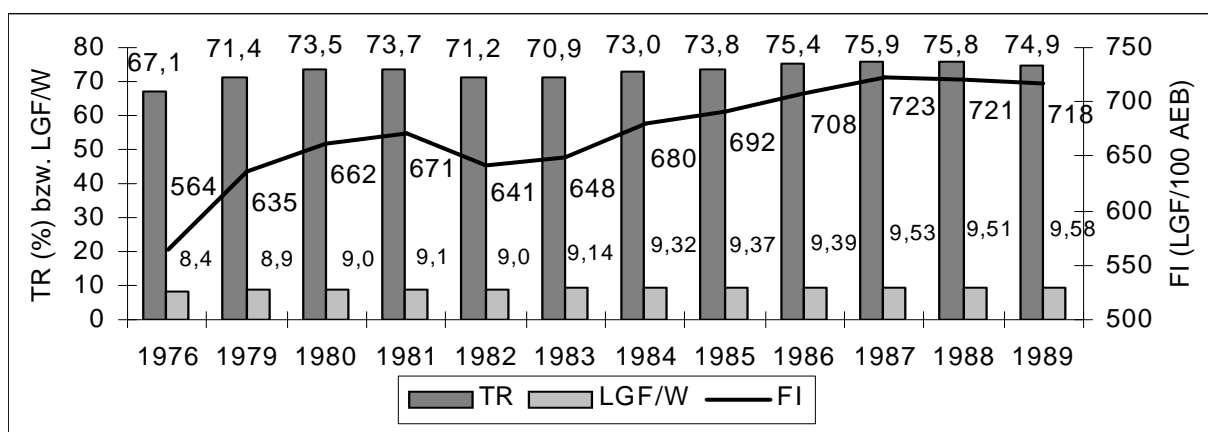


Abbildung 3: Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Ovulationssynchronisation von Jungsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1980 bis 1989)

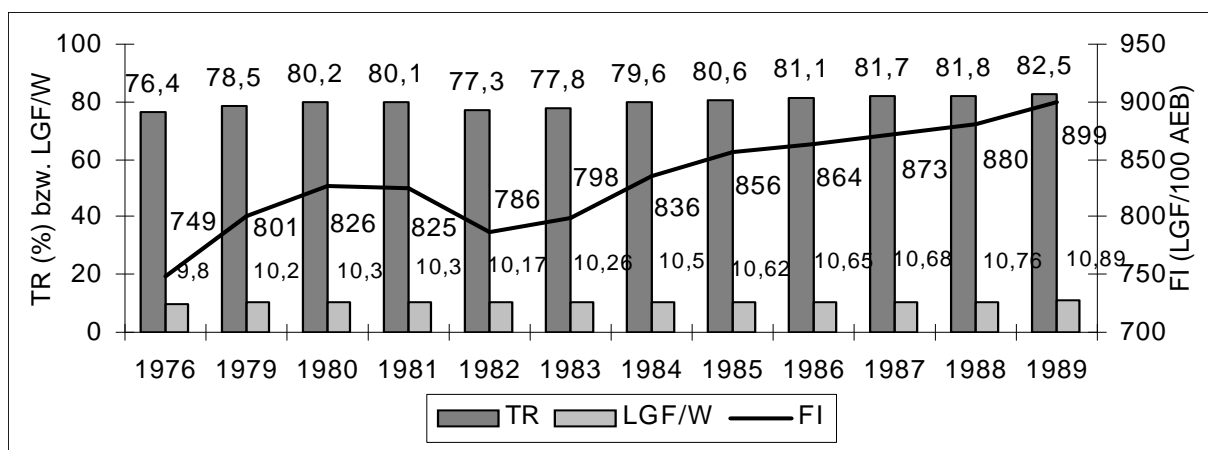


Abbildung 4: Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Ovulationssynchronisation von Altsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1980 bis 1989)

Für die Brunstsynchronisation liegen die Ergebnisse von 12 Jahren vor. Im analysierten Zeitraum hat sich die Trächtigkeitsrate um 9,1 %, die Wurfgröße um 1,19 LGF/W und der Ferkelindex um 169 Ferkel verbessert. In den Jahren 1987 bis 1989 ist eine Plateaubildung bei den 3

Kennzahlen zu beobachten. Die Daten für die Brunststimulation umfassen nur die Jahre 1982 bis 1989. Bedingt durch das höhere Niveau der Altsauenfruchtbarkeit fallen die Steigerungen der einzelnen Fruchtbarkeitskennzahlen geringer aus (+ 4,3 % TR, + 0,61 LGF/W und + 93 FI). Auch hier zeigt sich ein gleichbleibendes Niveau in den letzten drei analysierten Jahren. Bezüglich der Ovulationssynchronisation können 12 Jahre ausgewertet werden. Die Steigerungsraten bei den Jungsauen entsprechen denen der Brunstsynchronisation (+ 7,8 % TR, + 1,18 LGF/W, + 154 FI). Mit der Ovulationssynchronisation der Jungsauen wurden fast die gleichen Ergebnisse wie mit der Brunstsynchronisation erreicht. In den letzten drei analysierten Jahren stagnierten die Ergebnisse. Mit der Ovulationssynchronisation der Altsauen wurden im Vergleich zur Brunststimulation etwas bessere Ergebnisse erreicht. Die Leistungsverbesserung hielt auch in den letzten analysierten Jahren an.

Mit den betrachteten biotechnischen Verfahren wurde eine Steigerung der Fruchtbarkeitsergebnisse erzielt. Offensichtlich gelang es insgesamt immer besser, zootecnische und biotechnische Verfahrenselemente in Übereinstimmung zu bringen. Die Differenzen zwischen den Verfahren mit duldgungs- bzw. terminorientierter Besamung bei Jung- und Altsauen sind dabei gering.

Den JAHRESANALYSEN 1982 bis 1989 des Kombines Tierzucht ist die Anzahl der biotechnisch behandelten Sauen zu entnehmen. In Tabelle 4 wird diese Zahl ins Verhältnis zu den Gesamtbesamungen gesetzt. Es wird deutlich, dass der Anteil Sauen die nach biotechnischer Behandlung besamt wurden, ständig stieg. Der größte Anstieg war bei der Ovulationssynchronisation der Altsauen zu verzeichnen.

Tabelle 4: Anwendungsumfang biotechnischer Verfahren nach Analyse durch das Kombinat Tierzucht Paretz 1982 – 1989

Jahr	Gesamtbesamungen (Tausend Stück)	Anteil Behandlungen an den Gesamtbesamungen mit				Anteil biotechnisch behandelte Sauen gesamt (%)
		Brunst-synchronisation (%)	Brunst-stimulation (%)	Ovulations-synchronisation		
				Jungsauen (%)	Altsauen (%)	
1982	1.910,4	7	23	17	32	79
1983	1.954,6	7	23	18	33	81
1984	1.956,8	7	*	18	35	*
1985	1.913,7	7	*	18	36	*
1986	1.940,7	7	27	17	36	87
1987	1.923,2	7	28	18	37	90
1988	1.919,4	7	29	18	38	92
1989	1.902,6	6	26	19	39	91

* = Angaben unvollständig

In der JAHRESANALYSE 1987 werden die Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Intensitätsstufe der angewendeten biotechnischen Verfahren dokumentiert. Die Unterschiede sind gering. Tabelle 5 zeigt die Zahlen im Einzelnen.

Tabelle 5: Anwendungsumfang und Fruchtbarkeitsergebnisse bei unterschiedlichen Intensitätsstufen biotechnischer Behandlung (JAHRESANALYSE Kombinat Tierzucht Paretz 1987)

Parameter	Duldungsorientierte Besamung nach-spontaner Brunst	Duldungsorientierte Besamung nach Brunst-synchronisation bzw. Brunststimulation	Terminorientierte Besamung nach Ovulations-synchronisation
AEB (%)	10,7	31,0	58,3
TR (%)	80,0	81,3	79,7
LGF/W	10,18	10,30	10,24
FI	815	837	816

Aktuelle Zahlen zum Anwendungsumfang biotechnischer Verfahren sind kaum vorhanden. Nach WÄHNER (2000) werden in den neuen Bundesländern in nahezu 50 % aller Bestände die Jungsauern vollständig oder anteilig mit Biotechnik eingegliedert. In nahezu 73 % der Bestände werden die Altsauen einer biotechnischen Behandlung unterzogen. Entsprechend den Zahlen aus dem Bericht eines Gesundheits- und Pharmamarktforschungsinstitutes unterlag der Verkauf von eCG – Präparaten in den letzten Jahren kaum Schwankungen.

Nach 1990 sind keine Fruchtbarkeitsanalysen in Abhängigkeit von angewendeten biotechnischen Verfahren bekannt. Auch Aussagen zu Anwendungsumfängen biotechnischer Verfahren wurden nicht gefunden. Es ist lediglich bekannt, dass die beschriebenen Verfahren noch angewendet werden. Die Fruchtbarkeitsergebnisse haben sich weiter verbessert. Bei der Vergleichbarkeit der Daten vor und nach 1990 müssen aufgrund unterschiedlicher Methoden der Datenauswertung Abstriche gemacht werden. Die Trächtigkeitsrate aus Erstbesamungen wurde durch die Abferkelrate ersetzt. Die jeweils daraus errechneten Ferkelraten sind nicht miteinander vergleichbar. Aus diesem Grund wird in Abb. 5 die Entwicklung der insgesamt und lebend geborenen Ferkel je Wurf dargestellt. Bei der Erfassung dieser Kennzahlen hat sich nichts geändert. Diese insgesamt positive Entwicklung ist auch auf die Beherrschung der biotechnischen Verfahren zurückzuführen.

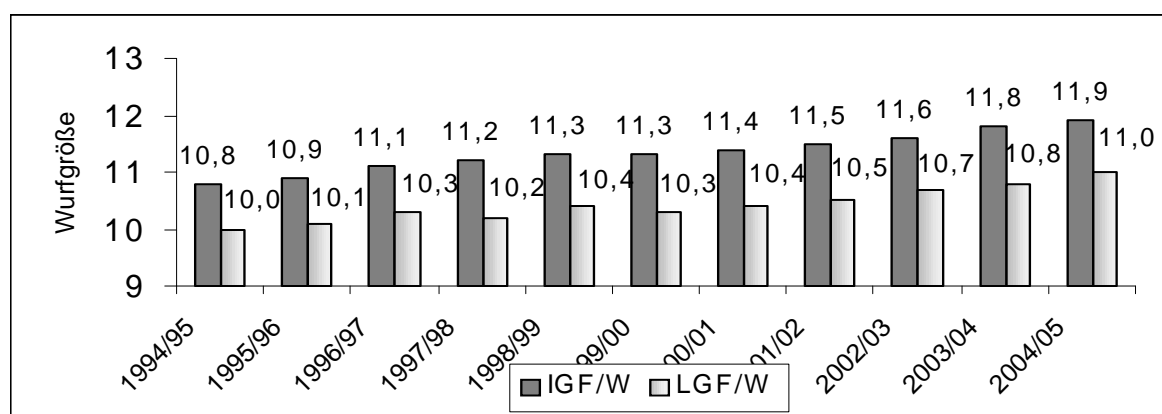


Abbildung 5: Entwicklung der insgesamt und lebend geborenen Ferkel je Wurf in den von der Brandenburgischen Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung (BSSB) kontrollierten Betrieben

2.3 Veränderungen fortpflanzungssteuernder Maßnahmen in den 90er Jahren

2.3.1 Ablösung von Suisynchron durch Regumate

Das Präparat Suisynchron war in der DDR bis Anfang der 90er Jahre zur Brunstsynchronisation von Jung- und Altsauen zugelassen, wobei sich die Hauptanwendung auf Jungsauen, einschließlich einer folgenden Ovulationssynchronisation, erstreckte. Als Wirkstoff wurde Zink – Metallibur, ein synthetisch hergestelltes und oral wirksames Mittel, verwendet. Er war zwei-prozentig im Präparat enthalten. Bei KÖNIG et al. (1982) wird darauf verwiesen, dass bei Verabreichung an tragende Sauen die Gefahr der Erzeugung von Missbildungen besteht. Entsprechende Untersuchungen sagten aus, dass bei Applikationsbeginn bis zum 45. Trächtigkeitstag mit großer Sicherheit, darüber hinaus vereinzelt, Missbildungen an Kopf und Gliedmaßen der Ferkel zu erwarten sind. Bei Beginn der Fütterung zwischen 14. und 16. Trächtigkeitstag kam es zur Unterbrechung der Trächtigkeit (Anonym). SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) berichten ebenfalls über die teratogene Wirkung. Danach wird durch Metallibur der Östrogenspiegel im Blut unter das Niveau, welches für den Ablauf einer normalen Gravidität notwendig ist, gesenkt. Somit kommt es bei Verabreichung im ersten Graviditätsmonat zum Absterben der Embryonen und zum Abbruch der Gravidität. Bei späterer Verabreichung (2. Graviditätsmonat) werden Missbildungen ausgelöst (Fehlbildungen der Nebennieren, Störungen der Knochenbildung, Haarlosigkeit). In einer Retrospektive zitieren KÖNIG und HÜHN (1997) Literatur, wonach die Verabreichung von Zink-Metallibur an Sauen zwischen dem 25. und 49. Trächtigkeitstag zu Missbildungen an den Extremitäten der Ferkel führte. Daraus leiteten sich strenge Arbeits- und Tierschutzbestimmungen ab. Im Fachbereichsstandard DDR (1981) wurde gefordert, die Sauen vor der medikamentellen Brunstsynchronisation zusätzlich zu kennzeichnen und zu registrieren. Die Kennzeichnung musste über einen Zeitraum von mindestens 30 Tagen eindeutig feststellbar sein. Die Verantwortung für die Bereitstellung, Lagerung und Kontrolle des Präparates lag in den Händen des Veterinärwesens. Die Lagerung hatte getrennt von Wirkstoff- und Mineralstoffmischungen, Futtermitteln, Schädlingsbekämpfungsmitteln, Desinfektionsmitteln und Lebensmitteln in trockenen, belüftbaren und gegen unbefugtes Betreten gesicherten Räumen zu erfolgen. Eine zweite Synchronisation mit Suisynchron durfte frühestens 50 Tage nach der letzten Belegung bei nachweisbar nicht tragenden Sauen durchgeführt werden. Die Überwachung des Gesundheitszustandes der behandelten Sauen hatte täglich durch das Pflegepersonal und zweimal wöchentlich durch veterinärmedizinische Fachkräfte zu erfolgen. Es wurde empfohlen, prophylaktische Schutzimpfungen während der Dauer der Suisynchron – Verabreichung zu unterlassen. Notwendige Schlachtungen während der Synchronisation und bis zu 7 Tagen danach hatten in einem Sanitätsschlachtbetrieb unter der Deklaration „Für den menschlichen Genuss nicht geeignet“ zu erfolgen. Für schwangere und stillende Frauen sowie Jugendliche unter 16 Jahren war der Umgang mit Suisynchron und damit hergestellten Medizinalfuttermitteln nicht zulässig. Bei der Zubereitung des Medizinalfuttermittels waren zusätzlich zur Hygienekleidung Gummihandschuh zu tragen. Bei der Verabreichung genügte das Tragen von Hygienekleidung. Essen, Trinken und Rauchen waren während der Arbeiten zu unterlassen. Anschließend hatten sich die Arbeitskräfte Gesicht, Hals und Hände intensiv mit Wasser und Seife zu reinigen. Nach KÖNIG und HÜHN (1997) sind die schädlichen Nebenwirkungen von Suisynchron in Deutschland nie aufgetreten, da die Applikation stets unter verlässlicher veterinärmedizinischer Kontrolle in spezialisierten Betrieben erfolgte. Aufgrund der teratogenen Nebenwirkungen wurden Metalliburpräparate 1973 in westeuropäischen Ländern vom Markt genommen (MARTINAT – BOTTÉ et al. 1994). Seit 1991 ist Suisynchron auch in den neuen Bundesländern nicht mehr im Handel (SCHNURRBUSCH und HÜHN 1994). An seine Stelle trat das Altrenogest – Präparat Regumate. Dabei handelt es sich

um eine ölige Lösung, die 0,4 g Altrenogest in 100 ml enthält. Es bewirkt die Unterdrückung der Sekretion der Gonadotropine aus der Adenohypophyse. Der Vorgang ist reversibel, so dass es nach Absetzen der Medikation zur Gonadotropinfreisetzung und damit zu einer ovulatorischen Brunst kommt (SCHNURRBUSCH und HÜHN 1994). Das Präparat wirkt nicht mutagen und teratogen (BUSCH et al. 1992). Die Wartezeit für essbares Gewebe beträgt 24 Tage. Bei der Anwendung von Regumate ist Arbeitsschutzkleidung zu tragen und das Essen sowie Rauchen sind zu unterlassen. Bei Hautkontakt sind die kontaminierten Körperteile intensiv mit Wasser und Seife zu reinigen. Für schwangere und stillende Frauen sowie Jugendliche unter 16 Jahren ist der Umgang mit Regumate nicht zulässig (Gebrauchsinformation 2002). Entsprechend der Gebrauchsinformation ist das Präparat für die Brunstsynchronisation zuchtreifer Jungsauen nach wenigstens siebentägiger Vorbereitungszeit unter Anleitung und Kontrolle eines Tierarztes bestimmt. Es wird möglichst Einzelhaltung, die Vermeidung von Umstellungen während der Behandlung sowie die Registrierung und Kennzeichnung der Sauen vor der Behandlung gefordert. Als Dosierung werden 5 ml Regumate je Tier und Tag über 18 Tage angegeben. Es wird darauf verwiesen, dass es bei Unterdosierung zur Zystenbildung kommen kann. Dosierungsversuche von WEBEL (1978), REDMER und DAY (1981) sowie STEVENSON und DAVIS (1981) werden von BUSCH et al. (1992) beschrieben. DAVIS et al. überprüften 1987 die Wirkung von Altrenogest bei Jungsauen. Die Ergebnisse in zwei Betrieben waren nicht einheitlich. Sie wurden mit unterschiedlichen genetischen Konstruktionen, differenziertem Management und saisonalen Effekten erklärt. Bei Verwendung von Altrenogest kamen im Vergleich zu unbehandelten Tieren mehr Sauen mit geringerer Streuung zur Brunst. Die Verbesserung der Wurfgröße war teilweise signifikant, bezog sich aber vorrangig auf Sauen, die in der Pubertätsbrunst besamt wurden. MARTINAT – BOTTÉ et al. (1990) verglichen die Fruchtbarkeitsergebnisse von Jungsauen nach 18tägiger Regumatebehandlung mit einer Kontrollgruppe. Neben einer guten Synchronisation der Ovulationen verbesserten sich die Abferkelrate und die Wurfgröße. Den Einfluss einer Flushingfütterung in Kombination mit Altrenogest in Abhängigkeit vom Pubertätsstatus untersuchten RHODES et al. (1991). Die Synchronisation diente dabei mehr als Hilfsmittel, um den Effekt der Flushingfütterung besser erfassen zu können. Der Vergleich der mit Altrenogest behandelten zu unbehandelten Tieren wies aber bei allen erfassten Fruchtbarkeitskennzahlen bessere Werte für die synchronisierten Sauen aus. MARTINAT – BOTTÉ et al. (1994) verwiesen auf die Unwirksamkeit von Regumate bei nicht geschlechtsreifen Jungsauen. Nach ihren Ergebnissen war der Synchronisationseffekt stark von der genetischen Konstruktion abhängig. Die ermittelten, signifikant besseren Fruchtbarkeitsergebnisse nach Regumate im Vergleich zu unbehandelten Tieren, waren allerdings auf Besamungen im 2. Östrus zurückzuführen. BUSCH et al. (1992) führten vergleichende Untersuchungen zwischen Suisynchron und Regumate unter Großbestandsbedingungen durch. Aus der vorangestellten Literaturübersicht lässt sich entnehmen, dass die optimale Dosis bei 15 – 20 mg Altrenogest liegt. Die Mindestapplikationsdauer muss 14 Tage betragen. Eine Verlängerung auf 18 Tage präziserte den Synchronisationseffekt. Durch eine anschließende eCG – Gabe trat der Östrus im Vergleich zu unbehandelten Sauen etwas früher ein und es kamen mehr Tiere in die Rausche. Zur Feststellung eventueller Teratogenität wurde Altrenogest an Schweine in allen Graviditätsstadien verabreicht. Die Trächtigkeit blieb unbeeinflusst, die Ferkel wurden nach normaler Tragezeit spontan geboren. Es traten, ebenso wie bei klinischen Felduntersuchungen, keine Missbildungen auf. Außerdem wurden keine mutagenen Symptome in den getesteten Zellkulturen ermittelt.

Bei den in den Versuchen verwendeten Tieren handelte es sich um zuchtreife, 110 bis 125 kg schwere Sauen, die bereits zweimal einen spontanen Östrus gezeigt hatten. Die Vergleichstiere wurden über 15 Tage mit täglich 5 g Suisynchron synchronisiert und 24 Stunden nach der letzten Applikation mit eCG stimuliert. Die Auslösung der Ovulation erfolgte 76 bis 78 Stun-

den nach eCG mit einer Injektion von 300 IE hCG / 300 µg GnRH vet. Berlin Chemie. Daran schloss sich die terminorientierte Besamung entsprechend des Fachbereichsstandards an. Es zeigte sich, dass durch eine sich an Regumate anschließende Behandlung mit eCG und hCG/GnRH die Fruchtbarkeitsleistung stabilisiert wurde. Dabei wirkten sich höhere eCG Dosen von 600 bzw. 900 IE positiv aus. In einem Betrieb wurde bei 110 Versuchstieren mit Regumate ein signifikant höherer Ferkelindex im Vergleich zu 233 Kontrolltieren erreicht. In einem weiteren Betrieb wurde in 23 Jungsauengruppen zeitgleich Regumate (n = 153) und Suisynchron (n = 251) verglichen. Alle ermittelten Differenzen waren aufgrund sehr starker Streuungen statistisch nicht zu sichern. Die Streuung in der Regumategruppe war bezüglich der Trächtigkeitsrate, der insgesamt und lebend geborenen Ferkel je Wurf größer. In einem zweiten Betrieb wurde der Vergleich an einer größeren Tierzahl (388 mit Regumate, 472 mit Suisynchron) in 15 Gruppen durchgeführt. Eine Varianzanalyse wies eine signifikante Überlegenheit der Versuchstiere hinsichtlich der insgesamt geborenen Ferkel je Wurf aus. Bezüglich der lebend geborenen Ferkel je Wurf bestand keine Signifikanz. Eine Abhängigkeit der Ergebnisse von der eCG Dosis war nicht festzustellen. 600 IE eCG hatten den gleichen Effekt wie 500 IE. Bei Sauen mit weniger als 130 kg Lebendmasse bei Behandlungsbeginn wurde mit Regumate eine signifikant höhere Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf ermittelt. In Auswertung der Literatur und der eigenen Versuche ergaben sich keine Verfahrensunterschiede bei der Anwendung von Regumate im Vergleich zu Suisynchron. Der hormonelle Anschlag für die Follikelreifung muss jedoch nicht so intensiv sein. 500 IE eCG wurden als ausreichend angesehen.

HÜHN (1993) berichtete über die Vorverlagerung der Brunsteintritte sowie einen geringeren Anteil von Tieren ohne Duldung bei der Besamung (DV 0) bzw. einen höheren Anteil mit Duldung bei beiden Inseminationen (DV 3) durch die Reduzierung der täglichen Regumatedosis von 5 auf 4 ml. Ab diesem Zeitpunkt wird der Einsatz von 4 ml Regumate bei der Synchronisation der Jungsauen empfohlen. HEINZE und HÜHN (1996) verglichen an 156 Belegungen die Dosierungen von 4 und 5 ml Regumate. Die geringere Dosierung führte zu einer 14,5 % besseren Trächtigkeitsrate, einer Verringerung der Wurfgröße um ein Ferkel und letztlich zu einer Verbesserung des Ferkelindex um 58. Eine Prüfung auf Signifikanz ist nicht beschrieben. Die Differenz der Trächtigkeitsrate dürfte aber statistisch zu sichern sein. Umfangreichere Untersuchungen wurden von WÄHNER und HÜHN (1995) vorgestellt. Die Reduzierung der täglichen Regumatedosis auf 4 ml führte zu einem früheren Brunstbeginn mit einer geringeren Variation. Das Duldungsverhalten während der terminorientierten Besamung war verbessert. Die Differenzen waren statistisch jedoch nicht zu sichern. Die Trächtigkeitsrate wurde durch die Dosisreduzierung tendenziell besser, die Wurfgröße schlechter. Der daraus resultierende bessere Ferkelindex konnte in einem Experiment statistisch gesichert werden. SROCKA et al. (1999) bestätigten die guten Erfahrungen mit 4 ml Regumate. Auch aufgrund des hohen Preises von Regumate setzte sie sich in den Ferkelproduktionsbetrieben schnell durch, obwohl STARK (1999) durch die Verabreichung von 5 ml Regumate gegenüber 4 ml eine stärkere Synchronisation des Zyklus und einen geringeren Anteil von Sauen mit Zysten verzeichnete.

Nach einer Auswertung des Wirtschaftsjahres 1993/94 durch die Brandenburgische Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung wendeten 63,2 % der analysierten Ferkelproduzenten das Präparat Regumate an. Dabei setzten 27,9 % 4 ml und 72,1 % 5 ml ein.

SCHNURRBUSCH (2003) weist eindringlich darauf hin, dass mit 4 ml Regumate, das sind 16 mg Altrenogest, die untere mögliche Dosierung erreicht ist. Im Sinne der Produktionssicherheit werden von ihr 5 ml Regumate je Tier und Tag favorisiert.

SCHNURRBUSCH et al (1998) gingen aufgrund der längeren Karenzzeit von Regumate im Vergleich zu Suisynchron von einer längeren Wirkungsdauer des Altrenogestpräparates aus. Daraus leiteten sie die Fragestellung ab, ob eine nach 24 Stunden erfolgte eCG Applikation nicht zu früh ist. Sie vermuteten, dass das Follikelwachstum bereits angeregt wird, während

die hemmende Wirkung des Altrenogests noch nicht abgeklungen ist. Das könnte das Follikelwachstum beeinträchtigen und die vollständige Ausreifung der Follikel vor der durch GnRH induzierten Ovulation verhindern.

In einem Versuch mit insgesamt 79 Sauen wurden nach 15tägiger Verabreichung von 5 ml Regumate ein 24, 36 und 48stündiger Abstand zwischen Regumate und eCG gewählt. Dazu kam eine Gruppe die mit 4 ml Regumate und einem 24stündigen Abstand zu eCG behandelt wurde. Alle Sauen wurden anschließend ovulationssynchronisiert und terminorientiert besamt. Die Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG bewirkte höhere Ovulationsraten, eine höhere Anzahl von Embryonen je Versuchstier sowie ein geringeres Auftreten von Ovarialzysten. Die Differenzen waren statistisch jedoch nicht zu sichern. Die Verläufe der Östradiol -17 β - und LH-Konzentrationen bei 36 und 48stündigem Abstand entsprachen besser den physiologischen Verhältnissen. Zusammenfassend erschien ein 36stündiger Abstand zwischen der letzten Regumate – Gabe und der eCG Injektion am geeignetsten.

Nach diesen Ergebnissen überprüfte SCHNURRBUSCH (2002) die Ergebnisse unter praktischen Bedingungen in zwei Ferkelerzeugerbetrieben. Da ein 36stündiger Abstand nicht praktikabel ist, wurde er auf 40 – 42 Stunden verlängert. Dazu muss die Regumate - Verabreichung in den frühen Nachmittagsstunden stattfinden. Als tägliche Regumatedosis wurden 4 ml gewählt. Ansonsten kam die übliche Ovulationssynchronisation zur Anwendung. Nach mehreren Jahren zeigten sich unter Einbeziehung von 4536 Tieren signifikante Differenzen hinsichtlich der Abferkelrate sowie der insgesamt und lebend geborenen Ferkel je Wurf für die Versuchsgruppe. Die Ferkelrate stieg um 146 bzw. 149 Ferkel. Die Prüfung der beiden Varianten erfolgte jedoch nicht zeitgleich. Ein ebenfalls nicht paralleler Vergleich der beiden Varianten wird von HEINZE und WEIßENBORN (2003) beschrieben. Auch hier wird aus dem Vergleich der Jahre 2000 und 2002 gefolgert, dass die Verlängerung des Abstands zwischen Regumate und eCG von 24 auf 45 Stunden zu einer Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse führte.

BRITT et al. (1986) untersuchten an Jungsaunen und primiparen Sauen die Wirksamkeit verschiedener Behandlungen mit Altrenogest und / oder eCG zur Verminderung saisonaler Fruchtbarkeitsschwankungen. Sie folgerten, dass der alleinige Einsatz von eCG sinnvoller als die Kombination mit Altrenogest ist. Den alleinigen Einsatz von Altrenogest bzw. in Kombination mit einer fettangereicherten Ration gegenüber einer Kontrollgruppe bei primiparen Sauen in den Sommermonaten beschrieben STEVENSON et al. (1985). Bei 7tägigem Einsatz eines Altrenogestpräparates nach dem Absetzen verlängerte sich erwartungsgemäß das Absetz – Östrus – Intervall. Aus alleinigem Altrenogesteinsatz folgte eine höhere Östrusrate und Abferkelrate. Die Wurfgrößen waren nur tendenziell besser. Die Untersuchungen von MARTINAT – BOTTÉ et al. (1994) an primiparen Sauen mit verschiedenen Behandlungsregimes basierten auf Fruchtbarkeitsergebnissen nach Besamungen im 2. Östrus. Es wurde eine signifikant bessere Östrusrate gegenüber unbehandelten Kontrolltieren nachgewiesen. Bei sich anschließenden Schlachtversuchen wurde keine bessere Ovulationsrate festgestellt. Tendenziell wiesen die Sauen einer Regumatevariante Merkmale einer besseren Ovulations- bzw. Eizellqualität nach.

2.3.2 Einführung von GnRH

Bei Einführung der Ovulationssynchronisation in die Produktionspraxis Mitte der 70er Jahre wurde als ovulationsauslösendes Präparat humanes Choriongonadotropin (hCG) verwendet (HÜHN und KÖNIG 1976), (HÜHN et al. 1976), (HÜHN und SCHLEGEL 1977). Die Choriongonadotropine sind im Harn schwangerer Frauen vorhanden. Da die Konzentration dieser Gonadotropine nach der 10. Schwangerschaftswoche wieder abnimmt, muss zur Herstellung von Schwangerenharn der ersten Monate ausgegangen werden (KÖNIG et al 1982). Nach SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) hat hCG eine Wirkung, die der des LH entspricht. Es

hat eine luteotrope Wirkung und ahmt den endogenen LH-Gipfel nach. Bei KANITZ et al. (1991) führte eine hCG – Applikation bei 7 von 9 Jungsaugen zu einer Blockung der präovulatorischen LH-Ausschüttung. Es wird vermutet, dass hCG direkt einen hemmenden Effekt auf das zirkulierende LH über eine Beeinflussung des Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Kreislaufs hervorruft.

Als Alternative zu hCG – Präparaten boten sich entsprechende GnRH – Präparate an. Nach WÄHNER (1989) wurden Gonadotropin Releasinghormone bereits 1932 von Hohlweg und Jungmann postuliert. Die Entdeckung erfolgte 1960 durch Mc Cann und Mitarbeiter. Schally et al. gelang 1971 die Isolation aus Schweinehypothalami. Matsuo u.a. klärten im gleichen Jahr die Struktur auf. Ihnen gelang noch 1971 erstmalig die Synthese von GnRH. Es wird auch als Gonadoliberin, Luliberin oder Luteinizing Hormone Releasing Hormone (LHRH) bezeichnet. KÖNIG und BERGFELD (1979) begründeten das Interesse an synthetischem GnRH mit dem Ersatz biologischer Präparate, einer besseren Standardisierung und des Ansprechens zentraler Steuerfunktionen. KLINSKIJ et al. (1984) führten als weitere Begründung für die Suche nach einem synthetischen Präparat an, dass in einigen Fällen eine verminderte Befruchtungsrate nach hCG Anwendung aufgrund einer zu frühen Luteinisierung der Follikel vorlag. KOSTOV (1984) weist auf die verminderte Antigenbelastung der Tiere durch den Ersatz des hCG durch GnRH hin. KÖNIG et al. (1982) sagten den GnRH, da sie industriell hergestellt werden konnten, einen breiten biotechnischen Einsatz voraus. Sie berichteten von Nonapeptiden, die gegenüber dem natürlichen Dekapeptid eine 20 bis 100fach höhere Wirkung entfalteten. Nach Aussage der gleichen Autoren werden die endogenen Releasinghormone von sekretorischen Neuronen des Hypothalamus gebildet. Der Reiz zu ihrer Synthese wird von Neurotransmittern auf die neurohormonproduzierenden Zellen der entsprechenden Areale des Hypothalamus übertragen. Die Gonadotropin – Releasinghormone werden in die Blutbahn überführt und gelangen durch das Pfortadersystem in den Hypophysenvorderlappen. Es wird die Meinung vertreten, dass GnRH sowohl für die Sekretion als auch für die Synthese der gonadotropen Hormone der Adenohypophyse verantwortlich ist. DÖCKE (1984) beschreibt drei Wirkungen des GnRH:

1. Die unmittelbare Gonadotropinfreisetzung aus dem ersten Pool, der schnell freisetzbare LH enthält. Dabei wird zuerst LH, etwas später FSH ausgeschüttet.
2. Ein sogenannter self – priming – Effekt. Dabei wird der Übertritt von LH aus dem Speicherpool in den schnell freisetzbaren bewirkt. Dabei bestehen sehr enge Wechselwirkungen zwischen GnRH und Östrogenen, die nur in der präovulatorischen Phase voll wirksam werden.
3. Stimulierung der Gonadotropinsynthese und Auffüllung der Speicherpools nach längerer Einwirkung von GnRH. Auch dieser Vorgang wird durch Östrogene unterstützt.

GnRH wird physiologisch nicht kontinuierlich, sondern in Sekretionsschüben sezerniert, d.h. episodisch oder pulsatorisch. Der Verfasser beschreibt, dass dem LH – Gipfel eine Phase folgt, in der die Hypophyse unempfindlich gegenüber einer weiteren GnRH – Stimulierung ist. Die praktische Bedeutung besteht in der Verhinderung eines endogenen LH – Gipfels nach dem durch GnRH induzierten, der die ovariellen und hormonalen Prozesse stören würde. Folgende weitere GnRH Wirkungen werden beschrieben: Verstärkung des Sexualverhaltens und eine direkte Wirkung auf die Gonaden. Beim weiblichen Tier wurde ein fördernder Einfluss auf die Oozytenreifung und Luteinisierung sowie die Akkumulation von Progesteron in den Granulosazellen reifer Follikel beobachtet. Über eine direkte Stimulierung der Biosynthese von Prostaglandin E ist GnRH in der Lage, bei hypophysektomierten, entsprechend vorbehandelten Versuchstieren, die Ovulation auszulösen. Für stark wirksame GnRH – Analoga werden Hemmeffekte beschrieben, die sich auf alle intraovariellen Vorgänge von der Eizell-

reifung über die Follikelentwicklung bis zur Morphologie und Funktion des Corpus luteum erstrecken. Der Verfasser hält die GnRH – Analoga aufgrund ihrer vielfältigen Hemmwirkungen auf die Hypophyse und das Ovar wahrscheinlich nicht für die Zyklussynchronisierung bei landwirtschaftlichen Nutztieren geeignet.

GnRH Präparate rufen wenige Minuten nach der Injektion eine dosisabhängige Ausschüttung von Gonadotropinen aus der Adenohypophyse mit nachfolgender Ovulation hervor. KÜBLER (1984) berichtete von einem Gonadotropinanstieg im peripheren Blut nahezu unmittelbar nach der Injektion. Der Höhepunkt wurde 15 bis 30 Minuten nach der Injektion erreicht. Nach der Zusammenfassung der Versuche von Brüßow durch SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) begann der LH-Spiegel $2,3 \pm 1,5$ Stunden nach der Injektion von 75 µg Gonavet anzusteigen. Der LH-Gipfel wurde $6,4 \pm 2,4$ Stunden nach der Injektion erreicht.

Nach den Untersuchungen von WEHL (1979) muss GnRH als eine extrem untoxische und sehr gut verträgliche Substanz angesehen werden. KRIEG et al. (1979) stellen fest, dass sich unter den gewählten Versuchsbedingungen eine Beeinflussung des Immunitäts- und Resistenzstatus der Tiere nicht verifizieren ließ.

VON KAUFMANN und HOLTZ (1982) testeten zwei verschiedene GnRH in unterschiedlichen Dosierungen. Dabei erwies sich die Substanz Hoe 766 in der Dosierung 10 µg als optimal. In einem Vergleich mit hCG behandelten Tieren zeigten sich keine signifikanten Fruchtbarkeitsdifferenzen. Der Literaturübersicht von WÄHNER (1989) ist zu entnehmen, dass das im Jahr 1975 vom VEB „Berlin – Chemie“ entwickelte synthetische GnRH im Jahr 1979 in der DDR zugelassen wurde. Nach RAASCH et al (1988) wurde es 1981 in die Praxis überführt. BRÜSSOW und BERGFELD (1979) berichteten von Versuchen nach denen 900 µg GnRH zum Einsatz kommen müssen, um den gleichen Synchronisationsgrad wie 500 IE hCG zu erreichen. Nach KÖNIG und BERGFELD (1979) erwies sich in weiteren Versuchen eine Kombination von 300 IE hCG und 300 µg GnRH als optimal, um gleiche Ergebnisse bei der Ovarstimulation wie 500 IE hCG zu erreichen. Diese Dosis wird auch im Beipackzettel zum GnRH vet. „Berlin – Chemie“ zur Ovulationsstimulation bzw. –auslösung bei Jung- und Altsauen genannt.

WÄHNER (1989) beschreibt in seiner Literaturübersicht, dass die nicht ausreichende Wirksamkeit einer nur einmaligen GnRH Applikation ohne hCG von Döcke (1984) mit der sehr kurzen biologischen Halbwertszeit von nur etwa 10 Minuten erklärt wurde. Die darauf hin von Schlegel und Biedermann (1984) gemachten Versuche mit 2 GnRH Injektionen in 40minütigem Abstand in verschiedenen Dosierungen erbrachten vergleichbare Ergebnisse wie mit 500 IE hCG. Aufgrund des erhöhten Arbeitsaufwandes fand diese Variante keinen Eingang in die Produktionspraxis.

KÖNIG und BERGFELD (1979) führten bei Jung- und Altsauen vergleichende Untersuchungen mit 500 IE hCG und dem Gemisch 300 IE hCG/300 µg GnRH durch. Die Differenzen waren statistisch nicht zu sichern, ließen aber einen positiven Trend für das Gemisch erkennen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen BERGFELD et al. (1979), die bei Jung- und Altsauen Mischpräparate hCG / GnRH gegen 500 IE hCG testeten. Signifikant unterschiedliche Wirkungen konnten nicht nachgewiesen werden. BERGFELD (1984) verglich die Synchronisationseffekte nach dem Gemisch 300 IE hCG / 300 µg GnRH mit denen nach 500 IE hCG. Der Effekt war bei Jung- und Altsauen nach dem Gemisch höher, ließ sich jedoch nur bei den Jungsauen statistisch sichern. Die geringen Tierzahlen und die Vielfalt der Varianten ließen auch KOSTOV (1984) keine signifikanten Differenzen zwischen einer hCG Anwendung und Gemischen von hCG und GnRH finden. HÜHN et al. (1984) werteten umfangreiche Daten aus und stellten keine signifikanten Differenzen bei Jung- und Altsauen nach Anwendung von 500 IE hCG bzw. 300 IE hCG / 300 µg GnRH fest.

SCHLEGEL et al (1982) konnten keine signifikanten Differenzen der Ovulationsrate und der Uterusmassen bei einem Schlachtversuch mit 208 Jungsauen zwischen Gruppen ermitteln die mit 300 IE hCG, 500 IE hCG und einem Gemisch aus 300 IE hCG / 300 µg GnRH behandelt

wurden. Sie schlussfolgerten daraus, dass eine Behandlung mit 300 IE hCG ausreichend sei. Am gleichen Datenmaterial stellten WÄHNER et al. (1982) aber auch eine signifikante Vorverlegung der Ovulationen durch das Gemisch 300 IE hCG / 300 µg GnRH fest. SCHLEGEL et al. (1984) nahmen einen Vergleich von 500 IE hCG und dem Gemisch 300 IE hCG / 300 µg GnRH an 459 Altsauen vor. Bei hohem Fruchtbarkeitsniveau erwiesen sich alle Differenzen als zufällig.

Das Fehlen signifikanter Differenzen bewogen ROOST et al. (1986) zu einem Produktionsexperiment in zwei Betrieben mit 1480 Altsauen, wobei die Fruchtbarkeitsergebnisse nach 300 IE hCG und nach dem Gemisch 300 IE hCG / 300 µg GnRH verglichen wurden. Es zeigten sich keine signifikanten Differenzen. Auch Einflüsse der Wurfnummer und der Länge der vorangegangenen Säugezeit waren nicht nachweisbar. Daraus wurde gefolgert, dass unter den definierten Bedingungen auf die Applikation von GnRH verzichtet werden kann.

HENZE und HÜHN (1987) berichten von Bedenken der Anwender bezüglich der Ergebnissicherheit der Präparatekombination hCG / GnRH. Anwendungsumfang und – disziplin entsprachen bis 1983 nicht den zentralen Vorgaben bzw. Planzahlen. Die Auswertungen der EDV – Anwender dokumentierten wieder Gleichwertigkeit der Ergebnisse. Es wird aber bereits auf ein Produktionsexperiment mit einem neuen ovulationsauslösenden Präparat verwiesen.

Nach WÄHNER (1989) wurde 1986 das vom VEB Berlin Chemie entwickelte GnRH – Analogon Gonavet „Berlin – Chemie“ in das Arzneimittelregister eingetragen. Es wurde mit der Zielsetzung des vollständigen Ersatzes von hCG bei Jung- und Altsauen als Alleininjektion entwickelt. Anfang 1988 erfolgte nach RAASCH et al (1988) dessen zügige Überführung in die Praxis und Breitennutzung. Der Einsatz konzentrierte sich zunächst auf die Altsauen. In einer Broschüre des Herstellers wird es als synthetisches Derivat des natürlich im Hypothalamus gebildeten Gonadotropinfreisetzungshormons bezeichnet, welches in der Lage ist das hCG weitestgehend zu ersetzen. Durch das synthetische Gonavet wird der im spontanen Zyklus auftretende LH – Gipfel imitiert und bewirkt unter den Bedingungen des Östrus alle physiologischen Reaktionen bei der Follikelreifung, Ovulation und corpus luteum Ausbildung. Der durch das Präparat provozierte LH – Ausstoß beginnt unmittelbar nach der Injektion und entwickelt sich innerhalb von 1 bis 2 Stunden zu einem LH – Peak, welcher sich über etwa 10 Stunden hält, so dass durchschnittlich mit einer LH – Konzentrationserhöhung über 12 Stunden zu rechnen ist. Voraussetzung ist jedoch, dass die Anwendung im Proöstrus oder frühen Östrus erfolgt. Diese Zeitspanne ist nach Bergfeld et al. (1986), zitiert bei WÄHNER (1989), wesentlich größer als die nach GnRH vet. Berlin Chemie. Der Wirkstoff des Medikaments ist das Dekapeptid D – Phe6 – LHRH. Die Substanz ist in Wasser leicht löslich. Das Präparat liegt als klare, nahezu farblose wässrige Flüssigkeit vor, weist einen schwachen aber charakteristischen Geruch nach Essigsäure auf und hat einen pH – Wert von 5,0 bis 6,0. Das D – Phe6 – LHRH ist untoxisch, es wird innerhalb von 10 Stunden nach der Injektion vollständig metabolisiert. In einer Broschüre des Herstellers wird die Erprobung des Präparates an Jung- und Altsauen im Rahmen der Ovulationssynchronisation nach üblichem Regime beschrieben. Danach erwies es sich für Altsauen bei einer fünf- bis sechswöchigen Säugezeit zur Ovulationsstimulation als gut geeignet. Bei den Indikationen bzw. der Anwendung und Dosierung ist nur die Ovulationssynchronisation der Altsauen aufgeführt. Demnach sollen 25 oder 50 µg am 3. Tag von 15.00 – 17.00 Uhr nach dem Absetzen der Ferkel, subkutan oder intramuskulär, gegeben werden. Bei den Wechselwirkungen wird auf die Wirkungsverstärkung auf hCG bei gleichzeitiger Anwendung verwiesen, wonach ovarielle Überreaktionen zu erwarten sind. WÄHNER (1989) legte umfangreiche Ergebnisse zum Einsatz von Gonavet® – Berlin – Chemie im Rahmen der Ovulationssynchronisation vor. Seine Untersuchungen betrafen die Uterus – und Ovarentwicklung, den LH – Konzentrationsverlauf im Blut, den Ovulationsverlauf und den Befruchtungserfolg. Nach Literatúrauswertung kommt er zu dem Schluss, dass offenbar ein begrenzter Zeitraum in der Sauengruppe gegeben ist, der bei Jungsaunen 75 – 80

Stunden und bei Altsauen etwa 55 Stunden nach Zyklusstimulation beginnt, in dem die ovulationsauslösende Analogon – Injektion erfolgen sollte, um auf der Grundlage einer voll ausgebildeten Reagibilität des Hypophysenvorderlappens und der Ovarien, wie sie nur bei geschlechtsreifen bzw. zoo- und biotechnisch gut vorbereiteten Tieren vorhanden ist, einen hohen Synchronisationseffekt zu erzielen. Bei Jungsauen wurden verschiedene Gonavet Dosierungen in Abhängigkeit von der eCG Dosierung getestet. Ebenso wurden Ergebnisse zu verschiedenen Injektionszeitpunkten in Abhängigkeit von der Gonavetdosierung vorgelegt. Auch vergleichende Untersuchungen zwischen Gonavet und hCG waren Bestandteil der Arbeit. Hinsichtlich der Uterusmassen und der Anzahl gebildeter Follikel bei weiblichen Mastschweinen nach Zyklusblockung und Brunststimulation mit 800 IE eCG waren keine signifikanten Differenzen sichtbar. Bei der 500 IE hCG Gruppe war die Streuung bzw. der Variationskoeffizient der Uterusmasse geringer als bei Einsatz von 25 µg Gonavet. Hinsichtlich des Anteils von Tieren mit abgeschlossener Ovulation bzw. ovulierter Follikel zum Schlachtzeitpunkt 64 Stunden nach der ovulationsauslösenden Injektion waren keine signifikanten Unterschiede zu finden. Im Rahmen von Dosierungsversuchen für Gonavet wurden als Vergleichsgruppen Jungsauen nach Behandlung mit 500 IE hCG gewählt. Im ersten Versuch hatten nach 800 IE eCG die Kontrolltiere die höchste Uterusmasse, die sich gegen eine 25 µg Gonavet – Variante signifikant unterschied. Hinsichtlich der Anzahl gebildeter Follikel zeigten sich keine signifikanten Differenzen. Beim Einsatz von Gonavet wurde die eingangs in der Arbeit postulierte Zielstellung, mindestens 85 % ovulierte Follikel 64 Stunden nach der Ovulationsstimulation, erreicht. Der mit hCG erreichte niedrigere Wert von 68,2 % konnte nicht geklärt werden und wurde als untypisch bezeichnet. In einem weiteren Versuch nach Applikation von 1000 IE eCG zeigten sich hinsichtlich der Uterusmassen keine signifikanten Differenzen zwischen hCG bzw. Gonavet behandelten Tieren. Die Sauen der Kontrollgruppe wiesen die höchste Anzahl gebildeter Follikel auf. Die Differenz unterschied sich nur zur geringsten Gonavetdosierung signifikant. Auffällig war der geringste Variationskoeffizient in der hCG – Gruppe. Mit steigender Gonavetdosierung wurde der Variationskoeffizient der Anzahl gebildeter Follikel noch größer. Hinsichtlich des Anteils ovulierter Follikel unterschieden sich die hCG und die 50 µg Gonavet Gruppe nicht. Geringere Gonavetdosierungen waren mit signifikant geringeren Anteilen ovulierter Follikel verbunden. Nur die Gruppen 25 und 50 µg Gonavet erreichten mit 81,2 % Tiere mit abgeschlossener Ovulation die Zielstellung. Ein zweiter Versuch nach 1000 IE eCG und weiteren Gonavetdosierungen zeigte keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Uterusmasse, Anzahl gebildeter Follikel und Ovulationsstatus. Ein dritter Dosierungsversuch nach 1000 IE eCG zeigte auf geringem Niveau ebenfalls nur zufällige Abweichungen zwischen den Uterusmassen. Hinsichtlich der Anzahl gebildeter Follikel waren die Tiere der hCG – Gruppe denen der Gonavet - Gruppen signifikant überlegen. Bezüglich des Ovulationsstatus und des Anteils ovulierter Follikel unterschieden sich die Gruppen nur zufällig. Zur Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen eCG und Gonavetdosierungen wurden zwei weitere Versuche durchgeführt, die jeweils eine Kontrollgruppe beinhalteten, welche mit 1000 IE eCG und 500 IE hCG behandelt wurde. Die Sauen dieser Gruppe wiesen die höchsten Uterusmassen auf, wobei sich die Differenzen statistisch nicht sichern ließen. Für die Anzahl der gebildeten Follikel erwies sich die eCG – Dosis als entscheidend. Ein Vergleich der Kontrolltiere mit allen mit 1000 IE eCG behandelten Gonavet Tieren erbrachte 1,2 gebildete Follikel mehr für die Kontrolltiere, die sich jedoch nicht statistisch sichern lassen. Die Differenz vergrößerte sich auf statistisch zu sichernde 2,4, wenn alle Kontrolltiere mit Sauen verglichen wurden, denen Gonavet appliziert wurde. Hinsichtlich des Ovulationsstatus und des Anteils ovulierter Follikel zeigten sich keine signifikanten Differenzen. In einem weiteren Versuch erwies sich wiederum die relativ hohe Dosis von 1000 IE eCG als entscheidend für einen vollständigen Anteil von Tieren mit Follikelreifung. Die hCG behandelten Tiere wiesen die höchste Uterusmasse auf, die sich z. T. signifikant von denen nach Gonavetbehandlung mit unterschiedlicher eCG – Dosierung unterschied.

