

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Auswertung der Ultraschalluntersuchungen

#### 4.1.1. Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 1, 2 und 3 nach erster Behandlung

In Abbildung 12 ist die Verteilung der Ovulationszeitpunkte in den Programmen 1, 2 und 3 (GnRH - PG) dargestellt. Für die Stundenskalierung der X-Achse wurde die  $\text{PGF}_{2\alpha}$ -Injektion als Stunde 0 gewählt. Die Daten dieser Untersuchung wurden von 174 Tieren gewonnen.

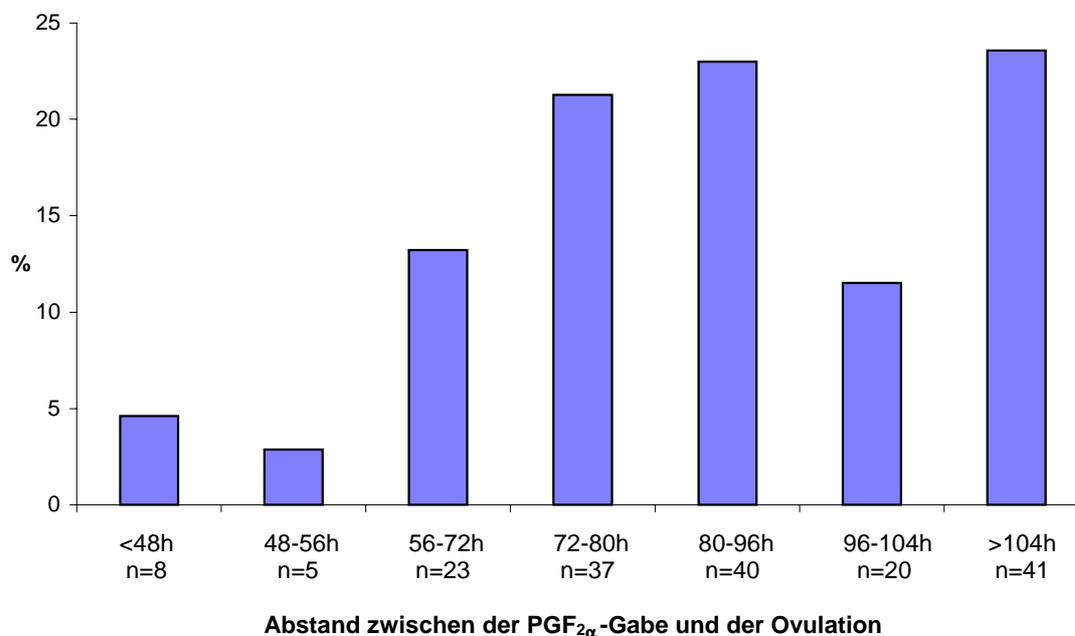


Abbildung 12: Verteilung der Ovulationszeitpunkte in den Programmen 1, 2 und 3 (n = 174, Erstbesamung)

In Abbildung 12 wird deutlich, daß am Ende des Untersuchungszeitraums, d.h. nach mehr als 104 Stunden, 23,5% der untersuchten Tiere noch einen Follikel der Größe eines Graafschen Follikels besaßen.

#### 4.1.2. Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 4 nach erster Behandlung

In Abbildung 13 ist die Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 4 (GnRH-PGF<sub>2α</sub>-GnRH, 2xKB) dargestellt. Für die Stundenskalierung der X-Achse wurde die PGF<sub>2α</sub>-Injektion als Stunde 0 gewählt. Im Programm 4 (Erstbesamung) wurden 83 Tiere mittels Ultraschall untersucht.