Auch die Anzahl gebildeter Follikel wies den höchsten Wert auf. Die Differenz zu 1000 IE eCG und 50 µg Gonavet war statistisch jedoch nicht zu sichern. Hinsichtlich des Ovulationsstatus und des Anteils ovulierter Follikel zeigten sich nur zufällige Differenzen. Bei Versuchen zum geeigneten Injektionszeitpunkt von Gonavet wurde wiederum eine Kontrollgruppe verwendet, die 80 Stunden nach eCG mit 500 IE hCG behandelt wurde. Die Kontrollgruppe mit 13 Tieren hatte den geringsten Anteil tragender Tiere und die kleinste Anzahl normal entwickelter Embryonen. Das Ergebnis wurde im Vergleich zu ähnlichen Versuchen als außergewöhnlich niedrig interpretiert. In einem weiteren Versuch erreichten 25 Kontrolltiere den höchsten Anteil tragender Tiere und die höchste Anzahl normal entwickelter Embryonen. Auch diese Differenzen waren zufällig. In einem Versuch zum Inseminationstermin war es wieder die mit hCG behandelte Kontrollgruppe, die gegenüber zeitgleichen Gonavetgruppen einen höheren Anteil tragender Tiere aufwies. Die Differenzen waren ebenso wie die Anzahl Gelbkörper und normal entwickelter Embryonen statistisch nicht zu sichern. In einem weiteren Versuch zum Besamungszeitpunkt wies die Kontrollgruppe den höchsten Anteil tragender Tiere und die meisten corpora lutea graviditatis auf. Mit 10,7 normal entwickelten Embryonen erreichten sie 1,1 weniger als die mit Gonavet behandelten Tiere. Aufgrund der geringen Tierzahlen von jeweils 20 Tieren waren die Differenzen statistisch nicht zu sichern. Ein weiterer Vergleich hCG bzw. Gonavet behandelter Tiere ergab sich aus Versuchen zu anderen Behandlungsvarianten für die Ovulationsstimulation. In den geprüften Parametern Uterusmasse, Anzahl gebildeter Follikel und Anteil ovulierter Follikel wurden keine signifikanten Differenzen sichtbar. Das Gleiche ergab ein Versuch zur Anzahl der Gonavetinjektionen. In der Diskussion wurde herausgearbeitet, dass mit 50 µg Gonavet eine Dosierungshöhe vorliegt, die den Vorteil der beschleunigten Ovulation mit dem der noch fehlenden Hemmfunktion höherer Dosierungen verbindet.

In Auswertung der Schlachtversuche wurden Untersuchungen unter Produktionsbedingungen durchgeführt. Bei den Jungsauenversuchen wurden als Kontrollgruppe Tiere verwendet, die 80 Stunden nach eCG mit 500 IE hCG behandelt wurden. In einem Dosierungsversuch mit Gonavet waren bezüglich der Trächtigkeitsrate, der insgesamt geborenen Ferkel je Wurf und dem daraus resultierenden Index keine signifikanten Differenzen zwischen der hCG und den Gonavetgruppen zu ermitteln. Auffallend war ein ungewöhnlich hoher Anteil von Tieren ohne Duldung zu beiden Inseminationsterminen (DV 0) von 35,5 % in der hCG Gruppe. Er war signifikant höher als bei den Gonavet behandelten Tieren. Andererseits war die Fruchtbarkeit dieser Tiere mit einer Trächtigkeitsrate von 66,7 % und 10,49 insgesamt geborenen Ferkeln je Wurf auch ungewöhnlich hoch. In einem zweiten Dosierungsversuch mit größeren Tierzahlen erwiesen sich die Wurfgrößen (IGF/W) der Gonavet Tiere denen der hCG Tiere signifikant überlegen. Das Gleiche trifft für den sich daraus ergebenden Index (IGF/100 EB) zu. Hinsichtlich des Duldungsverhaltens zeigten sich nur zufällige Differenzen. Dabei bestätigte sich die beim Einsatz von hCG gefundene Erkenntnis (KÖNIG et al. 1982), dass das Duldungsverhalten wesentlichen Einfluss auf die Fruchtbarkeit hat. Auch mit Gonavet ist eine leistungsmäßig völlige Gleichschaltung aller Sauen, unabhängig vom individuellen Duldungsverhalten, nicht erreichbar.

In der Diskussion des Gonaveteinsatzes bei Jungsauen wurde deren Leistungsüberlegenheit gegenüber den hCG behandelten Tieren herausgearbeitet, die vor allem auf die größere Anzahl insgesamt geborener Ferkel je Wurf zurückzuführen ist. Als Vorzugsvariante wurden 50 µg Gonavet, 80 Stunden nach eCG, ausgewiesen. Es wurde gefolgert, dass die hohe Wirksamkeit des GnRH – Analogons dazu beitragen kann, die Fruchtbarkeitsschwankungen in den Sommermonaten tendenziell abzubauen.

In den Schlussfolgerungen der Arbeit wird herausgestellt, dass die bisherigen Verfahren, bis auf den Ersatz des hCG bzw. des Gemisches hCG/GnRH durch Gonavet, nicht verändert werden brauchen. Das begünstigte eine rasche und komplikationsarme Überführung in die Praxis. Umfangreiche Feldversuche zu vergleichenden Untersuchungen zwischen Gonavet und hCG

bei Jungsaunen wurden von HÜHN et al. (1991) vorgestellt. Sie basieren auf 1285 Versuchs- und 1459 Kontrolltieren aus 10 Betrieben. Die Jungsaunen wurden nach zootecnischer Vorbereitung über 15 Tage mit 5 g Suisynchron je Tier und Tag behandelt. Daran schloss sich die Ovulationssynchronisation an. Es wurde auf zeitliche Parallelität bei annähernd gleichem Umfang von Versuchs- und Kontrolltieren geachtet. Der Anpaarungszeitraum reichte über ein Jahr. Die Laparotomiebefunde ließen hinsichtlich des Ovulationsbeginns keine Unterschiede zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe erkennen. Bei den mit hCG behandelten Kontrolltieren deutete sich ein statistisch nicht gesicherter, etwas späterer Abschluss der Ovulationen an. Aus den Feldversuchen errechnete sich eine signifikant höhere Trächtigkeitsrate von 4,4 % für die Gonavet behandelten Tiere. Die um 0,1 lebend geborene Ferkel je Wurf höhere Wurfgröße erwies sich als zufällig. Ein sich daraus abgeleiteter Ferkelindex (LGF/100 AEB) von + 51 für die Versuchsgruppe ließ sich wieder sichern. Eine Auswertung in Abhängigkeit vom Besamungsquartal zeigte erstaunlicherweise die besseren Fruchtbarkeitsergebnisse im 2. und 3. Quartal. Über alle 4 geprüften Quartale zog sich eine Überlegenheit der Gonavet gegen die hCG Tiere, die auf einer besseren Trächtigkeitsrate basierte, die in drei Quartalen statistisch zu sichern war. Die Unterschiede in der Wurfgröße waren zufällig. Ebenfalls auffällig ist die Tatsache, dass die Leistungsverbesserung durch Gonavet bezüglich der Trächtigkeitsrate und des Ferkelindex in den leistungsstarken Quartalen ausgeprägter als in den weniger guten Quartalen war. KÖNIG et al. (1990a) stellen als Zwischenergebnis in drei Betrieben einen Vergleich von hCG und Gonavet bei Jungsaunen vor. Bezüglich des Ferkelindex erwiesen sich fast alle Gonavetgruppen den hCG – Gruppen signifikant überlegen. Als Vorzugsdosis erwiesen sich 50 µg Gonavet. KANITZ und HÜHN (1999) ergänzten die Untersuchung um einen weiteren Betrieb, wobei das Ergebnis bestätigt wurde. STARK (1999) nahm an 89 bzw. 64 Jungsaunen einen Vergleich von 500 IE hCG gegen 25 µg Gonavet vor. Bei einem insgesamt sehr guten Duldungsverhalten zeigten sich keine signifikanten Differenzen. Durch Ultraschalluntersuchungen an 66 Tieren 2 Stunden vor der KB 1 bzw. 2 Stunden nach der KB 2 wurde eine präzisere Synchronisation mittels Gonavet gegenüber hCG ermittelt. Folgerichtig war auch die Konzeptionsrate am 30. Trächtigkeitstag signifikant um 13,6 % besser.

Bei Gonavet Dosierungsversuchen von WÄHNER (1989) zur Verfahrensgestaltung bei Altsauen nach sechswöchiger Säugezeit wurden Vergleichsgruppen verwendet, die ein Gemisch von 300 IE hCG und 300 µg GnRH zur Ovulationsstimulation erhielten. In den Schlussfolgerungen konnte der Ersatz der Präparatemischung durch Gonavet empfohlen werden. Nach den Versuchen von RAASCH et al. (1988), (1989) nach fünf- bis siebenwöchiger Säugezeit erfolgte die generelle Ablösung der Präparatekombination durch 50 µg Gonavet. In mehreren Versuchen wurden die Trächtigkeitsrate und der Ferkelindex signifikant verbessert. An Hand von 71.628 auswertbaren Erstbesamungen ließen sich auch + 0,2 IGF/W und + 0,1 LGF/W statistisch sichern. STAHL et al. (1989) untersuchten die Wirksamkeit von Gonavet unter besonderer Beachtung der Körperkondition. Die Vorzugsdosis von 50 µg zeigte ihre Überlegenheit besonders bei stark abgesäugten Sauen. KÖNIG et al. (1990) wiesen in umfangreichen Praxisversuchen in den ersten fünf Wurfnummern signifikant bessere Fruchtbarkeitsergebnisse durch die Gonavetbehandlung im Vergleich zur Präparatekombination 300 IE hCG / 300 µg GnRH nach. Zum gleichen Ergebnis kamen HÜHN und BRÜSSOW (1995). STARK (1999) führte einen vergleichenden Versuch zwischen 500 IE hCG und 25 µg Gonavet bei 480 Altsauen nach vierwöchiger Säugezeit durch. Die mit Gonavet behandelten Tiere erreichten eine um 5 % höhere Trächtigkeitsrate und hatten einen höheren Anteil an Sauen, die zu beiden Besamungen duldeten. Die Differenzen waren statistisch jedoch nicht zu sichern. Durch Ultraschalluntersuchungen 2 Stunden vor der KB 1 und 2 Stunden nach der KB 2 wurde weder eine Vorverlagerung der Ovulationen durch Gonavet, noch eine Verkürzung der Ovulationsdauer festgestellt. Als Ursache wurde ein 58stündiger Abstand zwischen der eCG und der hCG Injektion bei 28tägiger Säugezeit diskutiert. Die bessere Synchronisation

der Ovulation durch hCG, aber die (zufällig) bessere Trächtigkeit nach Gonavet wurde mit einer stärkeren Wirkung des GnRH – Präparates erklärt. Eventuell kommen die nach der KB 2 festgestellten Follikel doch noch zur Ovulation und Konzeption.

Gegenwärtig wird das Präparat als Gonavet® 50 oder Depherelin von der Veyx – Pharma – GmbH Schwarzenborn angeboten. Neben schon beschriebenen GnRH Wirkungen werden auf weitere im Organismus verwiesen. Dazu gehört eine Verstärkung des Sexualverhaltens, die wahrscheinlich über extrahypothalamische Hirngebiete induziert wird. Ferner vermag GnRH auch direkt, also ohne Vermittlung durch die Gonadotropine, auf die Gonaden einzuwirken. Bei weiblichen Tieren ist bisher vor allem ein fördernder Einfluss auf die Eizellreifung, die Luteinisierung und die Akkumulation des Trächtigkeitsschutzhormons Progesteron in den Granulosazellen reifer Follikel beobachtet worden.

Die bessere Wirksamkeit des Analogons Gonavet® 50 wird auf seine längere Wirksamkeit im Vergleich zu GnRH zurückgeführt. Es ist demnach in der Lage, hCG im Rahmen der Reproduktionstechniken von Schweinen zu ersetzen.

Aufgrund der längeren Wirkungsdauer und der wesentlich höheren Affinität zu den GnRH – Rezeptoren der Hypophyse wird eine 10fach intensivere Wirkung des Gonavet im Vergleich zum physiologischen GnRH beschrieben. Es weist darüber hinaus eine höhere Resistenz gegen Peptidasen auf. D – Phe6 – LHRH wird innerhalb von 10 Stunden nach der Injektion vollständig metabolisiert.

Die Pharmakotherapie bezieht sich auf eine deutlich größere Tierzahl als bei dem Präparat Gonavet – Berlin – Chemie. Bei den Kontrolltieren handelt es sich um Sauen die entweder unbehandelt blieben oder mit einer Kombination von hCG und GnRH behandelt wurden. Dabei wird die Bereitstellung gesunder, reaktions- und fortpflanzungsfreudiger Zuchttiere als wesentliche Voraussetzung für die Wirksamkeit des Präparates bzw. des Verfahrens der Ovulationssynchronisation besonders betont.

Bei der Verfahrensgestaltung der Ovulationssynchronisation für die Altsauen werden in Abhängigkeit von der Säugezeit verschiedene Abstände zwischen der eCG und der Gonavet Injektion empfohlen. Bei fünfwöchiger Säugezeit 56 – 58 Stunden, nach vierwöchiger Säugezeit 72 Stunden und nach dreiwöchiger Säugezeit 78 – 80 Stunden. Die Dosierung wird mit 25 – 50 µg angegeben.

Für Jungsaugen wird im Rahmen der Ovulationssynchronisation eine Dosierung von 1 ml (50 µg) empfohlen.

WALLENHORST et al. (2000) berichten von 1996 vorgelegten Vergleichsergebnissen der GnRH - Präparate Receptal® (Wirkstoff Buserelin [0,004 mg/ml]), Fertagyl® (Wirkstoff Gonadorelin [0,1mg/ml]) und Gonavet® auf Hormonverläufe und Embryonenausbeute bei Gonadotropin vorbehandelten präpuberalen Jungsaugen. Alle drei Präparate hatten, gleich ob 60 oder 72 Stunden nach der eCG – Applikation verabreicht, eine deutliche LH – Ausschüttung, gefolgt von Ovulationen zur Folge. Die Embryonenausbeute wurde weder vom Applikationszeitpunkt noch vom verwendeten GnRH – Präparat beeinflusst.

Bei der Diskussion um die Wahl des ovulationsauslösenden Präparates muss neben der Wirksamkeit auch der Preis beachtet werden, da er für den Landwirt ein wichtiges Entscheidungskriterium ist. In einer Analyse des Wirtschaftsjahres 1994/95 durch die Brandenburgische Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung (BSSB) wurden die in Tabelle 6 dargestellten Preise für die Präparate ausgewiesen:

Tabelle 6: Von der BSSB ermittelte Präparatekosten im Wirtschaftsjahr 1994/95

Präparat	Mittelwert (DM)	Minimum (DM)	Maximum (DM)
500 IE hCG	1,30	1,16	1,57
50 µg Gonavet	4,49	2,18	7,54
500 IE Ekluton	3,52	1,20	5,00
Differenz Gonavet - Ekluton	0,97	0,98	2,54

Der Handelsname bzw. der Hersteller der Präparate wurden nicht hinterfragt. Gonavet wurde zum Zeitpunkt der Analyse von der Veyx Pharma Schwarzenborn, Ekluton von Vemie Veterinär Chemie angeboten. Der sehr geringe mittlere Preis von 1,30 DM für 500 IE hCG lässt dahinter Kombinationspräparate vermuten, die sich aus Choriongonadotropin und Oestradiolbenzoat zusammensetzen. Deren unbefriedigende Wirkung auf die Fruchtbarkeitsergebnisse bei duldsorientierter Besamung wurde von HÜHN (1998) dokumentiert. Danach ist von ihrem Einsatz dringend abzuraten. Ein Preisvergleich ist demzufolge nur zwischen Gonavet und Ekluton sinnvoll. Die Preisdifferenz beträgt im Mittel 1,00 DM je Behandlung. Sie kann im Einzelfall auch höher sein.

2.3.3 Säugezeitverkürzung

Die reproduktionsbiologischen Zusammenhänge zwischen der Dauer der Säugezeit und der Sauenfruchtbarkeit wurden von HÜHN und WÄHNER (1998) beschrieben. Nach Auswertung der Literatur und eigenen Untersuchungen wird darauf verwiesen, dass mit abnehmender Säugezeit weniger Zeit für die Rückbildungsvorgänge im Uterus bleibt. Störungen der Rückbildungsprozesse können zu einer höheren embryonalen Mortalität mit nachfolgend reduzierter Wurfgröße und/oder geringerer Trächtigkeitsrate führen. Des Weiteren kann es zu einer Verlängerung des Absetz – Östrus – Intervalls kommen. So wiesen DEWEY et al. (1994) eine signifikant wachsende Wurfgröße mit Verlängerung der Säugezeit von 25, 27 und 33 Tagen nach.

Vor 1990 waren in Ostdeutschland Säugezeiten von 5 bis 8 Wochen verbreitet. Nach einer Analyse von 626.256 Sauen durch KEIL und HENZE (1989) wurde der überwiegende Teil, 46,6 %, mit 49tägiger Säugezeit bewirtschaftet. 25,1 % der Sauen hatten eine sechswöchige Säugezeit und nur 18,1 % säugten 35 Tage und weniger. Darüber hinaus wurden noch 10,2 % der Sauen nach achtwöchiger Säugezeit abgesetzt. Entsprechend des Fachbereichstandards durfte das Verfahren der Ovulationssynchronisation nur bei Sauen nach höchstens 49tägiger Säugezeit angewendet werden. Hinsichtlich der eCG – Dosierung wurde zwischen mehr als fünfwöchiger Säugezeit die 1000 IE und fünfwöchiger sowie geringerer Säugezeit die 1000 bis 1250 IE erhalten sollten, unterschieden. Die ovulationsauslösende Injektion sollte bei fünf- bis siebenwöchiger Säugezeit 55 – 58 Stunden nach der eCG – Applikation gegeben werden. Bei Säugezeiten von drei bis vier Wochen sollte der Abstand auf 72 – 80 Stunden verlängert werden. Die Zeiten für die terminorientierte Besamung galten unabhängig von der Säugezeit. Entsprechend des dokumentierten Anwendungsumfangs der Säugezeiten war praktisch nur eine Entscheidung zur eCG – Dosierung zu treffen. Der Abstand zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion betrug somit in fast allen Betrieben 55 – 58 Stunden. Nach 1990 waren die Betriebe die weiterhin Schweine produzieren wollten zu einer drastischen Verbesserung der Produktivität gezwungen. Dazu war die Senkung der Zwischenwurfzeit über die Säugezeitverkürzung notwendig und realisierbar. Mit hohem finanziellem Aufwand erfolgten die Rekonstruktion der Anlagen und die damit verbundene Umstellung der Produktionszyklogramme. Eine Auswertung des Wirtschaftsjahres 1996/97 der Brandenburgischen Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung an 48.369 Sauen aus 89 Betrieben

zeigt die enormen Veränderungen, die sich im Vergleich zu 1989 in der Schweineproduktion vollzogen hatten. Über die Hälfte der erfassten Betriebe bzw. Sauen wirtschafteten entsprechend ihres Produktionszyklogrammes mit der vierwöchigen Säugezeit. Die Einzelheiten sind den Abb. 6 und 7 zu entnehmen.

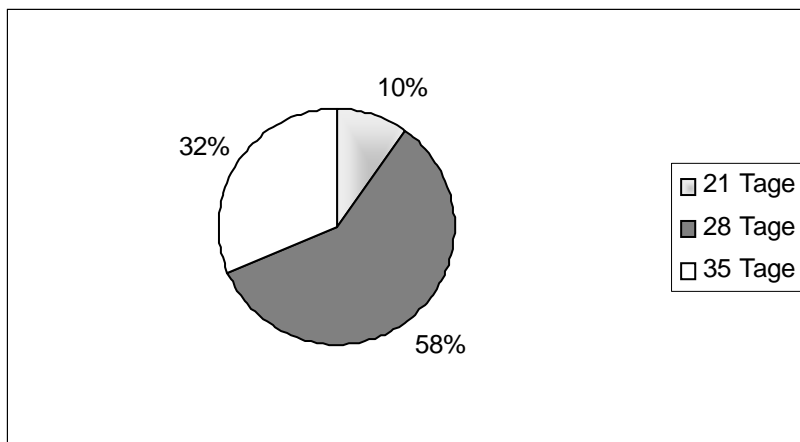


Abbildung 6: Prozentualer Anteil der Betriebe in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (BSSB 1996/97)

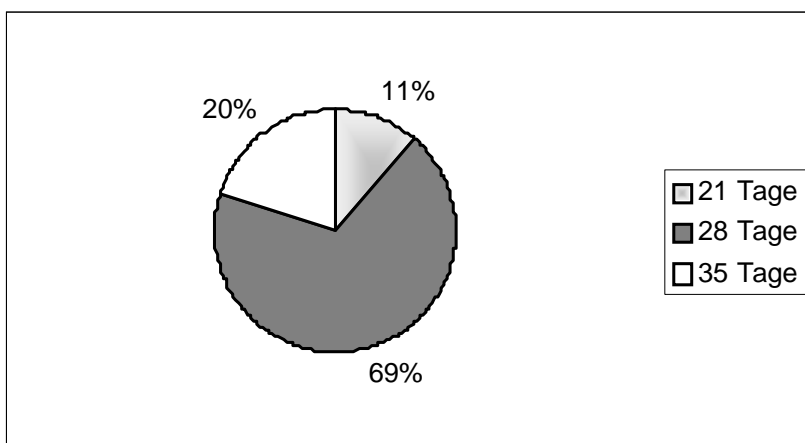


Abbildung 7: Prozentualer Anteil der Sauen in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (BSSB 1996/97)

In einer eigenen umfangreichen Analyse an 100.662 Sauen aus den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg – Vorpommern, Sachsen – Anhalt und Thüringen des Wirtschaftsjahres 2000/2001 wurde die weitere Konzentration auf die drei- und vierwöchige Säugezeit dokumentiert. Die fünfwöchige Säugezeit war nur noch in einem Betrieb zu finden. In den meisten Betrieben wurde mit einer vierwöchigen Säugezeit gearbeitet. Auch die Mehrzahl der Sauen wurde mit dieser Säugezeit bewirtschaftet. Die Einzelheiten sind den Abb. 8 und 9 dargestellt.

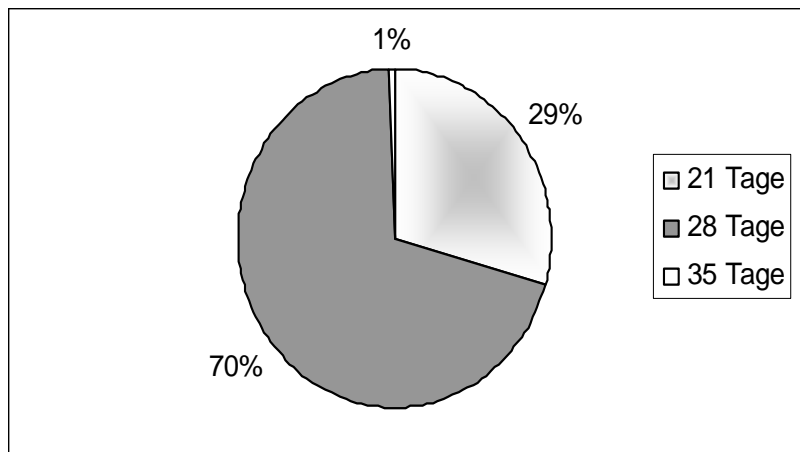


Abbildung 8: Prozentualer Anteil der Betriebe in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (2000/2001)

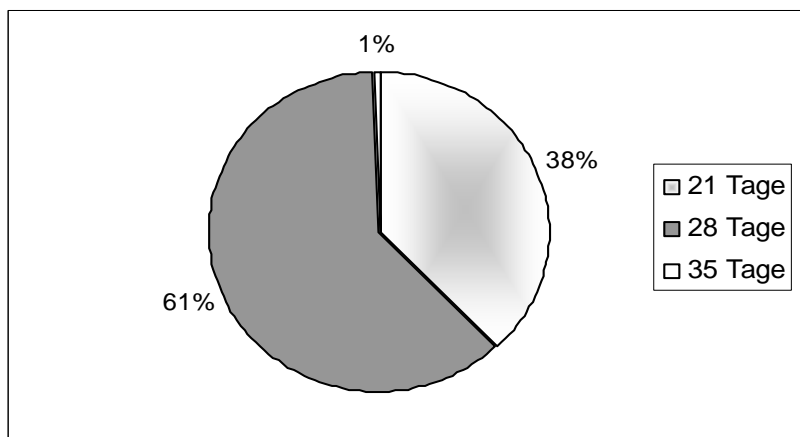


Abbildung 9: Prozentualer Anteil der Sauen in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (2000/2001)

Unter praktischen Bedingungen zeigte sich sehr schnell, dass bei vierwöchiger Säugezeit eine Verzögerung des mittleren Brunsteintritts zu verzeichnen ist. Mit dieser Problematik hatten sich HÜHN et al. bereits 1982 auseinandergesetzt. Auch bei einer nach Zyklusogramm festgelegten Säugezeit von 35 Tagen kamen praktisch deutlich geringere Werte vor. Bei Sauen mit weniger als 35 Tagen Säugezeit wurde ein Abstand von 55 bis 58 Stunden zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion mit einem Abstand von 72 bis 80 Stunden verglichen. Dabei erwies sich der längere Abstand über alle Wurfnummern als die bessere Variante. Damit lag bei Anwendung der vierwöchigen Säugezeit eine Erweiterung des Abstandes zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion auf 72 Stunden auf der Hand. Nach einer Analyse von HEINZE (1994) wurde besonders bei Sauen zum 2. Wurf eine deutliche Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse erreicht. Um die Abferkelperiode vor dem Wochenende abschließen zu können, wollten die Betriebe bei den bewährten Hauptbesamungstagen am Montag und Dienstag bleiben. Sie entschlossen sich daher zu großen Teilen das Absetzen der Ferkel von den Sauen von Donnerstagmorgen auf Mittwochnachmittag zu verlegen. Der Verfahrensvergleich in Abhängigkeit von der Säugezeit stellt sich in Anlehnung an HÜHN (1996) wie in Tabelle 7 beschrieben dar.

Tabelle 7: Verfahrensdurchführung der Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von der Säugezeit (HÜHN, 1996)

Zeitpunkt		Säugezeit	
		> 4 Wochen	4 Wochen
Mittwoch	Nachmittag		15.00 Uhr: Absetzen
Donnerstag	Vormittag	7.00 Uhr: Absetzen	
	Nachmittag		15.00 Uhr: eCG
Freitag	Vormittag	7.00 Uhr: eCG	
	Nachmittag		
Samstag	Vormittag	56 Stunden	72 Stunden
	Nachmittag		
Sonntag	Vormittag		
	Nachmittag	15.00 Uhr: ovulationsauslösende Injektion	
Montag	Vormittag		
	Nachmittag		16.00 Uhr: KB 1
Dienstag	Vormittag		7.00 Uhr: KB 2

Eine besondere Bevorzugung des verlängerten Abstandes zwischen den Injektionen wurde in Anlehnung an die Ergebnisse von MAAß et al. (1985) für Sauen zum 2. Wurf, für Belegungen vom 15.05. bis 15.09., für stark abgesäugte Sauen und Reinzuchttiere empfohlen. KELLER et al. (1998) wiesen ausdrücklich darauf hin, dass bei einer Säugezeitverkürzung von vier auf drei Wochen die Zeit zwischen Absetzen und Wiederbelegen zu verlängern ist. Sie erweiterten im Rahmen der Ovulationssynchronisation den Abstand zwischen eCG und GnRH Injektion auf 73 Stunden.

SPITSCHAK (2002) nahm bei vierwöchiger Säugezeit einen Vergleich des Absetzens am Donnerstag in Verbindung mit einem 56 Stunden Abstand zwischen der eCG und Gonavet Injektion sowie des Absetzens am Mittwoch in Verbindung mit einem 73 Stunden Abstand vor. Auslöser der Untersuchungen waren Unsicherheiten beim Umgang mit Sauen, die bereits am Sonntag den Duldungsreflex zeigten. Bei ihnen wurde keine ovulationsauslösende Injektion vorgenommen. Die Konzentration der Brunsteintritte fand unabhängig vom Absetztage am Montagvormittag statt. Beim Absetzen am Mittwochnachmittag duldeten jedoch mehr Sauen bereits am Sonntag und weniger am Montagnachmittag bzw. Dienstagvormittag. Auch der Anteil von Tieren ohne Duldung überwog bei den am Donnerstag abgesetzten. Der Mittelwert des Brunsteintritts änderte sich durch die Verschiebung des Absetztages nicht. Durch transcutane sonografische Untersuchungen wurde festgestellt, dass bei frühzeitiger brünstigen Sauen der Ovulationsvorgang nicht grundsätzlich später oder verzögert einsetzt. Daher wurde für diese Sauen eine Vorverlagerung der Besamungszeiten angeraten. Es konnte keine Beziehung zwischen dem Brunsteintritt und der Anzahl insgesamt geborener Ferkel je Wurf festgestellt werden. Hinsichtlich der Trächtigkeitsrate bestätigte sich der bekannte Zusammenhang, dass Sauen mit frühem Brunsteintritt die besseren Leistungen aufwiesen. Das Gleiche galt für den Ferkelindex. Im Vergleich zwischen am Mittwoch oder am Donnerstag abgesetzten Sauen konnte kein nachteiliger Einfluss auf die Fruchtbarkeitsleistungen durch das spätere Absetzen am Donnerstag nachgewiesen werden. Aus einer persönlichen Mitteilung des Verfassers ergab sich, dass in dem Betrieb der die Sauengruppen geteilt hatte beim Absetzen am Donnerstag die größeren Schwankungen auftraten, so dass er letztlich den Mittwoch als Absetztage wählte.

Differenziert gestalten sich die Empfehlungen bei Anwendung der dreiwöchigen Säugezeit. Häufig wird ein 78 – 80ständiger Abstand zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion empfohlen (HÜHN und SPITSCHAK 1998, STARK und SCHNURRBUSCH

2000). In einer Literaturlauswertung von HÜHN und ROTHE (1992) werden drei Verfasser zitiert, die bei dreiwöchiger Säugezeit einen Abstand von 76 – 78 Stunden zwischen eCG und hCG bzw. Gonavet empfehlen. Die Verlängerung des Abstandes zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion mit abnehmender Säugezeit trägt dem damit verbundenen verzögerten Anlaufen des Sexualzyklus Rechnung. Damit soll die Freisetzung von nicht ausgereiften Eizellen verhindert werden. In einer eigenen Analyse eines Betriebes mit dreiwöchiger Säugezeit wurde ein Brunstverlauf analysiert, wie er für Betriebe mit vierwöchiger Säugezeit typisch ist. Daraufhin wurde der 80 Stunden Abstand auf 72 Stunden reduziert. Die Auswirkungen dieser Einzelmaßnahme waren nicht messbar. Insgesamt konnten die Fruchtbarkeitsergebnisse stabilisiert werden. In einem anderen Fall waren in einer Sauengruppe sowohl Tiere nach drei- als auch nach vierwöchiger Säugezeit zu analysieren. Es zeigten sich keine Unterschiede im Brunstverlauf. Daraus wurde gefolgert, dass nur ein biotechnisches Regime angewendet werden muss. Entsprechend dem Brunstverlauf wurde ein 72ständiger Abstand zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion gewählt, der zu stabilen Fruchtbarkeitsergebnissen führte.

2.3.4 Umzüchtungsprozess auf Fleischschweine

In den Tierzuchtreporten 1991 - 2003 des Landes Brandenburg sind die Einstufungsergebnisse der Jungsauen dokumentiert, welche vom Schweinezucht- und Produktionsverband Berlin – Brandenburg (SZPV) erfasst wurden. Sie charakterisieren den Umzüchtungsprozess, der seit Beginn der 90er Jahre in der Schweinezucht Ostdeutschlands stattfand. Die einzelnen Ergebnisse sind in der Tabelle 8 aufgeführt. Bei der Interpretation ist der zum Teil sehr unterschiedliche Prüfumfang zu berücksichtigen. Deutlich zeigt sich eine Steigerung der Lebenstagszunahme. Die dokumentierten Werte der Seitenspeckdicke sind größeren Schwankungen unterworfen. Dabei ist zu beachten, dass die Werte seit 1994 auf 100 kg Lebendmasse korrigiert werden. In den einzelnen Reporten finden sich keine Angaben über die zur Messung verwendeten Geräte. Es ist jedoch bekannt, dass sowohl das RENCO Lean – Meater als auch das Piglog 105 (SFK Technology) zur Anwendung kamen. Zwischen den Geräten bestehen systematische Niveauunterschiede (HEINZE und FRÖBE 2003). Tabelle 8 ist zu entnehmen, dass die Zuchtarbeit auf hohen Zuwachs, auf große Muskeldicken und gegen Seitenspeck bei den eingestuften Jungsauen gerichtet war.

Der gleiche Trend wird aus der Analyse von SCHEWE (1998) der Eigenleistungsprüfungsresultate der Hybridsauen des Hybridschweinezuchtverbandes Nord/Ost erkennbar. Im Vergleich der Jahre 1991 bis 1997 ist eine steigende Lebenstagszunahme mit einer geringer werdenden Seitenspeckdicke verbunden. KRETZSCHMAR (1997) bilanziert die Jahre 1991 bis 1996 für den Schweinezucht und Produktionsverband Sachsen – Anhalt. Die starke Senkung der Seitenspeckdicke führte zu einer Veränderung des Selektionsindex für die Jungsauen. Durch eine Veränderung der Wichtungsfaktoren wurde eine weitere Steigerung der Lebenstagszunahme bei Stabilisierung der Seitenspeckdicke angestrebt.

WÄHNER et al. (1995) untersuchten die Beziehungen zwischen Kriterien des Fleisch- bzw. Fettansatzes und den 17β - Östradiol- bzw. Progesteronkonzentrationen in der Follikelflüssigkeit, im Muskel- und Fettgewebe, der Ovulationspotenz sowie der Fruchtbarkeitsleistung von Jungsauen. Tiere mit einem etwas höheren Fettgehalt im Körper zeichneten sich durch höhere Konzentrationen an 17β - Östradiol in der Follikelflüssigkeit und im Fettgewebe, besonders im Proöstrus / Östrus, aus. An Jungsauen mit etwas höheren Werten im Rückenspeck wurde eine aktivere Ovaritätigkeit festgestellt. Diese Tiere wiesen eine erhöhte Anzahl an Tertiärfollikeln im Diöstrus und dominanten Follikeln im Proöstrus / Östrus auf. Sauen mit etwas höherem Muskel – Fett – Verhältnis zeigten bessere Fruchtbarkeitsleistungen als Tiere mit geringerem Fettanteil im Körper. Die physiologische Bedeutung des Fettgewebes für die Fruchtbarkeit wird von CLAUS (1996) beschrieben. Danach ist es ein Hormonstoffwechsel-

organ, in dem der entscheidende Schritt für die Synthese der Östrogene stattfindet. Außerdem wird auf die Möglichkeit der Blockade des Sexualzyklus bei Mangel an Fettgewebe verwiesen. HÜHN (1997) analysierte die Zusammenhänge zwischen Lebendmasse und Seitenspeckdicke bei Einstellung in den Synchronisationsstall am 222. Lebenstag und der folgenden Fruchtbarkeitsleistung an 591 Jungsauen der genetischen Konstruktion Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse. Es wurden 3 Kategorien mit signifikant verschiedenen mittleren Lebendmassen gebildet. Innerhalb der Klassen erfolgte eine Einteilung nach der Seitenspeckdicke. Dabei war ein gerichteter Einfluss der Seitenspeckdicke auf die Wurfgröße nicht nachweisbar. Die Abferkelraten nahmen innerhalb der Gewichtskategorien mit steigender Seitenspeckdicke zu. Die Differenzen waren statistisch jedoch nicht zu sichern.

TUCHSCHERER und HÜHN (1997) führten an 407 Jungsauen aus dem gleichen Datenpool eine Schätzung variationsstatistischer Parameter und Korrelationsberechnungen durch. Ein Einfluss der Seitenspeckdicke auf die Wurfgröße war auch dabei nicht nachweisbar. Nach Einteilung der Tiere in 4 Klassen bezüglich der Seitenspeckdicke zeigten die „fetteren“ Sauen die bessere Abferkelrate. Die Differenzen konnten jedoch nicht gesichert werden. Nach JOHN und WÄHNER (1998) zeigt die Speckdicke zur Jungsauenselektion am ca. 180. Lebenstag keinen signifikanten Einfluss auf die nachfolgende Fruchtbarkeitsleistung. Eine spätere Messung zum Zeitpunkt der Besamung ließ bessere Aussagen zu. Im Bereich von 500 bis 600 g täglicher Zunahme im Zeitraum zwischen der Selektion und der Besamung wiesen Sauen mit höherer Speckdicke signifikant höhere Trächtigkeitsraten auf. Die gleichen Autoren untersuchten 2002 den Zusammenhang zwischen Lebenstagszunahme und Seitenspeckdicke am 180. Lebenstag und der Reproduktionsleistung bei verschiedenen genetischen Konstruktionen. Aus den Ergebnissen konnten keine pauschalen Schlussfolgerungen für eine optimale Körperkondition getroffen werden. Neben Lebenstagszunahme und Seitenspeckdicke erwies sich die genetische Konstruktion als weiterer Einflussfaktor. WÄHNER und HÜHN (1999) zeigten an Reinzuchtsauen, dass bei Zunahmen von 500 bis 600 g zur Selektion eine höhere Speckdicke zur Besamung bessere Fruchtbarkeitsergebnisse nach sich zieht. LOPEZ – SERRANO et al. (1997) errechneten bei Sauen mit hohem Speckmaß bei der Einstufung ein um 8 % geringeres Ausfallrisiko und für Sauen mit geringem Seitenspeck eine Steigerung des Ausfallrisikos um 12 %.

Die Zusammenhänge zwischen Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistungen von Jungsauen mit unterschiedlicher Seitenspeckdicke zu Beginn der Zuchtbenutzung wurden von KÄMMERER et al. (1998) untersucht. Die Datenerfassung wurde an 1292 Tieren der genetischen Konstruktion Leicoma x (Large White x Landrasse) im Alter von 212 Tagen und mit einer Lebendmasse von 123 kg durchgeführt. Nach der Besamung im spontanen Östrus zeigten sich signifikante Differenzen bezüglich der lebend geborenen und abgesetzten Ferkel je Wurf in Abhängigkeit von der Seitenspeckdicke. Die fetteren Sauen wiesen die besseren Werte auf. Auch HÜHN und SPITSCHAK (1998) weisen auf die Notwendigkeit einer Mindestfettausstattung der Jungsauen zur Erreichung stabiler Fruchtbarkeitsergebnisse hin. Nach ihren Ergebnissen wirkte sich eine höhere Lebendmasse und eine höhere Seitenspeckdicke bei Synchronisationsbeginn positiv auf die Erstabferkelleistung von Kreuzungsjungsauen aus.

Tabelle 8: Ergebnisse der Eigenleistungsprüfung von F1 Hybridjungsaunen im SZPV Berlin – Brandenburg (TIERZUCHTREPORTE BRANDENBURG 1991 – 2003)

Variable	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Geprüfte Sauen	6216	7420	19111	12306	6121	10672	3471	7418	9654	8370	7518	5670	6089
Sauenalter (d)	192	185	186	192	191	178	186	189	182	183	185	181	178
Masse (kg)	103	97	100	98	101	98	102	106	102	107	110	109	109
Lebenstagszunahme (g)	536	524	538	510	528	549	549	562	561	585	596	603	612
Speckdicke (mm)	13,5	12,7	11,0	11,6	12,1	13,0	11,8	11,4	11,7	11,7	11,4	12,1	12,1
Muskeldicke (mm)	-	-	-	-	-	53,9	54,9	55,4	55,3	56,3	57,1	57,5	57,7
Muskelfleischanteil (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,8	50,5	51,2	52,2

- : keine Angaben

3 Eigene Untersuchungen zum Einfluss des Zeitpunktes der eCG – Injektion nach Regumate auf die Fruchtbarkeit von Jungsau

3.1 Zielstellung

Im Literaturteil wurde die Synchronisation der Jungsau im Rahmen der Brunst- und Ovulationssynchronisation beschrieben. Die Ablösung des Suisynchron durch Regumate war ursprünglich nicht mit weiteren Verfahrensänderungen verbunden. Die Diskussion um den Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG – Injektion wurde durch SCHNURRBUSCH et al. (1998) ausgelöst. In einem ersten Vergleich von 24, 36 und 48 Stunden Abstand bei 5 ml Regumate an 79 Sauen zeigten sich tendenzielle Vorteile für den 36stündigen Abstand. Vergleichende Untersuchungen aus der landwirtschaftlichen Praxis stellte SCHNURRBUSCH (2002) vor. Da ein 36stündiger Abstand nicht praktikabel ist, wurde er auf 40 bis 42 Stunden erweitert und mit dem üblichen 24stündigen Abstand verglichen. Bei der Interpretation der ausgewiesenen signifikanten Differenzen bei den Fruchtbarkeitszahlen muss jedoch beachtet werden, dass Versuchs- und Kontrollgruppen nicht zeitgleich untersucht wurden. Der Einfluss anderer Faktoren auf die Ergebnisse kann nicht ausgeschlossen werden.

Das Gleiche gilt für die Untersuchung von HEINZE und WEIßENBORN (2003).

Nach Veröffentlichung der ersten Ergebnisse von SCHNURRBUSCH et al. (1998) sollte in einem ersten eigenem Versuch die Eignung eines praktikablen 40 bis 42stündigen Abstands im Vergleich zur 24 Stunden Variante und einem ebenfalls sehr praktikablen Abstand von 48 Stunden bei Verabreichung von 4 ml Regumate pro Tag untersucht werden. Nach Vorliegen dieser Ergebnisse wurden in einem zweiten Schritt zeitgleiche Erprobungen verschiedener Abstände unter praktischen Bedingungen mit dem Ziel durchgeführt, mögliche Differenzen statistisch abzusichern.

3.2 Material und Methoden

3.2.1 Versuch in der Leistungsprüfanstalt Ruhlsdorf

Die Leistungsprüfanstalt gehört zur Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung Ruhlsdorf / Groß Kreutz e.V. und befindet sich im Ortsteil Ruhlsdorf der Stadt Teltow, wenige Kilometer vom südlichen Berliner Stadtrand entfernt. Die Einrichtung ist durch das Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg unter anderem mit der Durchführung der Leistungsprüfung bei Schweinen hinsichtlich der Merkmale der Fleischleistungsprüfung beauftragt. Folgende Stallplatzausstattung steht zur Verfügung:

- 224 Ferkelaufzuchtplätze
- 264 Prüfplätze in 2er Haltung
- 376 Prüfplätze in Gruppen a 14 Tiere

Die Prüfung wird entsprechend der Richtlinie des Zentralverbandes der Deutschen Schweineproduktion e.V. (ZDS) durchgeführt. Freie Kapazitäten werden für praxisorientierte Versuchsanstellungen genutzt. In diesem Rahmen war der zu beschreibende Versuch möglich. Nach biotechnischer Pubertätsinduktion mit einem Gemisch aus 500 IE eCG und 250 IE hCG bei 154 Tage alten Sauen wurden drei verschiedene Abstände zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion erprobt. Das Material bestand aus 22 weiblichen Schweinen der Kreuzung Pietrain x Rotation (Deutsche Landrasse, Deutsches Edelschwein, Leicoma) und lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Geburtsdatum: 13.03.2002
- Alter bei Pubertätsinduktion: 154 Tage
- Alter bei Synchronisationsbeginn: 164 Tage
- Alter bei Erstbesamung: 187 Tage
- Alter bei Schlachtung: 215 und 222 Tage
- Lebendmasse bei Pubertätsinduktion: 88 bis 108 kg, Mittelwert \pm SEM: $99,7 \pm 1,15$ kg
- Schlachtmasse warm am 215. Tag: 120,2 bis 128,8 kg, Mittelwert \pm SEM: $124,4 \pm 0,84$ kg
- Schlachtmasse warm am 222. Tag: 115,8 bis 126,2 kg, Mittelwert \pm SEM: $121,7 \pm 1,06$ kg
- Einzelaufstallung in ca. 2 m² großen Buchten
- Rationierte Fütterung von 2 kg LPA Futter je Tag über Futterautomaten.
- Kennzeichnung der Behandlungsvarianten durch Aufkleber auf den Futterautomaten.

Durchführung:

Nach Einzeltierwägungen wurde der 154. Lebenstag der Sauen als Tag der biotechnischen Pubertätsinduktion festgelegt, da die Sauen zu diesem Zeitpunkt eine Lebendmasse von ca. 90 kg aufweisen würden. Sie erfolgte in Form einer subkutanen Injektion eines Gemisches von 500 IE eCG (Prolosan Dessau Tornau) und 250 IE hCG (Ovogest[®] 1500 Intervet Unterschleißheim). Nach 3 Tagen wurde der Erfolg der Maßnahme durch täglich eine Brunstkontrolle überprüft. Dabei erfolgte nach Tierbeobachtung ein Flankendruck, Flankendruck mit Übergriff, Rückendruck und Reittest. Mit diesen Griffen wurde festgestellt, ob der Duldungsreflex ausgelöst werden konnte und somit Paarungsbereitschaft vorlag. Dabei kam der synthetische Ebergeruchsstoff Crestax (Vemie) zur Anwendung. Die Brunstkontrolle wurde bis zur Feststellung des Abklingens der Duldung, längstens 10 Tage durchgeführt.

Das erstmalige Auftreten des Duldungsreflexes wurde entsprechend der Definitionen nach PITKJANEN (1961), zitiert bei HENZE et al. (1979), als Brunsteintritt bezeichnet. Mit dem Zeitraum des Vorhandenseins des Duldungsreflexes wurde die Brunstdauer definiert.

Sechs Sauen (27 % der aufgestellten Tiere) die bis zu diesem Zeitpunkt keinen Duldungsreflex aufwiesen, wurden gleichmäßig auf die drei Gruppen verteilt. Die achtzehntägige Verabreichung von 4 ml Regumate (Roussel Uclaf) erfolgte auf das Futter bzw. direkt in das Maul der Sauen. Alle Sauen wurden zum gleichen Zeitpunkt mit 800 IE eCG (Prolosan Dessau Tornau) bzw. 50 µg GnRH (Veyx Pharma Schwarzenborn) behandelt. Die Besamung erfolgte terminorientiert 25 Stunden nach der ovulationsauslösenden Injektion mit dem Sperma eines Pietrainebers. Jede Besamungsportion hatte ein Volumen von 100 ml und enthielt ca. 2 Milliarden gesambewegliche Spermien. Zur Konservierung wurde ein BTS – Verdüner verwendet. Die Spermagewinnung lag ca. 12 Stunden vor der ersten Insemination. Die zweite Insemination wurde 15 Stunden nach der ersten Besamung mit dem Sperma eines zweiten Pietrainebers durchgeführt. Das Duldungsverhalten (DV) bei der terminorientierten Besamung wurde wie folgt beschrieben:

- Keine Duldung bei KB1 und 2
- Nur Duldung bei der KB1
- Nur Duldung bei der KB2 und
- Duldung bei KB1 und 2

18 Tage nach den Erstbesamungen wurde für 9 Tage mit täglich einer Umrauscherkontrolle überprüft, ob Sauen den Duldungsreflex oder sonstige Rauschesymptome zeigten. Diese Arbeit, einschließlich der Dokumentation, unterschied sich nicht von der der Brunstkontrolle. Die 11 schwersten Sauen wurden am 28. Tag nach der Erstbesamung, ihrem 215. Lebenstag, geschlachtet. Bei den verbleibenden 11 Sauen wurde 2 Tage später, am 30. Tag nach der Erstbesamung, eine Trächtigkeitsuntersuchung mit einem Ultraschallgerät welches mit dem Echolotverfahren arbeitet, durchgeführt. Diese Tiere wurden eine Woche nach der ersten Gruppe geschlachtet.

Bei der Schlachtung wurden folgende Daten ermittelt:

- Masse der Ovarien
- Anzahl der Funktionskörper auf den Ovarien
- Anzahl der Feten, die bei der Schlachtung den Uterushörnern entnommen wurden

Die Versuchsdurchführung ist in der Tabelle 9 zusammenfassend beschrieben.

Tabelle 9: Behandlungsschema zur Prüfung der Eignung verschiedener Zeitabstände zwischen Regumatefütterung und eCG – Injektion in der LPA Ruhlsdorf

Ver- suchstag	Gruppe K (24 h) n = 8	Gruppe V1 (48 h) n = 7	Gruppe V2 (41 h) n = 7
1	Pubertätsinduktion mit 500 IE eCG / 250 IE hCG (HOLTZ et al. 1978, KÖNIG et al. 1982)		
4 - 10	----- Brunstkontrolle -----		
11	–	7.00 Uhr: 1. Regumate- gabe (4 ml)	14.00 Uhr: 1. Regumategabe (4 ml)
12	7.00 Uhr: 1. Regumate- gabe (4 ml)	–	–
13 – 27	----- Regumategabe (4 ml) -----		
28	7.00 Uhr: Regumategabe (4 ml)	7.00 Uhr: letzte Regumategabe (4 ml)	14.00 Uhr: letzte Regumategabe (4 ml)
29	7.00 Uhr: letzte Regumategabe (4 ml)	–	–
30	----- 7.00 Uhr: 800 IE eCG -----		
33	----- 15.00 Uhr: 50 µg GnRH -----		
34	----- 16.00 Uhr: KB 1 mit Eber 1 (Pietrain) -----		
35	----- 7.00 Uhr: KB 2 mit Eber 2 (Pietrain) -----		
53 – 61	----- Umrauscherkontrolle -----		
62	----- Schlachtung der 11 schwersten Sauen -----		
64	----- Trächtigkeitsuntersuchung -----		
69	----- Schlachtung der restlichen 11 Sauen -----		

Nach Feststellung der Trächtigkeit bei der Schlachtung wurde die Trächtigkeitsrate berechnet.

Trächtigkeitsrate = Anzahl tragender Tiere / Anzahl belegter Tiere x 100

Die Überlebensrate der Feten wurde als prozentuales Verhältnis der Fetenanzahl zur Gelbkörperanzahl dargestellt.

Überlebensrate der Feten = Fetenanzahl / Gelbkörperanzahl x 100

Die statistische Prüfung erfolgte über den Vergleich der beobachteten absoluten Ereignishäufigkeiten mit dem Chi – Quadrat – Test für die 2 x 2 – Kontingenztafeln (RASCH et al 1978, RASCH 1983). In Abhängigkeit von den jeweiligen Testvoraussetzungen wurde der Chi – Quadrat – Test mit oder ohne Kontinuitätskorrektur durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde bei allen statistischen Prüfungen $p < 0,05$ vorgegeben.

Die Differenzen der Ovarmasse sowie die Gelbkörper- und Fetenanzahl wurden mit dem t – Test (OTTO 1958) auf Signifikanz geprüft. Auch hier wurde als Signifikanzniveau $p < 0,05$ festgelegt.

3.2.2 Versuche in den Ferkelerzeugerbetrieben „K“ und „L“

Der Ferkelproduktionsbetrieb K liegt im Süden des Landes Brandenburg und hat einen Bestand von ca. 1.950 Sauen. Jährlich werden 36.000 Mastläufer, 780 Zuchtläufer und 120 Jungsauen verkauft. Es wird eine Kernsauenerde der Rasse Leicoma gehalten. Durch Anpaarung mit Large White werden Hybridsauen erzeugt. Diese Tiere erzeugen nach Besamung mit Pietrainsperma Mastferkel. Der Betrieb arbeitet im Wochenrhythmus mit vierwöchiger Säugezeit. Der Versuch wurde über 35 Wochen an Hand von 788 Besamungen im Zeitraum vom 10.02.2003 bis 17.10.2003 durchgeführt.

Der Ferkelproduktionsbetrieb L befindet sich im Bundesland Sachsen. Der Bestand umfasst 1.230 Sauen. Die Remontierung erfolgt über Zukauf von Hybridsauen der Kombination Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse. Es wird im Wochenrhythmus mit dreiwöchiger Säugezeit gearbeitet. Der Versuch wurde über 27 Wochen an Hand von 473 Besamungen im Zeitraum vom 28.07.2003 bis 26.01.2004 durchgeführt.

In beiden Betrieben wurde der Vergleich zwischen einem 24stündigen und einem 48stündigen Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion zeitgleich bzw. alternierend im Wochenrhythmus durchgeführt. Die wöchentlich zugeführten Jungsauen wurden zufällig in zwei Gruppen unterteilt und wie in Tabelle 10 beschrieben behandelt.

Tabelle 10: Behandlungsregime in zwei Ferkelproduktionsbetrieben zur Erprobung verschiedener Abstände zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion

Tag	Kontrollgruppe (24 h)	Versuchsgruppe (48 h)
1	----- Erste Regumatefütterung am Dienstagvormittag -----	-----
15	----- Letzte Regumatefütterung am Dienstagvormittag -----	-----
16	Letzte Regumatefütterung am Mittwochvormittag	-----
17	----- eCG Injektion am Donnerstagvormittag -----	-----
20	----- GnRH Injektion am Sonntagnachmittag -----	-----
21	----- KB 1 am Montagnachmittag -----	-----
22	----- KB 2 am Dienstagvormittag -----	-----

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte in beiden Betrieben nach dem gleichen Algorithmus auf Basis auswertbarer Erstbesamungen (AEB). Auswertbar ist die Besamung, wenn das Ergebnis, „tragend“ oder „nicht tragend“ bekannt ist. Darunter fallen alle Würfe, tragend verkaufte Sauen, Umrauscher, Sauen die sich nach der Trächtigkeitsuntersuchung als nicht tragend erweisen und Tiere die trotz positiver Trächtigkeitsuntersuchung keinen Wurf bringen (Durchläufer). Nicht auswertbar sind Verferkelungen, Verendungen und Krankenschlachtungen. Die Dokumentation der Anpaarungen und Würfe bzw. Abgänge wurde mit dem Sauenplaner „Supersau“ der Fa. Agrocom durchgeführt. Bei der Anpaarung erhielt jede Sau einen Kommentar, entsprechend ihrer Zugehörigkeit zur Versuchs- oder Kontrollgruppe. Die Datensätze

jeder Sau wurden in Excel ausgelesen und weiter bearbeitet. Die Fruchtbarkeit wurde anhand folgender Kennziffern bewertet:

- Insgesamt geborene Ferkel je Wurf (IGF/W)
- Lebend geborene Ferkel je Wurf (LGF/W)
- Trächtigkeitsrate (TR) und
- Ferkelindex (FI)

Dabei gilt:

$$TR = (\text{Würfe aus AEB} + \text{tragend verkaufte Sauen aus AEB}) / \text{Anzahl AEB} \times 100$$

$$\text{Ferkelindex} = TR \times \text{LGF/W}$$

Differenzen der Wurfgröße und des Ferkelindex wurden mit dem t - Test (OTTO 1958) auf Signifikanz geprüft. Als Signifikanzniveau wurde 0,05 festgelegt. Differenzen der Trächtigkeitsrate wurden wie oben beschrieben mit dem Chi – Quadrat – Test geprüft.

Im Betrieb K erfolgte zusätzlich die Analyse des Einflusses des Erstbesamungsalters. Dazu wurden folgende Gruppen gebildet:

- Erstbesamungsalter < 240 Tage: 495 Sauen
- Erstbesamungsalter 240 bis 260 Tage: 222 Sauen
- Erstbesamungsalter > 260 Tage: 26 Sauen

Die Jungsaufruchtbarkeit dieses Betriebes war im Versuchszeitraum starken Schwankungen unterworfen. Zur Untersuchung des Einflusses des Fruchtbarkeitsniveaus wurden folgende Gruppen gebildet:

- Ferkelindex < 600: 12 Gruppen mit 259 Sauen
- Ferkelindex 600 bis 800: 15 Gruppen mit 349 Sauen
- Ferkelindex > 800: 8 Gruppen mit 180 Sauen

Für den Betrieb K wurde der Einfluss ausgewählter Faktoren auf die Wurfgrößen mit einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse geprüft. Dabei kam folgendes Modell zur Anwendung:

$$y_{ijklmn} = \mu + Ra_i + Te_j + Sa_k + EBA_l + Ab_m + e_{ijklmn}$$

Mit y_{ijklmn} = Merkmalswert des Tieres p

μ = Populationsmittel,

Ra_i = fixer Effekt der Sauenrasse ($i = 1;2$)

Te_j = fixer Effekt des Technikers ($j = 1 - 8$)

Sa_k = fixer Effekt der Saison ($k = 1 - 4$)

EBA_l = fixer Effekt des Erstbesamungsalters ($l = 1;2$)

Ab_m = fixer Effekt des Abstandes zwischen Regumate und eCG ($m = 1;2$)

e_{ijklmn} = Restfehler

In Tabelle 11 sind die Merkmale definiert, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulations-synchronisation im Betrieb K untersucht wurde.

Tabelle 11: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation im Betrieb K untersucht wurde

Merkmalsname	Erfassung / Definition
Sauenrasse	Reinzuchtsau oder Hybridsau
Techniker	8 Klassen für 8 Besamungstechniker
Saison	Frühling 01.03. – 31.05.
	Sommer 01.06. – 31.08.
	Herbst 01.09. – 30.11.
	Winter 01.12. – 28.02.
Erstbesamungsalter	Alter der Sauen bei der ersten Besamung:
	Klasse 1: Erstbesamungsalter kleiner 240 Tage Klasse 2: Erstbesamungsalter größer oder gleich 240 Tage
Abstand zwischen der letzten	Klasse 1: 24 Stunden
Regumatefütterung und der	Klasse 2: 48 Stunden
eCG Injektion	

Es wurden 514 Datensätze benutzt.

3.3 Ergebnisse

Die Einzelergebnisse der Pubertätsinduktion in der LPA Ruhlsdorf sind in Tabelle A1 dargestellt.

Bei 16 der 22 Sauen (73%) war innerhalb von 5 Tagen ein Duldungsreflex nachweisbar. Die nicht duldbaren Sauen zeigten Rauschesymptome unterschiedlicher Länge und Intensität. Ihre Lebendmassen entsprachen dem Mittelwert oder lagen darüber. Auch das schwerste Tier zeigte keinen Duldungsreflex. Bei täglich einmaliger Brunstkontrolle fielen alle Brunsteintritte auf den 5. Tag nach der Pubertätsinduktion. Bei der Mehrzahl der Sauen wurde eine eintägige Brunstdauer festgestellt. Lediglich drei Sauen duldeten noch am Folgetag. Der prozentuale Anteil Sauen mit Rötung und Schwellung der Scham sowie mit Duldungsreflex ist den Abb. 10 und 11 zu entnehmen.

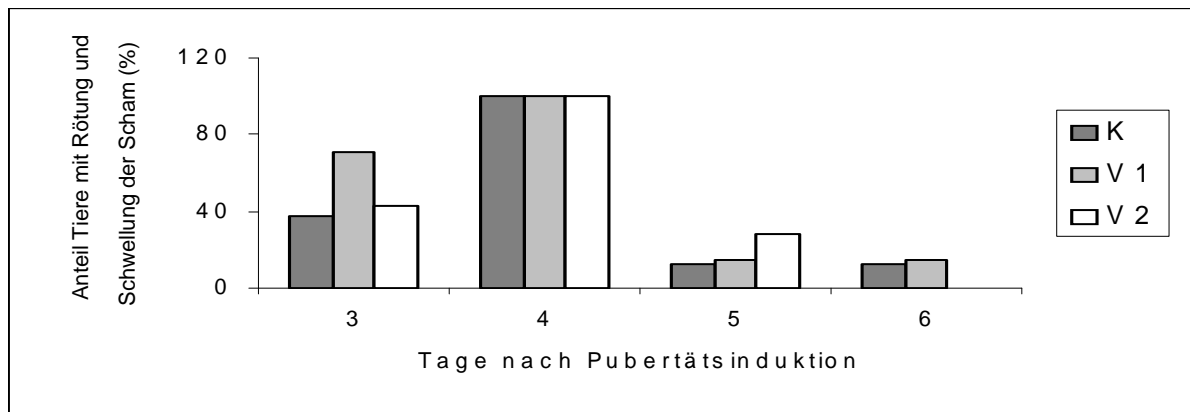


Abbildung 10: Prozentualer Anteil Sauen mit Rötung und Schwellung der Scham nach Pubertätsinduktion vor unterschiedlichen Abständen Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)

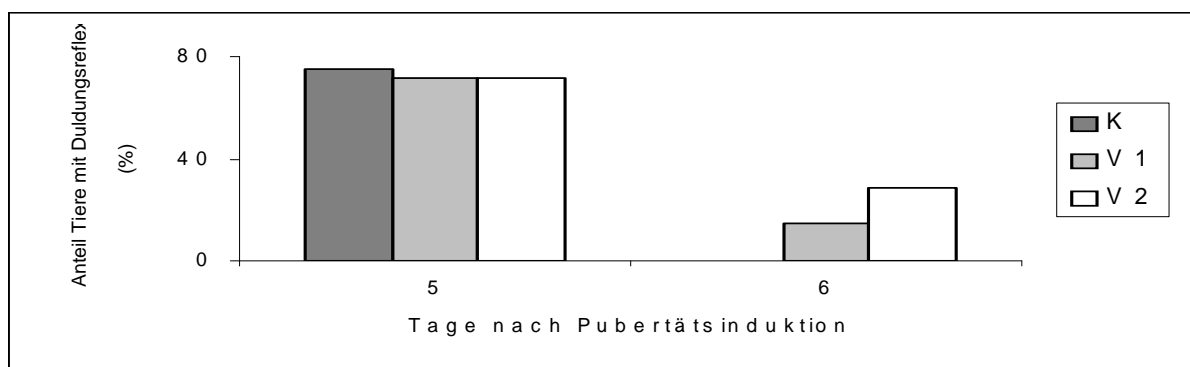


Abbildung 11: Prozentualer Anteil Sauen mit Duldungsreflex nach Pubertätsinduktion vor unterschiedlichen Abständen Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)

Das Brunstverhalten der einzelnen Sauen nach der Ovulationssynchronisation ist Tabelle A2 zu entnehmen.

17 Sauen (77 %) zeigten zu beiden Besamungsterminen, am 5.Tag nachmittags und am 6. Tag vormittags, einen Duldungsreflex. 4 Tiere (18 %) duldeten überhaupt nicht. Drei von ihnen wiesen eine Rötung und Schwellung der Scham auf, ein Tier zeigte keine Rauschesymptome. Eine Sau zeigte den Duldungsreflex nur zur KB 1. Der prozentuale Anteil Sauen mit Rötung und Schwellung der Scham bzw. Duldungsreflex in den einzelnen Gruppen ist aus den Abb. 12 und 13 ersichtlich.

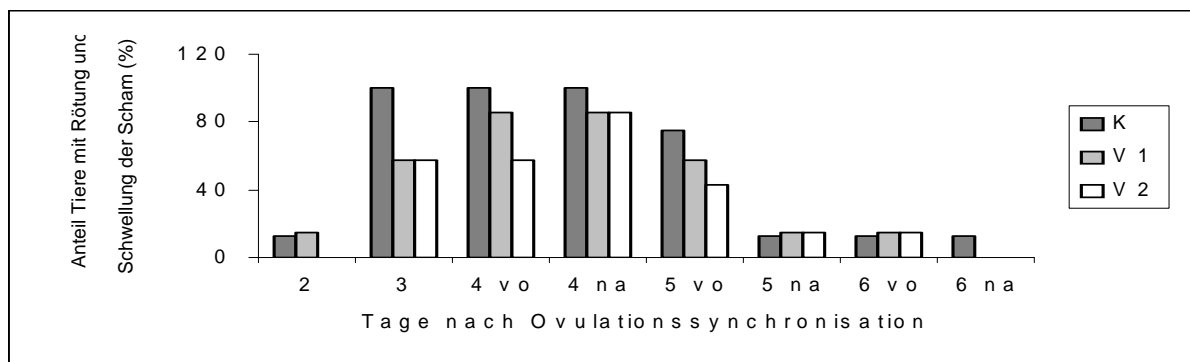


Abbildung 12: Prozentualer Anteil Sauen mit Rötung und Schwellung der Scham nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit vom Abstand Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)

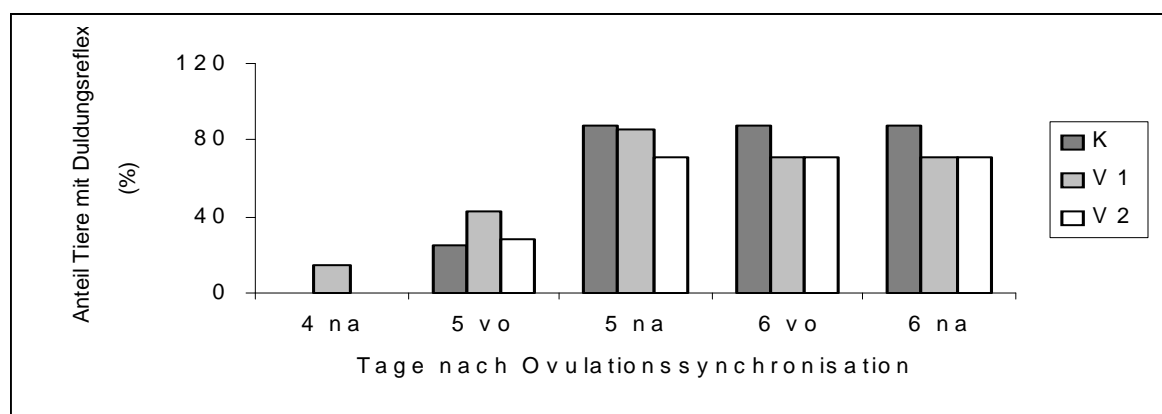


Abbildung 13: Prozentualer Anteil Sauen mit Duldungsreflex nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit vom Abstand Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)

Von 6 Sauen ohne Duldungsreflex nach der Pubertätsinduktion konnten 5 zu beiden Inseminationen bei Vorhandensein desselben besamt werden. Lediglich eine Sau zeigte bei beiden Besamungen nur eine Rötung und Schwellung der Scham.

Betrachtet man die 18 Sauen mit Duldungsreflex, so errechneten sich ein mittlerer Brunsteintritt von 5,3 Tagen und eine mittlere Brunstdauer von 40,0 Stunden. Der signifikante Korrelationskoeffizient zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer betrug $r = -0,66$ ($p < 0,05$). Der Gruppenvergleich des Brunstverlaufes der Sauen mit Duldungsreflex ist in Tabelle 12 ausgewiesen.

Tabelle 12: Brunstverlauf von Sauen mit Duldungsreflex nach Ovulationssynchronisation und unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumategabe und eCG Injektion: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)

Gruppe	Anzahl Sauen	Brunsteintritt (d)		Brunstdauer (h)	
		Mittelwert	SEM	Mittelwert	SEM
K (24 h)	7	5,4	0,09	39,4	2,2
V1 (48 h)	6	5,2	0,17	40,0	2,5
V2 (41 h)	5	5,3	0,12	40,8	2,9

Hinsichtlich Brunsteintritt und Brunstdauer waren keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen feststellbar. Wird der Mittelwert für das Duldungsverhalten aller Sauen bei der terminorientierten Besamung gebildet, zeigen sich ebenso keine wesentlichen Unterschiede (Tabelle 13). Die Sauen der Kontrollgruppe weisen der Tendenz nach das beste Duldungsverhalten aus, die Tiere der Versuchsgruppe V2 das schlechteste.

Tabelle 13: Duldungsverhalten (DV) auf einer Skala von 0 bis 3 von Sauen nach Ovulationssynchronisation und unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion

Gruppe	Anzahl Sauen	Duldungsverhalten	
		Mittelwert	SEM
K (24 h)	8	2,6	0,37
V1 (48 h)	7	2,3	0,47
V2 (41 h)	7	2,1	0,55

Bei der Umrauscherkontrolle wurden keine Sauen mit Rauscheerscheinungen gefunden. Im Rahmen der Trächtigkeitsuntersuchung am 30. Trächtigkeitstag erwies sich nur eine Sau als nicht tragend. Alle anderen Tiere wurden positiv getestet. Bei der Schlachtung stellte sich heraus, dass diese Sau tatsächlich nicht tragend war. Sie hatte nach der Pubertätsinduktion keinen Duldungsreflex gezeigt. Bei der terminorientierten Besamung zeigte sie Brunsteintritt zur KB1. Die Brunstdauer betrug 36 Stunden.

Die Kontrollgruppe und die Versuchsgruppe 1 hatten demnach eine Trächtigkeitsrate von 100 %. Für die Versuchsgruppe 2 errechneten sich 85,7 %. Der Unterschied ist nicht signifikant. Alle Ovarien der tragenden Sauen zeigten gut ausgebildete Gelbkörper (Corpora lutea graviditatis). Zysten wurden nicht erkannt. Nach Öffnung der Uteri waren die Feten deutlich zu erkennen. Hinsichtlich Ovarmasse, Anzahl der Gelbkörper und Feten unterschieden sich die drei Sauengruppen nicht signifikant. Mittelwerte und Standardabweichungen sind Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl nach unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)

Gruppe	Anzahl Sauen	Ovarmasse (g)		Gelbkörperanzahl		Fetenanzahl	
		Mittel	SD	Mittel	SD	Mittel	SD
K (24 h)	8	17,9	4,64	15,4	1,78	13,0	4,11
V1 (48 h)	7	16,7	3,90	17,7	6,07	15,7	6,32
V 2 (41 h)	6	15,3	0,82	16,0	2,68	13,3	3,44

Tendenziell hatten die Tiere der Kontrollgruppe zwar die schwersten Ovarien, aber weniger Gelbkörper und Feten als die der Versuchsgruppen. Die Überlebensrate der Feten betrug für die Kontrollgruppe 84,6 %, für die Versuchsgruppe 1 (48 Stunden) 88,7 % und für die Versuchsgruppe 2 (41 Stunden) 83,3 %. Die Differenzen zwischen den Sauengruppen waren nicht statistisch signifikant.

Zwischen der Schlachtmasse warm und der Ovarmasse bestanden keine signifikanten Beziehungen. Der Korrelationskoeffizient betrug $r = 0,09$ ($p > 0,05$). Die Beziehung zwischen der Ovarmasse und der Gelbkörperzahl war mit $r = 0,53$ ($p < 0,05$) signifikant. Der Korrelationskoeffizient zwischen der Ovarmasse und der Fetenanzahl war ebenfalls signifikant und lag mit $r = 0,44$ ($p < 0,05$) etwas darunter.

Von den 6 Sauen ohne Duldung nach der Pubertätsinduktion wurden 5 tragend. Mit einer Ausnahme zeigten sie bei der Besamung den Duldungsreflex und wurden somit in der Pubertätsbrunst besamt. Die Anzahl der Gelbkörper und Feten sowie die mittlere Ovarmasse unterschieden sich nur geringfügig von den Mittelwerten der anderen tragenden Sauen. Die Daten sind in Tabelle 15 wiedergegeben.

Tabelle 15: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl in Abhängigkeit vom Pubertätsstatus bei der Besamung

Parameter	n	Ovarmasse (g)		Gelbkörperanzahl		Fetenanzahl	
		Mittel	SD	Mittel	SD	Mittel	SD
Sauen die in der Pubertätsbrunst besamt wurden	5	15,8	4,1	19,2	5,7	17,2	4,4
Sauen die nicht in der Pubertätsbrunst besamt wurden	16	17,1	3,6	15,4	3,6	13,0	4,2

Betrachtet man die Sauen die bei der Besamung keinen oder nur zu einer Insemination den Duldungsreflex zeigten, so unterscheiden sich die Mittelwerte der Fruchtbarkeitskennzahlen von denen der anderen Sauen nur geringfügig. Die Werte sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl in Abhängigkeit vom Vorliegen des Duldungsreflexes bei der Besamung

Parameter	n	Ovarmasse (g)		Gelbkörperanzahl		Fetenanzahl	
		Mittel	SD	Mittel	SD	Mittel	SD
Sauen ohne Duldungsreflex	5	16,4	5,6	15,0	2,9	13,6	3,9
Sauen mit Duldungsreflex	16	16,9	3,1	16,8	4,7	14,1	5,1

Auffällig waren beim zweiten Schlachttermin zahlreiche offensichtlich abgestorbene Feten bzw. Nekrosen, die auf Fetenverluste schließen ließen. Davon waren die sowohl die Kontroll- als auch die Versuchsgruppen gleichmäßig betroffen.

Ein Vergleich der Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Schlachttermin zeigte bei gleichbleibender Ovarmasse signifikant sinkende Gelbkörper- und Fetenzahlen nach 7 Tagen längerer Trächtigkeitsdauer. Tabelle 17 weist die Ergebnisse aus.

Tabelle 17: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl in Abhängigkeit vom Schlachttermin

Trächtigkeitstag bei Schlachtung	Anzahl	Ovarmasse (g)		Gelbkörperanzahl		Fetenanzahl	
		Mittel	SD	Mittel	SD	Mittel	SD
28	11	16,8	3,5	18,4 ^a	4,7	16,5 ^a	4,5
35	10	16,7	4,1	14,1 ^b	2,6	11,3 ^b	3,4

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0.05$, T – Test).

Das Gesamtergebnis des Versuchs in der Ferkelproduktionsanlage K ist Tabelle 18 zu entnehmen. Alle Differenzen sind zufällig.

Tabelle 18: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion im Betrieb K

Parameter	Abstand zwischen Regumate und eCG (h)	
	24	48
Auswertbare Erstbesamungen	392	396
Trächtigkeitsrate (%)	68,4	69,9
IGF/W (Mittel ± SD)	10,63 ± 3,08	10,42 ± 3,16
LGF/W (Mittel ± SD)	9,78 ± 3,21	9,66 ± 3,15
Ferkelindex (Mittel ± SD)	668 ± 527	676 ± 516

Da nur 26 Sauen ein Erstbesamungsalter über 260 Tage aufwiesen, wurden sie in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt. Es handelte sich zum Teil um Sauen, die einer zweiten Synchronisation unterzogen wurden. Die Fruchtbarkeitsergebnisse der anderen beiden Gruppen sind in Tabelle 19 aufgeführt. Das höhere Erstbesamungsalter ist mit Ausnahme der Trächtigkeitsrate mit besseren Fruchtbarkeitsergebnissen verbunden. Die Differenzen der Wurfgrößen sind statistisch zu sichern. Die anderen Differenzen sind zufällig.

Tabelle 19: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Erstbesamungsalter

Parameter	Erstbesamungsalter (d)	
	201 bis 239	240 bis 260
Auswertbare Erstbesamungen	495	222
Trächtigkeitsrate (%)	72,9	69,8
IGF/W (Mittel ± SD)	10,35 ^a ± 3,10	11,03 ^b ± 3,14
LGF/W (Mittel ± SD)	9,58 ^a ± 3,19	10,23 ^b ± 3,05
Ferkelindex (Mittel ± SD)	699 ± 506	714 ± 535

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0.05$, T – Test).

In Tabelle 20 wird deutlich, dass die Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG, unabhängig von den gewählten Klassen des Erstbesamungsalters, zu keinen signifikanten Veränderungen der Fruchtbarkeitskennzahlen führten. Auch Tendenzen waren nicht erkennbar.

Tabelle 20: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Erstbesamungsalter sowie dem zeitlichen Abstand zwischen Regumate und eCG (24 bzw. 48 h)

Parameter	Erstbesamungsalter 201 bis 239 d		Erstbesamungsalter 240 bis 260 d	
	24 h	48 h	24 h	48 h
Auswertbare Erstbesamungen	248	247	107	115
Trächtigkeitsrate (%)	69,8	76,1	73,8	66,1
IGF/W (Mittel ± SD)	10,50 ± 2,98	10,22 ± 3,21	11,04 ± 3,16	11,01 ± 3,14
LGF/W (Mittel ± SD)	9,76 ± 3,15	9,42 ± 3,22	10,10 ± 3,20	10,36 ± 2,90
FI (Mittelwert ± SD)	681 ± 521	717 ± 491	746 ± 524	684 ± 546

Wie aus Tabelle 21 ersichtlich, reagierten die unterschiedlichen Rassen der Sauen nicht einheitlich auf die Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG. Bei den Reinzuchtsauen der Linie 08 traten die geringsten Differenzen auf. Sie wurden bei den Kreuzungsaunen etwas größer, erreichten jedoch nicht Signifikanzniveau.

Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit von der Rasse der Sauen (L08, L11L08 und L11Lc) sowie dem zeitlichen Abstand zwischen Regumate und eCG (24 bzw. 48 h)

Parameter	L08		L11L08		L11Lc	
	24	48	24	48	24	48
AEB	78	93	186	179	81	81
TR (%)	74,4	75,3	71,0	71,5	71,6	80,2
IGF/W	10,16 ± 3,18	10,17 ± 2,83	10,84 ± 2,98	10,80 ± 3,42	10,78 ± 3,26	10,03 ± 3,14
LGF/W	9,38 ± 3,13	9,21 ± 2,69	9,85 ± 3,19	10,06 ± 3,40	10,22 ± 3,39	9,38 ± 3,23
FI	697 ± 492	694 ± 463	699 ± 523	720 ± 538	732 ± 545	753 ± 474

Tabelle 22 beschreibt die Fruchtbarkeitsergebnisse nach Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG in Abhängigkeit vom Fruchtbarkeitsniveau der Sauengruppen, gekennzeichnet durch den Ferkelindex.

Tabelle 22: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Fruchtbarkeitsniveau der Sauengruppen sowie dem zeitlichen Abstand zwischen Regumate und eCG (24 bzw. 48 h)

Parameter	FI < 600		FI 600 - 800		FI > 800	
	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
AEB	129	130	176	173	87	93
TR (%)	53,5	58,5	71,6	74,0	83,9	78,5
LGF/W	9,35 ± 3,07	8,68 ± 3,37	9,56 ± 3,30	10,06 ± 3,00	10,56 ± 3,07	9,96 ± 2,97
FI	500 ± 519	805 ± 501	684 ± 514	745 ± 512	886 ± 481	782 ± 488

Keine der ermittelten Differenzen ließ sich statistisch sichern. Zur Verbesserung der Anschaulichkeit wurden in den Abb. 14 und 15 die Differenzen der Fruchtbarkeitskennzahlen zwischen 48 und 24stündigem Abstand Regumate – eCG in Abhängigkeit vom Fruchtbarkeitsniveau der Sauengruppen dargestellt.

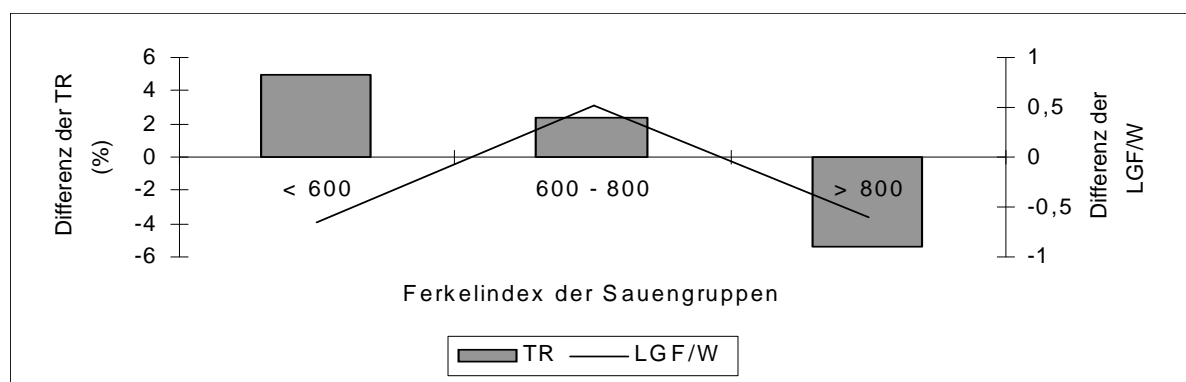


Abbildung 14: Einfluss der Trächtigkeitsrate und Wurfgröße (LGF/W) in Abhängigkeit vom Abstand Regumate und eCG (24 vs. 48 h) und vom Fruchtbarkeitsniveau (Ferkelindex) der Sauengruppen

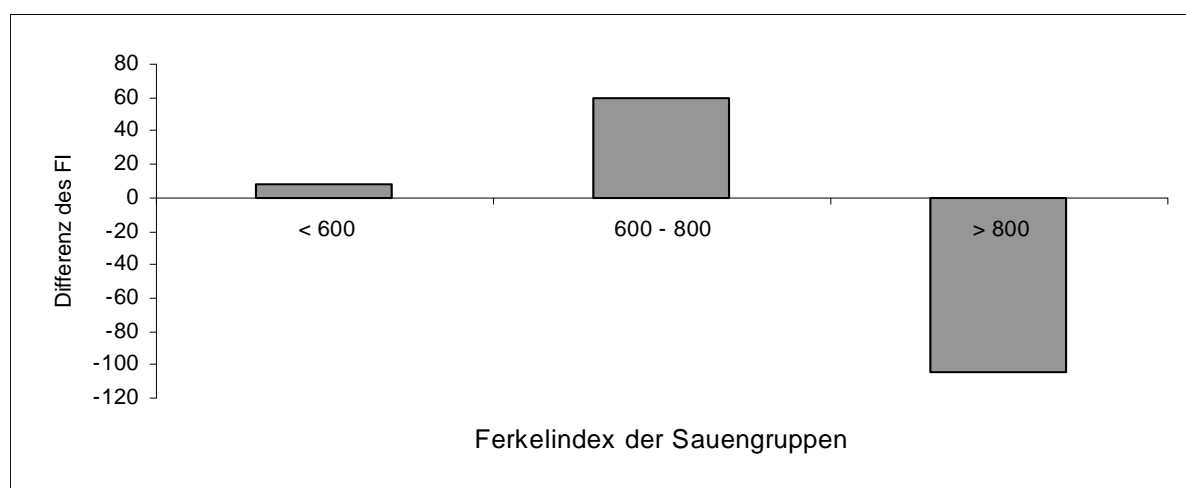


Abbildung 15: Einfluss auf den Ferkelindex in Abhängigkeit vom Abstand Regumate und eCG (24 vs. 48 h) und vom Fruchtbarkeitsniveau (Ferkelindex) der Sauengruppen

In Tabelle 23 ist die Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Prozedur „GLM“ dargestellt, mit welcher die analysierten Faktoren die Wurfgrößen, insgesamt und lebend geborene Ferkel je Wurf, beeinflussen.

Tabelle 23: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach Ovulationssynchronisation der Jungsauen im Betrieb K durch ausgewählte Faktoren

Einflussfaktoren	IGF/W	LGF/W
Saison	0,1120	0,1104
Sauenrasse	0,1883	0,1511
Erstbesamungsalter	0,0526	0,0702
Techniker	0,6558	0,9656
Abstand Regumate - eCG	0,5317	0,6653

Alle analysierten Einflussfaktoren erwiesen sich als nicht signifikant. Auch bei gleichzeitiger Betrachtung mehrerer Faktoren waren die Differenzen der Wurfgrößen, die auf unterschiedliche Abstände zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion zurückzuführen waren, nicht signifikant. Die korrigierten Mittelwerte und Standardfehler sind Tabelle 24 zu entnehmen.

Tabelle 24: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion

Parameter	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
24 h Abstand Regumate – eCG	10,73	0,23	9,93	0,23
48 h Abstand Regumate – eCG	10,56	0,22	9,81	0,23

Das Gesamtergebnis der Ferkelproduktionsanlage L veranschaulicht Tabelle 25.

Tabelle 25: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion im Betrieb L

Parameter	Abstand zwischen Regumate und eCG (h)	
	24	48
Auswertbare Erstbesamungen	179	294
Trächtigkeitsrate (%)	82,7	84,0
IGF/W (Mittelwert ± SD)	10,78 ± 2,91	11,06 ± 2,76
LGF/W (Mittelwert ± SD)	10,27 ± 2,80	10,52 ± 2,79
Ferkelindex (Mittelwert ± SD)	849 ± 465	884 ± 463

Der verlängerte Abstand zeigt tendenziell verbesserte Fruchtbarkeitsergebnisse. Eine statistische Sicherung der Differenzen ist bei der gegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht möglich.

In Tabelle 26 wurden die Ergebnisse der Anlagen K und L zusammengefasst. Die ermittelten Differenzen der Fruchtbarkeitskennzahlen sind zufällig.

Tabelle 26: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion in den Betrieben K und L

Parameter	Abstand zwischen Regumate und eCG (h)	
	24	48
Auswertbare Erstbesamungen	571	690
Trächtigkeitsrate (%)	72,9	75,9
IGF/W (Mittelwert ± SD)	10,68 ± 3,02	10,72 ± 2,99
LGF/W (Mittelwert ± SD)	9,95 ± 3,07	10,06 ± 3,02
Ferkelindex (Mittelwert ± SD)	725 ± 515	764 ± 504

3.4 Diskussion

Im ersten Versuch in der LPA Ruhlsdorf zeigten von 22 Sauen 16 nach der biotechnischen Pubertätsinduktion den Duldungsreflex. 6 Sauen wiesen lediglich eine leichte Rötung und Schwellung der Scham auf. In keinem Fall handelte es sich um eine mehrtägige starke Rötung und Schwellung der Scham. Trotzdem wurden alle weiblichen Schweine zur Ovulationssynchronisation aufgestellt. Damit wurde gegen die Grundsätze der Verfahrensgestaltung (Fachbereichsstandard DDR 1981) verstoßen, die als eine Voraussetzung geschlechtsreife Sauen fordern. Der Pubertätseintritt beim weiblichen Schwein wird nach PFEIFFER (1978) durch das erstmalige Auftreten der Ovulation gekennzeichnet. Da dieser Zeitpunkt nur durch Schlachtbefunde, Laparotomie, Laparoskopie bzw. den Einsatz eines Scanners ermittelt werden kann, wird in der Praxis das erstmalige Auftreten des Duldungsreflexes als Eintritt der Geschlechtsreife bezeichnet. Nach IBEN und SCHNURRBUSCH (1999) ist Rötung und Schwellung der Scham ohne positiven Duldungsreflex im Alter von 6 – 7 Monaten durchschnittlich nur zu einem Drittel mit einer Ovulation verbunden. Sind alle Brunstmerkmale vorhanden, kann von einem 80- bis 100%igem Ovulationsgeschehen ausgegangen werden. Untersuchungen von GLEI und SCHLEGEL (1988) belegen, dass auch Tiere mit einer mehrtägigen Rötung und Schwellung der Scham, ohne aufgetretenen Duldungsreflex, mit hoher Sicherheit geschlechtsreif sind. RAASCH und KÖNIG (1994) kamen nach Progesteronbestimmungen bei weiblichen Jungschweinen nach unterschiedlichen Brunstmerkmalen zur gleichen Auffassung. KLAUTSCHEK et al. (1994) definieren: „Pubertät beim Schwein wird gekennzeichnet durch das erstmalige Auftreten einer Brunst, die durch volle Ausprägung der Brunstsymptome mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine Ovulation schließen lässt.“ In der vorliegenden Arbeit lassen auch die beobachteten geringen Brunstanzeichen auf eine Ovulation schließen, wenn man die anschließenden Ergebnisse betrachtet. Im Unterschied zur ausgewerteten Literatur, deren Aussagen sich auf einen spontanen Brunsteintritt beziehen, wurde im Versuch in der LPA Ruhlsdorf eine biotechnische Pubertätsinduktion durchgeführt. Die nur zufälligen Differenzen verschiedener Fruchtbarkeitskennzahlen zwischen Sauen die in der Pubertätsbrunst bzw. danach besamt wurden, stehen in deutlichem Widerspruch zu anderen Untersuchungen und Beratungsempfehlungen. Nach SCHNURRBUSCH (1977) ovulieren im ersten Zyklus durchschnittlich 12,3 Follikel und im zweiten 14,7 Follikel. RATKY et al. (1995) ermittelten signifikante Unterschiede zwischen den Ovulationsraten des ersten bis dritten Östrus ($5,7 \pm 1,0$; $9,5 \pm 0,5$; $11,0 \pm 1,4$). HÜHN (1986) verweist auf steigende Wurfgrößen und Trächtigkeitsraten mit zunehmender Anzahl durchlaufener Zyklen vor Zuchtbenutzung. Aus diesen Erkenntnissen resultiert die Empfehlung, nicht die erste Brunst zur Belegung zu nutzen. Eine Erklärung für das widersprüchliche Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist vermutlich in den geringen Tierzahlen und / oder der Anwendung der biotechnischen Pubertätsinduktion zu suchen.

Aus der in den Abb. 13 und 14 dargestellten Verteilung der Rauschemerkmale in der Kontroll- und den Versuchsgruppen wurde gefolgert, dass vor der Ovulationssynchronisation ein vergleichbarer Pubertätsstatus in den Gruppen vorlag.

Die Ovulationssynchronisation wurde durch verschiedene Abstände zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion unterschiedlich gestaltet. Die in den Tabellen 11 und 12 dargestellten Ergebnisse lassen keinen signifikanten Einfluss auf Brunstverlauf und Duldungsverhalten erkennen. Als Ursache werden die geringen Tierzahlen vermutet. Der tendenziell spätere Brunsteintritt nach 24stündigem Abstand Regumate – eCG bestätigt die These von SCHNURRBUSCH et al. (1998), dass die brunststimulierende Wirkung der eCG Injektion 24 Stunden nach Regumate noch in dessen zyklusblockierende Phase fällt und zu verspätetem Brunsteintritt führt.

Bei der Besamung zeigte eine Sau nur bei der KB 1 den Duldungsreflex. Dieser Fall kommt selten vor. Bei HENZE und HÜHN (1980) wird der Anteil mit 5 % angegeben. Vier Sauen zeigen während beider Inseminationen keine Duldung. HENZE und HÜHN (1980) geben als mittleren Anteil dieser Sauenkategorie 5 - 10 % an. Ab 18 % ist das Fortpflanzungsmanagement zu überprüfen. Diese Grenze ist hier erreicht, sollte aber aufgrund der geringen Tierzahlen nicht überbewertet werden. Über drei Viertel der Sauen duldeten bei beiden Besamungen. Insofern lag normales Duldungsverhalten vor. Zwischen dem Auftreten des Duldungsreflexes nach der Pubertätsinduktion und während der Besamung ist kein Zusammenhang erkennbar. Der mittlere Brunsteintritt von 5,3 Tagen spricht ebenfalls für normalen Brunstverlauf. HENZE errechnete 1987 bei Jungsauen einen Mittelwert von 5,2 Tagen. Bei entsprechender Verfahrensgestaltung (Fachbereichsstandard DDR 1981a) ist mit einer Häufung der Brunst vom 4. bis 6. Tag zu rechnen. Die Brunstdauer lag mit 40 Stunden am unteren Ende des als normal angesehenen Bereiches von 40 bis 50 Stunden (Fachbereichsstandard DDR 1981b). Auch HENZE (1987) fand eine mittlere Brunstdauer der Jungsauen von 48 Stunden mit einem Minimum von 44 und einem Maximum von 52 Stunden. Der ermittelte Korrelationskoeffizient von $r = -0,66$ zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer liegt in der von KÖNIG et al. (1982) ermittelten Spanne von $-0,6$ bis $-0,7$.

Die Bewertung des Duldungsverhaltens wurde durch die geringe Tierzahl erschwert. Die Kontrollgruppe hatte den spätesten Brunsteintritt und entsprechend des dargestellten Zusammenhangs die kürzeste Brunstdauer. Das ist normalerweise ein Hinweis auf schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse. Andererseits wies diese Gruppe das beste Duldungsverhalten auf, was für sehr gute Fruchtbarkeitsergebnisse spricht. Eine Trächtigkeitsrate von 100 % lässt sich nicht mehr verbessern. Auf der anderen Seite findet man in dieser Gruppe die geringste Anzahl an Gelbkörpern und Feten vor. Die unterschieden sich jedoch statistisch nicht signifikant. Die Überlebensrate der Feten liegt zwischen den beiden anderen Gruppen.

Der früheste Brunsteintritt der Gruppe V1 (48 Stunden) ist nicht mit der längsten Brunstdauer verbunden. Das Duldungsverhalten liegt zwischen den beiden anderen Gruppen. Mit einer 100%igen Trächtigkeitsrate wurde auch hier ein Maximal- und somit Optimalwert erreicht. In dieser Gruppe wurden die höchste Gelbkörper- und Fetenanzahl sowie die höchste Überlebensrate gefunden. Der früheste Brunsteintritt ist in Übereinstimmung mit KÖNIG et al. (1982) mit den besten Fruchtbarkeitsergebnissen verbunden. Die Differenzen zu den anderen Gruppen waren statistisch jedoch nicht zu sichern.

Die längste Brunstdauer der Gruppe V2 (41 Stunden) ist nicht auf den frühesten Brunsteintritt zurückzuführen. Die Sauen dieser Gruppe zeigten das schlechteste Duldungsverhalten. Durch ein umrauschendes Tier wurde die geringste Trächtigkeitsrate erreicht. Die Gelbkörper- und Fetenanzahl lag zwischen den Werten der beiden anderen Gruppen. Die Überlebensrate der Feten wies den kleinsten Wert auf. Alle ermittelten Differenzen waren zufällig.

Die Interpretation der Ergebnisse ist aufgrund der geringen Tierzahlen nicht einfach. Es wird gefolgert, dass der Brunstverlauf durch den unterschiedlichen Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion nicht signifikant beeinflusst wurde. Die Trächtigkeits-

rate bewegte sich auf sehr hohem Niveau, so dass keine Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion feststellbar war. Bezüglich der Gelbkörper- und Fetenanzahl deuten sich Vorteile für einen verlängerten Abstand zwischen Regumate und eCG an. Die beste Überlebensrate wurde bei einem 48stündigen Abstand gefunden. Es musste Zielstellung weiterführender Untersuchungen sein diese Aussagen zu verifizieren und entsprechende Differenzen möglicherweise statistisch zu sichern.

SCHNURRBUSCH (2002) führt aus, dass das Absterben der Embryonen vor allem innerhalb der ersten drei Wochen der Trächtigkeit erfolgt. Für das Wirtschaftsjahr 2001/2002 weist die Brandenburgische Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung für Jung- und Altsauen 11,5 insgesamt geborene Ferkel je Wurf aus. Umso höher ist das Fruchtbarkeitsergebnis von 14 Feten je tragender Sau am 28. bzw. 35. Trächtigkeitstag zu werten. In der vorliegenden Untersuchung ist aufgrund der Schlachtbefunde und der innerhalb einer Woche deutlich gesunkenen Gelbkörper- und Fetenanzahlen von einem später einsetzenden fetalen Fruchttod auszugehen. Daher erschien die Durchführung analoger Versuche, bei denen die Ferkel nach regulärer Trächtigkeitsdauer ausgetragen wurden und somit weiteren Belastungsfaktoren ausgesetzt waren, sinnvoll. Es musste sich zeigen, ob sich die tendenziellen Vorteile bezüglich der Fetenanzahl bei Verlängerung des Abstandes Regumate – eCG in einer höheren Wurfgröße nach Ablauf der gesamten Trächtigkeitsdauer niederschlagen würden.

Die mit den Versuchen in Ferkelerzeugerbetrieben verbundenen Erwartungen, Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse durch Verlängerung des Abstandes Regumate – eCG, erfüllten sich nicht. Alle ermittelten Differenzen blieben zufällig. Die in der Literatur beschriebenen Effekte der Verbesserung von Fruchtbarkeitsergebnissen konnten bei zeitgleicher Erprobung der Varianten 24 und 48 Stunden Abstand zwischen Regumate und eCG, nicht bestätigt werden. Aus organisatorischen Gründen beschränkten sich die Vergleiche in den Ferkelerzeugerbetrieben auf diese beiden Abstände. Der von SCHNURRBUSCH et al. (1998) favorisierte 36stündige Abstand zwischen Regumate und eCG ist unter praktischen Bedingungen kaum umsetzbar. Es bleibt daher späteren Arbeiten vorbehalten, einen ca. 40stündigen Abstand in den Vergleich einzubeziehen. Diese zeitliche Differenz stellt einen Kompromiss zwischen dem von SCHNURRBUSCH et al. (1998) aus physiologischen Gründen empfohlenen Wert und einem in Ferkelerzeugerbetrieben arbeitsorganisatorisch praktikablen Wert dar.