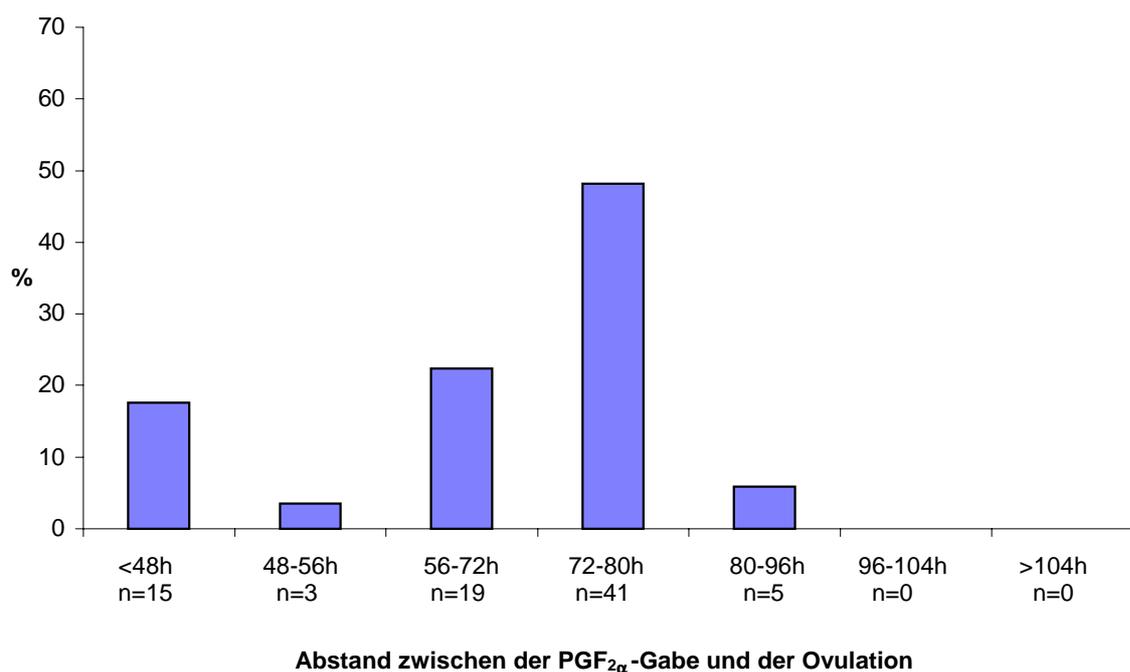


Abbildung 13: Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 4 (n = 83, Erstbesamung)

Diese Abbildung zeigt, daß durch die zusätzliche GnRH-Injektion 48 Stunden nach der PGF<sub>2α</sub>-Injektion die Ovulationen innerhalb des Untersuchungszeitraums (bis 104 Stunden nach der letzten Behandlung) stattgefunden haben. Innerhalb von 96 Stunden nach der PGF<sub>2α</sub>-Injektion erfolgte bei allen untersuchten Tiere eine Ovulation.

#### 4.1.3. Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 4 nach Zweit- beziehungsweise Mehrfachsynchrisation

In Abbildung 14 ist die Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 4 (GnRH-PGF<sub>2α</sub>-GnRH, 2xKB) zweit- und mehrfachsynchronisierter Tiere dargestellt. Insgesamt kamen 15 Tiere zur Auswertung.

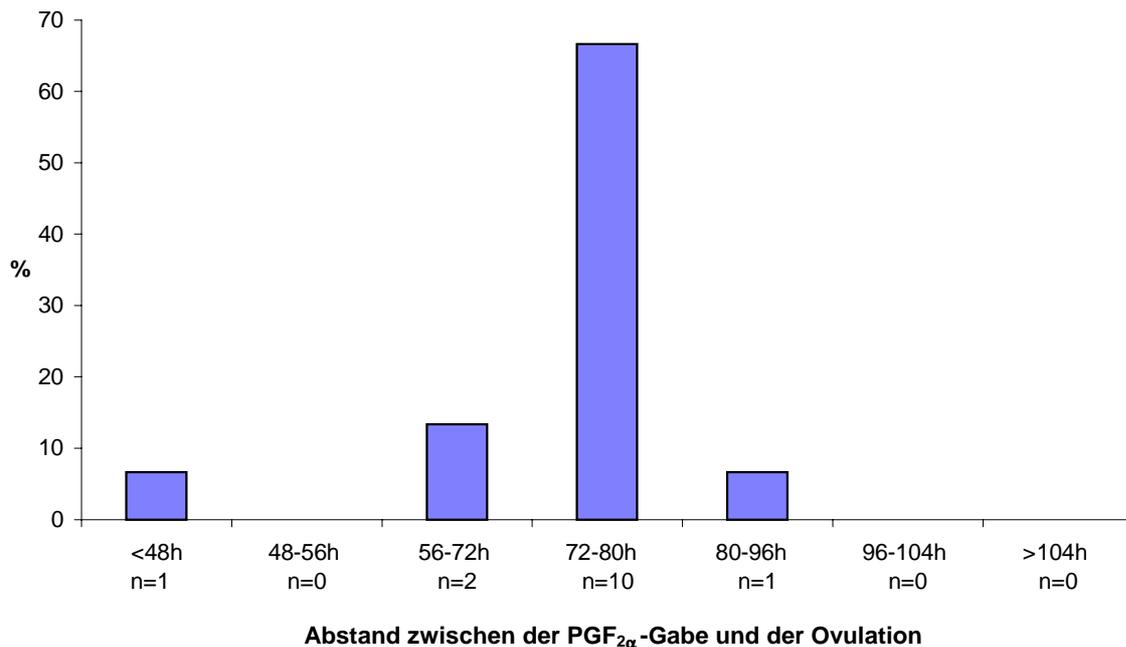


Abbildung 14: Verteilung der Ovulationszeitpunkte in Programm 4 (n = 15, Zweit- bzw. Mehrfachsynchrisation)

Die Untersuchung an 15 zweit- und mehrfachsynchronisierten Tieren in Programm 4 zeigt, daß diese Tiere ebenfalls bis 96 Stunden nach der PGF<sub>2α</sub>-Injektion eine Ovulation hatten. Die Verteilung der Ovulationszeitpunkte unterschied sich nicht signifikant von der Verteilung bei den erstsynchronisierten Tieren in Programm 4.

In der folgenden Abbildung 15 werden die Grafiken der Abbildungen 12 bis 14 für den direkten Vergleich der Programme miteinander dargestellt.