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass sich die Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG unter suboptimalen Bedingungen in verbesserten Fruchtbarkeitskennzahlen niederschlagen würde. Es wurde angenommen, dass bei geringerem Fruchtbarkeitsniveau die Verlängerung der zeitlichen Differenz zwischen Regumate und eCG einen größeren Effekt auf die Fruchtbarkeitskennzahlen ausübt.

Im Betrieb K wurde ermittelt, dass Besamungen vor dem empfohlenen 240. Lebenstag in Übereinstimmung mit SCHNURRBUSCH (1977), HÜHN (1986) sowie RATKY et al. (1995) zu signifikant geringeren Wurfgrößen führte. Die Verlängerung des Abstandes Regumate – eCG bei diesen Sauen von 24 auf 48 Stunden führte zu keinen signifikanten Veränderungen der erfassten Fruchtbarkeitskennzahlen. Ein ähnliches Bild zeigte sich wie bei PFEIFFER (1978) beschrieben bei Betrachtung verschiedener Rassenkonstruktionen der Sauen. Die Reinzuchtsauen wiesen gegenüber der Hybridsauenkonstruktion L11L08 signifikant weniger insgesamt und lebend geborene Ferkel je Wurf auf. Bei allen kontrollierten Sauenrassen führte die Verlängerung des Abstandes Regumate – eCG zu keiner signifikanten Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse. Das Fruchtbarkeitsergebnis der untersuchten Stichprobe im Betrieb K lag unter dem, welches die Brandenburgische Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung (BSSB) für die Jungsaunen in den kontrollierten Betrieben ermittelt hat. Die vergleichbare Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf lag im Betrieb K im Versuchszeitraum bei 9,72. Die von der BSSB kontrollierten Betriebe wiesen im Wirtschaftsjahr 2002/03 10,0 LGF/W auf. Obwohl die Abferkelrate im Vergleich zur Trächtigkeitsrate niedriger ausfällt, ist die Trächtigkeitsrate in K mit 69,2 % niedriger als die Abferkelrate der von der Beratungsorganisation

kontrollierten Betriebe mit 75,7 %. Aus diesem Grund wurde die Wirksamkeit der Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG in Abhängigkeit vom Fruchtbarkeitsniveau untersucht. In Sauengruppen mit unterdurchschnittlichen Fruchtbarkeitsergebnissen führte die Verlängerung des Abstandes zwischen Regumate und eCG zu keinen signifikanten Differenzen bei den ermittelten Fruchtbarkeitskennzahlen.

Die Hypothese, dass die Verlängerung des Abstandes zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion unter suboptimalen Bedingungen zu einer Verbesserung der Saufenfruchtbarkeit führt, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden.

4 Eigene Untersuchungen zum Besamungsmanagement

4.1 Zielstellung

Das Besamungsmanagement hängt im Wesentlichen vom Brunstverlauf der Sauen, beschrieben durch Brunsteintritt und Brunstdauer, ab. Er wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Rasse der Sauen
- Jahreszeit
- Klima
- Ernährungszustand der Sauen
- Alter der Sauen
- Anzahl der abgesetzten Ferkel
- Dauer der vorangegangenen Säugezeit
- Anwendung biotechnischer Verfahren
- individuelle Geschlechtsaktivität

Aus den politischen und damit wirtschaftlichen Veränderungen in Ostdeutschland nach 1990 resultierten folgende Veränderungen:

- Der vorhandene Sauenbestand wurde in relativ kurzer Zeit durch deutlich fettärmere Tiere verdrängt.
- Die Säugezeiten wurden drastisch reduziert.
- Es standen neue biotechnische Präparate zur Verfügung.

Die gleichzeitige Veränderung der genannten Faktoren zog Veränderungen des Brunstverlaufes nach sich. Daraus leitete sich die Aufgabe der Anpassung des Besamungsmanagements ab.

Im analysierten Betrieb wurde mit Umzug der Sauenherde in eine neu gebaute Anlage die Säugezeit auf 4 Wochen verkürzt. Durch die Nutzung des „Intensivdeckzentrums“ sollte auf die bisherige Ovulationssynchronisation verzichtet werden. Wie gewohnt wurden die Sauen am Donnerstagmorgen abgesetzt und erhielten nach 24 Stunden 750 IE eCG (Prolosan, Impfstoffwerk Dessau - Tornau) injiziert. Der Brunsteintritt war gegenüber der Verfahrensgestaltung in der alten Anlage nach sechswöchiger Säugezeit verzögert, so dass Montag und Dienstag nicht mehr die Hauptbesamungstage waren. Die sich daraus ergebende Verlegung der Abferkelperiode ins Wochenende war arbeitsorganisatorisch unerwünscht. Daraufhin wurde das Absetzen auf Mittwoch 14.00 Uhr (Tag 0) verlegt. Die eCG - Injektion erfolgte wiederum nach 24 Stunden am Donnerstagnachmittag (Tag 1). Von diesem Zeitpunkt an wurden der Brunstverlauf und die Wirksamkeit des biotechnischen Regimes analysiert.

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel ein Besamungsmanagement zu entwickeln, welches mit minimalem Arbeitsaufwand und geringem Einsatz an biotechnischen Präparaten in einem eng begrenzten Besamungszeitraum hohe und stabile Fruchtbarkeitsergebnisse gewährleistet.

4.2 Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in der Schweinezuchtanlage der Agrargenossenschaft Groß Machnow durchgeführt. Der Betrieb musste 1998 einen Produktionsstandort mit Ferkelproduktion aufgeben und entschloss sich zum Neubau einer Anlage. Der Umzug der Sauenherde erfolgte am 17./18.02.1999. Die Bewirtschaftung erfolgt durch 4 Arbeitskräfte (ein Meister und drei Facharbeiter). Die Haltungsbedingungen sind durch einstreulose Aufstallung, Trockenfütterung und einen klimatisierten Warmstall charakterisiert. In der Anlage werden ca. 550 Sauen ab erster Belegung gehalten.

Die Altsauen wurden am Mittwochnachmittag von den Ferkeln abgesetzt und in den Besamungsstall gebracht. Der Besamungsstall ist als sogenanntes „Intensivdeckzentrum“ gestaltet. Jeweils 16 Saueneinzelplätzen (2 x 8) ist eine Eberbucht am Kopf der Sauen zugeordnet. Somit ist ein sehr intensiver Tierkontakt möglich. Die Eber werden täglich nur einige Stunden vor den Sauen gehalten. Mit dieser Maßnahme und dem Wechsel der einzelnen Eber soll eine Gewöhnung der Sauen an die Anwesenheit eines Tieres verhindert und die stimulierende Wirkung erhöht werden. Während des Eberkontaktes erfolgte am Sonntagvormittag eine erste Brunstkontrolle. Ab Montag wurde diese Tätigkeit zweimal täglich durchgeführt bis kein Duldungsreflex mehr feststellbar war. Die Ergebnisse wurden auf Brunstkalendern dokumentiert. Anfangs wurde das Verfahren der Brunststimulation der Altsauen angewendet. In diese erste Analyse flossen 743 auswertbare Erstbesamungen aus 39 Gruppen ein. Der Anpaarungszeitraum erstreckte sich vom 26.04.1999 bis zum 18.01.2000. Im Laufe der Zeit erwiesen sich die Plätze für Sauen mit spätem Brunsteintritt als zu knapp. In Auswertung des Brunstverlaufes entschied man sich für eine partielle Ovulationssynchronisation. Alle Sauen die am Sonntag 18.00 Uhr keinen Duldungsreflex zeigten, also 76 Stunden nach eCG, erhielten eine ovulationsauslösende Injektion (500 IE Ovogest, Intervet, Unterschleißheim). Somit lagen nun auch Ergebnisse einer Brunstkontrolle am Sonntagnachmittag vor. In die zweite Analyse, jetzt zur Ovulationssynchronisation der Altsauen, wurden 66 Gruppen im Anpaarungszeitraum vom 07.02.00 bis 07.05.01 mit 1348 auswertbaren Erstbesamungen einbezogen. Tabelle 27 fasst die analysierten Besamungsmanagements für Altsauen zusammen.

Tabelle 27: Analysierte Besamungsmanagements der Altsauen

Parameter	Analyse der Brunststimulation	Analyse der partiellen Ovulations-synchronisation
Absetzen	----- Mittwoch 14.00 Uhr -----	----- Donnerstag 14.00 Uhr -----
750 IE eCG	-----	-----
500 IE hCG	Keine Injektion, duldungsorientierte Besamung	Nur für Sauen ohne Duldungsreflex am Sonntag 18.00 Uhr. Terminorientierte Besamung am Montagnachmittag und Dienstag- vormittag
Anzahl auswertbarer Erstbesamungen	743	1348
Anzahl Sauengruppen	39	66
Besamungszeitraum	26.04.1999 – 18.01.2000	07.02.2000 – 07.05.2001

Die Sauenherde wird auf Grundlage von etwa 100 Sauen der Deutschen Landrasse selbst remontiert. Durch Anpaarung der besten Sauen mit Sperma von Landrasseebern werden reinrassige Jungsauen zur Remontierung der Kernsauenherde produziert. Für die Anpaarung der anderen Landrassesauen wird Sperma von Edelschweinebern verwendet. Somit werden Hybridsauen der Konstruktion Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse erzeugt. Sie dienen als Produktionssauen für die Mastferkelproduktion. Zu diesem Zweck besamt man sie mit Sperma von Ebern der Rasse Pietrain.

Die Jungsauen werden im Alter von ca. 180 Tagen durch Mitarbeiter des Schweinezucht- und Produktionsverbandes Berlin – Brandenburg nach Ermittlung der Lebenstagszunahme, der Seitenspeckdicke und der Muskeldicke sowie nach Einschätzung des Exterieurs eingestuft. Die positiv selektierten Sauen werden im Rahmen einer zootechnischen Pubertätsstimulation in dreiwöchigem Abstand innerhalb der Anlage in unterschiedliche Buchten umgestallt. Dort haben sie Kontakt zu einem in der Nebenbucht stehendem Eber. Eine Maßnahme der zootechnischen Pubertätsstimulation ist die Umstallung in Einzelstände. Dort wird über einen Zeitraum von 15 Tagen (Mittwoch 7.00 Uhr bis Mittwoch 7.00 Uhr) 4ml Regumate je Tier und Tag verabreicht. 24 Stunden nach der letzten Regumategabe werden 1000 IE eCG (Prolo-san, Impfstoffwerk Dessau - Tornau) subkutan appliziert.

Analog zu den Altsauen erfolgte zuerst eine dulduungsorientierte Besamung nach Brunstsynchronisation. Die Brunstkontrolle wurde am Sonntagvormittag und ab Montag zweimal täglich mit Hilfe eines Ebers durchgeführt, bis kein Duldungsreflex mehr feststellbar war. Die Ergebnisse wurden auf Brunstkalendern dokumentiert. In die erste Analyse flossen 206 auswertbare Erstbesamungen aus 35 Gruppen im Anpaarungszeitraum vom 03.05.1999 bis 17.01.2000 ein. Mit den Altsauen wurde auf die partielle Ovulationssynchronisation umgestellt. Auch Jungsauen die am Sonntag 18.00 Uhr keinen Duldungsreflex zeigten, das sind 83 Stunden nach eCG, erhielten eine ovulationsauslösende Injektion (500 IE Ovogest, Intervet, Unterschleißheim). Somit war für die zweite Analyse auch das Duldungsverhalten am Sonntagnachmittag dokumentiert. Für die zweite Analyse standen 293 auswertbare Erstbesamungen aus 61 Gruppen im Anpaarungszeitraum vom 07.02.2000 bis 02.04.2001 zur Verfügung. Tabelle 28 fasst die Besamungsmanagements der Jungsauen zusammen.

Tabelle 28: Analysierte Besamungsmanagements der Jungsauen

Parameter	Analyse der Brunst-synchronisation	Analyse der partiellen Ovulations-synchronisation
Zootechnische Pubertätsstimulation	Ab Einstufung mit ca. 180 Lebenstagen im Dreiwochenrhythmus mit Buchtenwechsel und Eberkontakt.	
Regumate	4 ml je Tier und Tag über 15 Tage von Mittwoch 7.00 Uhr bis Mittwoch 7.00 Uhr.	
1000 IE eCG	----- Donnerstag 7.00 Uhr -----	
500 IE hCG	Keine Injektion, dulduungsorientierte Besamung.	Nur für Sauen ohne Duldungsreflex am Sonntag 18.00 Uhr. Terminorientierte Besamung am Montagnachmittag und Dienstagvormittag
Anzahl auswertbarer Erstbesamungen	206	293
Anzahl Sauengruppen	35	61
Besamungszeitraum	03.05.1999 – 17.01.2000	07.02.2000 – 02.04.2001

Bei Jung- und Altsauen wurden auch innerhalb der einzelnen Verfahren sehr unterschiedliche Besamungsregimes angewendet. Prinzipiell war bekannt, dass Sauen mit frühem Brunsteintritt eine lange Brunsdauer haben und später zu besamen sind, sowie dass Sauen mit spätem Brunsteintritt eine kurze Brunsdauer haben und eher zu besamen sind. Unklar war, wann unter den neuen Produktionsbedingungen konkret von „frühem“, „normalem“ und „spätem“ Brunsteintritt auszugehen war und welche Anzahl an Inseminationen zu welchem Zeitpunkt sich optimal anschließen sollte. Dabei musste der Tatsache Rechnung getragen werden, dass am Montagvormittag oftmals noch kein Sperma vorhanden und die Anzahl der Deckeiber begrenzt war. Hinzu kamen Abweichungen vom geplanten Besamungsregime durch praktische Unzulänglichkeiten. Diese, in geringem Umfang durchgeführten Besamungen, wurden von der Auswertung ausgeschlossen.

Durch die Dokumentation auf Brunstkalendern war eine Analyse des Brunstverlaufes möglich. Entsprechende Aufzeichnungen liegen seit dem 26.04.1999 vor. Die Daten aus den Brunstkalendern wurden in Tabellen des Programms MS Excel erfasst. Damit können Fruchtbarkeitsergebnisse auf Basis auswertbarer Erstbesamungen (AEB) berechnet werden. Eine Erstbesamung ist die erste Besamung einer Jungsau oder die einer Altsau nach dem Absetzen. Sie ist auswertbar, wenn das Ergebnis, tragen oder nicht tragend, bekannt ist. Auswertbar sind Besamungen die zu einem Wurf, dem Verkauf einer tragenden Sau, einer Umrausche, einer negativen Trächtigkeitsuntersuchung oder einer nicht abferkelnden Sau führen. Nicht auswertbar sind Besamungen die eine Verferkelung, eine Krankschlachtung, eine Nottötung oder eine Verendung nach sich ziehen. Das ist Grundlage für einen objektiven Vergleich verschiedener Varianten der Fortpflanzungstechnologie. Seit Ende 1998 wurde der Sauenbestand in das Sauenplanerprogramm „Supersau“ der Firma Agrocom aufgenommen. Die Auslese dieser Daten in MS Excel ermöglicht ebenfalls die Auswertung der Fruchtbarkeitsergebnisse auf Basis auswertbarer Erstbesamungen.

Die Sauenfruchtbarkeit wird über die Trächtigkeitsrate (TR), die insgesamt geborenen Ferkel je Wurf (IGF/W), die lebend geborenen Ferkel je Wurf (LGF/W) und den Ferkelindex (FI) beschrieben. Dabei gelten die in Punkt 2.2 beschriebenen Formeln.

Die Wirksamkeit verschiedener Einflussfaktoren wurde bei den analysierten biotechnischen Verfahren mit einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse überprüft. Die statistische Auswertung erfolgte nach dem Prinzip der kleinsten Abweichungsquadrate mit Hilfe der Prozedur „GLM“ (Generalized Linear Models) des SAS Programmpaketes, Version 9.1.3 Service Pack 2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Differenzen wurden mit Hilfe des t – Testes auf Signifikanz geprüft. Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ festgelegt. Für die Überprüfung verschiedener Einflussfaktoren auf die Wurfgröße bei Brunststimulation der Altsauen kam folgendes Modell zur Anwendung:

$$y_{ijklm} = \mu + Ra_i + WN_j + Sa_k + BE_l + e_{ijklm}$$

Mit y_{ijklm} = Merkmalswert des Tieres p
 μ = Populationsmittel,
 Ra_i = fixer Effekt der Sauenrasse ($i = 1;2$),
 WN_j = fixer Effekt der Wurfnummer ($j = 1 - 7$),
 Sa_k = fixer Effekt der Saison ($k = 1 - 4$),
 BE_l = fixer Effekt des Brunsteintrittes ($l = 1- 3$),
 e_{ijklm} = Restfehler

Tabelle 29 definiert die Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Brunststimulation untersucht wurde.

Tabelle 29: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Brunststimulation der Altsauen untersucht wurde

Merkmal	Erfassung / Definition
Sauenrasse	Landrassesau oder Hybridsau (Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse)
Wurfnummer	Anzahl der produzierten Würfe der Sau von Wurfnummer 2 bis 8
Saison	Frühling 01.03. – 31.05. Sommer 01.06. – 31.08. Herbst 01.09. – 30.11. Winter 01.12. – 28.02.
Brunsteintritt	Brunsteintritt in Tagen nach dem Absetzen der Ferkel Klasse 1: Brunsteintritt nach 3,5 Tagen Klasse 2: Brunsteintritt nach 4,5 Tagen Klasse 3: Brunsteintritt nach 5 Tagen

Es wurden 546 Datensätze benutzt.

Für die Überprüfung verschiedener Einflussfaktoren auf die Wurfgröße bei Ovulationssynchronisation der Altsauen kam folgendes Modell zur Anwendung:

$$y_{ijklm} = \mu + Ra_i + WN_j + Sa_k + BE_l + e_{ijklm}$$

Mit y_{ijklm} = Merkmalswert des Tieres p

μ = Populationsmittel,

Ra_i = fixer Effekt der Sauenrasse ($i = 1;2$),

WN_j = fixer Effekt der Wurfnummer ($j = 1 - 8$),

Sa_k = fixer Effekt der Saison ($k = 1 - 4$),

BE_l = fixer Effekt des Brunsteintrittes ($l = 1- 4$),

e_{ijklm} = Restfehler

Tabelle 30 definiert die Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation untersucht wurde.

Tabelle 30: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation der Altsauen untersucht wurde

Merkmal	Erfassung / Definition
Sauenrasse	Landrassesau oder Hybridsau (Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse)
Wurfnummer	Anzahl der produzierten Würfe der Sau von Wurfnummer 2 bis 9
Saison	Frühling 01.03. – 31.05. Sommer 01.06. – 31.08. Herbst 01.09. – 30.11. Winter 01.12. – 28.02
Brunsteintritt	Brunsteintritt in Tagen nach dem Absetzen der Ferkel Klasse 1: Brunsteintritt nach 3,5 Tagen Klasse 2: Brunsteintritt nach 4,0 Tagen Klasse 3: Brunsteintritt nach 4,5 Tagen Klasse 4: Brunsteintritt nach 5,0 Tagen

Es wurden 1007 Datensätze benutzt.

Für die Überprüfung verschiedener Einflussfaktoren auf die Wurfgröße bei Ovulationssynchronisation der Jungsauen kam folgendes Modell zur Anwendung:

$$y_{ijkl} = \mu + Ra_i + Sa_j + BE_k + e_{ijkl}$$

Mit y_{ijklml} = Merkmalswert des Tieres p

μ = Populationsmittel,

Ra_i = fixer Effekt der Sauenrasse ($i = 1;2$),

Sa_j = fixer Effekt der Saison ($j = 1 - 4$),

BE_k = fixer Effekt des Brunsteintrittes ($k = 1- 3$),

e_{ijkl} = Restfehler

Tabelle 31 definiert die Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation untersucht wurde.

Tabelle 31: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation der Jungsauen untersucht wurde

Merkmal	Erfassung / Definition
Sauenrasse	Landrassesau oder Hybridsau (Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse)
Saison	Frühling 01.03. – 31.05. Sommer 01.06. – 31.08. Herbst 01.09. – 30.11. Winter 01.12. – 28.02.
Brunsteintritt	Brunsteintritt in Tagen nach der letzten Regumatefütterung Klasse 1: Brunsteintritt nach 4,5 Tagen Klasse 2: Brunsteintritt nach 5,0 Tagen Klasse 3: Brunsteintritt nach 5,5 Tagen

Es wurden 208 Datensätze benutzt.

Die Beeinflussung der Brunsteintritte bei Brunststimulation der Altsauen wurde mit folgendem Modell geprüft:

$$y_{ijkl} = \mu + Ra_i + WN_j + Sa_k + e_{ijkl}$$

- Mit y_{ijkl} = Merkmalswert des Tieres p
 μ = Populationsmittel,
 Ra_i = fixer Effekt der Sauenrasse ($i = 1;2$),
 WN_j = fixer Effekt der Wurfnummer ($j = 1 - 6$),
 Sa_k = fixer Effekt der Saison ($k = 1 - 4$),
 e_{ijkl} = Restfehler

Tabelle 32 fasst die Merkmale zusammen, deren Einfluss auf den Brunsteintritt bei Brunststimulation von Altsauen untersucht wurde.

Tabelle 32: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf den Brunsteintritt bei Brunststimulation von Altsauen untersucht wurde

Merkmale	Erfassung / Definition
Sauenrasse	Landrassesau oder Hybridsau (Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse)
Wurfnummer	Anzahl der Würfe der Sau von Wurfnummer 2 bis 7
Saison	Frühling 01.03. – 31.05. Sommer 01.06. – 31.08. Herbst 01.09. – 30.11 Winter 01.12. – 28.02.

Für die Auswertung standen 702 Datensätze zur Verfügung.

Die Beeinflussung der Brunsteintritte bei Ovulationssynchronisation der Altsauen wurde mit dem gleichen Modell geprüft. Dabei wurden die Wurfnummern 2 bis 9 einbezogen. Für diese Auswertung standen 1149 Datensätze zur Verfügung.

Für die Untersuchung der Beeinflussung der Brunsteintritte bei Ovulationssynchronisation der Jungsaugen kam ebenfalls das beschriebene Modell, ohne den Einflussfaktor Wurfnummer, zur Anwendung. Für die Auswertung standen 248 Datensätze zur Verfügung.

4.3 Ergebnisse

4.3.1 Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen

4.3.1.1 Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit wurden vier, die in der vorliegenden Untersuchung sicher zu definieren waren, herausgegriffen. In Tabelle 33 ist die Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Prozedur „GLM“ dargestellt, mit welcher die analysierten Faktoren die Wurfgrößen beeinflussen.

Tabelle 33: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach Brunststimulation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren

Variable	IGF/W	LGF/W
Saison	0,1030	0,0764
Sauenrasse	0,1843	0,1051
Wurfnummer	0,0195	0,0946
Brunsteintritt	0,0982	0,1462

Unter Zugrundelegung der mit 5 % definierten Signifikanzgrenze übt nur die Wurfnummer einen signifikanten Einfluss auf die insgesamt geborenen Ferkel je Wurf aus.

Die korrigierten Mittelwerte und Standardfehler für die beiden Wurfgrößen sind in Tabelle 34 aufgeführt. Dabei erweisen sich die Differenzen zwischen dem jeweiligen Minimum in der Wurfnummer 2 und den höheren Werten in den Wurfnummern 3 bis 6 bzw. 3 und 4 als signifikant.

Tabelle 34: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) für die Wurfgrößen nach Brunststimulation von Altsauen in Abhängigkeit von der Wurfnummer

Wurfnummer	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
2	10,65 ^a	0,28	10,03 ^a	0,26
3	11,69 ^b	0,30	10,96 ^b	0,27
4	11,87 ^b	0,35	10,90 ^b	0,32
5	11,76 ^b	0,42	10,68	0,38
6	12,26 ^b	0,46	10,92	0,43
7	11,10	0,55	10,08	0,50
8	11,63	0,53	10,17	0,48

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Für die Gestaltung des Besamungsmanagements wurde der Einflussfaktor Brunsteintritt näher analysiert. Tabelle 35 sind die korrigierten Mittelwerte und deren Standardfehler für die Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen zu entnehmen.

Tabelle 35: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen

Brunsteintritt (Tage nach Absetzen)	Anzahl Würfe	IGF/W		LGF/W	
		LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
3,5	187	11,96 ^a	0,25	10,89	0,23
4,5	297	11,77	0,20	10,67	0,18
5,0	62	10,96 ^b	0,41	10,05	0,38

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Bei den insgesamt geborenen Ferkeln je Wurf ist die Differenz zwischen frühem und spätem Brunsteintritt signifikant. Bei den lebend geborenen Ferkeln beträgt die Irrtumswahrscheinlichkeit für diese Differenz $p = 0,050$ und ist entsprechend der gewählten Signifikanzgrenze zufällig.

Für die Trächtigkeitsrate und den Ferkelindex wurde ein Vergleich der Rohmittelwerte in Abhängigkeit vom Brunsteintritt in Abb. 16 aufgezeichnet. Die Differenzen zwischen den Fruchtbarkeitsergebnissen nach spätem Brunsteintritt erwiesen sich gegenüber denen nach früheren Brunsteinritten als signifikant.

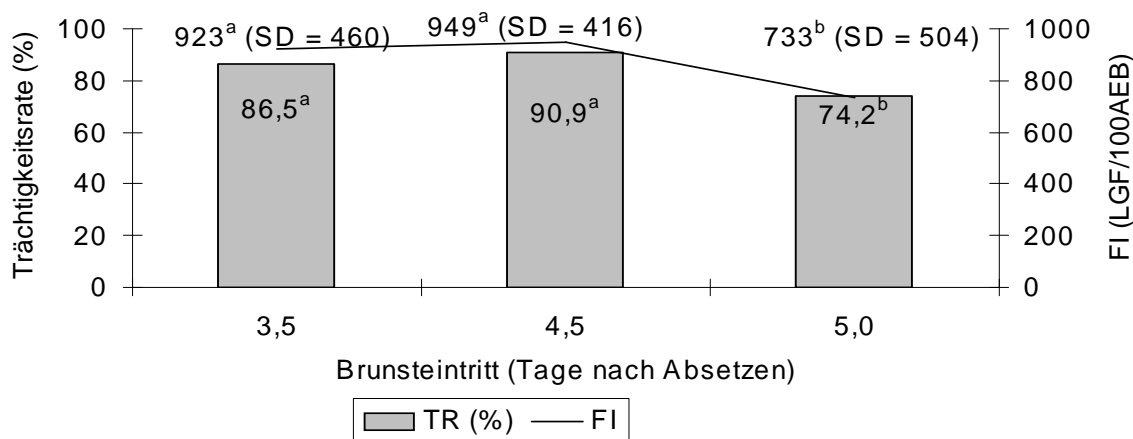


Abbildung 16: Mittelwerte der Trächtigkeitsraten sowie Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Ferkelindizes nach Brunststimulation von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Differenz mit $p < 0,05$.

Aus den in Tabelle 36 dargestellten Ergebnissen wird deutlich, dass die Brunsteintritte nach Brunststimulation von Altsauen von der Saison signifikant beeinflusst werden.

Tabelle 36: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Brunsteintritte nach Brunststimulation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren

Einflussfaktor	Irrtumswahrscheinlichkeit
Saison	0,0136
Sauenrasse	0,8957
Wurfnummer	0,2733

Der früheste Brunsteintritt war im Herbst zu verzeichnen. Die Differenz zu den anderen Jahreszeiten ließ sich statistisch absichern. Korrigierte Mittelwerte und Standardfehler sind in Tabelle 37 aufgeführt.

Tabelle 37: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) für den Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen in Abhängigkeit von der Saison

Saison	LSMEAN	SEM
Frühling	4,30 ^b	0,06
Sommer	4,25 ^b	0,04
Herbst	4,12 ^a	0,04
Winter	4,28 ^b	0,06

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

In der Anlage Groß Machnow wurde am Mittwoch 14:00 Uhr abgesetzt und am Sonntagvormittag (Tag 3,5) mit der Brunstkontrolle begonnen. Am Nachmittag dieses Tages erfolgte keine Kontrolle. Abb. 17 stellt den prozentualen Anteil der Brunsteintritte an den einzelnen Tagen dar.

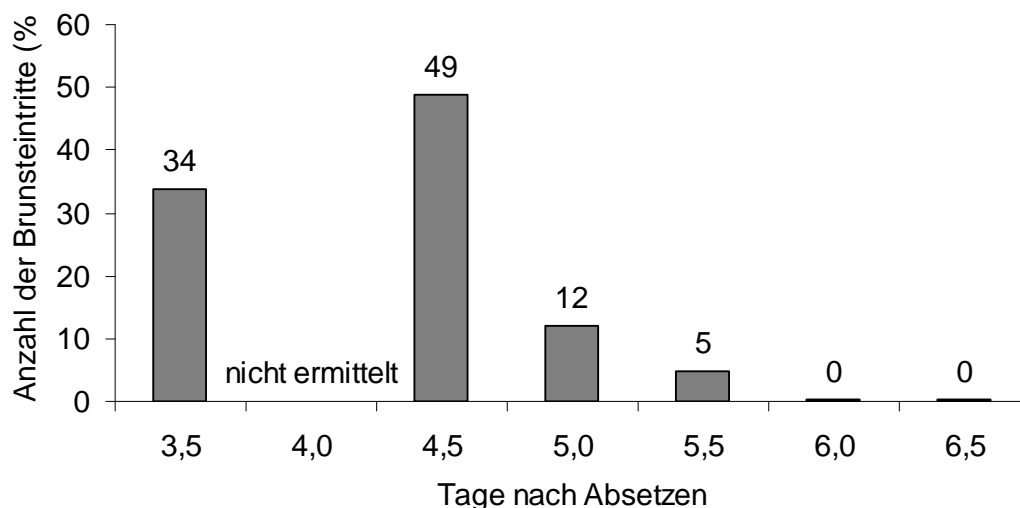


Abbildung 17: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte von Altsauen nach Brunststimulation

Ein Drittel der Sauen zeigte bereits am Sonntagvormittag den Duldungsreflex. Bei fast der Hälfte der Tiere wurde der Brunsteintritt am Montagvormittag erfasst.

Es zeigte sich, dass Sauen mit frühem Brunsteintritt eine lange Brunstdauer und Tiere mit spätem Brunsteintritt eine kurze Brunstdauer aufweisen. Die signifikante Korrelation zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer betrug $r = - 0,72$. Daraus folgt ein Bestimmtheitsmaß von 0,51. Das bedeutet, dass 51% der Änderungen der Brunstdauer auf einen veränderten Brunsteintritt zurückzuführen sind. Der Zusammenhang ist in Abb. 18 grafisch beschrieben. Als Regressionskoeffizient wurde $b = - 0,85$ berechnet.

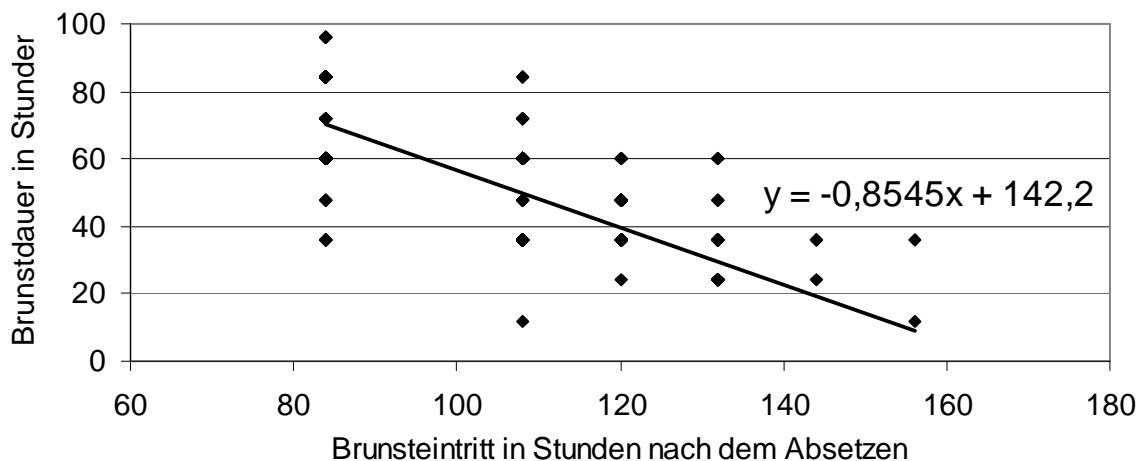


Abbildung 18: Regression des Brunsteintritts auf die Brunstdauer bei Altsauen

In Tabelle 38 wird der Zusammenhang zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer unter besonderer Berücksichtigung der Streuung der Brunstdauer veranschaulicht. Alle ermittelten Differenzen sind signifikant. Auffällig ist der hohe Variationskoeffizient bei Brunsteintritt am 4,5. Tag, der auf den 24stündigen Abstand zur vorhergehenden Brunstkontrolle zurückzuführen ist. Der größte Wert liegt jedoch bei spätem Brunsteintritt am 5,5. Tag nach dem Absetzen vor.

Tabelle 38: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen

Brunsteintritt (Tage nach Absetzen)	Anzahl auswertbarer Erstbesamungen	Mittelwert	Brunstdauer (h)	
			Standardabweichung (SD)	Variationskoeffizient (s%)
3,5	251	71,7 ^a	13,4	18,7
4,5	363	48,1 ^b	12,6	26,2
5,0	89	41,0 ^c	7,2	17,5
5,5	35	33,6 ^d	10,8	32,2

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

4.3.1.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Am Sonntagvormittag, 3,5 Tage nach dem Absetzen, zeigten bereits 251 Sauen den Duldrungsreflex. Letztlich wurden vier verschiedene Besamungsmanagements ausgewertet. Davon abweichende Varianten fanden keine Berücksichtigung. Am Montagvormittag wurden 40 Sauen das erste Mal belegt. Die zweite Besamung erfolgte am Dienstagvormittag. Am Mittwochvormittag wurden 10 von diesen Tieren ein drittes Mal besamt. Die geringe Tierzahl trägt der Tatsache Rechnung, dass am Montagvormittag nicht immer Sperma zur Verfügung stand und die Zahl der Deckeiber begrenzt war.

Der überwiegende Anteil der Sauen, 187 Stück, wurde erst am Montag ab 18.00 Uhr das erste Mal besamt. Die zweite Besamung erfolgte am Dienstagvormittag ab 6.30 Uhr. Etwa die Hälfte der Tiere, 96 Stück, wurde am Mittwochvormittag ein drittes Mal besamt. Der Einfluss des Besamungsmanagements auf die Fruchtbarkeitsergebnisse wird in Tabelle 39 ersichtlich.

Tabelle 39: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen

Besamungstermine	Mo vo; Di vo	Mo vo; Di vo; Mi vo	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Mi vo
Auswertbare Erstbesamungen ¹⁾	30	10	91	96
Mittel TR (%)	93,3	100,0	87,9	80,2
IGF/W (Mittel ± SD)	11,36 ± 3,30	11,00 ± 2,62	11,88 ± 3,14	11,27 ± 3,18
LGF/W (Mittel ± SD)	10,18 ± 3,22	9,70 ± 2,50	11,05 ± 2,95	10,52 ± 2,94
FI (Mittel ± SD)	950 ± 404	970 ± 250	971 ± 456	844 ± 497

1) Eine Erstbesamung ist die erste Besamung einer Jungsau oder die einer Altsau nach dem Absetzen. Sie ist auswertbar, wenn das Ergebnis, tragen oder nicht tragend, bekannt ist. Auswertbar sind Besamungen die zu einem Wurf, dem Verkauf einer tragenden Sau, einer Umrausche, einer negativen Trächtigkeitsuntersuchung oder einer nicht abferkelnden Sau führen. Nicht auswertbar sind Besamungen die eine Verferkelung, eine Krankschlachtung, eine Notötung oder eine Verendung nach sich ziehen.

Alle ermittelten Differenzen sind statistisch nicht zu sichern. Sehr gute Ergebnisse erreichten Sauen, die einen Tag nach Duldungsfeststellung dreimal im Abstand von 24 Stunden besamt wurden. Das Gleiche gilt für Tiere, die man 36 Stunden nach Duldungsfeststellung zweimal in halbtägigem Abstand besamte. Eine dritte Insemination führte bei diesen Sauen zu statistisch nicht gesicherten schlechteren Fruchtbarkeitsergebnissen.

Während der Brunststimulation der Altsauen wurde am Sonntagnachmittag keine Brunstkontrolle durchgeführt. Aus diesem Grund konnte in der ersten Analyse keine Auswertung von Sauen vorgenommen werden, die 4 Tage nach dem Absetzen zur Brunst kamen.

Am Montagvormittag, 4,5 Tage nach dem Absetzen, duldeten 343 Sauen. Sie wurden am Abend dieses Tages ab 18.00 Uhr besamt. Am Dienstagvormittag erhielten sie eine zweite Insemination. Sauen mit längerer Duldung, 157 Tiere, wurden am Mittwochvormittag ein drittes Mal besamt. Die daraus resultierenden Fruchtbarkeitsergebnisse sind in Tabelle 40 aufgezeichnet.

Tabelle 40: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 4,5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Mi vo
Auswertbare Erstbesamungen	186	157
Mittel TR (%)	94,1 ^a	86,0 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	11,59 ± 3,23	11,42 ± 2,92
LGF/W (Mittel ± SD)	10,65 ± 3,01	10,22 ± 2,95
FI (Mittel ± SD)	1002 ^a ± 385	879 ^b ± 449

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander (p < 0,05, T – Test).

Eine dritte Besamung am Mittwochvormittag bringt in allen ermittelten Fruchtbarkeitskennzahlen ein schlechteres Ergebnis. Die Differenzen der Wurfgrößen konnten statistisch nicht gesichert werden. Die Differenzen der Trächtigkeitsrate und des Ferkelindex sind signifikant.

Am Montagnachmittag, 5 Tage nach dem Absetzen, kamen 85 Tiere zur Brunst. Sie wurden am Dienstagvormittag das erste Mal besamt. Die zweite Insemination erfolgte am Nachmittag desselben Tages. Die langbrünstigen 32 Sauen wurden am Mittwochvormittag ein drittes Mal besamt. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 41.

Tabelle 41: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen

Besamungstermine	Di vo; Di na	Di vo; Di na; Mi vo
auswertbare Erstbesamungen	53	32
Mittel TR (%)	71,7	78,1
IGF/W (Mittel ± SD)	10,89 ± 3,41	10,72 ± 3,47
LGF/W (Mittel ± SD)	10,05 ± 3,03	9,88 ± 2,89
FI (Mittel ± SD)	721 ± 524	772 ± 487

Keine der ermittelten Differenzen ließ sich statistisch absichern.

Am Dienstagvormittag, 5,5 Tage nach dem Absetzen, wurde bei 29 Tieren der Brunsteintritt festgestellt und daraufhin die erste Insemination durchgeführt. Die zweite Besamung erfolgte am Nachmittag desselben Tages. Am nächsten Morgen wurden 15 länger duldende Tiere ein drittes Mal besamt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 42 ausgewiesen.

Tabelle 42: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 5,5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen

Besamungstermine	Di vo; Di na	Di vo; Di na; Mi vo
auswertbare Erstbesamungen	14	15
Mittel TR (%)	57,1	66,7
IGF/W (Mittel ± SD)	11,00 ± 2,62	9,20 ± 3,16
LGF/W (Mittel ± SD)	9,88 ± 2,64	8,40 ± 4,01
FI (Mittel ± SD)	564 ± 543	560 ± 521

Die geringen Tierzahlen lassen keine statistische Sicherung der Ergebnisse zu.

4.3.2 Besamungsmanagement bei Brunstsynchronisation von Jungsaunen

4.3.2.1 Beschreibungen von Brunsteintritt und Brunstdauer

Die Verteilung der Brunsteintritte ist Abb. 19 zu entnehmen.

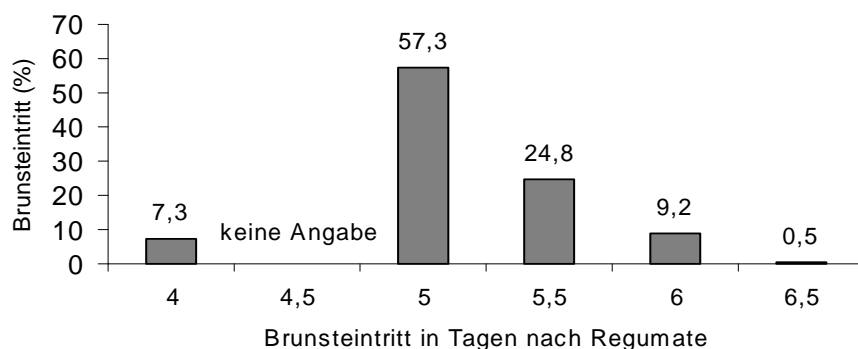


Abbildung 19: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte von Jungsaunen nach Brunstsynchronisation

Die Tiere kommen sehr konzentriert am Montag, dem 5. Tag nach dem Ende der Regumatefütterung, zur Brunst. Auch der typische Zusammenhang zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer ist vorhanden. Der signifikante Korrelationskoeffizient beträgt $r = -0,69$. Die Werte sind in Tabelle 43 dokumentiert. Alle ermittelten Differenzen sind signifikant. Hinsichtlich der Streuung der Brunstdauer fallen zwei höhere Werte auf. Einmal nach einem 24stündigem Abstand zwischen zwei Brunstkontrollen und zum anderen bei spätem Brunsteintritt.

Tabelle 43: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunstsynchronisation von Jungsaunen

Brunsteintritt (Tage nach Regumate)	Auswertbare Erstbesamungen	Mittelwert	Brunstdauer (h)	
			Standardabweichung (SD)	Variationskoeffizient (s%)
4,0	15	77,6 ^a	11,0	14,2
5,0	118	49,2 ^b	12,5	25,4
5,5	51	41,9 ^c	7,7	18,5
6,0	19	33,5 ^d	9,4	28,2

4.3.2.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Am Sonntagvormittag, dem 4. Tag nach der letzten Regumatefütterung, kamen nur 15 Sauen zur Brunst. Davon wurden 5 Tiere am Montagnachmittag und Dienstagvormittag besamt und brachten alle einen Wurf. Am Mittwochvormittag wurde bei 10 langbrünstigen Sauen eine dritte künstliche Besamung durchgeführt. Die Hälfte dieser Tiere rauschte um.

Einen Tag später, am 5. Tag nach der letzten Regumatefütterung, kamen die meisten Sauen zur Brunst. Am Montagnachmittag und Dienstagvormittag wurden 53 Tiere besamt. Die 56 langbrünstigen Sauen wurden am Mittwochvormittag ein drittes Mal besamt. Die Fruchtbarkeitsergebnisse sind in Tabelle 44 ausgewiesen.

Tabelle 44: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt am 5. Tag nach Regumate in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement nach Brunstsynchronisation von Jungsaue

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Mi vo
Auswertbare Erstbesamungen	53	56
Mittel LGF/W	9,21	9,46
Mittel TR (%)	79,2	66,1
Mittel FI	730	625

Alle ermittelten Differenzen sind statistisch nicht zu sichern. Die dreimalige Besamung führt zu einer etwas höheren Wurfgröße. Dagegen verschlechtert sich die Abferkelrate, so dass auch der Ferkelindex sank.

Die 28 Saue mit Brunsteintritt am Montagnachmittag, 5,5 Tage nach letzter Regumategabe, wurden am Dienstagvormittag und –nachmittag besamt. Am Mittwochvormittag erfolgte bei 19 langbrünstigen Tieren eine dritte Insemination. Die Ergebnisse sind in Tabelle 45 veranschaulicht.

Tabelle 45: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 5,5 Tage nach Regumate in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement nach Brunstsynchronisation von Jungsaue

Besamungstermine	Di vo; Di na	Di vo; Di na; Mi vo
Auswertbare Erstbesamungen	28	19
Mittel LGF/W	9,50	8,71
Mittel TR (%)	71,4	73,7
Mittel FI	679	642

Auch diese Differenzen sind statistisch nicht zu sichern. Im vorliegenden Fall führt eine leichte Steigerung der Trächtigkeitsrate und ein Abfall der Wurfgröße zu einem Sinken des Ferkelindex bei dreimaliger Besamung.

Der Anteil Saue mit späterem Brunsteintritt war sehr gering. Nur 9,2 % der Tiere kamen 6 Tage nach der letzten Regumategabe zur Brunst. Bei 7 Saue wurde die Besamung noch am Dienstagvormittag und am Nachmittag durchgeführt. Am Mittwochvormittag erfolgte bei 8 langbrünstigen Tieren eine dritte Insemination. Aufgrund der geringen Tierzahlen lassen sich die Differenzen statistisch nicht sichern und auch nicht interpretieren. Nur zur Verfolgung des Trends bei den verschiedenen Brunsteinritten sind sie in Tabelle 46 aufgezeichnet.

Tabelle 46: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt am 6. Tag nach Regumate in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement nach Brunstsynchronisation von Jungsaue

Besamungstermine	Di vo; Di na	Di vo; Di na; Mi vo
Auswertbare Erstbesamungen	7	8
Mittel LGF/W	8,20	8,80
Mittel TR (%)	71,4	62,5
Mittel FI	586	550

4.3.3 Besamungsmanagement bei partieller Ovulationssynchronisation der Altsauen

4.3.3.1 Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit

Wie bei der Brunststimulation der Altsauen wurden aus der Vielzahl der Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit vier, die in der vorliegenden Untersuchung sicher zu definieren waren, herausgegriffen. In Tabelle 47 ist die Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Prozedur „GLM“ dargestellt, mit welcher die analysierten Faktoren die Wurfgrößen beeinflussen.

Tabelle 47: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach Ovulationssynchronisation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren

Variable	IGF/W	LGF/W
Saison	0,5440	0,4848
Sauenrasse	0,0109	0,0075
Wurfnummer	0,0776	0,0291
Brunsteintritt	0,0002	0,0079

Die Saison übte auf die Wurfgrößen keinen signifikanten Einfluss aus. Die Sauenrasse und der Brunsteintritt erwiesen sich als signifikante Einflussfaktoren. Bezüglich der Wurfnummer war nur auf die lebend geborenen Ferkel je Wurf ein signifikanter Einfluss nachweisbar. In Tabelle 48 sind die korrigierten Mittelwerte und die Standardfehler für die Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Sauenrasse dargestellt. Die Hybridsauen produzieren im Vergleich zu Landrassesauen signifikant 0,5 Ferkel je Wurf mehr.

Tabelle 48: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Sauenrasse nach Ovulationssynchronisation von Altsauen

Sauenrasse	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
DL	11,06 ^a	0,15	10,03 ^a	0,14
F1	11,57 ^b	0,16	10,53 ^b	0,15

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Die korrigierten Mittelwerte und Standardfehler in Abhängigkeit von der Wurfnummer sind Tabelle 49 zu entnehmen. Bei den insgesamt geborenen Ferkeln je Wurf ist die Differenz zwischen der geringen Wurfgröße im zweiten Wurf zu den höheren Werten der Wurfnummern 3 bis 6 signifikant. Bei den lebend geborenen Ferkeln je Wurf errechnen sich sechs signifikante Differenzen. Die geringen Wurfgrößen in den Wurfnummern 2; 8 und 9 unterscheiden sich signifikant von den hohen Wurfgrößen in den Wurfnummern 3 und 4.

Tabelle 49: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Wurfnummer nach Ovulationssynchronisation von Altsauen

Wurfnummer	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
2	10,70 ^a	0,24	10,00 ^b	0,23
3	11,59 ^b	0,24	10,76 ^a	0,22
4	11,55 ^b	0,24	10,80 ^a	0,23
5	11,59 ^b	0,25	10,56	0,23
6	11,73 ^b	0,29	10,52	0,27
7	11,20	0,31	10,16	0,29
8	10,95	0,44	9,81 ^b	0,41
9	11,22	0,45	9,63 ^b	0,42

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Für die Gestaltung des Besamungsmanagements wurde der Einflussfaktor Brunsteintritt näher analysiert. Der Tabelle 50 sind die korrigierten Mittelwerte und deren Standardfehler für die Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt zu entnehmen. Die geringe Wurfgröße nach spätem Brunsteintritt 5 Tage nach dem Absetzen, unterscheidet sich signifikant von allen anderen Wurfgrößen nach früherem Brunsteintritt. Bei den insgesamt geborenen Ferkeln ist auch die Differenz zwischen den Werten 4 und 4,5 Tage nach dem Absetzen signifikant.

Tabelle 50: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Ovulationssynchronisation von Altsauen

Brunsteintritt (Tage nach Absetzen)	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
3,5	11,75 ^b	0,23	10,69 ^b	0,22
4,0	11,75 ^{bc}	0,17	10,51 ^b	0,16
4,5	11,26 ^{bd}	0,20	10,25 ^b	0,19
5,0	10,50 ^a	0,26	9,67 ^a	0,25

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Für die Trächtigkeitsrate und den Ferkelindex wurde ein Vergleich der Rohmittelwerte in Abhängigkeit vom Brunsteintritt in Abb. 20 aufgezeichnet. Die geringe Trächtigkeitsrate und der niedrige Ferkelindex nach spätem Brunsteintritt unterschieden sich signifikant von den Kennzahlen nach früheren Brunsteinritten. Ebenfalls signifikant unterschieden sich die Trächtigkeitsraten nach Brunsteinritten am 3,5. und 4. Tag nach dem Absetzen.

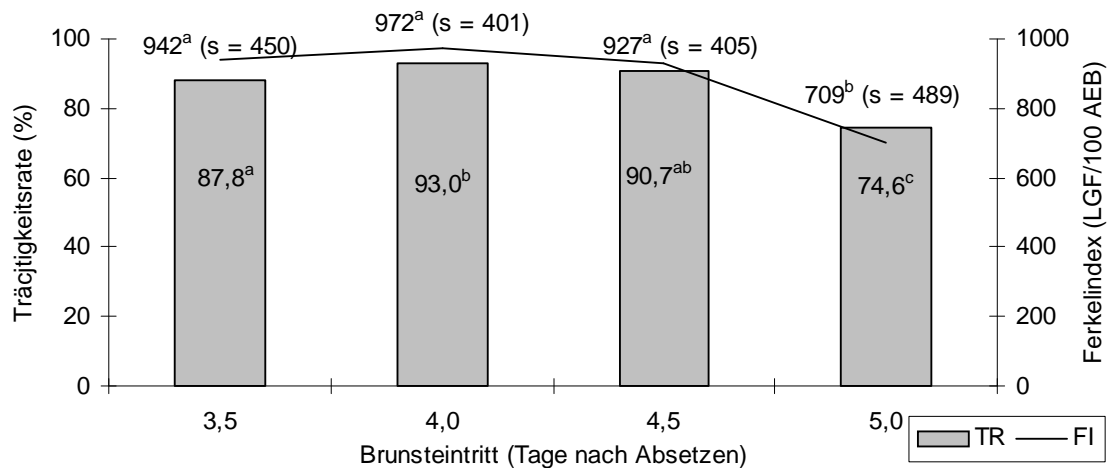


Abbildung 20: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex nach Ovulationssynchronisation von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Differenz mit $p < 0,05$.

Aus den in Tabelle 51 dargestellten Ergebnissen wird deutlich, dass der Brunsteintritt nur von der Wurfnummer signifikant beeinflusst wird. Der Einfluss der Saison und der Sauenrasse blieb zufällig.

Tabelle 51: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung des Brunsteintrittes bei Ovulationssynchronisation der Altsauen durch ausgewählte Faktoren

Einflussfaktor	Irrtumswahrscheinlichkeit
Saison	0,0600
Sauenrasse	0,9153
Wurfnummer	< 0,0001

Tabelle 52 weist die korrigierten Mittelwerte und Standardfehler des Brunsteintrittes für jede Saison aus. Die Differenzen zwischen dem späten Brunsteintritt im Frühling und den frühen Brunsteinritten im Sommer und Herbst sind statistisch gesichert.

Tabelle 52: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) des Brunsteintrittes (Tage nach dem Absetzen) in Abhängigkeit von der Saison nach Ovulationssynchronisation von Altsauen

Saison	LSMEAN	SEM
Frühling	4,25 ^a	0,03
Sommer	4,15 ^b	0,03
Herbst	4,16 ^b	0,03
Winter	4,18	0,03

Innerhalb der Spalte unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Die korrigierten Mittelwerte und Standardfehler des Brunsteintrittes in Abhängigkeit von der Wurfnummer sind der Tabelle 53 zu entnehmen. Dabei unterscheidet sich der späte Brunsteintritt der Sauen zum 2. Wurf signifikant von dem aller anderen Wurfnummern. Der ebenfalls recht späte Brunsteintritt der Sauen zum 3. Wurf unterscheidet sich jeweils signifikant von dem der Wurfnummern 4 bis 8.

Tabelle 53: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) des Brunsteintrittes (Tage nach dem Absetzen) nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von der Wurfnummer

Wurfnummer	LSMEAN	SEM
2	4,37 ^a	0,03
3	4,27 ^{bc}	0,04
4	4,16 ^b	0,04
5	4,12 ^b	0,04
6	4,13 ^b	0,04
7	4,16 ^b	0,05
8	4,09 ^b	0,06
9	4,18 ^{bc}	0,07

Innerhalb der Spalte unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Im Betrieb Groß Machnow wurde weiterhin am Mittwoch 14.00 Uhr abgesetzt. Ab Sonntag wurde zweimal täglich eine Brunstkontrolle durchgeführt. Die Verteilung der Brunsteintritte zeigt Abb. 21.

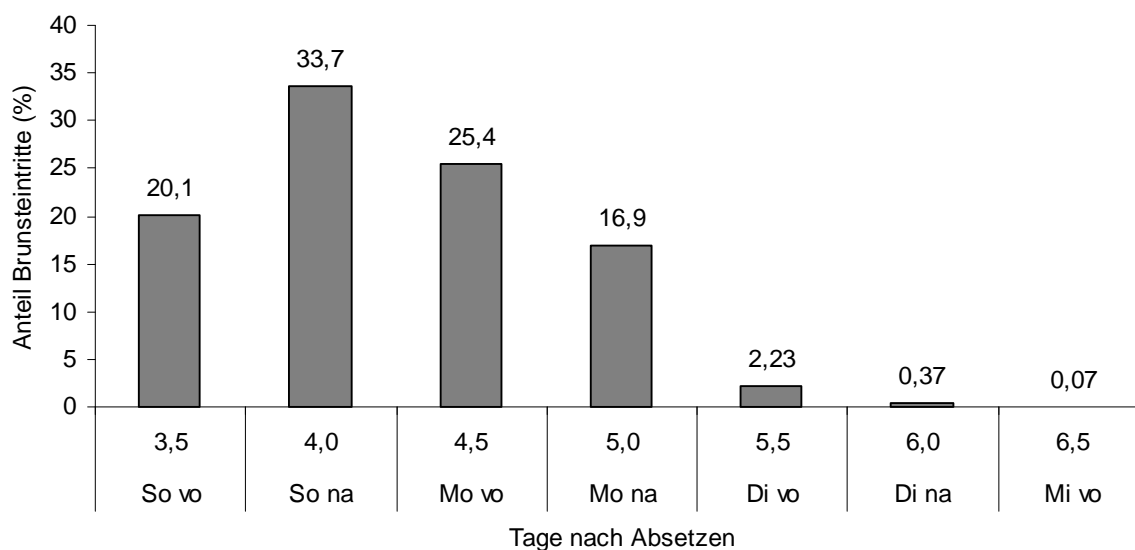


Abbildung 21: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte nach partieller Ovulationssynchronisation von Altsauen

Lediglich 16 Sauen, das sind 1,2 %, kamen nicht zur Brunst. Das entspricht einer sehr guten Östrusrate von 98,8%. Die nicht duldbaren Sauen wurden entsprechend des biotechnischen Verfahrens besamt und zur reichlichen Hälfte (56,3%) tragend. Die Würfe brachten im Mittel 8,11 lebend geborene Ferkel.

Bis zum Sonntagabend ist über die Hälfte der Sauen brünstig. Die knappe Hälfte (45%) wurde mit einer ovulationsauslösenden Injektion behandelt. Die Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen sind erheblich. Sie schwanken von 5,6% in der Gruppe 9 bis zu 76,5% in der Gruppe 112. Ein jahreszeitlicher Einfluss war nicht festzustellen.

In Tabelle 54 wird die Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt beschrieben. Mit späterem Brunsteintritt sinkt die Brunstdauer. Der Zusammenhang zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer wird durch den signifikanten Korrelationskoeffizienten von $r = -0,84$ beschrieben.

ben. Daraus errechnet sich ein Bestimmtheitsmaß von $B = 0,70$. Die Streuung der Brunstdauer ist bei den Sauen mit Brunsteintritt vom 3,5. bis 4,5. Tag gleich. Danach setzt eine sprunghafte Vergrößerung dieser Kennzahl ein. Zur Verdeutlichung wurde der Variationskoeffizient ausgewiesen.

Tabelle 54: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Ovulationssynchronisation von Altsauen

Brunsteintritt (Tage nach Absetzen)	Auswertbare Erstbesamungen	Mittelwert	Brunstdauer (h)	
			Standardabweichung (SD)	Variationskoeffizient (s%)
3,5	270	70,9 ^a	9,6	13,5
4,0	454	59,4 ^b	8,3	14,0
4,5	343	47,8 ^c	8,0	16,8
5,0	228	32,9 ^d	10,0	30,3
5,5	30	16,8 ^e	8,1	48,2

Innerhalb der Spalte unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

In Tabelle 55 wurden Kennzahlen des Brunstverlaufes und der Fruchtbarkeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Besamungen dargestellt.

Tabelle 55: Fruchtbarkeit und Brunstverlauf von Altsauen nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von der Anzahl der Besamungen

Parameter	2 Besamungen	3 Besamungen
Auswertbare Erstbesamungen	930	401
Mittel TR (%)	85,7 ^a	92,8 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	11,26 ± 3,30	11,43 ± 3,07
LGF/W (Mittel ± SD)	10,23 ± 3,08	10,30 ± 2,98
FI (Mittel ± SD)	877 ^a ± 458	956 ^b ± 392
Brunsteintritt (d) (Mittel ± SD)	4,21 ^a ± 0,56	4,31 ^b ± 0,52
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	51,9 ^a ± 17,5	55,9 ^b ± 13,0

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Der Vergleich der Besamungsmanagements zeigt, dass die Unterschiede hinsichtlich der Wurfgrößen zufällig sind. Statistisch gesicherte Differenzen zeigen sich beim Vergleich der Trächtigkeitsrate und des Ferkelindex. Das Erstaunliche ist, dass bei Betrachtung des Brunstverlaufes innerhalb der Besamungsregimes, ein früherer Brunsteintritt entgegen den vorab festgestellten Gesetzmäßigkeiten mit einer längeren Brunstdauer verbunden ist. Auch diese Differenzen sind statistisch zu sichern.

4.3.3.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Sauen mit Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen, hier am Sonntagvormittag, wurden im Wesentlichen in zwei Varianten besamt. Am Montagnachmittag und Dienstagvormittag wurde bei 182 Sauen eine zweimalige Insemination vorgenommen. Eine dreimalige Insemination am Montagnachmittag, Dienstagvormittag und Dienstagnachmittag wurde bei 67 Sauen durchgeführt. Die Fruchtbarkeitsergebnisse und Angaben zur Brunstdauer sind Tabelle 56 zu entnehmen.

Tabelle 56: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 3,5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Di na
Auswertbare Erstbesamungen	182	67
Mittel TR (%)	86,8	89,6
IGF/W (Mittel ± SD)	11,99 ± 3,06	11,13 ± 3,25
LGF/W (Mittel ± SD)	10,85 ± 2,95	10,25 ± 3,09
FI (Mittel ± SD)	942 ± 459	918 ± 430
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	70,9 ^a ± 9,6	74,9 ^b ± 5,2
Brunstdauer (s %)	13,5	6,9

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Die Fruchtbarkeitsergebnisse dieser Sauen bewegen sich auf hohem Niveau. Die Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen den Besamungsvarianten sind statistisch nicht zu sichern. Zu sichern ist jedoch die längere Brunstdauer der dreimal belegten Tiere. Der höhere Mittelwert ist auf die geringere Streuung zurückzuführen. In den Abb. 22 und 23 ist die Verteilung der Tiere mit ihrer Brunstdauer im Einzelnen veranschaulicht.

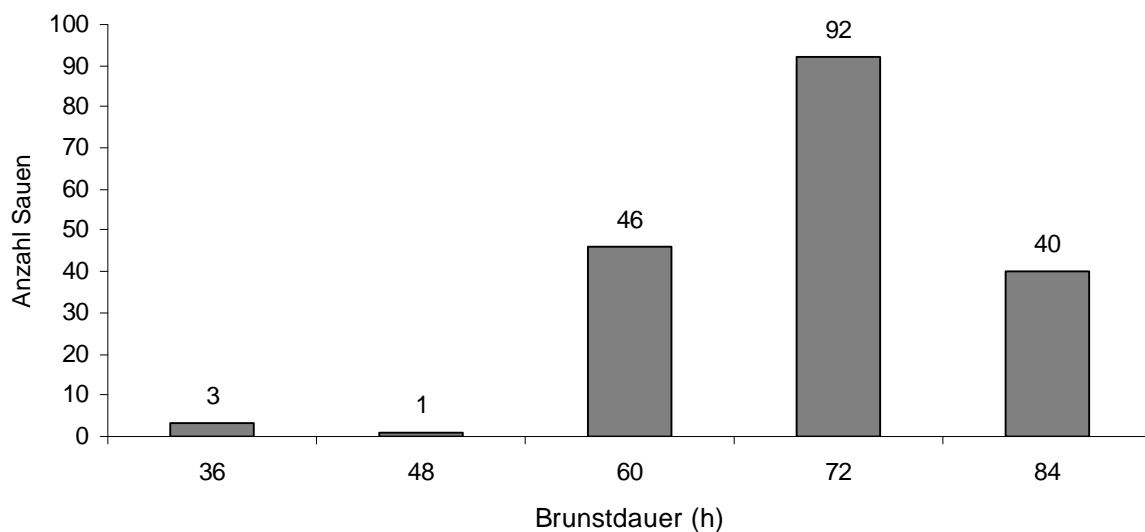


Abbildung 22: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen und zweimal besamten Tieren

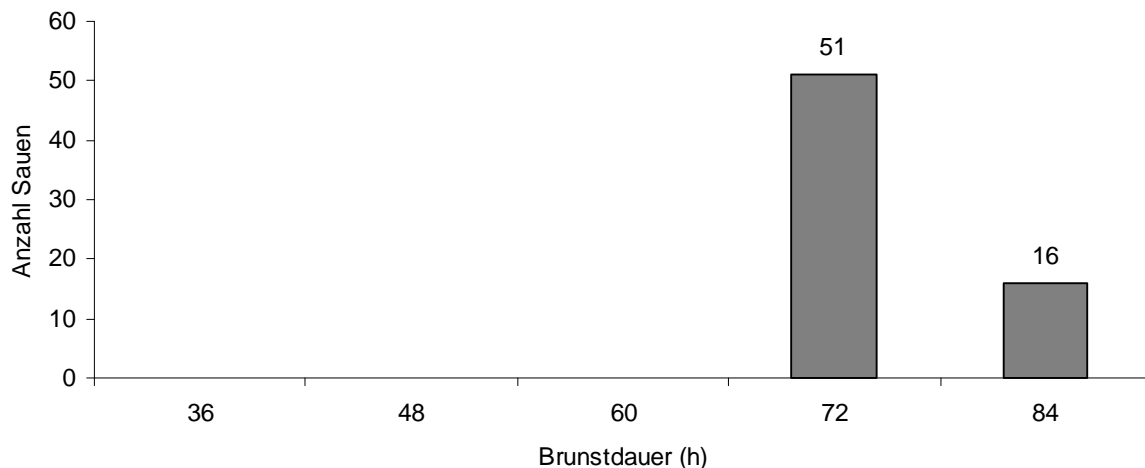


Abbildung 23: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen und dreimal besamten Tieren

Die längere Brunstdauer der dreimal besamten Tiere beruht auf dem Fehlen von Sauen, die trotz zeitigen Brunsteintrittes eine kurze Brunstdauer aufweisen.

Tiere mit Brunsteintritt 4 Tage nach dem Absetzen wurden im Wesentlichen nach den gleichen Grundsätzen wie Sauen mit Brunsteintritt am 3,5.Tag belegt. Tabelle 57 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 57: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 4. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Di na
Auswertbare Erstbesamungen	357	92
Mittel TR (%)	91,3 ^a	98,9 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	11,57 ± 3,25	11,88 ± 3,08
LGF/W (Mittel ± SD)	10,51 ± 3,04	10,30 ± 3,30
FI (Mittel ± SD)	959 ± 415	1018 ± 345
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	58,7 ^a ± 8,66	62,9 ^b ± 5,45
Brunstdauer (s %)	14,8	8,66

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Bei diesen Sauen lässt sich neben der längeren Brunstdauer der dreimal besamten Sauen auch die bessere Trächtigkeitsrate statistisch sichern. Die Streuung der Brunstdauer bei den zweimal besamten Tieren ist ebenso deutlich größer. Die Abb. 24 und 25 verdeutlichen die Verteilung der Sauen mit ihrer Brunstdauer bei zwei- bzw. dreimaliger Besamung. Die Trächtigkeitsrate wurde für die Sauen mit der jeweiligen Brunstdauer errechnet.

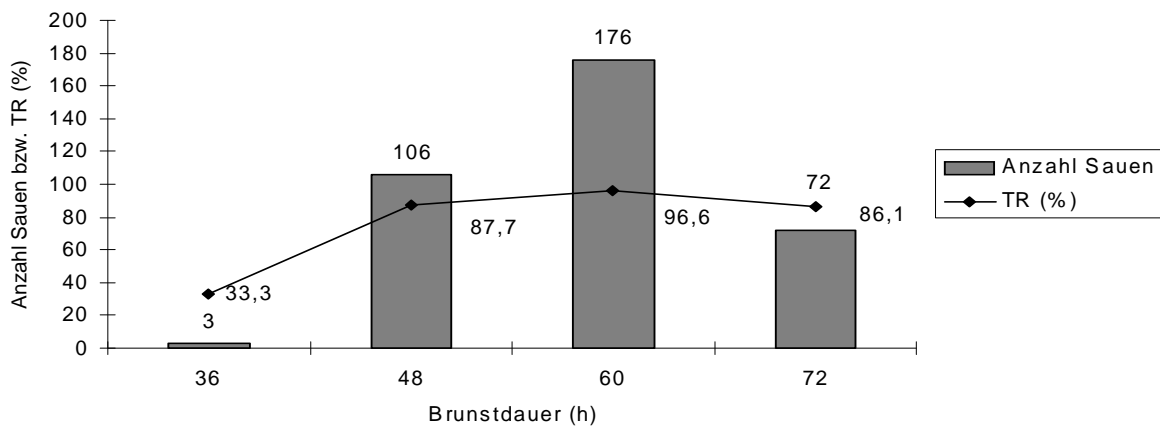


Abbildung 24: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4 Tag nach dem Absetzen und zweimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Trächtigkeitsrate

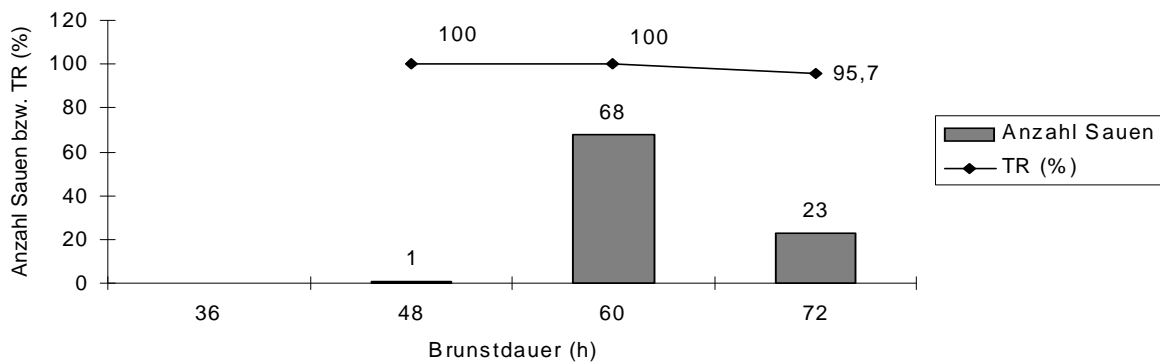


Abbildung 25: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4 Tag nach dem Absetzen und dreimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Trächtigkeitsrate

Vergleicht man die Trächtigkeitsraten von Sauen mit gleicher Brunstdauer von 60 und 72 Stunden und unterschiedlicher Besamungsanzahl, so erweisen sich die Differenzen als nicht signifikant. Die Unterlegenheit der zweimaligen Besamung beruht im Wesentlichen auf dem Vorhandensein kurzbrünstiger Sauen, die mit ihrem schlechten Ergebnis das Resultat der Variante senken.

Fast alle Tiere mit Brunsteintritt 4,5 Tage nach dem Absetzen wurden nach den gleichen Grundsätzen wie Sauen mit früherem Brunsteintritt besamt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 58 ersichtlich.

Tabelle 58: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 4,5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Di na
Auswertbare Erstbesamungen	189	153
Mittel TR (%)	89,4	92,2
IGF/W (Mittel ± SD)	10,87 ^a ± 3,14	11,62 ^b ± 3,07
LGF/W (Mittel ± SD)	9,91 ^a ± 2,88	10,59 ^b ± 2,86
FI (Mittel ± SD)	886 ^a ± 409	976 ^b ± 396
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	45,0 ^a ± 8,1	51,5 ^b ± 5,7
Brunstdauer (s %)	18,0	11,0

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Neben einer signifikant längeren Brunstdauer weisen die dreimal besamten Sauen auch statistisch gesicherte höhere Wurfgrößen und einen besseren Ferkelindex auf. In den Abb. 26 und 27 wurden die Brunstdauer und die lebend geborenen Ferkel je Wurf in den beiden Besamungsvarianten aufgezeichnet. Auch hier ist es so, dass sich in der Gruppe der zweimaligen Besamung Tiere mit kurzer Brunstdauer und damit schlechterer Fruchtbarkeit verbergen. Vergleicht man die Wurfgrößen bei 48 bzw. 60ständiger Brunstdauer zwischen zwei- und dreimaliger Besamung, so werden die Differenzen zufällig.

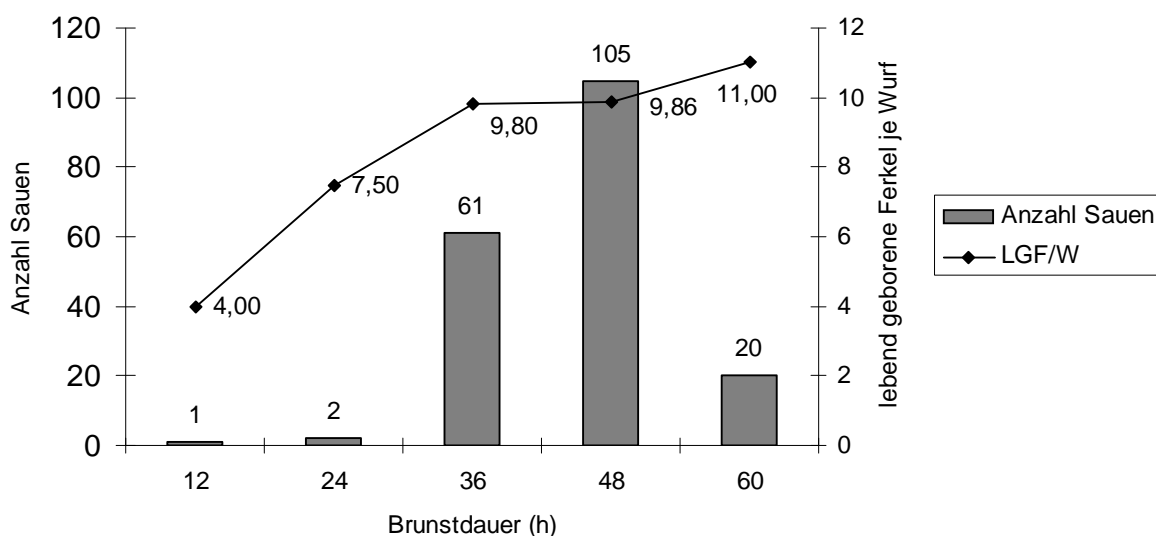


Abbildung 26: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4,5 Tag nach dem Absetzen und zweimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und LGF/W

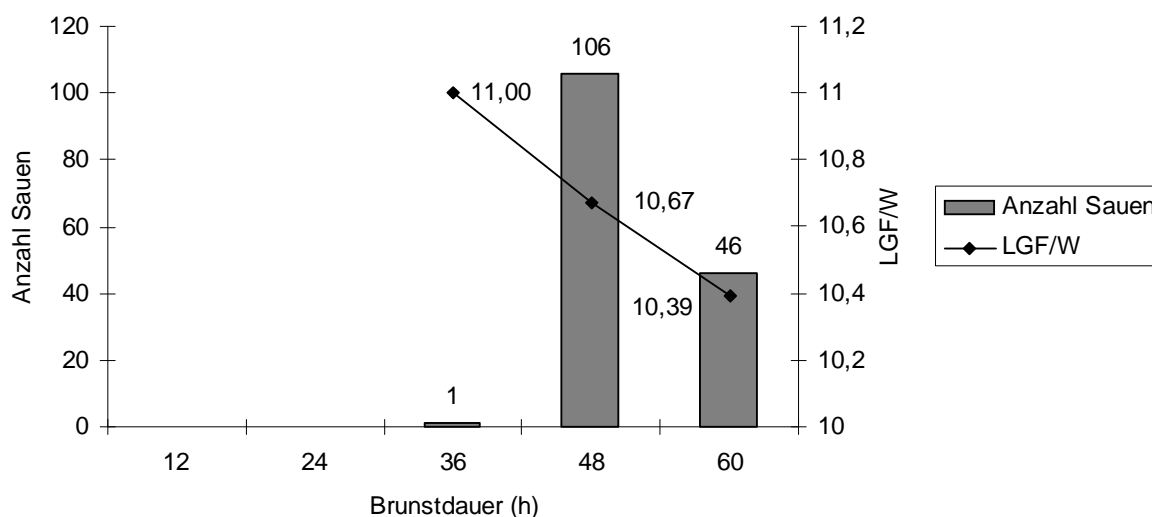


Abbildung 27: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4,5 Tag nach dem Absetzen und dreimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und LGF/W

In Tabelle 59 wurde der Vergleich der Fruchtbarkeitskennzahlen bei 48 und 60stündiger Brunstdauer sowie zwei- und dreimaliger Besamung vorgenommen. Bei Sauen mit 48stündiger Brunstdauer ergibt sich ein signifikant besserer Ferkelindex für die dreimalige Besamung. Er resultiert aus einer tendenziell besseren Trächtigkeitsrate und Wurfgröße. Bei Sauen mit 60stündiger Brunstdauer errechnet sich ein signifikant besserer Ferkelindex für die zweimalige Besamung, der ebenfalls auf eine tendenziell bessere Trächtigkeitsrate und Wurfgröße zurückzuführen ist.

Tabelle 59: Fruchtbarkeitskennzahlen von Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 4,5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit von Brunstdauer und Besamungsmanagement

Brunstdauer (h)	Fruchtbarkeitskennzahl	2 Besamungen	3 Besamungen
48	Auswertbare Erstbesamungen	105	106
	Mittel TR (%)	86,7	93,4
	IGF/W (Mittel ± SD)	10,92 ± 3,43	11,66 ± 3,32
	LGF/W (Mittel ± SD)	9,86 ± 3,17	10,67 ± 2,99
	FI (Mittel ± SD)	854 ^a ± 447	996 ^b ± 392
60	Auswertbare Erstbesamungen	20	46
	Mittel TR (%)	100	89,1
	IGF/W (Mittel ± SD)	12,05 ± 2,06	11,54 ± 2,42
	LGF/W (Mittel ± SD)	11,00 ± 2,13	10,39 ± 2,60
	FI (Mittel ± SD)	1100 ^a ± 213	926 ^b ± 408

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Alle Tiere mit Brunsteintritt 5 Tage nach dem Absetzen wurden wie bisher beschrieben besamt. Die Ergebnisse werden in Tabelle 60 vorgestellt.

Tabelle 60: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Di na
Auswertbare Erstbesamungen	154	74
Mittel TR (%)	66,9 ^a	90,5 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	9,99 ± 3,39	10,52 ± 2,64
LGF/W (Mittel ± SD)	9,22 ± 3,35	9,73 ± 2,56
FI (Mittel ± SD)	617 ^a ± 514	881 ^b ± 376
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	29,3 ^a ± 9,3	40,5 ^b ± 6,5
Brunstdauer (s %)	31,8	16,0

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Signifikante Differenzen sind bei diesen Sauen hinsichtlich der Brunstdauer, der Trächtigkeitsrate und des Ferkelindex zu finden.

Die Zusammenhänge zwischen Brunsteintritt, Brunstdauer und dem Besamungsmanagement werden in Tabelle 61 analysiert. In allen betrachteten Sauenkategorien haben die dreimal besamten Tiere eine längere Brunstdauer als die zweimal besamten. Die Differenz wird mit späterem Brunsteintritt größer. Die Streuung der Brunstdauer ist bei den zweimal besamten Tieren immer größer als bei den dreimal besamten. Die Differenz zwischen den Variationskoeffizienten wird mit später einsetzender Brunst größer. Bei den Sauen mit Brunsteintritt am 5. Tag ist der Variationskoeffizient der zweimal besamten Tiere doppelt so groß wie der der dreimal besamten Sauen.

Tabelle 61: Mittelwerte (MW), Standardabweichungen und Variationskoeffizienten (s%) der Brunstdauer nach Ovulationssynchronisation von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der Anzahl der Besamungen

Brunsteintritt	2 Besamungen	3 Besamungen	Differenz
3,5	n = 197	n = 76	3,9 h
	MW = 69,9 h	MW = 73,8 h	
	SD = 10,4 h	SD = 6,2 h	
	s % = 14,9	s % = 8,4	
4,0	n = 358	n = 96	4,0 h
	MW = 58,6 h	MW = 62,6 h	
	SD = 8,7	SD = 5,6	
	s % = 14,9	s % = 8,9	
4,5	n = 190	n = 153	6,7 h
	MW = 44,8 h	MW = 51,5 h	
	SD = 8,4	SD = 5,7	
	s % = 18,8	s % = 11,0	
5,0	n = 154	n = 74	11,2 h
	MW = 29,3 h	MW = 40,5 h	
	SD = 9,3	SD = 6,5	
	s % = 31,8	s % = 16,0	

Die Abb. 28 und 29 verdeutlichen die Ursachen für die großen Differenzen hinsichtlich des Mittelwertes und des Variationskoeffizienten der Brunstdauer bei Sauen mit Brunsteintritt am

5. Tag und verschiedenen Besamungsregimes und den daraus resultierenden Fruchtbarkeits-
ergebnissen.

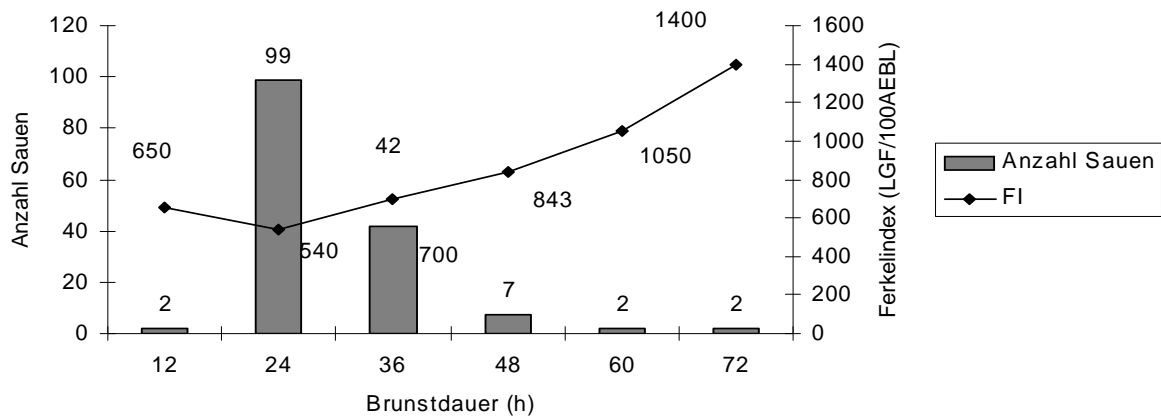


Abbildung 28: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 5. Tag und zweimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Ferkelindex

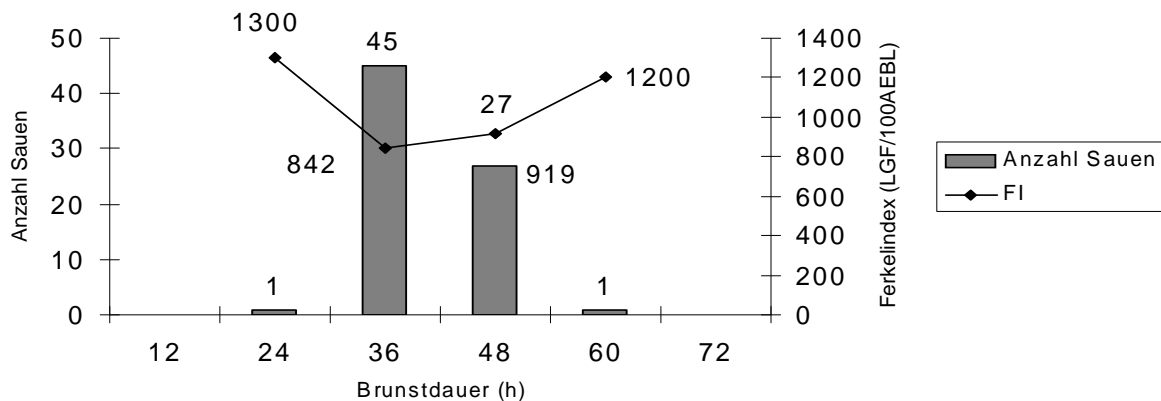


Abbildung 29: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 5. Tag und dreimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Ferkelindex

Aufgrund der Tierzahlen sind nur die Sauen mit 36stündiger Brunstdauer vergleichbar. Alle Differenzen in den Fruchtbarkeitsergebnissen sind zufällig. Die Werte sind in Tabelle 62 zu finden.

Tabelle 62: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse von Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 5. Tag nach dem Absetzen und 36stündiger Brunstdauer in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement

Besamungstermine	Mo na; Di vo	Mo na; Di vo; Di na
Auswertbare Erstbesamungen	42	45
Mittel TR (%)	78,6	86,7
IGF/W (Mittel ± SD)	9,76 ± 3,34	10,38 ± 2,69
LGF/W (Mittel ± SD)	8,91 ± 3,51	9,72 ± 2,46
FI (Mittel ± SD)	700 ± 483	842 ± 405

Für Sauen mit späteren Brunsteintritten können aufgrund zu geringer Tierzahlen keine Vergleiche zwischen den Besamungsvarianten vorgenommen werden.

4.3.4 Besamungsmanagement bei partieller Ovulationssynchronisation der Jungsaunen

4.3.4.1 Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit

In Anlehnung an die Untersuchungen bei den Altsauen wurden aus der Vielzahl der Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit drei, die in der vorliegenden Untersuchung sicher zu definieren waren, herausgegriffen. In Tabelle 63 ist die Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Prozedur „GLM“ dargestellt, mit welcher die analysierten Faktoren die verschiedenen Fruchtbarkeitskennzahlen beeinflussen.

Tabelle 63: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung verschiedener Fruchtbarkeitskennzahlen nach Ovulationssynchronisation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren

Variable	IGF/W	LGF/W
Saison	0,3014	0,2800
Sauenrasse	0,2358	0,0701
Brunsteintritt	0,0379	0,1511

Hier erwies sich lediglich der Einfluss des Brunsteintrittes auf die insgesamt geborenen Ferkel je Wurf als signifikant. Für die Gestaltung des Besamungsmanagements wurde er näher analysiert. Der Tabelle 64 sind die korrigierten Mittelwerte und deren Standardfehler für die Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt zu entnehmen.

Tabelle 64: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Brunsteintritt (Tage nach Regumate)	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
4,5	12,09 ^a	0,39	10,89	0,37
5,0	11,09	0,42	10,43	0,40
5,5	10,74 ^b	0,40	9,87	0,38

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Bei den insgesamt geborenen Ferkeln je Wurf errechnete sich eine signifikante Differenz zwischen dem frühesten und dem spätesten Brunsteintritt. Bezüglich der lebend geborenen Ferkel je Wurf verfehlte diese Differenz die Signifikanzgrenze mit $p = 0,0522$ knapp.

Für die Trächtigkeitsrate und den Ferkelindex wurde ein Vergleich der Rohmittelwerte in Abhängigkeit vom Brunsteintritt in Abb. 30 aufgezeichnet. Die geringe Trächtigkeitsrate und der niedrige Ferkelindex nach spätem Brunsteintritt unterschieden sich signifikant von den Kennzahlen nach frühestem Brunsteintritt.

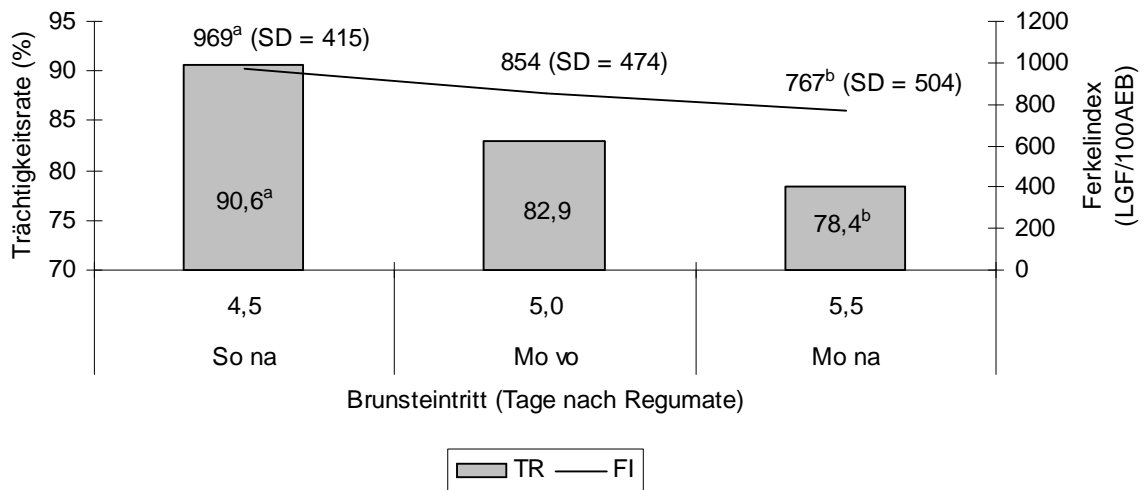


Abbildung 30: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex nach Ovulationssynchronisation von Jungsaunen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Der Tabelle 65 ist zu entnehmen, dass die Faktoren Sauenrasse und Saison keinen signifikanten Einfluss auf den Brunsteintritt ausüben.

Tabelle 65: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung des Brunsteintrittes bei Ovulationssynchronisation der Jungsaunen durch ausgewählte Faktoren

Einflussfaktor	Irrtumswahrscheinlichkeit
Saison	0,2965
Sauenrasse	0,0991

Die Verteilung der Brunsteintritte ist in Abb. 31 vorgestellt.

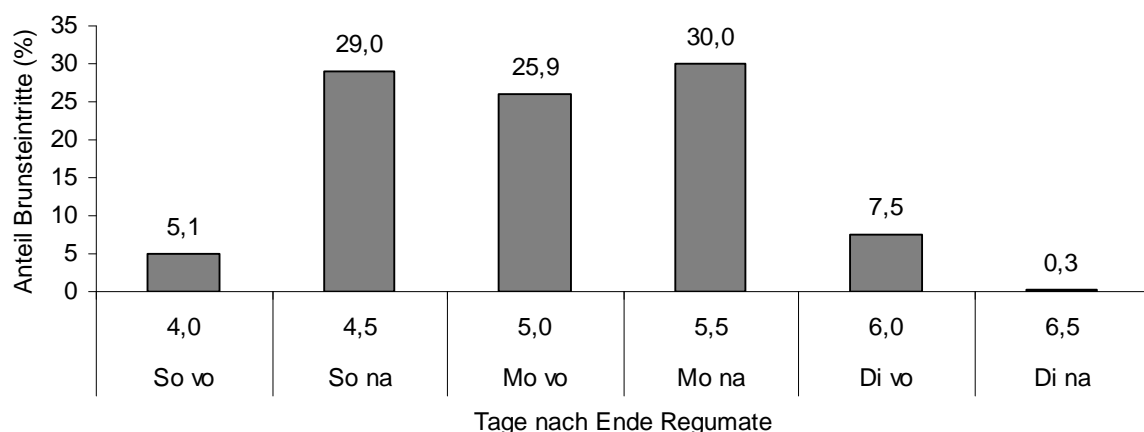


Abbildung 31: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte nach partieller Ovulationssynchronisation von Jungsaunen

Ein Drittel der Sauen kam bereits am Sonntag zur Brunst und wurde duldungsorientiert besamt. Zwei Drittel der Sauen erhielten eine hCG Injektion. Der Anteil der Tiere der mit einer ovulationsauslösenden Injektion behandelt werden musste schwankte in den einzelnen Grup-

pen von 0 bis 100 Prozent. Eine jahreszeitliche Abhängigkeit war nicht feststellbar. Nach der Injektion kam es zu einer Häufung der Brunsteintritte am Montag. Nur 6 Sauen, das sind 2 %, zeigten keinen Duldungsreflex. Der Zusammenhang zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer ist über einen signifikanten Korrelationskoeffizienten von $r = -0,85$ sehr gut nachweisbar. Bei einer Analyse der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt zeigte sich, dass die Streuung der Brunstdauer bei spätem Brunsteintritt deutlich größer wird. Die Werte sind in Tabelle 66 zu finden.

Tabelle 66: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Ovulationssynchronisation von Jungsau

Brunsteintritt (Tage nach Regumate)	Auswertbare Erstbesamungen	Mittelwert	Brunstdauer (h)	
			Standardabweichung (SD)	Variationskoeffizient (s%)
4,0	15	69,6 ^a	8,1	11,7
4,5	84	60,3 ^b	7,9	13,1
5,0	76	48,3 ^c	6,8	14,0
5,5	88	36,5 ^d	9,1	24,8
6,0	22	22,9 ^e	8,2	35,8

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

4.3.4.2 Besamungsmanagement in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Die Betrachtung in Abhängigkeit vom Brunsteintritt führt zu kleinen Tierzahlen. Auftretende Differenzen sind somit schwer zu sichern. Eine zusammenfassende Darstellung wurde in Tabelle 67 erarbeitet.

Bei sehr frühem Brunsteintritt wurde aufgrund der langen Brunstdauer mit der ersten Insemination 36 Stunden gewartet. Von 13 Sauen rauschten zwei um. Die geringe mittlere Wurfgröße ist auf zwei Sauen mit einem bzw. drei lebend geborenen Ferkeln je Wurf zurückzuführen. Bei Brunsteintritt am Sonntagnachmittag wurde der Abstand bis zur ersten Insemination auf 24 Stunden verkürzt. Die Brunstdauer war etwas kürzer. Eine dritte Insemination bewirkt keine signifikante Verbesserung der Fruchtbarkeitsleistung. Auffällig war auch hier, dass die dreimal besamten Tiere eine längere Brunstdauer aufwiesen.

Bei Sauen mit Brunsteintritt am 5. Tag nach der letzten Regumatefütterung (Montagvormittag) wurde der Abstand zur KB1 aufgrund der wiederum kürzeren Brunstdauer auf 12 Stunden reduziert. Die Durchführung einer dritten Insemination am Dienstagnachmittag bewirkt einen Abfall aller Fruchtbarkeitsparameter. Er kann statistisch jedoch nicht gesichert werden. Die Brunstdauer der zweimal besamten Tiere ist kürzer als die der dreimal besamten. Auffällig ist dabei ihre deutlich größere Streuung.

Bei Brunsteintritt am Montagnachmittag werden die Tiere sofort besamt. Mit einer zweiten Insemination am nächsten Morgen werden gute Ergebnisse erreicht. Eine dritte Besamung führt zu einer signifikanten Verschlechterung der Wurfgröße. Die Differenzen der Trächtigkeitsrate und des Ferkelindex sind zufällig. Die zweimal besamten Tiere weisen eine kürzere Brunstdauer und vor allem eine deutlich größere Streuung dieser Kennzahl auf.

Problematisch sind die Tiere, die am Montagnachmittag nicht dulden. Es ist schwer einzuschätzen, ob sie am nächsten Tag zur Brunst kommen. Einige der Sauen die am Montagnachmittag noch nicht duldeten, wurde entsprechend der Verfahrensgestaltung bei Ovulationssynchronisation dennoch besamt. Die Nachbesamung erfolgte am nächsten Morgen bei Vorliegen des Duldungsreflexes. Damit wurden die schlechtesten Fruchtbarkeitsergebnisse erreicht. Sie waren mit der kürzesten Brunstdauer und dem größten Variationskoeffizient aller

analysierten Tiere verbunden. 7 Tiere wurden nicht besamt, zeigten am nächsten Morgen den Duldungsreflex und wurden besamt. Die Ergebnisse sind befriedigend. 6 Sauen zeigten am Montag und Dienstag keinen Duldungsreflex, wurden trotzdem Montagnachmittag, Dienstagvormittag und teilweise Dienstagnachmittag besamt und brachten überwiegend große Würfe. Die geringen Tierzahlen lassen keinen Vergleich zu.

Tabelle 67: Vergleich des Besamungsmanagements von Jungsauen nach Ovulationssynchronisation

Brunst-eintritt	KB 1	KB 2	KB 3	AEB	TR (%)	LGF/W	FI	Brunstdauer		
								MW	SD	s %
So vo	Mo na	Di vo		13	84,6	9,27	784	68,3	7,6	11,1
So na	Mo na	Di vo		72	88,9	10,64	946	59,3	7,5	12,7
	Mo na	Di vo	Di na	13	100	11,00	1100	65,5	7,9	12,1
Mo vo	Mo na	Di vo		41	85,4	10,63	907	46,2	7,4	16,0
	Mo na	Di vo	Di na	34	79,4	9,81	779	50,5	4,9	9,8
Mo na	Mo na	Di vo		52	75,0	10,64 ^a	798	33,2	9,4	28,3
	Mo na	Di vo	Di na	36	83,3	8,67 ^b	722	41,3	6,0	14,6
Di vo	Mo na	Di vo		14	57,1	10,88	621	18,9	6,2	32,7
	Di vo	Di na		7	71,4	10,40	743	29,1	6,4	22,0
ohne	Mo na	Di vo		4	75,0	10,0	750	0		
	Mo na	Di vo	Di na	2	100	8,0	800	0		

Innerhalb der Spalten unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

4.4 Diskussion

Für die Diskussion der Einflussfaktoren auf die Wurfgrößen wurden die Ergebnisse aus den drei analysierten biotechnischen Verfahren in Tabelle 68 zusammengefasst.

Tabelle 68: Irrtumswahrscheinlichkeiten für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach unterschiedlichen biotechnischen Verfahren durch ausgewählte Faktoren

	Brunst-stimulation	IGF/W		Brunst-stimulation	LGF/W	
		Ovulations-synchronisation			Ovulations-synchronisation	
		Altsauen	Jungsauen		Altsauen	Jungsauen
Saison	0,1030	0,5440	0,3014	0,0764	0,4848	0,2800
Sauenrasse	0,1843	0,0109	0,2358	0,1051	0,0075	0,0701
Brunsteintritt	0,0982	0,0002	0,0379	0,1462	0,0079	0,1511
Wurfnummer	0,0195	0,0776	-	0,0946	0,0291	-

Es gibt in dem gewählten Modell keinen Einflussfaktor, der bei allen analysierten biotechnischen Verfahren einen signifikanten Einfluss auf die Wurfgrößen ausübt. Unterschiede zwischen insgesamt und lebend geborenen Ferkeln je Wurf können mit dem subjektiven Einfluss bei der Zählung lebend geborener Ferkel erklärt werden. Erstaunlich ist, dass für die Saison in keinem Fall ein signifikanter Einfluss nachweisbar war. Die bekannten Fruchtbarkeitsdepressionen in den Sommermonaten wurden bei Einbeziehung weiterer Einflussfaktoren zufällig. Bei Ovulationssynchronisation der Altsauen produzierten die Hybridsauen signifikant 0,5 insgesamt und lebend geborene Ferkel mehr als Reinzuchtsauen der Landrasse. Das Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen von PFEIFFER (1978) überein, nach dem sich Hybriden durch

eine höhere Vitalität und somit auch Fruchtbarkeit gegenüber Reinzuchtieren auszeichnen. Der Einfluss der Wurfnummer war nicht in allen Fällen signifikant. Dabei ist zu beachten, dass die errechneten Signifikanzgrenzen von den definierten 5 % nicht sehr weit entfernt lagen. Unabhängig vom biotechnischen Verfahren fanden sich die geringsten Wurfgrößen bei den primiparen Sauen und die höchsten Wurfgrößen in den Wurfnummern 3 bis 6. Der Brunsteintritt erwies sich als häufigster signifikanter Einflussfaktor. Daher wurde die Frage untersucht, durch welche Faktoren er selbst beeinflusst wird. Auch hier zeigten sich Unterschiede zwischen den betrachteten biotechnischen Verfahren. Während bei der Brunststimulation die Saison einen signifikanten Einfluss zeigte, war es bei der Ovulationssynchronisation der Altsauen die Wurfnummer. Für den Brunsteintritt der Jungsauen blieben die analysierten Einflussfaktoren zufällig. In einer Untersuchung von WÄHNER et al. (1988) wurde bei ovulationssynchronisierten Sauen nach sechswöchiger Säugezeit innerhalb der Wurfnummern 2 bis 8 eine tendenzielle Vorverlegung der Brunsteintritte und eine länger werdende Brunstdauer ermittelt. In der vorliegenden Arbeit bestätigte sich diese Aussage für ovulationssynchronisierte Sauen nach vierwöchiger Säugezeit. Die Differenzen zwischen den Brunsteintritten waren teilweise signifikant. Die in mündlichen Diskussionen häufig geäußerte Ansicht, dass die Sauenrasse einen Einfluss auf den Brunstverlauf hätte, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Auch in der Literatur wurden keine Hinweise darauf gefunden.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Sauenfruchtbarkeit ein Komplex ist, der von vielen Faktoren mit unterschiedlicher Intensität beeinflusst wird. Vielfältige Wechselwirkungen erschweren den eindeutigen Nachweis von Ursache und Wirkung auf die Fruchtbarkeitsergebnisse.

Der Brunsteintritt ist jedoch zu den wesentlichen Einflussfaktoren auf die Sauenfruchtbarkeit zu rechnen. Durch Reaktionen des Besamungsmanagements auf den Brunsteintritt können die Fruchtbarkeitsergebnisse beeinflusst werden.

Im Ergebnis der Säugezeitverkürzung von 6 auf 4 Wochen war im vorliegenden Fall eine Verzögerung der mittleren Brunsteintritte um einen halben Tag zu verzeichnen. Die Konzentration der Brunsteintritte verschob sich vom 4. Tag nach dem Absetzen auf den 4,5. Tag. Durch die Vorverlegung des Absetzens von Donnerstag 7.00 Uhr auf Mittwoch 14.00 Uhr konnten der Montag und Dienstag wieder als Hauptbesamungstage genutzt werden.

Auch nach der Säugezeitverkürzung bestätigten sich die bekannten Zusammenhänge zwischen Brunsteintritt, Brunstdauer und den Fruchtbarkeitsergebnissen (KÖNIG et al. 1982). Zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer wurden signifikante Korrelationskoeffizienten zwischen $r = -0,69$ und $r = -0,85$ ($p < 0,05$) errechnet. Mit späterem Brunsteintritt waren jeweils eine signifikant kürzere Brunstdauer und eine Vergrößerung der Streuung der Brunstdauer verbunden.

Die Festlegung des Besamungszeitpunktes hängt vom Ovulationseintritt, der Ovulationsdauer sowie der Befruchtungsfähigkeit von Eizellen und Spermien ab. Nach KÖNIG et al. (1982) sowie BUSCH et al. (1982) beginnt die Ovulation bei normalbrünstigen Sauen 30 bis 40 Stunden nach Duldungsbeginn. KOLB (1991) sieht den Zeitraum zwischen der 30. und 38. Stunde nach Beginn der Brunst. KEMP et al. (1998) beschreiben die bis in die frühen 90er Jahre vorherrschende Meinung, dass die Ovulation relativ konstant 38 bis 40 Stunden nach Duldungsbeginn einsetzt. An Hand von Literaturstudien und eigenen Untersuchungen mittels Ultrasonografie wurde der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und dem Zeitpunkt der Ovulation beschrieben. Dieser Zeitpunkt schwankte nur zwischen 64 % und 72 % der Brunstdauer. Zusammenfassend kann man von einem Ovulationseintritt Ende des zweiten, Anfang des dritten Drittels der Brunst ausgehen (KÖNIG, 1982; SOEDE et al. 1992; WEITZE et al. 1994; KEMP und SOEDE 1999). Für die Relativität der physiologischen Prozesse sprechen auch die von ROJKITTIKHUN et al. (1992) vorgelegten Ergebnisse. Bei der Untersuchung

primiparer Sauen wurde festgestellt, dass das Absetz – Östrus – Intervall mit zunehmender Länge mit später einsetzendem Anstieg der Östradiolkonzentration, einer längeren Phase dieses Konzentrationsanstiegs, einem späteren Proöstrusbeginn und einer längeren Proöstrusdauer verbunden ist. Die Brunstdauer verkürzte sich. Nach ELSAESSER (1982) erfolgt die Ovulation 36 bis 40 Stunden nach dem LH – Anstieg. Da der LH – Anstieg nicht immer mit dem Brunstbeginn zusammenfällt, ergeben sich daraus Unsicherheiten hinsichtlich des Belegungs-termins.

Die Zeitspanne für die Ovulation sämtlicher Eizellen wird bei BUSCH et al. (1982) mit 4 bis 6 Stunden, ELSAESSER (1982) 4 Stunden und bei KOLB (1991) mit 4 bis 8 Stunden angegeben. KEMP et al. (1998) fassen den Zeitraum bei spontan ovulierenden Sauen mit einer bis drei Stunden deutlich kürzer und sprechen anstelle von Dauer von einem Moment der Ovulation. CLAUS et al. (1993) führen aus, dass die Freisetzung der Eizellen relativ synchron (1 – 6 Stunden) oder über einen längeren Zeitraum erfolgen kann. Bereits KÖNIG et al. (1982) verwiesen darauf, dass bei durch hCG induzierten Ovulationen wiederholt ein schnellerer Ablauf als bei spontan ovulierenden Sauen festgestellt wurde. Es musste eine Ovulationsdauer von nur einer oder wenigen Stunden angenommen werden. Nach Behandlung mit verschiedenen synthetischen GnRH stellten v. KAUFMANN und HOLTZ (1982) fest, dass die Mehrheit der Sauen (73%) 39 Stunden nach der Behandlung mit der Ovulation begonnen hatte. Die individuelle Dauer der Ovulation wurde mit 4 bis 6 Stunden angegeben. BRÜSSOW et al. (1990) ermittelten mittels Laparoskopie nach Ovulationssynchronisation mit 50 µg Gonavet bei 9 Jungsaunen eine durchschnittliche Ovulationsdauer von $5,9 \pm 1,7$ Stunden. In einer weiteren Studie (1993) nach 75 µg Gonavet bei 12 Jungsaunen wurde eine mittlere Dauer von $3,3 \pm 1,9$ Stunden ermittelt. Die individuelle Dauer der Ovulation schwankte zwischen einer und 7,5 Stunden. HÜHN und BRÜSSOW (1995) ermittelten an 16 Jungsaunen mit Laparoskopie ebenfalls eine Ovulationsdauer nach Ovulationssynchronisation mit 75 µg von 1 bis 7,5 Stunden. Nach BRÜSSOW et al. (1990) betrug die Zeitdauer zwischen der GnRH Applikation und dem Beginn bzw. Abschluss der Ovulation $35,5 \pm 2,7$ Stunden bzw. $39,7 \pm 1,9$ Stunden. In der 1993 folgenden Studie betragen die Werte $35,1 \pm 4,1$ Stunden bzw. $38,3 \pm 4,3$ Stunden. Die individuellen Schwankungen für den Ovulationseintritt erstreckten sich von 25 bis 41 Stunden nach GnRH und die für den Ovulationsabschluss von 28 bis 43,5 Stunden. In dieser Arbeit konnten keine Beziehungen zwischen der maximalen LH – Ausschüttung, der Dauer des LH – Peaks sowie der Follikelanzahl und dem Beginn, der Dauer und dem Abschluss der Ovulation ermittelt werden. SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) gehen davon aus, dass die Ovulation bei Jungsaunen etwa 38 bis 40 Stunden nach der hCG Injektion beginnt und nach ca. 42 Stunden abgeschlossen ist. Bei Verwendung des GnRH Analogons Gonavet ist die Ovulation bereits nach 40 Stunden abgeschlossen. Bei Altsauen findet die Ovulation ca. 38 bis 42 Stunden nach der ovulationsauslösenden Injektion statt. Von HÜHN und BRÜSSOW (1995) wird auf die individuelle Variation verwiesen. Bei 16 mit 75 µg Gonavet behandelten Jungsaunen schwankten der Beginn der Ovulation von 29 bis 38,5 Stunden und der Abschluss von 33 bis 43,5 Stunden nach der ovulationsauslösenden Injektion. SOEDE et al. (1994) fanden bei einem Vergleich spontan ovulierender und hCG behandelter Sauen keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Ovulationseintritts in Bezug zur Brunstdauer. Die Ovulationsdauer unterschied sich jedoch signifikant mit 1,8 gegen 4,6 Stunden.

Die Lebensfähigkeit der Eizellen wird von KÖNIG et al. (1982) mit 4 bis 6 Stunden angegeben. Entsprechend der Literaturangaben bei BUSCH et al. (1982) ist sie auf maximal 10 Stunden begrenzt. Nach CLAUS et al. (1993) verlieren die Eizellen etwa 2 Stunden nach der Ovulation ihre Befruchtungsfähigkeit.

Den Angaben von KÖNIG et al. (1982) zufolge bleiben die Spermien bis zu 18 Stunden, einschließlich der für die Erlangung der Befruchtungsfähigkeit erforderlichen 6stündigen Kapazitationszeit, in den Geschlechtswegen der Sau aktionsfähig. Bei den gleichen Autoren wird auf die physiologischen Schwankungen verwiesen, die sich aus der Qualität des Spermas und

den Milieubedingungen in der Eileiterampulle ergeben. In diesem Zusammenhang wird die Dauer der Kapazitation mit ein bis zwei Stunden und die Dauer der Befruchtungsfähigkeit der Spermien mit bis zu einem Tag angegeben. Es wird berichtet, dass hCG Injektionen den Vorgang der Kapazitation, vor allem bei kurz vor der Ovulation durchgeführten Inseminationen, beschleunigen. BUSCH et al. (1982) veranschlagen für die Kapazitation eine Zeitspanne von 4 bis 6 Stunden und für die Befruchtungsfähigkeit flüssigkonservierten Eberspermas, innerhalb 48 Stunden nach seiner Gewinnung inseminiert, 20 bis 24 Stunden. CLAUS et al. (1993) geben die Dauer der Kapazitation mit 2 – 5 Stunden an. Nach BRÜSSOW (2001) behalten die Spermien im preovulatorischen Spermienreservoir, welches sich im kaudalen Isthmus des Eileiters befindet, über einen Zeitraum von bis zu 24 Stunden ihre normale Ultrastruktur und Lebensfähigkeit bei.

In der Literatur wird übereinstimmend empfohlen, die Insemination im Wesentlichen vor der Ovulation durchzuführen. KÖNIG et al. (1990) geben 10 bis 12 Stunden an, WABERSKI et al. (1994) sehen den optimalen Besamungszeitpunkt bei Verwendung von flüssigkonserviertem Sperma bei 12 bis 0 Stunden, bei Verwendung von gefrierkonserviertem Sperma bei 4 bis 0 Stunden vor der Ovulation, SOEDE et al. (1995) beschreiben den optimalen Besamungszeitpunkt mit 0 bis 24 Stunden vor der Ovulation und NISSEN et al. (1997) sehen das Optimum 28 Stunden vor bis 4 Stunden nach der Ovulation. KEMP und SOEDE (1999) folgern aus dem optimalen Besamungstermin von 0 bis 24 Stunden vor der Ovulation, dass eventuelle Nachbesamungen auch erst nach 24 Stunden sinnvoll sind. Gleichzeitig verweisen sie auf enorme Unterschiede in den Befruchtungsergebnissen, auch wenn die Sauen zum gleichen Zeitpunkt vor der Ovulation besamt wurden. Als Ursachen werden Unterschiede in der Eizellenlebensdauer, Spermalebensdauer und /oder des Spermatransports vermutet. Der Abstand zwischen den Besamungen kann nur 24 Stunden betragen, wenn die Befruchtungsfähigkeit des inseminierten Spermas nach der Kapazitation auch noch wenigstens 24 Stunden beträgt.

WABERSKI et al. (1994a) untersuchten den Einfluss des Intervalls Besamung – Ovulation in Abhängigkeit vom Alter des verwendeten Samens. Dabei erwies sich ein Zeitraum von unter 12 Stunden ebenfalls als optimal. Längere Intervalle führten aber besonders bei frischem Samen nicht zwangsläufig zu signifikant schlechteren Fruchtbarkeitsergebnissen.

Die Frage des optimalen Besamungszeitpunktes ist eng mit der Brunstdauer und die wiederum mit dem Brunsteintritt verbunden. Sauen mit dem frühesten Brunsteintritt haben eine lange Brunstdauer und sind daher später zu besamen, Sauen mit spätem Brunsteintritt haben eine kurze Brunstdauer und sind eher zu besamen (KÖNIG et al. 1982, KEMP und SOEDE 1996). Entsprechend diesen physiologischen Erkenntnissen wurden Empfehlungen für den Besamungszeitpunkt in Abhängigkeit vom Brunsteintritt abgeleitet (Fachbereichsstandard DDR 1987). WABERSKI et al. (1993) sowie WEITZE et al. (1994) kamen nach Ultrasonografie an biotechnisch unbehandelten Sauen zu prinzipiell gleichen Empfehlungen. Die Ursachen für Unterschiede zwischen biotechnisch unbehandelten und behandelten Sauen wurden von HOLTZ und SCHLIEPER (1985) in ihrer Kausalität beschrieben: „Der Einsatz von eCG bewirkte in Abhängigkeit von der Dosis eine Erhöhung der Ovulationsrate. Diese ist signifikant mit dem Ausmaß des Östrogenanstiegs korreliert. Sein früheres Auftreten verlegte auch den LH-Gipfel vor. Folglich fand auch die Ovulation eher statt.“

SOEDE et al. (1995a) untersuchten die Wirkung einer zweiten Insemination 3 Stunden nach der Ovulation auf die Fruchtbarkeitsergebnisse von 31 Sauen. Diese bewirkte generell einen hohen Anteil normaler Embryonen. Wurde die erste Insemination mehr als 24 Stunden vor der Ovulation durchgeführt, war durch die postovulatorische Besamung eine signifikante Verbesserung der Fruchtbarkeitskennzahlen zu verzeichnen. Die Stichproben umfassten 10 bzw. 8 Tiere. ROZEBOOM et al. (1997) erprobten die Wirksamkeit einer Insemination im späten Östrus bzw. Metöstrus nach einer Besamung während des Östrus in einem Feldversuch mit 360 Sauen in 4 Herden. Die später besamten Tiere wiesen sowohl in der Abferkelrate als auch in den erfassten Wurfgrößen geringere Werte als die Kontrolltiere auf. Das traf auf Sauen mit

Duldungsreflex bei der späten Besamung ebenso zu wie auf Sauen, die zu diesem Zeitpunkt keine Duldung mehr zeigten. Als mögliche Ursachen werden eine höhere Anfälligkeit gegenüber Infektionen im späten Östrus, die Existenz physiologischer Abwehrreaktionen zur Vorbereitung des Uterus auf kommende Embryonen und schwächere Kontraktionen des Uterus in diesem Stadium genannt.

Die Festlegung der Besamungstermine im analysierten Betrieb wurde unter großer Beachtung der Produktionssicherheit diskutiert. Unter praktischen Gegebenheiten ist mit suboptimalen Bedingungen bezüglich der Spermialagerung, der Sauenhaltung und des Gesundheitszustandes zu rechnen. Die Befruchtungsfähigkeit der Spermien wurde eher kürzer und der Zeitraum, in welchem befruchtungsfähige Eizellen vorhanden sein könnten, eher länger gewählt. Für das inseminierte Sperma wurde eine Befruchtungsfähigkeit von 18 Stunden, einschließlich 4 Stunden Kapazitation, gewählt. Unter Beachtung der Erkenntnisse über den Ovulationseintritt, die Ovulationsdauer und die Lebensfähigkeit der Eizellen wurde unterstellt, dass im letzten Drittel der Brunst befruchtungsfähige Eizellen vorhanden sein könnten. Bei der Festlegung des Besamungstermins ging es darum, diesen Zeitraum mit befruchtungsfähigem Sperma abzudecken.

Die Altsauen nach Brunststimulation mit dem frühesten Brunsteintritt am 3,5. Tag nach dem Absetzen wiesen sehr gute Fruchtbarkeitsergebnisse auf. Bei einer mittleren Brunstdauer von 71,7 Stunden zeigten die meisten Tiere von Sonntagvormittag bis Dienstagnachmittag den Duldungsreflex. Bei täglich zweimaliger Brunstkontrolle wurde bei diesen Sauen der Duldungsreflex sechsmal ausgelöst. Da bei diesem Vorgehen nicht der wahre Brunsteintritt ermittelt wird, wurde die Brunstdauer von einem Vierteltag vor der ersten Duldung bis zu einem Vierteltag nach der letzten Duldung angenommen. Danach duldeten die Sauen mit dem frühesten Brunsteintritt von Sonntag 0.00 Uhr bis Dienstag 24.00 Uhr. Das letzte Drittel der Brunst, in dem befruchtungsfähige Eizellen vorhanden sein könnten, erstreckt sich über den gesamten Dienstag von 0.00 Uhr bis 24.00 Uhr. Zur Abdeckung dieses Zeitraums mit befruchtungsfähigem Sperma ist die Durchführung der ersten Insemination am Montagnachmittag notwendig und praktikabel. Bei vierstündiger Kapazitation ist die KB 1 bis spätestens 20.00 Uhr durchzuführen. Die Spermien sind dann bis Dienstag 14.00 Uhr befruchtungsfähig. Eine zweite Insemination ist demnach notwendig und muss unter Beachtung der vierstündigen Kapazitation bis Dienstag 10.00 Uhr durchgeführt sein. Die KB 2 stellt für den Rest des Tages befruchtungsfähiges Sperma bereit. Der Abstand zwischen der Brunstfeststellung am Sonntagvormittag und der KB 1 am Montagnachmittag beträgt somit praktisch fast 36 Stunden. Diese Empfehlung geht deutlich über die des Fachbereichsstandards DDR (1987) hinaus. Die analysierten Daten zeigen, dass mit dieser Variante sehr gute Fruchtbarkeitsergebnisse erreicht werden. Abweichende Varianten, Besamung bereits 24 Stunden nach Brunsteintritt bzw. dreimalige Insemination, führten nicht zu besseren Ergebnissen.

Die Festlegung der Besamungstermine in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach den oben aufgeführten Grundsätzen ist der Tabelle 69 zu entnehmen. Dabei zeigen sich Unterschiede zu den Empfehlungen für biotechnisch behandelte Sauen entsprechend Fachbereichsstandard DDR (1987), die in Tabelle 3 dargestellt sind. Durch Säugezeitverkürzung auf 4 Wochen waren keine sehr frühen Brunsteintritte 3 Tage nach dem Absetzen der Ferkel zu beobachten. Sauen mit Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen werden übereinstimmend als „frühbrünstig“ bezeichnet. Aufgrund der vorliegenden Analysenergebnisse wurde die Zeitspanne zwischen Duldungsfeststellung und erster Insemination von 18 Stunden auf 34 Stunden verlängert. Tiere mit Brunsteintritt 4 Tage nach dem Absetzen galten entsprechend den Empfehlungen der Fachbereichsstandards DDR (1987) als „normalbrünstig“. Aufgrund des vorliegenden Datenmaterials konnten keine Aussagen zu Sauen mit diesem Brunsteintritt getroffen werden. Nach Säugezeitverkürzung wurde die Hypothese aufgestellt, sie zu den „frühbrünstigen“ Sauen zu zählen. Das führte zu einer Verlängerung des Abstandes zwischen der Duldungsfeststellung und der KB 1 von 10 auf 26 Stunden. Erwähnenswert ist hier der arbeitsor-

ganisatorische Aspekt, der sich aus der Verlegung des Absetzzeitpunktes von den Vormittags- auf die Nachmittagsstunden ergab. Die Empfehlungen für den Besamungszeitpunkt müssen praktikabel sein. Bei Brunsteintritt an einem Vormittag ist die Zeitspanne bis zum Nachmittag auf unter 12 Stunden begrenzt. Brunsteintritte am Nachmittag führen zu deutlich über 12 Stunden Abstand, wenn die Insemination am nächsten Morgen durchgeführt werden soll. Sauen mit Brunsteintritt zwischen dem 4,5. und 5,5. Tag nach dem Ansetzen gelten sowohl nach den Empfehlungen des Fachbereichsstandards DDR (1987) als auch den vorliegenden Analysenergebnissen als „normalbrünstig“ und werden ca. einen halben Tag nach dem Brunsteintritt das erste Mal besamt. Die zweite Insemination erfolgt nach einem weiteren halben Tag. Tiere die erst am 6. Tag nach dem Absetzen den Duldungsreflex zeigen gelten als „spätbrünstig“. Sowohl nach Fachbereichsstandard DDR (1987) als auch nach den Ergebnissen der vorliegenden Analyse sollen diese Sauen unmittelbar nach Duldungsfeststellung besamt werden. Die zweite Insemination wird einen halben Tag später empfohlen. Der Fachbereichsstandard DDR (1987) empfahl für Sauen mit Brunsteintritt 6,5 Tage nach dem Absetzen, in diesem Fall ein Nachmittag, die erste Insemination nach 15 Stunden am nächsten Morgen. Entsprechend der vorliegenden Analyse wird empfohlen diese Sauen, jetzt mit Brunsteintritt an einem Vormittag, sofort zu besamen.

Aus der Analyse des Brunstverlaufes von Altsauen nach vierwöchiger Säugezeit und Brunststimulation mit eCG sowie der Analyse durchgeführter Besamungsregimes lassen sich die in Tabelle 70 dargestellten Richtwerte für die Besamungszeiten ableiten. Sie weichen in den ersten beiden Zeilen und in der letzten Zeile wesentlich von den Empfehlungen des Fachbereichsstandards DDR (1987) ab. Gleichzeitig wird deutlich, dass bei dem dargestellten Brunsteintritt die Mehrzahl der Besamungen 5 und 5,5 Tage nach dem Absetzen stattfinden wird.

Tabelle 69: Festlegung der Besamungstermine für Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der analysierten Brunstdauer

organisatorischer Brunsteintritt (Tage nach Absetzen)	analyzierte Brunst- dauer (h)	geschätzter „wah- rer“ Brunsteintritt	geschätzter Ovu- lationseintritt	geschätztes „wahres“ Brunstende	KB 1	KB 2	Differenz Brunstein- tritt - KB 1 (h)
			befruchtungsfähige Eizellen				
So 7.00 (3,5)	72	So 0.00	Di 0.00	Di 24.00	Mo 18.00	Di 7.00	35
Mo 7.00 (4,5)	48	Mo 0.00	Di 8.00	Di 24.00	Mo 18.00	Di 7.00	11
Mo 18.00 (5,0)	41	Mo 12.00	Di 15.00	Mi 5.00	Di 7.00	Di 15.00	13
Di 7.00 (5,5)	34	Di 0.00	Di 23.00	Mi 10.00	Di 15.00	Mi 7.00	8
Di 15.00 (6,0)	32	Di 11.00	Mi 8.00	Mi 19.00	Di 15.00	Mi 7.00	0
Mi 7.00 (6,5)	24	Mi 0.00	Mi 16.00	Mi 24.00	Mi 7.00	Mi 15.00	0

Tabelle 70: Richtwerte für Besamungszeiten von Altsauen nach vierwöchiger Säugezeit und Brunststimulation in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach täglich zweimaliger Brunstkontrolle (Absetzen = Tag 0, 14.00 Uhr)

Brunsteintritt Tage nach Absetzen	KB 1 Tage nach Absetzen	KB 2 Tage nach Absetzen	Abstand zwischen Brunsteintritt und	
			KB 1 (h)	KB 2 (h)
3,5 – 7.00 Uhr	5,0 – 17.00 Uhr	5,5 – 7.00 Uhr	34	48
4,0 – 15.00 Uhr	5,0 – 17.00 Uhr	5,5 – 7.00 Uhr	26	40
4,5 – 7.00 Uhr	5,0 – 17.00 Uhr	5,5 – 7.00 Uhr	10	24
5,0 – 15.00 Uhr	5,5 – 7.00 Uhr	6,0 – 15.00 Uhr	16	24
5,5 – 7.00 Uhr	6,0 – 15.00 Uhr	6,5 – 7.00 Uhr	8	24
6,0 – 15.00 Uhr	6,0 – 15.00 Uhr	6,5 – 7.00 Uhr	0	16
6,5 – 7.00 Uhr	6,5 – 7.00 Uhr	7,0 – 15.00 Uhr	0	8

Die Analyse des Brunstverlaufes der Jungsauen nach Brunstsynchronisation zeigte keine Unterschiede zu vorangegangenen Untersuchungen. Die Brunsteintritte konzentrierten sich auf den 5. Tag nach der letzten Regumatefütterung. Die sehr hohe Konzentration von 57 % der Sauen erklärt sich zum Teil aus der Tatsache, dass einen halben Tag vorher keine Brunstkontrolle stattfand. Trotzdem wurde deutlich, dass die Jungsauen später als die Altsauen zur Brunst kommen. Durch die Reduzierung der Säugezeit bei den Altsauen und dem damit verbundenen späteren Brunsteintritt reduzierte sich der Abstand zwischen den beiden Tierkategorien von ursprünglich einem auf einen halben Tag. Zur Sicherung konzentrierter Besamungszeiten wurde daher der Abstand zwischen der letzten Regumategabe der Jungsauen und dem Ferkelabsetzen der Altsauen von einem auf einen halben Tag reduziert.

Die Besamungszeiten für die Jungsauen wurden nach den gleichen Grundsätzen wie für die Altsauen kalkuliert. Das Ergebnis ist in Tabelle 71 zu finden. Es zeigt sich eine Konzentration der Besamungen 5,5 und 6 Tage nach der letzten Regumatefütterung. Durch den späteren Brunsteintritt von etwa einem halben Tag gegenüber den Altsauen verbunden mit dem einen halben Tag früheren Absetzen der Jungsauen von Regumate gegenüber dem Absetzen der Altsauen von ihren Ferkeln, fallen die Hauptbesamungszeiten von Jung- und Altsauen praktisch zusammen. Die Jungsauen mit frühem Brunsteintritt 4 Tage nach der letzten Regumatefütterung wiesen eine ungewöhnlich lange Brunstdauer von 78 Stunden auf. (Die Altsauen mit dem frühesten Brunsteintritt zeigten den Duldungsreflex über 71 Stunden.) Damit wird bei diesen Sauen das letzte Drittel der Brunst nicht vollständig mit befruchtungsfähigem Spermia abgedeckt. Besonders bei dieser Sauenkategorie war die Wirksamkeit einer dritten Insemination zu prüfen. Ebenso wie bei den Altsauen leitete sich für die Jungsauen mit dem frühesten Brunsteintritt ein fast 36stündiger Abstand bis zur ersten Insemination ab. Diese Empfehlung steht in Widerspruch zu den in Tabelle 2 dargestellten Besamungszeiten des Fachbereichstandards DDR (1987). Das Datenmaterial ließ keine Aussage für Jungsauen mit Brunsteintritt 4,5 Tage nach Regumate zu. In Übereinstimmung mit Fachbereichstandard DDR (1987) und der vorliegenden Analyse wurden diese Tiere als „frühbrünstig“ angesehen und sollten ca. 24 Stunden nach Duldungsreflex das erste Mal besamt werden. Ebenso übereinstimmend wurden Sauen mit Brunsteintritt 5 bis 6 Tage nach Regumate als „normalbrünstig“ betrachtet und etwa einen halben Tag nach Vorliegen des Duldungsreflexes ein erstes Mal besamt. Die KB 2 sollte jeweils nach einem weiteren halben Tag erfolgen. In der vorliegenden Analyse wurde nur eine Sau mit spätem Brunsteintritt 6,5 Tage nach der letzten Regumateapplikation gefunden. Da mit hoher Sicherheit eine kurze Brunstdauer zu erwarten ist, sollten diese Tiere unmittelbar nach Duldungsfeststellung besamt werden. Diese Empfehlung stimmt nicht mit Fachbereichstandard DDR (1987) überein, der diese Sauen noch als „normalbrünstig“ ansieht und einen halbtägigen Abstand zwischen Duldungsfeststellung und KB 1 vorsieht. Die Richtwerte für die Besamungszeiten nach Brunstsynchronisation der Jungsauen sind in Tabelle 72 zusammengefasst.

Bei dem analysierten Betrieb handelt es sich um einen Neubau. Die Anzahl der Sauenplätze ist aufgrund der hohen Investitionskosten sehr knapp kalkuliert. Es ergaben sich Probleme mit den Sauen, die nicht innerhalb einer Woche nach dem Absetzen den Duldungsreflex zeigten. Es fehlte der Platz für Tiere, die in diesem Zeitraum nicht belegt werden konnten. Die Besamungen am 6. und 7. Tag nach dem Absetzen bzw. der Regumatefütterung führten zu Einschränkungen bei der partiellen Geburtsinduktion und zur Verlängerung der Abferkelperiode. Es wurde eine Lösung für Sauen gesucht, die bis zum Montagvormittag, dem 4,5. Tag nach dem Absetzen bzw. dem 5. Tag nach der letzten Regumateapplikation, nicht zur Brunst kommen. Nach der Analyse betrifft das ca. 17 % der Altsauen und ein Drittel der Jungsauen. Eine Möglichkeit wäre die Anwendung der Ovulationssynchronisation. Dagegen sprachen die höhere Belastung für Mensch und Tier, die höheren Präparatekosten, sowie die Tatsache, dass die Mehrzahl der Sauen frühzeitig zur Brunst kommt.

Der Einsatz ovulationsauslösender hCG Präparate muss zyklusgerecht im Proöstrus erfolgen. Injektionen von hCG, die zeitgleich mit der präovulatorischen LH – Ausschüttung oder später vorgenommen werden, bleiben ohne Einfluss auf den normalen Östrusverlauf und den Ovulationseintritt. Es konnte gezeigt werden, dass die endogenen LH – Spiegel hypophysären Ursprungs durch hCG - Injektionen unbeeinflusst bleiben und eine Stabilität dieser Basisreaktion im Regelkreis gesunder Tiere besteht (KÖNIG et al. 1982). Daraus wurde abgeleitet, dass Sauen die zum Zeitpunkt der planmäßigen hCG Injektion im Rahmen der Ovulationssynchronisation bereits einen Duldungsreflex zeigen, keine ovulationsauslösende Injektion erhalten müssen. Zu diesem Schluss kamen auch SKOBLEWSKI und THEE (1999). Die anschließende duldungsorientierte Besamung wurde jedoch bereits nach einem halben Tag durchgeführt und es kamen 3 Inseminationen zum Einsatz. Der eingesparten Injektion stand somit eine zusätzliche Insemination gegenüber.

Tabelle 71: Festlegung der Besamungstermine für Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der analysierten Brunstdauer

organisatorischer Brunsteintritt (Tage nach Regumate)	analyzierte Brunstdauer (h)	geschätzter „wahrer“ Brunsteintritt	geschätzter Ovulationseintritt befruchtungsfähige Eizellen	geschätztes „wahres“ Brunstende	KB 1	KB 2	Differenz Brunsteintritt zu KB 1 (h)
So 7.00 (4,0)	78	So 0.00	Di 4.00	Mi 6.00	Mo 18.00	Di 7.00	35
Mo 7.00 (5,0)	49	Mo 0.00	Di 9.00	Mi 1.00	Mo 18.00	Di 7.00	11
Mo 18.00 (5,5)	42	Mo 11.00	Di 15.00	Mi 5.00	Di 7.00	Di 15.00	13
Di 7.00 (6,0)	34	Di 0.00	Di 22.00	Mi 10.00	Di 15.00	Mi 7.00	8

Tabelle 72: Richtwerte für Besamungszeiten von Jungsauen nach Brunstsynchronisation in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach täglich zweimaliger Brunstkontrolle (letzte Regumatefütterung = Tag 0, 7.00 Uhr)

Brunsteintritt Tage nach Regumate	KB 1 Tage nach Regumate	KB 2 Tage nach Regumate	Abstand zwischen Brunsteintritt und	
			KB 1 (h)	KB 2 (h)
4 – 7.00 Uhr	5,5 – 17.00 Uhr	6 – 7.00 Uhr	34	48
4,5 – 15.00 Uhr	5,5 – 17.00 Uhr	6 – 7.00 Uhr	26	40
5 – 7.00 Uhr	5,5 – 17.00 Uhr	6 – 7.00 Uhr	10	24
5,5 – 15.00 Uhr	6 – 7.00 Uhr	6,5 – 15.00 Uhr	16	24
6 – 7.00 Uhr	6,5 – 15.00 Uhr	7 – 7.00 Uhr	8	24
6,5 – 15.00 Uhr	6,5 – 15.00 Uhr	7 – 7.00 Uhr	0	16

Die Anwendungsvorschrift für das Verfahren der Ovulationssynchronisation (Fachbereichsstandard DDR 1981) schrieb für Sauen nach 5 bis 7wöchiger Säugetzeit die hCG Injektion 55 bis 58 Stunden nach eCG vor. Bei einer Säugetzeit von 3 bis 4 Wochen sollte die Injektion 72 bis 80 Stunden nach der eCG Applikation erfolgen. Nach KÖNIG et al. (1982) kann 40 bis 45 Stunden nach hCG mit der Auslösung der Ovulation gerechnet werden. Das gilt sowohl für geschlechtsreife Jungsaunen als auch für Altsaunen. Während bis zu Beginn der 90er Jahre relativ lange Säugetzeiten von 5 und mehr Wochen typisch waren, setzte sich danach eine kürzere Säugedauer durch. Der Brunstverlauf wurde durch die Säugetzeitverkürzung unterschiedlich beeinflusst. SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) verweisen darauf, dass sich der Abstand zwischen der eCG und der hCG Injektion durch die Säugetzeitverkürzung den Verhältnissen bei Jungsaunen annähert. Für Säugetzeiten zwischen 21 und 28 Tagen wird ein Abstand von 72 bis 74 Stunden empfohlen. Bei vierwöchiger Säugetzeit geben HÜHN (1996) und WÄHNER (2002) 72 Stunden Differenz zwischen der eCG und der ovulationsauslösenden Injektion an. HÜHN und SPITSCHAK (1998) nehmen eine noch weitere Differenzierung in Abhängigkeit von der Säugetzeit vor. Sie empfehlen 56 bis 58 Stunden nach mehr als vierwöchiger Säugetzeit, 72 Stunden nach vierwöchiger Säugetzeit und 78 bis 80 Stunden nach dreiwöchiger Säugedauer. Im analysierten Betrieb wäre diese Injektion demnach am Sonntagnachmittag, dem 4. Tag nach dem Absetzen, zu verabreichen. Entsprechend der ersten Analyse duldet zu diesem Zeitpunkt etwa die Hälfte der Saunen. Sie wird von der Behandlung ausgeschlossen. Mit der ovulationsauslösenden Injektion der anderen Hälfte ist deren erste terminorientierte Besamung nach ca. 24 Stunden, dem 5. Tag nach dem Absetzen, verbunden. Die Nachbesamung erfolgt nach einem weiteren halben Tag. Aufgrund der Analyse des Brunstverlaufes führt die Kombination von duldgungs- und terminorientierter Besamung zu einer Konzentration der Besamungszeiten wie bei alleiniger terminorientierter Besamung. Die Verfahrensgestaltung ist in Tabelle 73 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 73: Verfahrensgestaltung bei partieller Ovulationssynchronisation nach vierwöchiger Säugetzeit und vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes (Absetzen 14.00 Uhr = Tag 0)

Brunsteintritt (Tage nach Absetzen)	Besamung	KB 1	KB 2
3,5	duldungsorientiert, 1,5 Tage nach Brunsteintritt	5,0	5,5
4,0	duldungsorientiert, 1 Tag nach Brunst- eintritt	5,0	5,5
ab 4,5 und ohne	terminorientiert, 1 Tag nach ovulations- auslösender Injektion am Tag 4	5,0	5,5

Aus arbeitsorganisatorischen Gründen wurde folgende konkrete Verfahrensgestaltung gewählt:

Absetzen: Mittwoch 14.00 Uhr

eCG: Donnerstag 14.00 Uhr

ovulationsauslösende Injektion für Saunen ohne Duldungsreflex: Sonntag 18.00 Uhr

KB 1: Montag 18.00 Uhr

KB 2: Dienstag 7.00 Uhr

Für Jungsaunen schreibt die Anwendungsvorschrift für das Verfahren der Ovulationssynchronisation (Fachbereichsstandard DDR 1981) einen 72 bis 80stündigen Abstand zwischen der eCG und der hCG Injektion vor. Nach Auswertung umfangreicher Versuche empfehlen KÖNIG et al. (1982) eine Zeitspanne von 78 bis 80 Stunden zwischen der eCG und hCG Injektion. Den gleichen Abstand nennen SCHNURRBUSCH und HÜHN (1994) bei Durchführung des Ver-

fahrens mit Regumate. Es wird mehr auf die 80 Stunden orientiert, um den Oozyten genügend Zeit für ihre Ausreifung zu geben und keine vorzeitigen Ovulationen auszulösen. Das trifft vor allem bei Verwendung von Gonavet als ovulationsauslösendes Präparat zu. Auch WÄHNER (2000b) spricht aufgrund der Physiologie der Follikelreifungsprozesse von Jungsauen eine besondere Empfehlung für den 80stündigen Abstand aus. Im analysierten Betrieb war die ovulationsauslösende Injektion ebenfalls am Sonntagnachmittag, dem 4,5. Tag nach der letzten Regumategabe, zu verabreichen. Entsprechend der ersten Analyse duldet zu diesem Zeitpunkt etwa ein Drittel der Sauen und muss nicht behandelt werden. Zwei Drittel der Sauen werden terminorientiert am Montagnachmittag, dem 5,5. Tag nach der letzten Regumatefütterung bzw. ca. 24 Stunden nach der ovulationsauslösenden Injektion, das erste mal besamt. Die Nachbesamung erfolgt nach einem weiteren halben Tag. Aufgrund der Analyse des Brunstverlaufes führt die Kombination von duldungs- und terminorientierter Besamung auch bei den Jungsauen zu einer Konzentration der Besamungszeiten wie bei alleiniger terminorientierter Besamung. Die Richtwerte für die Besamungszeiten sind der Tabelle 74 ausgewiesen.

Tabelle 74: Verfahrensgestaltung bei partieller Ovulationssynchronisation von Jungsauen und vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes (letzte Regumateapplikation 7.00 Uhr = Tag 0)

Brunsteintritt (Tage nach Regumate)	Besamung	KB 1	KB 2
4,0	duldungsorientiert, 1,5 Tage nach Brunsteintritt	5,5	6,0
4,5	duldungsorientiert, 1 Tag nach Brunst- eintritt	5,5	6,0
ab 5,0 und ohne	terminorientiert, 1 Tag nach ovulati- onsauslösender Injektion am Tag 4,5	5,5	6,0

Aus arbeitsorganisatorischen Gründen wurde folgende konkrete Verfahrensgestaltung gewählt:

Termin der letzten Regumatefütterung: Mittwoch 7.00 Uhr

eCG: Donnerstag 7.00 Uhr

Ovulationsauslösende Injektion für Sauen ohne Duldungsreflex: Sonntag 18.00 Uhr

KB 1: Montag 18.00 Uhr

KB 2: Dienstag 7.00 Uhr

Der halbtägige Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung der Jungsauen und dem Absetzen der Altsauen sowie die Kombination von termin- und duldungsorientierter Besamung nach Analyse des Brunstverlaufes, führte zu einer Konzentration der Besamungszeiten wie bei alleiniger Anwendung der terminorientierten Besamung bei eintägigem Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung der Jungsauen und dem Absetzen der Altsauen. Für den analysierten Betrieb ergaben sich die in Tabelle 75 beschriebenen Besamungszeiten.

Tabelle 75: Verfahrensgestaltung bei partieller Ovulationssynchronisation von Jung- und Altsauen nach vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes in einem Betrieb

Brunsteintritt	Besamung	KB 1	KB 2
Sonntagvormittag	duldungsorientiert, 1,5 Tage nach Brunsteintritt		
Sonntagnachmittag	duldungsorientiert, 1 Tag nach Brunsteintritt	Montag-nachmittag	Dienstag-vormittag
ab Montagvormittag und ohne	terminorientiert, 1 Tag nach ovulationsauslösender Injektion am Sonntagnachmittag		

Die Anwendung dieses biotechnischen Systems war mit stabilen Fruchtbarkeitsergebnissen bei geringerem Arbeitsaufwand für die Besamung verbunden. Gleichzeitig kam es zu einer einfacheren Durchführung der partiellen Geburtsinduktion. Der Vergleich der nacheinander anfallenden Fruchtbarkeitsergebnisse ist in Tabelle 76 aufgeführt.

Tabelle 76: Mittelwerte ausgewählter Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom biotechnischen Verfahren

	Brunstsynchronisation bzw. Brunststimulation				partielle Ovulationssynchronisation			
	AEB	TR (%)	LGF/W	FI	AEB	TR (%)	LGF/W	FI
JS	206	72,3	9,30	673	293	82,3	10,26	844
AS	743	86,0	10,44	898	1348	87,5	10,24	896

AEB = Anzahl auswertbarer Erstbesamungen

Die deutliche Leistungssteigerung der Jungsauen ist wahrscheinlich auf die Einführung eines straffen Systems der zootechnischen Pubertätsstimulation zurückzuführen. An den Altsauenergebnissen hat sich nichts geändert.

Der Brunstverlauf der Sauen hat sich bei Anwendung der partiellen Ovulationssynchronisation gegenüber der Brunststimulation bzw. Brunstsynchronisation etwas geändert. Die Verteilung der Brunsteintritte ist nicht direkt miteinander vergleichbar. Bei den Altsauen findet sich der Gipfel der Brunsteintritte wieder am 4. Tag nach dem Absetzen. Mit 33,7 % der Sauen ist er jedoch nicht so deutlich ausgeprägt wie bei der Analyse von HENZE (1987) an 104.180 Sauen mit 52,9 %. Einschränkend ist zu bemerken, dass dessen Analyse an brunststimulierten Sauen vorgenommen wurde. Bei den Jungsauen tritt kein ausgeprägter Gipfel auf. 85 % der Sauen kommen recht gleichmäßig vom 4,5. bis 5,5. Tag nach der letzten Regumategabe zur Brunst. Die 32.390 von HENZE (1987) analysierten Jungsauen nach Brunstsynchronisation zeigten mit 36,9% der betrachteten Tiere einen recht deutlichen Gipfel am 5. Tag nach der letzten Suisynchrongabe.

Die Mittelwerte des Brunsteintritts werden beim Vergleich der Brunstsynchronisation bzw. -stimulation mit der partiellen Ovulationssynchronisation statistisch gesichert kleiner. Bei den Altsauen wird auch die Streuung kleiner. Möglicherweise wird durch die ovulationsauslösende Injektion der Brunsteintritt der normalerweise später duldenden Sauen etwas vorverlagert. Neben dem nicht zeitlich parallelen Vergleich ist jedoch zu beachten, dass die nach partieller Ovulationssynchronisation behandelten Altsauen älter als die nach Brunststimulation analysierten Tiere waren. Ihre mittlere Wurfnummer war signifikant um 0,63 höher. Bei diesen Sauen war, mit einer Ausnahme, mit steigender Wurfnummer ein früherer Brunsteintritt zu verzeichnen. Bei den Sauen nach Brunststimulation war der Brunsteintritt vom 3. bis 5. Wurf gleich, um anschließend später einzutreten. Der Vergleich der Brunsteintritte in Abhängigkeit

von der Wurfnummer und dem angewendeten biotechnischen Verfahren ist in Abb. 32 veranschaulicht. Das Ergebnis bestätigt das von HÜHN et al. (1976) gefundene Ergebnis, wonach sich durch die hCG – Behandlung der Östrusbeginn gegenüber hCG – unbehandelten Tieren vorverlagert hat. Auch GEORGE (1986) berichtet von einer Vorverlagerung der Duldung, wenn bei Jungsaugen 80 Stunden nach der eCG – Injektion eine Ovulationsstimulation durchgeführt wurde. Das gleiche Ergebnis wurde für Altsauen ermittelt. Durch die ovulationsauslösende Injektion von GnRH setzte die Duldung im Vergleich zu damit unbehandelten Tieren 24 Stunden früher ein (GEORGE et al. 1988).

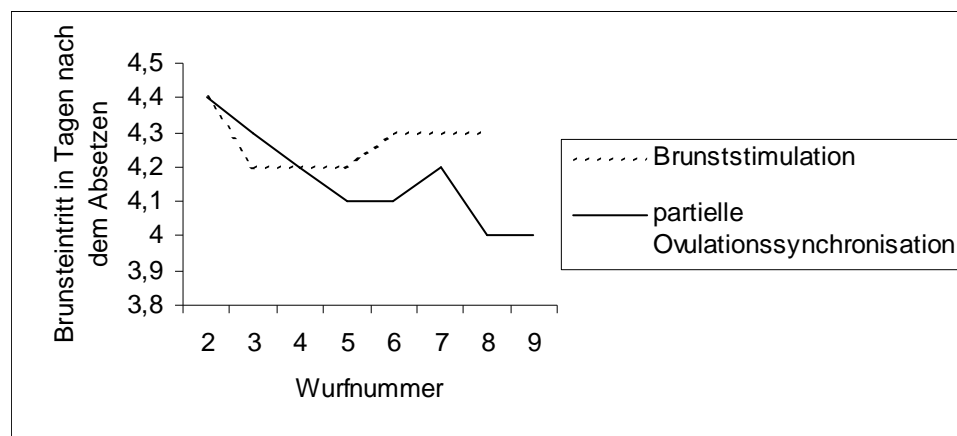


Abbildung 32: Brunsteintritt in Abhängigkeit von der Wurfnummer und dem biotechnischen Verfahren

Die Brunstdauer verringert sich durch die partielle Ovulationssynchronisation geringfügig. Die Differenzen sind jedoch zufällig. Die Streuung der Brunstdauer sinkt bei Jung- und Altsauen. Die Werte sind in Tabelle 77 aufgezeichnet.

Tabelle 77: Brunstverlauf in Abhängigkeit vom biotechnischen Verfahren

		Jungsaugen		Altsauen	
		BS	partielle OS	BST	partielle OS
Anzahl		206	286	743	1330
Brunst- eintritt	Mittelwert	5,1 ^a	5,0 ^b	4,3 ^a	4,2 ^b
	SD	0,5	0,5	0,6	0,5
	(d) s%	10,0	10,6	14,5	12,9
Brunst- dauer	Mittelwert	48,5	47,2	54,4	53,1
	SD	15,8	15,0	17,8	16,4
	(h) s%	32,5	31,8	32,8	30,9

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Die signifikanten Korrelationskoeffizienten, die den Zusammenhang zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer beschreiben, werden bei Anwendung der partiellen Ovulationssynchronisation im Vergleich zu Brunstsynchronisation bzw. Brunststimulation größer. Bei den Jungsaugen von $r = - 0,69$ auf $r = - 0,85$ und bei den Altsauen von $r = - 0,72$ auf $r = - 0,84$ ($p < 0,05$). Damit steigt das Bestimmtheitsmaß bzw. Änderungen der Brunstdauer werden in höherem Maße vom Brunsteintritt bestimmt. Durch die Anwendung der partiellen Ovulationssynchronisation sind im vorliegenden Fall die Streuungen des Brunstverlaufes kleiner geworden.

Mit der partiellen Ovulationssynchronisation hat sich nichts an den Problemen der Sauen zum 2. Wurf geändert. Sie weisen nach wie vor den spätesten Brunsteintritt, die kürzeste Brunstdauer und fast die schlechteste Fruchtbarkeit auf. Bei Betrachtung der Wurfnummern 2 bis 9

ist mit einer Ausnahme ein immer früherer Brunsteintritt zu beobachten. Damit kann das von WÄHNER et al. (1987) festgestellte Ergebnis auch bei partieller Ovulationssynchronisation nach kürzerer Säugezeit bestätigt werden. Die Brunstdauer wird von Wurfnummer 2 bis 4 länger, danach ist sie ungerichteten Schwankungen unterworfen. Die stabile Fruchtbarkeitsphase mit einem Ferkelindex über 900 hat sich auf die Wurfnummern 3 bis 7 ausgedehnt. Das ist auf stabile Trächtigkeitsraten um die 90 % zurückzuführen. Die höchsten Werte der Wurfgröße finden sich in den Wurfnummern 3 und 4. Dabei ist zu beachten, dass die Herde etwas älter geworden ist. Die mittlere Wurfnummer hat sich signifikant von 4,45 auf 5,08 erhöht. Innerhalb der genetischen Konstruktionen gibt es keine wesentlichen Unterschiede bezüglich Brunstverlauf und Fruchtbarkeit in Abhängigkeit von der Wurfnummer.

Bei allen Vergleichen zeigt sich, dass Sauen mit sehr frühem Brunsteintritt nicht den Fruchtbarkeitsgipfel verkörpern. Er tritt bei den Sauen auf, die einen bzw. einen halben Tag später erstmalig den Duldungsreflex zeigen. Die Differenzen sind jedoch mit einer Ausnahme zufällig. Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit dem von KÖNIG et al (1982), die bei mehr als 60stündiger Brunstdauer schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse als bei 60 stündiger Brunstdauer fanden. HENZE (1987) analysierte 104180 duldsorientiert besamte Altsauen und fand die besten Fruchtbarkeitsergebnisse bei Sauen mit Brunsteintritt am 4. Tag nach dem Absetzen. Tiere mit früherem Duldungsbeginn wiesen etwas schlechtere Ergebnisse auf. Wie dort beschrieben kann durch die Anpassung der Besamungstermine an den Brunstverlauf das Ergebnis zwar verbessert werden, es ändert aber nichts an der Differenz zwischen den Sauen mit verschiedenem Brunsteintritt. Da der Anteil dieser Sauen vergleichsweise gering ist, stellt er kein praktisches Problem dar. Bei vom gleichen Autor untersuchten Jungsaunen war die Fruchtbarkeitsleistung in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nicht so deutlich ausgeprägt.

In allen Analysen der vorliegenden Arbeit wird deutlich, dass ein später Brunsteintritt nicht nur mit einer kürzeren mittleren Brunstdauer verbunden ist, sondern auch mit einer wesentlichen Vergrößerung der Streuung der Brunstdauer.

Innerhalb der partiellen Ovulationssynchronisation wurde die Wirksamkeit einer dritten Insemination am Dienstagnachmittag untersucht. Die Diskussion um die Anzahl der Besamungen darf nicht losgelöst vom Brunstverlauf und dem angewendeten Besamungsregime erfolgen. Um dem wahren Brunsteintritt recht nahe zu kommen, ist rechtzeitig mit der täglich zweimaligen Brunstkontrolle zu beginnen. Die vorliegende Analyse verdeutlicht, dass die Ovulation im letzten Drittel der Brunst stattfindet. Von entscheidender Bedeutung ist der Zeitpunkt der ersten Besamung. Eine zu frühe Besamung hat keinen Erfolg, weil die Spermien bis zum Beginn der Ovulation nicht mehr befruchtungsfähig sind. Ein zu später Einsatz führt ebenfalls zu Misserfolgen, weil keine befruchtungsfähigen Eizellen mehr vorhanden sind. Im analysierten Betrieb wird bei sehr frühem Brunsteintritt fast 36 Stunden bis zur ersten Besamung gewartet. Bei dieser Variante ist der Einsatz von zwei Spermaportionen ausreichend. Wird eher mit der Besamung begonnen, kann sich durchaus ein Erfolg für eine dreimalige Insemination errechnen. Mit später einsetzender Brunst sinken die Brunstdauer und der Zeitraum bis zur ersten Besamung. Die Diskussion um die Anzahl der Besamungen ist auch hier mit dem Zeitpunkt der ersten Besamung zu verbinden. Die bekannten Zusammenhänge zwischen Brunsteintritt, Brunstdauer und Fruchtbarkeit konnten in der vorliegenden Analyse bestätigt werden. Es sind hauptsächlich Tiere mit spätem Brunsteintritt und kurzer Brunstdauer die schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse zeigen. Betrachtet man Sauen mit gleichem Brunsteintritt und gleicher Brunstdauer, so erweisen sich fast alle Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen zwei- und dreimaliger Besamung als zufällig. Die Ursache für signifikante Unterschiede in den Fruchtbarkeitsergebnissen bei einem Vergleich unterschiedlicher Besamungszahlen liegt in der ungleichmäßigen Verteilung von Tieren mit unterschiedlicher Brunstdauer in den Varianten.

5 Eigene Untersuchungen zum Einsatz von hCG und GnRH

5.1 Zielstellung

Bei der Entwicklung des Verfahrens der Ovulationssynchronisation stand als ovulationsauslösendes Präparat nur hCG zur Verfügung. Die Entwicklung synthetischer GnRH ist im Literaturteil beschrieben. Ende der 80er, Anfang der 90er Jahre wurden umfangreiche Feldversuche zum Vergleich von hCG und GnRH Präparaten durchgeführt. Die in der Folgezeit einsetzenden Veränderungen, Ablösung des Suisynchron durch Regumate, Verkürzung der Säugezeiten und Erhöhung des Muskelfleischanteils bei den Sauen, konnten dabei nicht berücksichtigt werden. Auch das Verfahren der partiellen Ovulationssynchronisation kam in den ersten Erprobungen nicht zur Anwendung. Daraus erwuchs die Notwendigkeit einer erneuten Prüfung.

5.2 Material und Methoden

Vom 10.03.2002 bis 17.02.2003 erfolgte in der Ferkelproduktionsanlage der Agrargenossenschaft Groß Machnow im wöchentlichen Wechsel der Einsatz von 500 IE des hCG Präparates Ovogest (intervet, Unterschleißheim) bzw. 50 µg des GnRH Präparates Depherelin (Veyx Pharma, Schwarzenborn) als ovulationsauslösende Injektion. Dabei kam das Verfahren der partiellen Ovulationssynchronisation zur Anwendung. Entsprechend der Verfahrensdurchführung wurden alle Altsauen ohne Brunsteintritt bis zum 4. Tag nach dem Absetzen und alle Jungsaugen ohne Brunsteintritt bis zum 4,5. Tag nach der letzten Regumatefütterung mit einer ovulationsauslösenden Injektion behandelt. Somit erfuhren 822 Tiere, das sind 62,2 %, diese Behandlung. 500 Sauen wurden aufgrund ihres frühen Brunsteintritts duldsorientiert besamt.

Einbezogen waren 1322 auswertbare Erstbesamungen aus 50 Sauengruppen. Die Führung der Brunstkalender, die Erfassung der Fruchtbarkeitskennzahlen auf Basis auswertbarer Erstbesamungen und ihre statistische Auswertung erfolgte wie unter Punkt 3.2 beschrieben.

Für die insgesamt und lebend geborenen Ferkel je Wurf wurde der Einfluss unterschiedlicher Faktoren in einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse geprüft. Die statistische Auswertung erfolgte nach dem Prinzip der kleinsten Abweichungsquadrate mit Hilfe der Prozedur „GLM“ (Generalized Linear Models) des SAS Programmpaketes, Version 9.1.3 Service Pack 2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Differenzen wurden mit Hilfe des t – Testes auf Signifikanz geprüft. Für die Altsauen wurde folgendes Modell verwendet:

$$y_{ijklm} = \mu + Ra_i + WN_j + Sa_k + OI_l + e_{ijklm}$$

Mit y_{ijklm} = Merkmalswert des Tieres p

μ = Populationsmittel,

Ra_i = fixer Effekt der Sauenrasse ($i = 1;2$),

WN_j = fixer Effekt der Wurfnummer ($j = 1 - 7$),

Sa_k = fixer Effekt der Saison ($k = 1 - 4$)

OI_l = fixer Effekt der ovulationsauslösenden Injektion ($l = 1- 3$)

e_{ijklm} = Restfehler

In der Tabelle 78 sind die Merkmale definiert, deren Einfluss auf die Wurfgrößen untersucht wurde.

Tabelle 78: Erfassung und Definition der Merkmale , deren Einfluss auf die Wurfgrößen untersucht wurde

Merkmal	Erfassung / Definition
Sauenrasse	Landrassesau oder Hybridsau (Deutsches Edelschwein x Deutsche Landrasse)
Wurfnummer	Anzahl der Würfe der Sau von Wurfnummer 2 bis 8
Saison	Frühling: 01.03. – 31.05. Sommer: 01.06. – 31.08. Herbst: 01.09. – 30.11. Winter: 01.12. – 28.02.
Ovulationsauslösende Injektion	Art der ovulationsauslösenden Injektion Klasse 1: Keine ovulationsauslösende Injektion Klasse 2: hCG Klasse 3: GnRH

Es wurden 787 Datensätze benutzt.

Für die Jungsau wurde das gleiche Modell ohne den Faktor Wurfnummer verwendet. Die Definition der einzelnen Merkmale entsprach denen der Altsauen. Für die Analyse wurden 287 Datensätze verwendet.

5.3 Ergebnisse

Die Fruchtbarkeitsergebnisse waren durch eine Trächtigkeitsrate von 88,5 %, eine Wurfgröße von 10,72 LGF/W und einen Ferkelindex von 949 gekennzeichnet.

Sauen mit frühem Brunsteintritt und somit keiner ovulationsauslösenden Injektion, wiesen die besseren Fruchtbarkeitsergebnisse auf, die sich zum Teil statistisch sichern ließen. Die Kennzahlen werden in Tabelle 79 vorgestellt.

Tabelle 79: Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit vom Einsatz einer ovulationsauslösenden Injektion im Rahmen der partiellen Ovulationssynchronisation

Variable	Ovulationsauslösende Injektion	
	Ohne	Mit
Auswertbare Erstbesamungen	500	822
Brunsteintritt (d) (Mittel ± SD)	4,0 ^a ± 0,3	4,8 ^b ± 0,9
Brunsdauer (h) (Mittel ± SD)	57,7 ^a ± 7,0	37,7 ^b ± 12,0
TR (%) (Mittel)	92,2 ^a	86,3 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	12,18 ± 3,18	12,08 ± 3,14
LGF/W (Mittel ± SD)	10,84 ± 2,85	10,65 ± 2,95
Ferkelindex (Mittel ± SD)	1000 ^a ± 399	918 ^b ± 458

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Von den 822 Sauen erhielten 427 Tiere eine Gonavetinjektion und 395 Tiere wurden mit hCG behandelt. Der Präparatevergleich wird in Tabelle 80 zusammengefasst.

Tabelle 80: Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Art der ovulationsauslösenden Injektion

Variable	Ovulationsauslösende Injektion	
	GnRH	hCG
Auswertbare Erstbesamungen	427	395
Brunsteintritt (d) (Mittel ± SD)	4,7 ± 1,0	4,8 ± 0,9
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	37,7 ± 12,5	37,7 ± 11,5
TR (%) (Mittel)	86,7	85,8
IGF/W (Mittel ± SD)	12,04 ± 3,13	12,12 ± 3,16
LGF/W (Mittel ± SD)	10,77 ± 2,95	10,51 ± 2,95
Ferkelindex (Mittel ± SD)	933 ± 458	902 ± 458

Hinsichtlich des Brunstverlaufes unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht. Alle Unterschiede bei den Fruchtbarkeitskennzahlen sind statistisch nicht zu sichern. Nach der GnRH Injektion werden tendenziell mehr lebend geborene Ferkel je Wurf, eine höhere Trächtigkeitsrate, ein besserer Ferkelindex und weniger insgesamt geborene Ferkel je Wurf beobachtet. Das Duldungsverhalten ändert sich durch die verwendete ovulationsauslösende Injektion nur unwesentlich. Der jeweilige prozentuale Anteil ist in Tabelle 81 vorgestellt.

Tabelle 81: Prozentualer Anteil des Duldungsverhaltens der Sauen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion

Duldungsverhalten	Ovulationsauslösende Injektion mit	
	hCG	GnRH
Keine Duldung	2,8	3,0
Nur Duldung bei KB 1	0,5	1,9
Nur Duldung bei KB 2	6,7	4,4
Duldung bei KB 1 und KB 2	89,9	90,6

Eine Betrachtung der Differenzen zwischen einer GnRH - und einer hCG - Injektion in Abhängigkeit von der Wurfnummer schließt sich in Tabelle 82 an.

Tabelle 82: Differenz der Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Art der ovulationsauslösenden Injektion und der Wurfnummer

Wurfnummer	auswertbare Erstbesamungen	TR (%)	Differenz GnRH - hCG		FI
			IGF/W	LGF/W	
1	336	0,4	0,07	0,67	63
2	227	- 9,0	- 1,09	- 0,72	- 154
3	173	3,3	0,14	0,49	78
4	143	5,0	1,31	0,71	112
5	108	3,0	- 0,71	- 0,17	19
6	97	- 2,3	0,37	0,69	37
7	81	9,1	0,74	0,96	179
8	59	0,4	- 1,29	- 2,11*	- 194
9	44	5,7	- 0,46	0,46	94

* Signifikante Differenz mit $p < 0,05$, T - Test

Fast alle Differenzen sind zufällig. Bei den Jungsaunen zeigen sich nach der GnRH Injektion tendenziell bessere Fruchtbarkeitsergebnisse. Bei den Sauen zum 2. Wurf kehren sich die Verhältnisse um. Die weiteren Wurfnummern lassen keinen Trend erkennen. In der Tabelle 83 sind die Leistungen der Sauen mit einer Wurfnummer über 2 zusammengefasst.

Tabelle 83: Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion bei Sauen mit einer Wurfnummer größer als 2

Variable	Ovulationsauslösende Injektion	
	GnRH	hCG
Auswertbare Erstbesamungen	218	186
TR (%) (Mittel)	89,0	84,4
IGF/W (Mittel ± SD)	12,10 ± 3,12	11,96 ± 3,16
LGF/W (Mittel ± SD)	10,82 ± 2,98	10,54 ± 3,01
FI (Mittel ± SD)	963 ± 441	889 ± 472

Auch diese Differenzen sind statistisch nicht zu sichern. Bei allen Fruchtbarkeitskennzahlen zeigt sich ein positiver Trend nach einer GnRH Injektion.

Hinsichtlich des Brunstverlaufs unterscheiden sich die Landrasse- und die Hybridsauen nicht. Die Unterschiede bei den Wurfgrößen und beim Ferkelindex lassen sich jedoch statistisch sichern. Die Hybridsauen sind den Reinzuchtieren deutlich überlegen. Die einzelnen Daten sind der Tabelle 84 zu entnehmen.

Tabelle 84: Brunstverlauf und Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Sauenrasse

Variable	F1 Hybridsauen	DL Sauen
Auswertbare Erstbesamungen	941	366
Brunsteintritt (d) (Mittel ± SD)	4,5 ± 0,9	4,5 ± 0,8
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	45,1 ± 14,3	45,5 ± 14,1
TR (%) (Mittel)	88,9	87,2
IGF/W (Mittel ± SD)	12,44 ^a ± 3,15	11,37 ^b ± 2,98
LGF/W (Mittel ± SD)	10,96 ^a ± 2,92	10,19 ^b ± 2,79
Ferkelindex (Mittel ± SD)	975 ^a ± 441	888 ^b ± 429

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Beim Vergleich der ovulationsauslösenden Präparate zeigen sich bei den Hybridsauen nur zufällige Differenzen. Der Ferkelindex nach GnRH liegt bei 937, nach hCG bei 936. Die Landrassesauen zeigen nach GnRH immer bessere Fruchtbarkeitsergebnisse. Bezüglich des Ferkelindex ist die Differenz statistisch zu sichern. Die Ergebnisse sind in Tabelle 85 beschrieben.

Tabelle 85: Fruchtbarkeitsergebnisse von Landrassesauen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion

Variable	Ovulationsauslösende Injektion	
	GnRH	hCG
Auswertbare Erstbesamungen	128	114
TR (%) (Mittel)	89,1	83,3
IGF/W (Mittel ± SD)	11,69 ± 3,00	11,22 ± 3,01
LGF/W (Mittel ± SD)	10,55 ± 2,90	9,83 ± 2,79
Ferkelindex (Mittel ± SD)	940 ^a ± 429	819 ^b ± 447

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Bei einer Betrachtung der Jung- und Altsauen der Landrasse zeigt sich nur bei den LGF/W der Jungsaunen eine signifikante Differenz. In der Tendenz sind die Wurfgröße und der Ferkelindex nach einer GnRH Injektion besser. Die Ergebnisse der Jung- und Altsauen sind in den Tabellen 86 und 87 aufgeführt.

Tabelle 86: Fruchtbarkeitsergebnisse von Landrassejungsaunen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion

Variable	Ovulationsauslösende Injektion	
	GnRH	hCG
Auswertbare Erstbesamungen	30	25
TR (%) (Mittel)	86,7	92,0
IGF/W (Mittel ± SD)	12,58 ± 2,37	11,43 ± 3,00
LGF/W (Mittel ± SD)	11,62 ^a ± 2,21	9,83 ^b ± 2,90
Ferkelindex (Mittel ± SD)	1007 ± 451	904 ± 389

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Tabelle 87: Fruchtbarkeitsergebnisse von Landrassealtsauen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion

Variable	Ovulationsauslösende Injektion	
	GnRH	hCG
Auswertbare Erstbesamungen	96	89
TR (%) (Mittel)	89,6	80,9
IGF/W (Mittel ± SD)	11,35 ± 3,10	11,15 ± 3,03
LGF/W (Mittel ± SD)	10,15 ± 2,97	9,83 ± 2,77
Ferkelindex (Mittel ± SD)	909 ± 420	796 ± 462

Der Brunstverlauf und die Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Saison sind in der Tabelle 88 veranschaulicht.

Tabelle 88: Brunstverlauf und Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit vom Anpaarungszeitraum

Variable	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Auswertbare				
Erstbesamungen	321	336	353	312
Brunsteintritt (d) (Mittel ± SD)	4,5 ± 0,9	4,5 ± 0,7	4,5 ± 1,0	4,4 ± 0,8
Brunstdauer (h) (Mittel ± SD)	45,7 ^b ± 14,9	47,1 ^b ± 12,9	42,9 ^a ± 15,5	45,5 ^b ± 13,2
Anteil ovulationsauslösender Injektionen (%)	61,7 ^{ab}	59,5 ^a	72,8 ^c	53,5 ^{ad}
TR (%) (Mittel)	91,0	86,3	87,3	89,7
IGF/W (Mittel ± SD)	11,90 ± 3,04	11,81 ^a ± 3,34	12,35 ^b ± 3,17	12,39 ^b ± 3,03
LGF/W (Mittel ± SD)	10,80 ± 2,94	10,52 ± 3,06	10,77 ± 2,83	10,81 ± 2,83
FI (Mittel ± SD)	982 ^a ± 418	908 ^b ± 460	940 ± 446	970 ± 424

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Hinsichtlich des Brunsteintritts zeigen sich kaum Differenzen. Im Winter wird ein etwas früherer Brunsteintritt beobachtet. Damit ist der geringste Anteil notwendiger Behandlungen mit einer ovulationsauslösenden Injektion verbunden. Obwohl die Mittelwerte des Brunsteintritts in den anderen Jahreszeiten gleich sind, deutet bereits die Streuung darauf hin, dass der Brunsteintritt im Sommer am geschlossensten und im Herbst mit den größten Schwankungen erfolgt. Der Anteil an notwendigen ovulationsauslösenden Injektionen bestätigt dies. Die 72,8 % im Herbst lassen sich gegen alle anderen Werte statistisch sichern. Das Gleiche trifft für die Differenz zwischen den Behandlungen im Frühling und Winter zu. Zwischen Brunsteintritt und Brunstdauer errechnet sich ein signifikanter Korrelationskoeffizient von $r = -0,80$ ($p < 0,05$). In den einzelnen Jahreszeiten lautet er:

Frühling: $r = -0,83$

Sommer: $r = -0,80$

Herbst: $r = -0,82$

Winter: $r = -0,76$

Die längste Brunstdauer wird im Sommer, die kürzeste im Herbst beobachtet. Der kürzeste Wert lässt sich gegen alle anderen statistisch sichern. Im Sommer wird bezüglich aller Kennzahlen die schlechteste Fruchtbarkeit erreicht. Hinsichtlich der Trächtigkeitsrate und des Ferkelindex ist der Frühling, hinsichtlich der Wurfgrößen der Winter, die beste Saison. Bezüglich der insgesamt geborenen Ferkel je Wurf sind die 11,81 Ferkel im Sommer signifikant geringer als die im Herbst und Winter errechneten Wurfgrößen. Bei den lebend geborenen Ferkeln je Wurf sind alle Differenzen zufällig. Die Differenz von 74 im Ferkelindex zwischen den Werten im Frühling und Sommer lässt sich wiederum statistisch sichern.

Die Fruchtbarkeitsdifferenzen die nach unterschiedlichen ovulationsauslösenden Präparaten in den einzelnen Jahreszeiten beobachtet wurden, verdeutlicht Tabelle 89.

Tabelle 89: Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen GnRH und hCG Injektion in Abhängigkeit von der Jahreszeit

Variable	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Auswertbare Erstbesamungen	198	200	257	167
TR (%)	- 2,0	1,3	- 1,8	8,2
IGF/W	- 0,22	0,09	0,13	- 0,58
LGF/W	0,04	0,56	0,72	- 0,47
Ferkelindex	- 18	60	42	47

Keine Differenz ließ sich statistisch sichern. Im fruchtbarkeitslabilen Sommer wurden durch die Gonavetinjektion bei allen Fruchtbarkeitskennzahlen die besseren Werte erreicht. Bei den höchsten Wurfgrößen im Winter bewirkt die Gonavetinjektion tendenziell geringere Werte. Das Gleiche trifft für die höchste Trächtigkeitsrate und den größten Ferkelindex im Frühjahr zu.

In den Abb. 33 und 34 werden die Fruchtbarkeitsergebnisse der Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt aufgezeichnet.

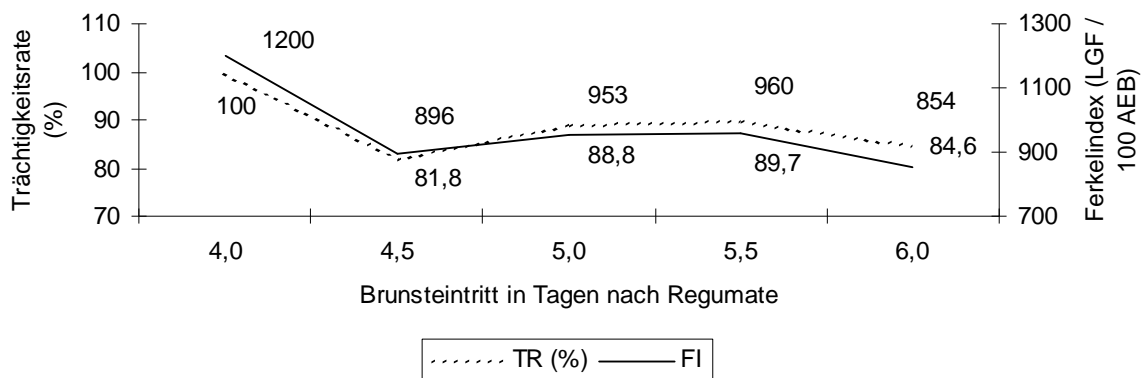


Abbildung 33: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex von Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

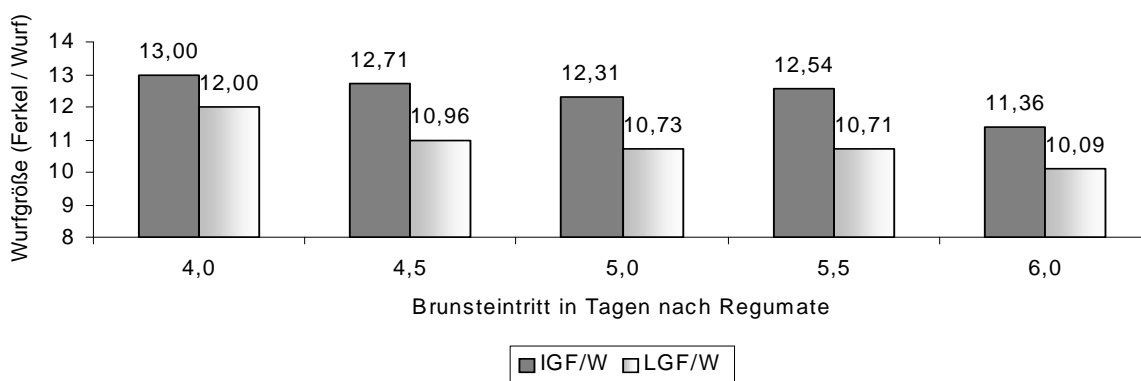


Abbildung 34: Wurfgröße von Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Bezüglich der Wurfgrößen bestätigt sich der Zusammenhang, dass ein früher Brunsteintritt mit hohen und ein späterer Brunsteintritt mit niedrigeren Fruchtbarkeitsergebnissen verbunden ist. Für die Trächtigkeitsrate und den Ferkelindex trifft das nicht so deutlich zu. Aber

auch hier sind der früheste Brunsteintritt mit den höchsten und der späteste Brunsteintritt mit den niedrigsten Ergebnissen verbunden.

Eine ovulationsauslösende Injektion kommt nur bei Brunsteinritten ab dem 5. Tag nach Regumate bzw. fehlendem Brunsteintritt zur Anwendung. Nur jeweils 4 Sauen ohne Duldungsreflex wurden mit GnRH bzw. hCG behandelt. In jedem Fall fielen zwei Würfe. Ein Vergleich der geringen Ferkelzahlen ist nicht sinnvoll. Die Differenzen der Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion und dem Brunsteintritt sind der Tabelle 90 analysiert.

Tabelle 90: Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen GnRH und hCG Injektion in Abhängigkeit vom Brunsteintritt von Jungsauen

Variable	Brunsteintritt in Tagen nach Regumate		
	5	5,5	6
Auswertbare Erstbesamungen	116	126	26
TR (%)	- 5,2	2,6	6,5
IGF/W	- 0,56	0,41	0,41
LGF/W	0,30	0,94	0,84
Ferkelindex	- 29	112	139

Alle Differenzen sind statistisch nicht zu sichern. Es ist jedoch die Tendenz zu erkennen, dass mit späterem Brunsteintritt die GnRH Injektion zu besseren Fruchtbarkeitsergebnissen führt. Auch bei den Altsauen lässt sich prinzipiell erkennen, dass ein früherer Brunsteintritt mit besseren Fruchtbarkeitsergebnissen verbunden ist. Der Verlauf der einzelnen Fruchtbarkeitskennziffern ist den Abb. 35 und 36 herausgearbeitet.

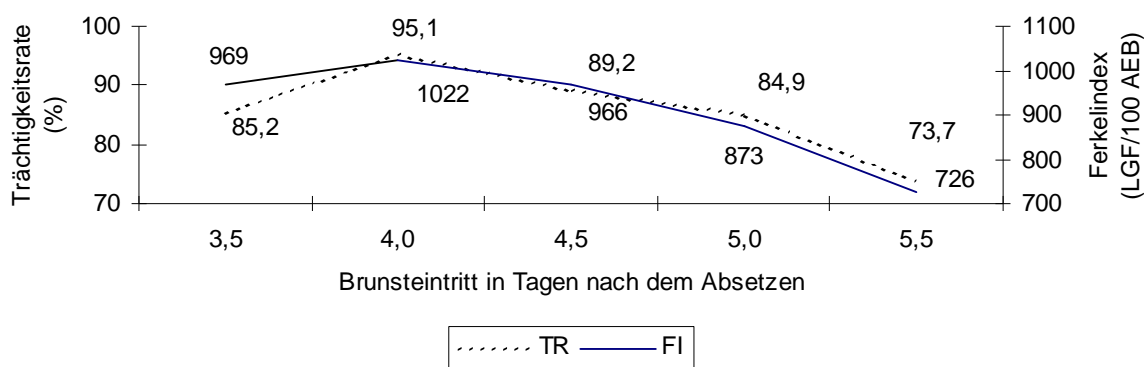


Abbildung 35: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

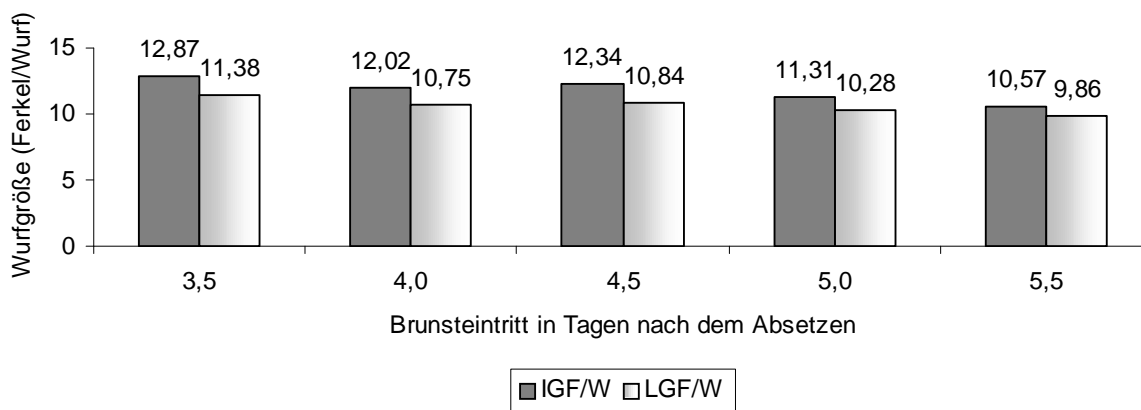


Abbildung 36: Wurfgrößen von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt

Von 16 Altsauen ohne Duldung brachten nur 7 einen Wurf. Die geringe Anzahl lässt keinen Vergleich zwischen den ovulationsauslösenden Injektionen zu. Altsauen die am 4. Tag nach dem Absetzen keine Duldung zeigten, wurden mit einem ovulationsauslösenden Präparat behandelt. Die Differenzen zwischen GnRH und hCG in Abhängigkeit vom Brunsteintritt sind der Tabelle 91 zu finden.

Tabelle 91: Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen GnRH und hCG Injektion in Abhängigkeit vom Brunsteintritt der Altsauen

Variable	Brunsteintritt in Tagen nach Regumate		
	4,5	5	5,5
Auswertbare Erstbesamungen	323	179	19
TR (%)	2,9	3,7	- 19,3
IGF/W	0,42	- 1,12*	- 2,76
LGF/W	0,67	- 1,03*	- 1,64
FI	91	- 49	- 305

* Signifikante Differenz mit $p < 0,05$, T - Test.

Im Gegensatz zu den Jungsaunen werden bei den älteren Tieren, bei spätem Brunsteintritt, durch GnRH schlechtere Ergebnisse erreicht. Bei Brunsteintritt am 5. Tag nach dem Absetzen lässt sich die Differenz bei der Wurfgröße statistisch sichern. Bei noch späterem Brunsteintritt vergrößern sich die Differenzen weiter, lassen sich aber aufgrund der geringen Tieranzahl statistisch nicht sichern.

In Tabelle 92 ist die Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Prozedur „GLM“ dargestellt, mit welcher ausgewählte Faktoren die Wurfgrößen der Altsauen beeinflussen.

Tabelle 92: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen der Altsauen durch ausgewählte Faktoren

Einflussfaktor	IGF/W	LGF/W
Saison	0,0352	0,5522
Sauenrasse	< 0,0001	0,0013
Wurfnummer	0,1012	0,0401
ovulationsauslösende Injektion	0,6020	0,8820

Es zeigt sich sehr deutlich, dass die ovulationsauslösende Injektion keinen signifikanten Einfluss auf die Wurfgrößen hat. Die korrigierten Mittelwerte und Standardfehler für die beiden Wurfgrößen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion sind in Tabelle 93 aufgeführt.

Tabelle 93: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Altsauenwurfgrößen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion

Ovulationsauslösende Injektion	IGF/W		LGF/W	
	LSMEAN	SEM	LSMEAN	SEM
GnRH	11,76	0,22	10,60	0,21
hCG	12,02	0,23	10,69	0,22
keine	12,00	0,18	10,74	0,17

Die Signifikanz der Einflussfaktoren Saison, Sauenrasse und Wurfnummer bestätigt die Ergebnisse der Analysen der Rohmittelwerte.

In Tabelle 94 ist die Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Prozedur „GLM“ aufgezeichnet, mit welcher ausgewählte Faktoren die Wurfgrößen der Jungsauen beeinflussen.

Tabelle 94: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen der Jungsauen durch ausgewählte Faktoren

Einflussfaktor	IGF/W	LGF/W
Saison	0,4045	0,0232
Sauenrasse	0,4324	0,9241
ovulationsauslösende Injektion	0,7224	0,0753

Bei einer Gesamtbetrachtung der Faktoren erwies sich keiner der analysierten Einflussfaktoren als signifikant.

5.4 Diskussion

Der Vergleich der Präparate wurde im Unterschied zu vorangegangenen Untersuchungen im Rahmen einer partiellen Ovulationssynchronisation vorgenommen. Die ovulationsauslösenden Injektionen kamen nur bei Sauen mit späterem Brunsteintritt zur Anwendung. Auch bei diesem Datensatz bestätigte sich, dass Sauen mit frühem Brunsteintritt die besseren Fruchtbarkeitsergebnisse aufweisen. Damit lassen sich die besseren Leistungen der duldungsorientiert besamten Tiere im Vergleich zu den terminorientiert besamten Sauen erklären. Ein Vergleich der mit GnRH bzw. hCG behandelten Tiere zeigt keine signifikanten Differenzen der Fruchtbarkeitskennzahlen. Die Aussage steht in Widerspruch zu den Arbeiten von HÜHN et al. (1991), KÖNIG et al. (1990 a) sowie KANITZ und HÜHN (1999), die signifikante Verbesserungen einzelner Fruchtbarkeitskennzahlen beschrieben. Die Feldversuche wurden jedoch Ende der 80er, Anfang der 90er Jahre durchgeführt. Der Umzüchtungsprozess zur fleischreicheren Sau war im Gange und die Jungsauen wurden mit Suisynchron behandelt. Aber auch STARK (1999) ermittelte bei Jungsauen nach Behandlung mit Regumate und 500 IE hCG bzw. 25µg GnRH eine signifikant bessere Trächtigkeitsrate nach GnRH. Übereinstimmung besteht mit seiner Aussage, dass sich das Duldungsverhalten durch die verschiedenen ovulationsauslösenden Injektionen nicht verändert hat.

Vergleicht man die behandelten mit den unbehandelten Sauen innerhalb der GnRH bzw. hCG Gruppen, ergibt sich ein überraschendes Ergebnis. Die Sauen die hCG erhielten, sind ihren duldungsorientiert besamten Gruppengefährtinnen wie erwartet signifikant unterlegen. Die

Sauen die GnRH erhielten, sind ihren duldsorientiert besamten Gruppengefährtinnen in der Trächtigkeitsrate und dem Ferkelindex nur tendenziell unterlegen und in der Wurfgröße tendenziell überlegen. Die Kennzahlen zeigen die Tabellen 95 und 96.

Tabelle 95: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse bei hCG Anwendung

Variable	Kein hCG	hCG
Auswertbare Erstbesamungen	232	395
TR (%) (Mittel)	95,3 ^a	85,8 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	12,54 ^a ± 2,97	12,12 ^b ± 3,16
LGF/W (Mittel ± SD)	11,12 ^a ± 2,59	10,51 ^b ± 2,95
Ferkelindex (Mittel ± SD)	1059 ^a ± 347	902 ^b ± 458

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Tabelle 96: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse bei GnRH Anwendung

Variable	Kein GnRH	GnRH
Auswertbare Erstbesamungen	268	427
TR (%) (Mittel)	89,6	86,7
IGF/W (Mittel ± SD)	11,85 ± 3,33	12,04 ± 3,13
LGF/W (Mittel ± SD)	10,58 ± 3,05	10,77 ± 2,95
Ferkelindex (Mittel ± SD)	948 ± 434	933 ± 458

Die Ursache für die widersprüchlichen Ergebnisse wird bei einem Vergleich der duldsorientiert besamten Sauen in den hCG und GnRH Gruppen deutlich. Obwohl diese Tiere mit der eigentlichen Erprobung nichts zu tun hatten, weisen die Sauen die in den hCG Gruppen standen, signifikant bessere Fruchtbarkeitsergebnisse auf. Hinsichtlich des Brunstverlaufes zeigten sich kaum Unterschiede. Auch eine Überprüfung der Gruppen bezüglich der Verteilung der genetischen Konstruktionen, der Wurfnummern, der Techniker und der Saison ergab keinen Hinweis zur Klärung der Differenzen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 97 zusammengefasst.

Tabelle 97: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse duldsorientiert besamter Sauen in Abhängigkeit von ihrer Gruppenzugehörigkeit

Variable	GnRH - Gruppen	hCG - Gruppen
Auswertbare Erstbesamungen	268	232
Brunsteintritt (d) (Mittel ± SD)	4,0 ± 0,3	4,0 ± 0,3
Brunstdauer (h) (Mittelwert ± SD)	57,1 ± 6,5	58,3 ± 7,6
TR (%) (Mittel)	89,6 ^a	95,3 ^b
IGF/W (Mittel ± SD)	11,85 ^a ± 3,33	12,54 ^b ± 2,97
LGF/W (Mittel ± SD)	10,58 ^a ± 3,05	11,12 ^b ± 2,59
Ferkelindex (Mittel ± SD)	948 ^a ± 434	1059 ^b ± 347

Innerhalb der Zeilen unterscheiden sich Mittelwerte mit verschiedenen Indices voneinander ($p < 0,05$, T – Test).

Aus den Ergebnissen in Abhängigkeit von der Wurfnummer könnte gefolgert werden, dass bei niedrigem Fruchtbarkeitsniveau der Jungsaunen und primiparen Sauen der Einsatz von hCG die besseren Leistungen erwarten lässt.

Diese These kann bei Betrachtung der Ergebnisse in Abhängigkeit von der genetischen Konstruktion nicht aufrecht erhalten werden. Bei den vergleichsweise schlechten Fruchtbarkeitsergebnissen der reinrassigen Landrassesauen werden durch den Einsatz einer GnRH Injektion bessere Fruchtbarkeitsergebnisse erzielt, die sich zum Teil statistisch sichern lassen. Bei einer Unterteilung der Landrassesauen in Jung- und Altsauen sind es die leistungsschwächeren Jungsaunen, die durch den GnRH Einsatz signifikant mehr lebend geborene Ferkel je Wurf produzieren. Da dieser Effekt nur bei den lebend geborenen, nicht bei den insgesamt geborenen Ferkeln auftritt, kann ein subjektiver Einfluss bei der Dokumentation der lebend geborenen Ferkel nicht ausgeschlossen werden.

Eine ähnliche Tendenz zeigt sich bei Betrachtung saisonaler Effekte. Der Betrieb weist das typische „Sommerloch“ auf, welches sich bis in den Herbst zieht. Der Winter und das Frühjahr sind die fruchtbarkeitsstabilen Zeiten. Der Anteil der Saunen der eine ovulationsauslösende Injektion erhalten muss steht dazu nicht in Beziehung. Der Anteil ist im Winter, in dem der früheste Brunsteintritt zu verzeichnen ist, am geringsten. In den folgenden Jahreszeiten erfolgt der Eintritt der Brunst etwas später, unterscheidet sich aber untereinander nicht. Die geringste Streuung und damit ein geringer Anteil an notwendigen Behandlungen finden sich im fruchtbarkeitslabilen Sommer. Es folgt der deutlich stabilere Frühling und am Ende steht der ebenfalls eher fruchtbarkeitslabile Herbst mit dem größten Anteil ovulationsauslösender Injektionen. Ein Vergleich der ovulationsauslösenden Präparate in den einzelnen Jahreszeiten zeigt nur zufällige Differenzen. Im problematischen Sommer deuten sich bessere Ergebnisse nach GnRH an. Bei besseren Fruchtbarkeitsergebnissen in den einzelnen Saisonabschnitten schneiden die Ergebnisse nach GnRH Anwendung eher schlechter ab. Diese Aussagen stehen in Widerspruch zu denen von HÜHN et al (1991). Deren Ergebnisse waren insofern untypisch, als dass die besten Fruchtbarkeitsergebnisse im zweiten und dritten Quartal zu verzeichnen waren. Die Verbesserung der Trächtigkeitsrate durch GnRH zog sich durch alle vier Quartale und zeigte im leistungsstärksten Quartal den besten Effekt.

Eine Abhängigkeit der Wirksamkeit von GnRH vom Fruchtbarkeitsniveau kann auch bei Betrachtung verschiedener Brunsteintritte nicht aufrecht erhalten werden. Zwar zeigt das vorliegende Datenmaterial die typische Erfahrung dass ein späterer Brunsteintritt mit schlechteren Fruchtbarkeitsergebnissen verbunden ist. Die Wirkung von GnRH ist dabei jedoch bei Jung- und Altsauen entgegengesetzt gerichtet. Sie ist in keinem Fall statistisch zu sichern. Bei Jungsaunen mit spätem Brunsteintritt ist sie mit besseren, bei Altsauen mit spätem Brunsteintritt mit schlechteren Fruchtbarkeitsergebnissen verbunden.

6 Schlussfolgerungen für die Praxis

1. Die Ergebnisse aus den Versuchen zum Abstand zwischen Regumate und eCG lassen trotz des Fehlens signifikanter Differenzen Vorzüge für die längeren Abstände erkennen. Es bleibt zukünftigen Untersuchungen vorbehalten, die Wirksamkeit eines 42stündigen Abstandes zwischen Regumate und eCG unter Feldbedingungen zu prüfen. Weitere Untersuchungen sind auch zur Verlängerung des Abstandes unter den Bedingungen der Brunst-synchronisation und der damit verbundenen duldungsorientierten Besamung notwendig.
2. Die Kalkulation des Besamungszeitpunktes kann auch unter den Bedingungen des Regumateeinsatzes und einer vierwöchigen Säugezeit nach Analyse von Brunsteintritt und Brunstdauer der Saunen erfolgen. Die Besamungsportionen sind so zu platzieren, dass zum ovulationsnahen Zeitpunkt befruchtungsfähige Spermien im weiblichen Genitaltrakt vorhanden sind. Bei täglich zweimaliger Brunstkontrolle beträgt in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der damit verbundenen Brunstdauer der Abstand zwischen der erstmaligen Duldungsfeststellung und der ersten Insemination ca. 36, 24, 12 und 0 Stunden. Eine zweite Insemination schließt sich nach jeweils einem halben Tag an.

3. Im Rahmen der Ovulationssynchronisation bei Jung- und Altsauen kann auf die ovulationsauslösende Injektion verzichtet werden, wenn zum planmäßigen Zeitpunkt der Injektion der Duldungsreflex vorhanden ist. Die betreffenden Sauen sind entsprechend ihres Brunsteintrittes, nach vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes, duldungsorientiert zu besamen. Die Kombination von duldungs- und terminorientierter Besamung im Rahmen der partiellen Ovulationssynchronisation kann zu einer Konzentration der Besamungszeiten wie bei vollständiger Anwendung der Ovulationssynchronisation führen. Die Beschränkung der ovulationsauslösenden Injektion auf ca. die Hälfte der Altsauen und zwei Drittel der Jungsaunen führte zur Einsparung von Präparatekosten und zu einer geringeren Belastung für Arbeitskräfte und Sauen. Dabei traten keine Leistungseinbußen bezüglich der Fruchtbarkeitsergebnisse auf.
4. In Zusammenhang mit der ovulationsauslösenden Injektion wurde der Einfluss einer dritten Insemination auf das Fruchtbarkeitsergebnis analysiert. Bei gleichem Brunsteintritt und gleicher Brunstdauer führte eine dritte Besamung kaum zu signifikanten Fruchtbarkeitsunterschieden. Die dreimalige Insemination wurde überwiegend bei frühbrünstigen Sauen mit langer Brunstdauer durchgeführt. Sauen mit später einsetzender Brunst und damit verbundener kürzerer Brunstdauer wurden vorzugsweise zweimal besamt. Diese Sauen senken das Fruchtbarkeitsergebnis der Herde. Eine dritte Insemination dieser Sauen ist entweder nicht möglich bzw. nicht geeignet, das Fruchtbarkeitsproblem zu lösen. Die bei einer einfachen Analyse gefundenen signifikanten Differenzen zwischen zwei- und dreimaliger Insemination sind auf die ungleichmäßige Verteilung von fruchtbarkeitsstabilen, langbrünstigen Sauen und fruchtbarkeitslabilen, kurzbrünstigen Sauen in den beiden Besamungsgruppen zurückzuführen.
5. Der Vergleich der reinrassigen Landrassesauen mit Hybridsauen (DE x DL) ließ unabhängig vom biotechnischen System keine wesentlichen Unterschiede im Brunstverlauf erkennen. Demzufolge kann für beide genetische Konstruktionen das gleiche biotechnische System mit den gleichen Besamungszeiten zur Anwendung gebracht werden. Es zeigten sich keine Unterschiede hinsichtlich der Fruchtbarkeit der beiden Konstruktionen in Abhängigkeit von der Wurfnummer. Die Hybridsauen produzierten in den meisten Vergleichen signifikant mehr lebend geborene Ferkel je Wurf.
6. Mit fortschreitender Wurfnummer war kein so gerichteter Einfluss auf den Brunstverlauf erkennbar, der ein Besamungsregime in Abhängigkeit von der Wurfnummer gerechtfertigen würde.
7. Bei Anwendung einer partiellen Ovulationssynchronisation konnten die Fruchtbarkeitsergebnisse durch die Art der ovulationsauslösenden Injektion, hCG oder GnRH, nicht signifikant beeinflusst werden. Tendenzielle Vorteile waren insgesamt für GnRH erkennbar. Es konnte keine gesicherte Wirkung der Präparate in Abhängigkeit von den Einflussfaktoren Wurfnummer, Sauenrasse, Saison und Brunsteintritt ermittelt werden. Aus den Ergebnissen ließen sich keine speziellen Einsatzempfehlungen für GnRH bzw. hCG ableiten.

Literaturverzeichnis

Anonym: Suisynchron – Prämix, Produktinformation

Bergfeld, J., Hühn, U.: Stand und Perspektiven der Biotechnik der Fortpflanzung bei der Sau, Mh. Vet.-Med. 38 (1983), 688 - 693

Bergfeld, J.: Konzeption und Durchführung der Eignungsprüfung des GnRH vet. „Berlin – Chemie“ zur Ovulationssynchronisation beim Schwein, Mh. Vet.-Med. 39 (1984), 156 – 159

Brandenburgische Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung, Report 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004

Britt, J.H., Esbenshade, K.L., Heller, K.: Responses seasonally anestrous gilts and weaned primiparous sows to treatment with pregnant mare`s serum gonadotropin and Altrenogest, Theriogenology 26 (1986) 6, 697 - 707

Brüssow, K.-P., Bergfeld, J.: Erste Untersuchungen zur Ovulationsauslösung bei präpuberalen und bei brunstsynchronisierten weiblichen Jungschweinen mit GnRH Vet. Berlin – Chemie, Mh. Vet.-Med. 34 (1979), 611 – 613

Brüssow, K. – P., Ratky, J., Kanitz, W., Becker, F.: The relationship between the surge of LH induced by exogenous GnRH and the duration of ovulation in gilts, Reprod. Dom. Anim. 25 (1990), 255 – 260 Paul Parey Scientific Publishers, Berlin and Hamburg

Brüssow, K. – P., Ratky, J., Kanitz, Ellen: The influence of exogenous GnRH on the time of ovulation in gilts – an endocrine and laparoscopic study, Archiv für Tierzucht, Dummerstorf 36 (1993) 2, 197 - 203

Brüssow, K.-P.: Physiologische Grundlagen der Befruchtung beim Schwein, 7. Bernburger Biotechnik – Workshop 18./19.05.2001, 33 – 37

Busch, W., Löhle, K., Peter, W. (Hrsg.): Künstliche Besamung bei Nutztieren, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1982

Busch, W., Poirier, P., Maaß, P., Wohlfahrt, E., Freistedt, R.: Untersuchungen zur Brunstsynchronisation beim Schwein mit dem Gestagen Altrenogest (Regumate), Mh. Vet.-Med. 47 (1992) 307 – 316; Gustav Fischer Verlag Jena

Claus, R., Koeck, G., Weiler, U.: Wie „funktioniert“ die Fruchtbarkeit? Schweinezucht und –mast (1993) 6, 2 – 5

Claus, R.: Physiologische Grenzen der Beeinflussbarkeit von Leistungen beim Schwein, Züchtungskunde 68 (1996) 6, 493 - 505

Davis, D. L., Stevenson, J. S., Pollmann, D.S., Allee, G. L.: Estrous and litter traits in gilts altered by altrenogest, flushing and puberal status, J. Anim. Sci. 64 (1987), 1117 - 1126

- Dewey, C. E., Martin, S. W., Friendship, R. M., Wilson, M. R.: The effects on litter size of previous lactation length and previous weaning-to-conception interval in Ontario swine, *Prev. Vet. Med. abstract* 18 (1994), 213 – 223,
- Döcke, F.: Intraovarielle Regulationsprozesse im Zyklus, *Mh. Vet.-Med.* 35 (1980), 829 – 833
- Döcke, F.: Zur Bedeutung des Gn-RH für die Regulation des Ovarialzyklus, *Mh. Vet.-Med.* 39 (1984), 150 – 152
- Ellendorff, F.: Neuroendokrine Regulation – Ein Überblick – , *Züchtungskunde* 54 (1982) 5, 319 – 324
- Elsaesser, F.: Endokrinologie des Zyklus, der Ovulation und des Laktationsanöstrus beim Schwein, *Züchtungskunde* 54 (1982) 5, 333 – 338
- Fachbereichstandard DDR TGL 28336/02, Brunstsynchronisation Sauen, Verlag für Standardisierung, verbindlich ab 1.7.1981
- Fachbereichstandard DDR TGL 31710, Brunststimulation bei Sauen, Verlag für Standardisierung, verbindlich ab 1.7.1981a
- Fachbereichstandard DDR TGL 31709, Ovulationssynchronisation bei Sauen, Verlag für Standardisierung, verbindlich ab 1.7.1981b
- Fachbereichstandard DDR TGL 22498 Schweineproduktion, Insemination, Verlag für Standardisierung, verbindlich ab 1.1.1987
- George, G.: Experimentell – endokrinologische Untersuchungen im ovulationsnahen Zeitraum nach biotechnischer Fortpflanzungslenkung bei Sauen, Dissertation A, Berlin 1985
- George, G., Krey, M., Bergfeld, J., Kanitz, Ellen, Blödown, G.: Klinisch – endokrinologische Untersuchungen in der ovulationsnahen Zeit nach biotechnischer Fortpflanzungslenkung bei Altsauen, *Mh. Vet.-Med.* 43 (1988), 422 – 425
- Glei, M., Schlegel, W.: Untersuchungen zum Einfluss maternaler Effekte auf den Pubertätseintritt und die Fruchtbarkeitsleistung von Jungsau, *Tierzucht* 43 (1989) 9, 436 – 438
- Heinze, A., Schlegel, W.: Untersuchungen zur Reduzierung von PMSG bei der Ovulations-synchronisation der Jungsau unter Berücksichtigung des Einsatzes eines hCG/Gn-RH - Gemisches bei der Ovulationsstimulation, *Mh. Vet.-Med.* 37 (1982), 299 – 301
- Heinze, A.: Verkürzung der Säugezeit als ein Schwerpunkt in der Ferkelerzeugung Thüringens, *REKASAN® - Journal*, 1 (1994) 2, 35 – 36
- Heinze, A., Hühn, U.: Damit Jungsau synchron und termingerecht rauschen, *Schweinezucht und -mast* 44 (1996) 5, 20 – 22

- Heinze, A., Weißenborn, B.: Mehr Ferkel durch veränderte Synchronisation, AGRARjournal Thüringen 2003,4, 16 - 17
- Heinze, A., Fröbe, A.: Zum Einfluss unterschiedlicher Messmethoden auf die Ergebnisse von Speckmessungen bei Altsauen, REKASAN® - Journal, 10 (2003) 19/20, 66 – 68
- Henze, A., Hühn, U., Nowak, P.: Anwendung der duldgungs- und terminorientierten Besamung von Sauen, Markkleeberg 1979
- Henze, A., Hühn, U.: Zum Stand der Ovulationssynchronisation und terminorientierten Besamung in der Schweinezucht der DDR, Tierzucht 34 (1980), 545 – 548
- Henze, A.: Aktuelle Maßnahmen zur Steigerung der Fruchtbarkeitsleistungen von Sauen bei Anwendung der duldgungsorientierten Besamung in der DDR, Tierzucht 41 (1987) 7, 313 – 316
- Hoffmann, H.: Fortpflanzungsfragen beim Schwein, Schweinezucht und Schweinemast 20 (1972), 9, 242 - 243
- Holtz, W., Polanco, A., von Kaufmann, F., Herrmann, H. H., Seidenkranz, H. G., Smidt, D.: Die Auslösung von Brunst und Ovulation durch Gonadotropin – Behandlung bei präpuberalen Jungsaunen, Zbl. Vet. Med. A, 25 (1978), 247 - 252
- Holtz, W., Schlieper, Brigitte: Die Superovulation beim Schwein, Dtsch. tierärztl. Wschr. 92 (1985), 165 – 204
- Holtz, W., Schlieper, Brigitte: Unsatisfactory results with the transfer of embryos from gilts superovulated with PMSG and hCG, Theriogenology 35 (1991), 1237 - 1249
- Holtz, W., Wallenhorst, S., Neubert, N.: Mit der Spritze die Fortpflanzung steuern? Top – Genetik, Oktober 1995, 32 - 35
- Holtz, W.: Die Zyklussteuerung beim Schwein – eine Standortbestimmung (Kurzmitteilung), Archiv für Tierzucht 39 (1996), 447 - 454
- Hühn, U., König, I.: Wissenschaftlich – technische Empfehlungen zur Fortpflanzungstechnologie beim Schwein, Markkleeberg 1976
- Hühn, U., Schlegel, W., König, I., Bergfeld, J.: Ovulationssynchronisation und terminorientierte Besamung bei Sauen, 2., verbesserte Auflage, Markkleeberg 1976 (a)
- Hühn, U., Schlegel, W.: Zum Stand der Ovulationssynchronisation und terminorientierten Besamung bei Jung- und Altsauen, Mh. Vet.-Med. 32 (1977), 306 – 309
- Hühn, U., Stremke, A., Kurzhals, V.: Untersuchungsergebnisse zur Ovulationssynchronisation von Sauen nach einer Säugezeit von drei bis unter fünf Wochen, Mh. Vet.-Med. 37 (1982), 942 – 945
- Hühn, U., Stahl, U., Bergfeld, J.: Ergebnisse der Anwendung von Gn-RH vet. „Berlin – Chemie“ zur Stabilisierung der Fortpflanzungsleistung von Sauen, Mh. Vet.-Med. 39 (1984), 170 – 171

- Hühn, U. (1986): Fortpflanzungsfördernde Maßnahmen in den Sauenbeständen, Informationsschrift des Forschungszentrums für Tierproduktion Dummerstorf - Rostock der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
- Hühn, U., Raasch, Marie-Luise, König, I.: Ergebnisse einjähriger Feldversuche zur Ovulationssynchronisation und terminorientierten Insemination von Jungsau, *Reprod. Dom. Anim.*, 26 (1991), 126 – 135
- Hühn, U., Rothe, K.: Brunststimulation bei abgesetzten Sauen mittels Gonadotropinen, *Mh. Vet.-Med.* 47 (1992), 615 – 621
- Hühn, U.: So rauschen Sauen gleichzeitig, *Bauernzeitung* 34 (1993) 18 34
- Hühn, U.: Ein Beitrag zu fortpflanzungsbiologischen Konsequenzen aus dem Frühabsetzen von Sauen, *Rekasan – Journal* 3 (1996) 5/6, 41 – 42
- Hühn, U.: Zum Einfluss der Körperkondition von Jungsau auf deren Erstabferkelleistungen nach biotechnischer Zyklussynchronisation, *Archiv für Tierzucht* 40 (1997) 1, 25 - 34
- Hühn, U., Spitschak, K.: Reproduktionsmanagement in großen Sauenherden, *Uns Swintiding* 1998, 12- 21
- Hühn, U.: Mit Zyklusstartern in die Rausche, *dlz – agrarmagazin* 5 (1998), 126 – 129
- Hühn, U., Wähner, M.: Reproduktionsbiologische Zusammenhänge zwischen dem Frühabsetzen und der Sauenfruchtbarkeit, *Rekasan – Journal* 5 (1998) 9/10, 51 – 52
- Iben, B., Schnurrbusch, Ute: Sauenbesamung - Grundlagen und praktische Anleitung, Verlag für Agrarwissenschaften und Veterinärmedizin, Dannenberg 1999
- Jahresanalysen des Kombines Tierzucht Paretz 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989
- John, Angelika, Wähner, M.: Zur Bedeutung der Wechselbeziehung zwischen Zunahme und Fettansatz für die Fruchtbarkeitsleistung bei Jungsau, *Rekasan – Journal* 5 (1998) 9/10, 95 – 97
- John, Angelika, Wähner, M.: Einfluss der Körperkondition zur Selektion und zur ersten Besamung auf die Reproduktionsleistungen von Sauen verschiedener genetischer Konstruktionen, *Rekasan – Journal* 9 (2002) 17/18, 79 – 81
- Kanitz, E., Schneider, F., Brüßow, K.-P., Schmidt, H.-E., Kitzig, M., Blodow, G.: Konzentrationen von Prolaktin, LH, Estradiol 17 β und Progesteron beim Schwein nach biotechnischer Stimulation mit PMSG, hCG und Suidor, *Archiv für experimentelle Veterinärmedizin, Leipzig* 45 (1991) 1, 55 – 66
- Kanitz, W., Hühn, U.: Erprobte Verfahren zur biotechnischen Steuerung von Brunst und Ovulation beim Schwein, *Tierärztliche Rundschau* 54 (1999) 208 - 214

- Kämmerer, B., Müller, S., Hühn, U.: Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistung von Jungsauern mit unterschiedlicher Seitenspeckdicke zu Beginn ihrer Zuchtbenutzung Archiv für Tierzucht, 41 (1998) 4, 387 – 396
- Kaufmann v., F., Holtz, W.: Induction of ovulation in gonadotropin treated gilts with synthetic gonadotropin releasing hormone, Theriogenology 17 (1982) 2, 141 - 157
- Keil, H.-W., Henze, A.: Die Beeinflussung der Säugezeit – eine Maßnahme zur Erhöhung der Effektivität der Ferkelerzeugung in den Schweinezuchtanlagen der DDR Tierzucht 43 (1989) 6, 261 – 263
- Keller, A., Schmidt, D., Kühlewind, J.: Fünf Ferkel zugelegt dlz agrarmagazin, 49 (1998) 7, 70 - 73
- Kemp, B., Soede N. M.: Relationship of weaning – to – estrus interval to timing of ovulation and fertilization in sows, J. Anim. Sci. 74 (1996), 944 - 949
- Kemp, B., Soede N. M.: Zur Bedeutung des optimalen Besamungstermins, 5. Bernburger Biotechnik – Workshop 28./29.05.1999, 47 – 51
- Kemp, B., Steverink, D.W.B., Soede, N.M.: Herd Management in Sows: Optimising Insemination Strategies, Reprod. Dom. Anim. 33 (1998), Blackwell Wissenschafts – Verlag, Berlin
- King, R.H., Killeen, I.D., Vercoe, J.: Efficacy of exogenous gonadotrophic hormones to induce estrus in anestrus gilts, Theriogenology 34 (1990) 2, 141 - 157
- Klautschek, König, I.: Biotechnische Fortpflanzungssteuerung und mögliche verdeckte Genfrequenzänderungen für das Pubertätsalter, Archiv für Tierzucht 37 (1994) 3, 301 - 308
- Klinskij, J.D., Shirkov, G.F., Konovalov, N.G., Krasikova, S.C., Chamajer, A.: Erprobung des Gonadotropin – Releasinghormons GnRH vet. „Berlin – Chemie“ zur Anwendung in der Tierproduktion, Mh. Vet.-Med. 39 (1984), 176 – 177
- Kolb, E.: Einige neuere Erkenntnisse zur Biochemie der Entwicklung und der Fortpflanzung beim Schwein, Mh. Vet.-Med. 46 (1991), 64 – 68
- König, I., Bergfeld, J.: Erprobung und Einführung eines synthetischen Gonadotropin – Releasinghormons zur biotechnischen Fortpflanzungssteuerung bei landwirtschaftlichen Nutztieren – insbesondere beim Schwein, Mh. Vet.-Med. 34 (1979), 601 – 606
- König, I.: (Herausgeber): Fortpflanzung bei Schweinen, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1982
- König, I.: Schweinebesamung, 5., überarbeitete Auflage 1990, Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin GmbH
- König, I., Hühn, U., Raasch, Marie-Luise: Analyse der Fruchtbarkeitsleistungen von Altsauen nach einer neuen Methode der Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von Wurfnummer und Betriebskategorie, Archiv für Tierzucht 33 (1990), 77 – 82

- König, I., Hühn, U., Brüßow, K.-P.: Neue wissenschaftliche Ergebnisse und Vorhaben zur Steuerung der Fortpflanzung beim Schwein (Übersichtsreferat), Mh. Vet. - Med. 45 (1990a), 884 – 887
- König, I., Hühn, U.: Zur Steuerung der Fortpflanzung bei Sauen – Eine Retrospektive, Archiv für Tierzucht, Dummerstorf 40 (1997) 3, 239 – 256
- Kostov, L.D.: Erfahrungen bei der Ovulationssynchronisation von Jungsaunen mit hCG und GnRH vet. „Berlin – Chemie“, Mh. Vet.-Med. 39 (1984), 162 – 163
- Kretzschmar, B.: Zuchtarbeit im Dienste der marktgerechten Schweineproduktion, Rekasen – Journal 4 (1997) 7/8, 100 – 102
- Krieg, K., Müller, M., Strey, A.: Zur immunologischen Prüfung von LH – RH, Mh. Vet.-Med. 34 (1979), 609 – 611
- Kübler, Ulla: Gn-RH vet. “Berlin – Chemie” – ein Biotechnikum, Mh. Vet.-Med. 39 (1984), 152 – 153
- Lopez – Serrano, M., Reinsch, N., Kalm, E.: Leben fette Sauen länger? Schweinezucht und – mast 45 (1997) 1, 18 – 20
- Maaß, P., Hagedorn, E., Hühn, U.: Ein Beitrag zur Minderung saisonaler Fruchtbarkeitschwankungen bei ovulationssynchronisierten Sauen zum 2. Wurf, Mh. Vet.-Med. 40 (1985), 810 – 811
- Martinat – Botté, F., Bariteau, F., Forgerit, Y., Macar, C., Moreau, A., Terqui, M., Signoret, J.P.: Control of oestrus in gilts II. Synchronization of oestrus with a progestagen, altrenogest (Regumate): Effect on fertility and litter size (abstract), Animal Reproduction Science 22 (1990), 3, 227 – 233
- Martinat – Botté, F., Bariteau, F., Forgerit, Y., Macar, C., Poirier, P., Terqui, M.: Control of reproduction with a progestagen – Altrenogest (Regumate) in gilts and at weaning in primiparous sows: Effect on fertility and litter size, Reprod. Dom. Anim. 29 (1994), 5, 362 – 365
- Nissen-AK; Soede-NM; Hyttel-P; Schmidt-M; D`-Hoore-L: 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 (1997) 8, 1571 - 1582
- Otto, E.: Biometrie, Deutscher Bauernverlag 1958
- Polanco, A., Herrmann, H. H., Kaufmann von, F., Kalm, E., Smidt, D., Holtz, W.: Die Bestimmung des Ovulationszeitpunktes bei mit Gonadotropinen vorbehandelten präpuberalen Jungsaunen, Zbl. Vet. Med. A, 25 (1978), 608 – 616, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- Polanco, A., Hesse de Polanco, E., Kalm, E., Smidt, D., Holtz, W.: Brunstinduktion mit Gonadotropinen bei Sauen während und nach der Laktation unter praktischen Feldbedingungen, Zuchthygiene 15 (1980) 40 - 46

- Pfeiffer, H. (1978): Schweinezucht Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin
- Raasch, Marie-Luise, Hühn, U., Keil, H. – W., Tschaschev, P.: Ergebnisse und Erfahrungen zur Ovulationssynchronisation bei Altsauen unter Einschluss des neuen Biotechnikums Gonavet® „Berlin – Chemie“, Tierzucht 42 (1988) 266 – 268
- Raasch, Marie-Luise, Keil, H. – W., Stahl, U., Polten, Sigrid: Untersuchungsergebnisse des Produktionsexperimentes zum Einsatz von Gonavet® „Berlin – Chemie“ bei der Ovulationssynchronisation von Altsauen, Tierzucht 43 (1989) 266 – 267
- Raasch, Marie-Luise, König, I.: Verifikation der symptomatischen Pubertätskontrolle durch die Bestimmung der Progesteronkonzentration bei weiblichen Jungschweinen, Vortragstagung der DGfZ/GfT 1994 Halle
- Rasch, D., Herrendörfer, G., Bock, J., Busch, K.: Verfahrensbibliothek, Versuchsplanung und –auswertung, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1978
- Rasch, D.: Einführung in die Biostatistik, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1. Auflage, 1983
- Ratky, J., Brüßow, K. - P., Hunter, M.G.: Endoscopic studies of ovarian follicle development during the oestrus cycle in Hungarian Large White gilts, Archiv für Tierzucht 38 (1995) 4, 427 – 435
- Redmer, D. A., Day, B. N.: Ovarian activity and hormonal patterns in gilts fed allyltrenbolone, J. Anim. Sci. 53 (1981), 1088 - 1094
- Rhodes, M. T., Davis, D. L., Stevenson, and J. S.: Flushing and altrenogest affect litter traits in gilts, J. Anim. Sci. 69 (1991), 34 - 40
- Rojkittikhun, T., Sterning, M., Rydhmer, L., Einarsson, S.: Oestrus symptoms and plasma levels of oestradiol-17 β in relation to the interval from weaning to oestrus in primiparous sows, Proc. 12th Congr. Int. Pig Vet. Soc., (1992) The Hague, The Netherlands, 485
- Rozeboom, K. J., Troedsson, M. H. T., Shurson, G. C., Hawton, J. D., Crabo, B. G.: Late estrus or metestrus insemination after estrual inseminations decreases farrowing rate and litter size in swine, Journal of Animal Science 75 (1997), 2323 - 2327
- SAS Institute: Version 8. SAS Institute Inc. Cary, N.C., USA, (1999)
- Schewe, H.: Integration der 1275er Sauenzuchtanlagen in das Zuchtprogramm des Hybrid-schweinezuchtverbandes Nord/Ost e.V., Uns Swintiding, Sonderheft 1998, 3 – 11
- Schilling, E., Černe, F.: Auslösung und Synchronisation von Rauschen bei Zuchtschweinen, Schweinezucht und Schweinemast 20 (1972) 9, 240 - 241
- Schilling, E.: Möglichkeiten der willkürlichen Steuerung von Fortpflanzungsprozessen beim Schwein, Züchtungskunde 54 (1982) 5; 354 - 360

- Schlegel, W., Wähler, M., Schulze, W., Heinze, A.: Untersuchungen zur Reduzierung von hCG bei der Ovulationssynchronisation der Jungsauen durch den Einsatz von GnRH vet. „Berlin – Chemie“, Mh. Vet.-Med. 37 (1982), 249 – 251
- Schlegel, W., Börner, Angelika, Sklenar, V.: Untersuchungen zum Einsatz eines Gemisches von hCG und Gn-RH vet. „Berlin – Chemie“ bei der Ovulationssynchronisation von Altsauen, Mh. Vet.-Med. 39 (1984), 621 – 623
- Schnurrbusch, Ute: Studien am Uterus des Schweines vor der Pubertät, während des spontanen Brunstzyklus und nach biotechnischer Beeinflussung der Sexualfunktion., Dissertation B. Leipzig, 1977
- Schnurrbusch, Ute, Hühn, U. (1994): Fortpflanzungssteuerung beim weiblichen Schwein. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart
- Schnurrbusch, Ute, Pützschel, R., Richter, A.: Optimierung des Zeitpunktes der PMSG – Applikation nach der Regumate® - Verabreichung im Rahmen der Ovulationssynchronisation bei Jungsauen, Bericht zum Forschungsprojekt 1998
- Schnurrbusch, Ute: Embryonalentwicklung des Schweines und Einflüsse auf die Überlebensrate der Embryonen, 8. Bernburger Biotechnik – Workshop, Trächtigkeit und Geburt beim Schwein, 24. und 25.05.2002, 13 - 21
- Schnurrbusch, Ute: Jungsauen hormonell „unter die Arme greifen“. dlz agrarmagazin 54 (2003) 2, 126 - 131
- Skoblewski, Angelika, Thee, R.: Partielle Anwendung der Ovulationssynchronisation bei Altsauen Uns Swintiding (1999) 2 35 - 36
- Soede, N.M., Noordhuizen, J.P.T.M., Kemp, B.: The duration of ovulation in pigs, studied by transrectal ultrasonography, is not related to early embryonic diversity, Theriogenology 38 (1992), 653 - 666
- Soede-NM; Wetzels-CCH; Zondag-W; Koning-MAI-de; Kemp-B; De-Koning-MAI: Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilisation rate and accessory sperm count in sows., Journal of Reproduction and Fertility 104 (1995), 1, 99 - 106
- Soede, N.M., Wetzels, C.C., Zondag, W., Hazeleger, W., Kemp, B.: Effects of a second insemination on fertilization rate and accessory sperm count in sows (abstract), Journal of Reproduction and Fertility 105 (1995a) 135 – 140
- Spitschak, K.: Mittwochabsetzer und Sonntagssauen – Einfluss des Absetztages auf Brunst, Ovulation und Fruchtbarkeit, Neue Landwirtschaft 3 (2002) 65 – 67
- Srocka, Monika, Wähler, M.: Vergleichende Untersuchungen zu Fruchtbarkeitsleistungen bei Jungsauen vor und nach reduzierter Gabe des Synchronisationsmittels „Regumate®“ in der SZA Nebelschütz, 5. Bernburger Biotechnik – Workshop, Reproduktionsmanagement und Tiergesundheit beim Schwein, 28. und 29.05.1999, 69 – 73

- Stahl, U., Heinze, A., Raasch, Marie – Luise, Hühn, U.: Untersuchungen zum Einfluss der Zuchtkondition der Altsauen auf deren Fruchtbarkeitsleistungen nach unterschiedlicher Ovulationssynchronisation, Mh. Vet.-Med. 44 (1989), 420 – 422
- Stark, M.: Duldungsverhalten, Ovulationsverlauf und Konzeptionsergebnisse von Jung- und Altsauen nach Ovulationssynchronisation in verschiedenen Behandlungsvarianten, Dissertation A, Leipzig, 1999
- Stark, M., Schnurrbusch, Ute: Anwendung der Ultrasonografie zur Beurteilung des Ovulationsverlaufes nach biotechnischer Ovulationssynchronisation bei Jung- und Altsauen, Infodienst der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft 2000,12 101 – 105
- Stevenson, J.S., Davis, D.L.: Estrous synchronization in gilts fed allyltrenbolone 14 or 18 days beginning 0 to 21 days post estrous (Suppl.), Journal of animal science, 53 (1981), 368 – 369
- Stevenson, J.S., Davis, D.L., Pollmann, D.S.: Altrenogest and fat for summer breeding of primiparous sows, Journal of animal science, 61 (1985), 2, 480 – 486
- Tierzuchtreport des Landes Brandenburg, 1992; 1993; 1994; 1995; 1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2003
- Tuchscherer, A., Hühn, U.: Fruchtbarkeitsleistungen von Jungsaunen mit unterschiedlicher Seitenspeckdicke vor Beginn der Zuchtbenutzung, Archiv für Tierzucht Sonderheft 40 (1997), 205
- Waberski, Dagmar, Weitze, K. F.: Besamung: Auf den richtigen Zeitpunkt kommt es an, Schweinezucht und -mast (1993) 1, 20 - 21
- Waberski, Dagmar, Weitze, K. F., Gleumes, T., Schwarz, M., Willmen, T., Petzoldt, R: Effect of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen boar semen, Theriogenology, 42 (1994), 831 – 840
- Waberski, Dagmar, Weitze, K. F., Lietmann, C., Lübbert zur Lage, W., Bortolozzo, F.P., Willmen, T., Petzoldt, R.: The initial fertilizing capacity of longterm-stored liquid boar semen following pre- and postovulatory insemination, Theriogenology, 41 (1994a), 1367 - 1377
- Wähner, M., Schulze, W., Schlegel, W., Heinze, A.: Untersuchungen zum Ovulationsverlauf bei der Ovulationssynchronisation der Jungsaunen nach teilweisem Ersatz von hCG durch GnRH vet. „Berlin – Chemie“, Mh. Vet.-Med. 37 (1982), 298 – 299
- Wähner, M., Barton, A., Jank, W.: Untersuchungen zum Brunstverhalten und zur Fruchtbarkeitsleistung von ovulationssynchronisierten Saunen unterschiedlicher Wurfnummern, Tierzucht 42 (1988) 6, 279 - 280
- Wähner, M., Hühn, U. (1995): Cycle synchronisation in gilts – influence of different doses of Altrenogest (Regumate®) on reproduction performance. European Association for Animal Production, 46. Annual Meeting, Prague, 266

- Wähler, M., Engelhardt, S., Schnurrbusch, Ute, Pfeiffer, H.: Beziehungen zwischen Kriterien des Fleisch- und Fettansatzes und den 17 β - Östradiol- bzw. Progesteronkonzentration in der Follikelflüssigkeit, im Muskel- und Fettgewebe, der Ovulationspotenz sowie der Fruchtbarkeitsleistung von Jungsauen. *Archiv für Tierzucht* , 38 (1995) 2, 187 – 197
- Wähler, M., Hühn, U.: Fortpflanzungsbiologische Konsequenzen einer notwendigen Selektion gegen Speck bei eigenleistungsgeprüften Sauen, *Rekasan – Journal* 6. (1999) 11/12, 48 – 50
- Wähler, M., Hühn, U.: 30 Jahre biotechnische Verfahren zur Zyklussteuerung beim Schwein, 5. Bernburger Biotechnik – Workshop „Reproduktionsmanagement und Tiergesundheit beim Schwein“, 28./29.05.1999, 5 - 32
- Wähler, M.: Vorklinische und klinische Dokumentation zum PMSG – Präparat Pregmagon der Impfstoffwerk Dessau – Tornau GmbH, 05.10.2000 (a)
- Wähler, M.: Vorklinische und klinische Dokumentation zum PMSG – Präparat Prolosan der Impfstoffwerk Dessau – Tornau GmbH, 05.10.2000 (b)
- Wähler, M.: Jungsauen im Sauenbestand – wo liegen die Probleme? 6. Bernburger Biotechnik – Workshop, 26. und 27.05.2000 (c), 5 - 14
- Wallenhorst, S., Wallenhorst, Christina Kirsten, Holtz, W.: Steuerung des Reproduktionsgeschehens beim Schwein durch Verabreichung von Gestagenen, Gonadotropinen oder Gonadotropin – Releasing – Hormon – eine Bestandsaufnahme, *Züchtungskunde*, 72, (2000) 1, 28 – 42
- Webel, S. K. (1978): Ovulation control in the pig in „Control of ovulation“ London 421 - 434
- Wehl, Annedore: Untersuchungen zur Verträglichkeit von GnRH, *Mh. Vet.-Med.* 34 (1979), 607 – 609
- Weitze, K.F., Wagner – Rietschel, H., Waberski, D., Richter, L., Krieter, J.: The onset of heat after weaning, heat duration, and ovulation as major factors in AI timing in sows, *Reprod. Dom. Anim.* 29 (1994), 433 - 443
- Wohlfahrt, E.: Untersuchungen zur Reduzierung der Applikationsdauer von Suisynchron – Prämix von 20 auf 15 Tage bei Ovulationssynchronisation der Jungsauen., *Mh. Vet.-Med.* 35 (1980), 943

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Brunstsynchronisation von Jungsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1980 bis 1989) 14
- Abbildung 2:** Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Brunststimulation von Altsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1982 bis 1989) 15
- Abbildung 3:** Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Ovulationssynchronisation von Jungsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1980 bis 1989) 15
- Abbildung 4:** Entwicklung der Fruchtbarkeitsergebnisse nach Ovulationssynchronisation von Altsauen (JAHRESANALYSEN Kombinat Tierzucht Paretz 1980 bis 1989) 15
- Abbildung 5:** Entwicklung der insgesamt und lebend geborenen Ferkel je Wurf in den von der Brandenburgischen Schweineleistungskontrolle und Spezialberatung (BSSB) kontrollierten Betrieben 17
- Abbildung 6:** Prozentualer Anteil der Betriebe in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (BSSB 1996/97) 30
- Abbildung 7:** Prozentualer Anteil der Sauen in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (BSSB 1996/97) 30
- Abbildung 8:** Prozentualer Anteil der Betriebe in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (2000/2001) 31
- Abbildung 9:** Prozentualer Anteil der Sauen in Abhängigkeit von der Dauer der Säugezeit (2000/2001) 31
- Abbildung 10:** Prozentualer Anteil Sauen mit Rötung und Schwellung der Scham nach Pubertätsinduktion vor unterschiedlichen Abständen Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2) 42
- Abbildung 11:** Prozentualer Anteil Sauen mit Duldungsreflex nach Pubertätsinduktion vor unterschiedlichen Abständen Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2) 42
- Abbildung 12:** Prozentualer Anteil Sauen mit Rötung und Schwellung der Scham nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit vom Abstand Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2) 42
- Abbildung 13:** Prozentualer Anteil Sauen mit Duldungsreflex nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit vom Abstand Regumate – eCG: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2) 43
- Abbildung 14:** Einfluss der Trächtigkeitsrate und Wurfgröße (LGF/W) in Abhängigkeit vom Abstand Regumate und eCG (24 vs. 48 h) und vom Fruchtbarkeitsniveau (Ferkelindex) der Sauengruppen 47

Abbildung 15: Einfluss auf den Ferkelindex in Abhängigkeit vom Abstand Regumate und eCG (24 vs. 48 h) und vom Fruchtbarkeitsniveau (Ferkelindex) der Sauengruppen	47
Abbildung 16: Mittelwerte der Trächtigkeitsraten sowie Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der Ferkelindizes nach Brunststimulation von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Differenz mit $p < 0,05$.	60
Abbildung 17: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte von Altsauen nach Brunststimulation	61
Abbildung 18: Regression des Brunsteintritts auf die Brunstdauer bei Altsauen	62
Abbildung 19: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte von Jungsauen nach Brunstsynchronisation	65
Abbildung 20: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex nach Ovulationssynchronisation von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	69
Abbildung 21: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte nach partieller Ovulationssynchronisation von Altsauen	70
Abbildung 22: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen und zweimal besamten Tieren	72
Abbildung 23: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen und dreimal besamten Tieren	73
Abbildung 24: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4 Tag nach dem Absetzen und zweimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Trächtigkeitsrate	74
Abbildung 25: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4 Tag nach dem Absetzen und dreimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Trächtigkeitsrate	74
Abbildung 26: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4,5 Tag nach dem Absetzen und zweimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und LGF/W	75
Abbildung 27: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 4,5 Tag nach dem Absetzen und dreimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und LGF/W	76
Abbildung 28: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 5 Tag und zweimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Ferkelindex	78
Abbildung 29: Verteilung der Brunstdauer bei Brunsteintritt am 5 Tag und dreimaliger Besamung sowie der Zusammenhang zwischen Brunstdauer und Ferkelindex	78

Abbildung 30: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex nach Ovulationssynchronisation von Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	80
Abbildung 31: Prozentuale Verteilung der Brunsteintritte nach partieller Ovulationssynchronisation von Jungsauen	80
Abbildung 32: Brunsteintritt in Abhängigkeit von der Wurfnummer und dem biotechnischen Verfahren	95
Abbildung 33: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex von Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	103
Abbildung 34: Wurfgröße von Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	103
Abbildung 35: Trächtigkeitsrate und Ferkelindex von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	104
Abbildung 36: Wurfgrößen von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Richtwerte für Besamungszeiten nach Duldungsfeststellung (in Stunden) von Jungsaunen nach Brunstsynchronisation und Altsauen nach Brunststimulation, bei normalem Brunstverlauf und zweimaliger Brunstkontrolle pro Tag (Fachbereichsstandard DDR 1987)	10
Tabelle 2: Richtwerte für Besamungszeiten bei dulldungsorientierter Besamung für Jungsaunen nach Brunstsynchronisation, bei verändertem Brunstverlauf und zweimaliger Brunstkontrolle pro Tag (Fachbereichsstandard DDR 1987)	10
Tabelle 3: Richtwerte für Besamungszeiten bei dulldungsorientierter Besamung für Altsauen nach Brunststimulation, bei verändertem Brunstverlauf und zweimaliger Brunstkontrolle pro Tag (Fachbereichsstandard DDR 1987)	11
Tabelle 4: Anwendungsumfang biotechnischer Verfahren nach Analyse durch das Kombinat Tierzucht Paretz 1982 – 1989	16
Tabelle 5: Anwendungsumfang und Fruchtbarkeitsergebnisse bei unterschiedlichen Intensitätsstufen biotechnischer Behandlung (JAHRESANALYSE Kombinat Tierzucht Paretz 1987)	17
Tabelle 6: Von der BSSB ermittelte Präparatekosten im Wirtschaftsjahr 1994/95	29
Tabelle 7: Verfahrensdurchführung der Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von der Säugezeit (HÜHN, 1996)	32
Tabelle 8: Ergebnisse der Eigenleistungsprüfung von F1 Hybridjungsaunen im SZPV Berlin – Brandenburg (TIERZUCHTREPORTE BRANDENBURG 1991 – 2003)	35
Tabelle 9: Behandlungsschema zur Prüfung der Eignung verschiedener Zeitabstände zwischen Regumatefütterung und eCG – Injektion in der LPA Ruhlsdorf	38
Tabelle 10: Behandlungsregime in zwei Ferkelproduktionsbetrieben zur Erprobung verschiedener Abstände zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion	39
Tabelle 11: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation im Betrieb K untersucht wurde	41
Tabelle 12: Brunstverlauf von Sauen mit Dulldungsreflex nach Ovulationssynchronisation und unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumategabe und eCG Injektion: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)	43
Tabelle 13: Dulldungsverhalten (DV) auf einer Skala von 0 bis 3 von Sauen nach Ovulationssynchronisation und unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion	43

Tabelle 14: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl nach unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion: 24 h (K), 48 h (V1) und 41 h (V2)	44
Tabelle 15: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl in Abhängigkeit vom Pubertätsstatus bei der Besamung	44
Tabelle 16: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl in Abhängigkeit vom Vorliegen des Duldungsreflexes bei der Besamung	45
Tabelle 17: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Ovarmasse, Gelbkörperanzahl und Fetenanzahl in Abhängigkeit vom Schlachttermin	45
Tabelle 18: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion im Betrieb K	45
Tabelle 19: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Erstbesamungsalter	46
Tabelle 20: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Erstbesamungsalter sowie dem zeitlichen Abstand zwischen Regumate und eCG (24 bzw. 48 h)	46
Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit von der Rasse der Sauen (L08, L11L08 und L11Lc) sowie dem zeitlichen Abstand zwischen Regumate und eCG (24 bzw. 48 h)	46
Tabelle 22: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Fruchtbarkeitsniveau der Sauengruppen sowie dem zeitlichen Abstand zwischen Regumate und eCG (24 bzw. 48 h)	47
Tabelle 23: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach Ovulationssynchronisation der Jungsaunen im Betrieb K durch ausgewählte Faktoren	48
Tabelle 24: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion	48
Tabelle 25: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion im Betrieb L	48
Tabelle 26: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom Abstand zwischen der letzten Regumatefütterung und der eCG Injektion in den Betrieben K und L	49
Tabelle 27: Analysierte Besamungsmanagements der Altsauen	53

Tabelle 28: Analyierte Besamungsmanagements der Jungsauen	54
Tabelle 29: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Brunststimulation der Altsauen untersucht wurde	56
Tabelle 30: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation der Altsauen untersucht wurde	57
Tabelle 31: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf die Wurfgrößen bei Ovulationssynchronisation der Jungsauen untersucht wurde	57
Tabelle 32: Erfassung und Definition der Merkmale, deren Einfluss auf den Brunsteintritt bei Brunststimulation von Altsauen untersucht wurde	58
Tabelle 33: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach Brunststimulation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren	59
Tabelle 34: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) für die Wurfgrößen nach Brunststimulation von Altsauen in Abhängigkeit von der Wurfnummer	59
Tabelle 35: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen	60
Tabelle 36: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Brunsteintritte nach Brunststimulation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren	60
Tabelle 37: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) für den Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen in Abhängigkeit von der Saison	61
Tabelle 38: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunststimulation von Altsauen	62
Tabelle 39: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 3,5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen	63
Tabelle 40: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 4,5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen	63
Tabelle 41: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen	64
Tabelle 42: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 5,5 Tage nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement bei Brunststimulation von Altsauen	64
Tabelle 43: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Brunstsynchronisation von Jungsauen	65

Tabelle 44: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt am 5. Tag nach Regumate in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement nach Brunstsynchronisation von Jungsauen	66
Tabelle 45: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt 5,5 Tage nach Regumate in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement nach Brunstsynchronisation von Jungsauen	66
Tabelle 46: Fruchtbarkeitsergebnisse bei Brunsteintritt am 6. Tag nach Regumate in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement nach Brunstsynchronisation von Jungsauen	66
Tabelle 47: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach Ovulationssynchronisation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren	67
Tabelle 48: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Sauenrasse nach Ovulationssynchronisation von Altsauen	67
Tabelle 49: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Wurfnummer nach Ovulationssynchronisation von Altsauen	68
Tabelle 50: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Ovulationssynchronisation von Altsauen	68
Tabelle 51: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung des Brunsteintrittes bei Ovulationssynchronisation der Altsauen durch ausgewählte Faktoren	69
Tabelle 52: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) des Brunsteintrittes (Tage nach dem Absetzen) in Abhängigkeit von der Saison nach Ovulationssynchronisation von Altsauen	69
Tabelle 53: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) des Brunsteintrittes (Tage nach dem Absetzen) nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von der Wurfnummer	70
Tabelle 54: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Ovulationssynchronisation von Altsauen	71
Tabelle 55: Fruchtbarkeit und Brunstverlauf von Altsauen nach Ovulationssynchronisation in Abhängigkeit von der Anzahl der Besamungen	71
Tabelle 56: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 3,5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement	72
Tabelle 57: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 4. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement	73

Tabelle 58: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 4,5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement	75
Tabelle 59: Fruchtbarkeitskennzahlen von Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 4,5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit von Brunstdauer und Besamungsmanagement	76
Tabelle 60: Fruchtbarkeitsergebnisse und Brunstdauer bei Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 5. Tag nach dem Absetzen in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement	77
Tabelle 61: Mittelwerte (MW), Standardabweichungen und Variationskoeffizienten (s%) der Brunstdauer nach Ovulationssynchronisation von Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der Anzahl der Besamungen	77
Tabelle 62: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse von Altsauen nach Ovulationssynchronisation mit Brunsteintritt am 5. Tag nach dem Absetzen und 36stündiger Brunstdauer in Abhängigkeit vom Besamungsmanagement	78
Tabelle 63: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung verschiedener Fruchtbarkeitskennzahlen nach Ovulationssynchronisation von Altsauen durch ausgewählte Faktoren	79
Tabelle 64: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Wurfgrößen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt	79
Tabelle 65: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung des Brunsteintrittes bei Ovulationssynchronisation der Jungsauen durch ausgewählte Faktoren	80
Tabelle 66: Beschreibung der Brunstdauer in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach Ovulationssynchronisation von Jungsauen	81
Tabelle 67: Vergleich des Besamungsmanagements von Jungsauen nach Ovulationssynchronisation	82
Tabelle 68: Irrtumswahrscheinlichkeiten für die Beeinflussung der Wurfgrößen nach unterschiedlichen biotechnischen Verfahren durch ausgewählte Faktoren	82
Tabelle 69: Festlegung der Besamungstermine für Altsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der analysierten Brunstdauer	88
Tabelle 70: Richtwerte für Besamungszeiten von Altsauen nach vierwöchiger Säugezeit und Brunststimulation in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach täglich zweimaliger Brunstkontrolle (Absetzen = Tag 0, 14.00 Uhr)	88
Tabelle 71: Festlegung der Besamungstermine für Jungsauen in Abhängigkeit vom Brunsteintritt und der analysierten Brunstdauer	91

Tabelle 72: Richtwerte für Besamungszeiten von Jungsau nach Brunstsynchronisation in Abhängigkeit vom Brunsteintritt nach täglich zweimaliger Brunstkontrolle (letzte Regumatefütterung = Tag 0, 7.00 Uhr)	91
Tabelle 73: Verfahrensgestaltung bei partieller Ovulationssynchronisation nach vierwöchiger Säugezeit und vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes (Absetzen 14.00 Uhr = Tag 0)	92
Tabelle 74: Verfahrensgestaltung bei partieller Ovulationssynchronisation von Jungsau und vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes (letzte Regumateapplikation 7.00 Uhr = Tag 0)	93
Tabelle 75: Verfahrensgestaltung bei partieller Ovulationssynchronisation von Jung- und Altsauen nach vorangegangener Analyse des Brunstverlaufes in einem Betrieb	94
Tabelle 76: Mittelwerte ausgewählter Fruchtbarkeitskennzahlen in Abhängigkeit vom biotechnischen Verfahren	94
Tabelle 77: Brunstverlauf in Abhängigkeit vom biotechnischen Verfahren	95
Tabelle 78: Erfassung und Definition der Merkmale , deren Einfluss auf die Wurfgrößen untersucht wurde	98
Tabelle 79: Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit vom Einsatz einer ovulationsauslösenden Injektion im Rahmen der partiellen Ovulationssynchronisation	98
Tabelle 80: Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Art der ovulationsauslösenden Injektion	99
Tabelle 81: Prozentualer Anteil des Duldungsverhaltens der Sauen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion	99
Tabelle 82: Differenz der Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Art der ovulationsauslösenden Injektion und der Wurfnummer	99
Tabelle 83: Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion bei Sauen mit einer Wurfnummer größer als 2	100
Tabelle 84: Brunstverlauf und Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit von der Sauenrasse	100
Tabelle 85: Fruchtbarkeitsergebnisse von Landrassesauen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion	101
Tabelle 86: Fruchtbarkeitsergebnisse von Landrassejungsau in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion	101
Tabelle 87: Fruchtbarkeitsergebnisse von Landrassealtsauen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion	101

Tabelle 88: Brunstverlauf und Fruchtbarkeitsergebnisse in Abhängigkeit vom Anpaarungszeitraum	102
Tabelle 89: Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen GnRH und hCG Injektion in Abhängigkeit von der Jahreszeit	103
Tabelle 90: Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen GnRH und hCG Injektion in Abhängigkeit vom Brunsteintritt von Jungsauen	104
Tabelle 91: Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen GnRH und hCG Injektion in Abhängigkeit vom Brunsteintritt der Altsauen	105
Tabelle 92: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen der Altsauen durch ausgewählte Faktoren	105
Tabelle 93: Korrigierte Mittelwerte (LSMEAN) und Standardfehler (SEM) der Altsauenwurfgrößen in Abhängigkeit von der ovulationsauslösenden Injektion	106
Tabelle 94: Irrtumswahrscheinlichkeit für die Beeinflussung der Wurfgrößen der Jungsauen durch ausgewählte Faktoren	106
Tabelle 95: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse bei hCG Anwendung	107
Tabelle 96: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse bei GnRH Anwendung	107
Tabelle 97: Vergleich der Fruchtbarkeitsergebnisse duldungsorientiert besamter Sauen in Abhängigkeit von ihrer Gruppenzugehörigkeit	107

Anhang

Tabelle A1: Ergebnisse der biotechnischen Pubertätsinduktion (PI)
(Tag der Pubertätsinduktion = Tag 0)

Gruppe	Sau Nr.	Masse bei PI (kg)	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7	Tag 8
K (24 h)	43	97	-	x	○	-		
	37	98	-	x	○	-		
	35	105	-	x	X	-	-	-
	39	108	-	x	x	x	-	-
	42	100	x	x	○	-		
	24	100	x	X	○	-		
	34	101	-	x	○	-		
	30	101	x	x	○	-		
V1 (48 h)	28	101	x	x	○	-		
	27	92	x	X	○	-		
	31	88	x	x	○	-		
	32	106	x	X	○	○	-	
	33	103	-	x	○	-		
	38	99	-	x	-	-	-	-
	36	105	x	x	x	x	-	-
V2 (41 h)	25	90	x	X	○	-		
	44	97	x	x	○	○	-	
	22	91	-	x	○	-		
	29	105	-	x	○	-		
	45	102	-	x	○	○	-	
	40	100	-	x	x	-	-	-
	41	104	x	X	x	-	-	-

- = keine äußeren Brunstanzeichen

x = Rötung und Schwellung der Scham

X = starke Rötung und Schwellung der Scham

○ = Duldungsreflex vorhanden

Tabelle A2: Brunstverhalten nach Ovulationssynchronisation mit unterschiedlichem Abstand zwischen der letzten Regumategabe und der eCG Injektion (Tag der eCG Injektion = Tag 1)

Gruppe	Sau Nr.	Tag 2	Tag 3	Tag 4		Tag 5		Tag 6		Tag 7
				vo	na	vo	na	vo	na	
K (24 h)	43	-	x	x	x	x	○	○	○	-
	37	-	x	x	x	X	X	x	X	-
	35	-	x	x	x	x	○	○	○	-
	39	-	x	x	x	x	○	○	○	-
	42	-	x	x	x	x	○	○	○	-
	24	-	x	x	x	x	○	○	○	-
	34	x	X	X	x	○	○	○	○	-
	30	-	x	x	x	○	○	○	○	-
V1 (48 h)	28	-	-	x	x	x	○	○	○	-
	27	-	-	x	x	X	X	X	-	-
	31	-	x	x	○	○	○	-	-	-
	32	-	x	X	X	x	○	○	○	-
	33	-	-	-	x	x	○	○	○	-
	38	-	x	x	X	○	○	○	○	-
	36	x	X	X	X	○	○	○	○	-
V2 (41 h)	25	-	x	x	X	X	○	○	○	-
	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	-	-	.	x	-	○	○	○	-
	29	-	x	x	x	○	○	○	○	-
	45	-	x	x	x	○	○	○	○	-
	40	-	x	x	X	x	x	x	-	-
	41	-	-	-	X	x	○	○	○	-

Danksagung

Herrn Prof. Dr. Wolfgang Holtz danke ich herzlich für die Betreuung des Themas, die Korrekturen der Arbeit und das angenehme und konstruktive Arbeitsklima.

Herrn Prof. Dr. Dr. Matthias Gauly danke ich herzlich und aufrichtig für die Übernahme des Korreferates und das Interesse an der Arbeit.

Herrn Prof. Dr. Martin Wähler danke ich recht herzlich für die praktische Betreuung der Arbeit und die Mitarbeit am Korreferat.

Herrn Prof. Dr. Uwe Hühn möchte ich für die vielen Anregungen und sachlichen Diskussionen zu dieser Arbeit und angrenzenden Themen danken.

Herrn Prof. Dr. Michael Wicke danke ich für seine unkomplizierte Unterstützung zur erfolgreichen Beendigung der Arbeit.

Uwe Sauerwald und seinen Kollegen in der Ferkelproduktion Groß Machnow danke ich für ihre Aufgeschlossenheit gegenüber den Fragestellungen und für die umsichtige Durchführung der Erprobungen in den Schwierigkeiten des Alltags.

Frau Schmidt aus Langenau und Herrn Böhm aus Kölsa gebührt zusammen mit ihren Kollegen mein Dank für die exakte Umsetzung der Erprobungen und die schnelle Datenlieferung.

Den Kollegen der Leistungsprüfanstalt Ruhlsdorf mit ihrem Leiter, Dr. Thomas Paulke, danke ich für die Schaffung der organisatorischen Voraussetzungen und die stets kameradschaftliche Zusammenarbeit in Stall und Schlachthaus.

Herrn Dr. Falk Krüger danke ich für die Unterstützung in statistischen Fragen.

Die vorliegende Arbeit ist auch Ausdruck eines anregenden Arbeitsklimas in Ruhlsdorf. Für die vielen Gespräche und daraus folgenden Anregungen danke ich besonders Luise Hagemann und Dr. Herrmann Redel.

Größter Dank gilt meiner Familie, deren ständiger Rückhalt mir half, auch schwierige Situationen zu bewältigen.

Lebenslauf

Holger Lau
Krahnertsiedlung 14 B
14513 Teltow

geboren am 06.03.1958 in Frankfurt / Oder
Staatsangehörigkeit: BRD
Familienstand: verheiratet

Schulischer und beruflicher Werdegang

01.09.1964 – 31.08.1972 Allgemeinbildende polytechnische Oberschule Eisenhüttenstadt

01.09.1972 – 31.08.1976 Erweiterte Oberschule Eisenhüttenstadt – Abitur

01.09.1976 – 31.07.1980 Studium der Agrarpädagogik an der Universität Leipzig – Diplom

15.12.1989 Tierzuchtleiterprüfung

Berufliche Tätigkeiten

01.08.1980 – 31.07.1984 Lehrer an der Betriebschule des Volkseigenen Gutes Tierzucht Strasburg -
Ausbildung von Facharbeitern der Rinderproduktion

01.08.1984 – 31.01.1991 Lehrer an der Betriebschule des Wissenschaftlich – Technischen Zentrums
für Schweinezucht in Ruhlsdorf - Aus- und Weiterbildung von Besamungs-
technikern

01.02.1991 – 31.12.1997 Verantwortlicher für das Sachgebiet „Reproduktionsorganisation und Her-
denmanagement“ der Lehr- und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhal-
tung Ruhlsdorf / Groß Kreutz e.V.

01.01.1998 – 30.09.2003 Sachbearbeiter für Schweinezucht an der Landesanstalt für Landwirtschaft
des Landes Brandenburg

ab 01.10.2003 Fachreferent für Tierzuchtrecht – Schwein am Landesamt für Verbraucher-
schutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg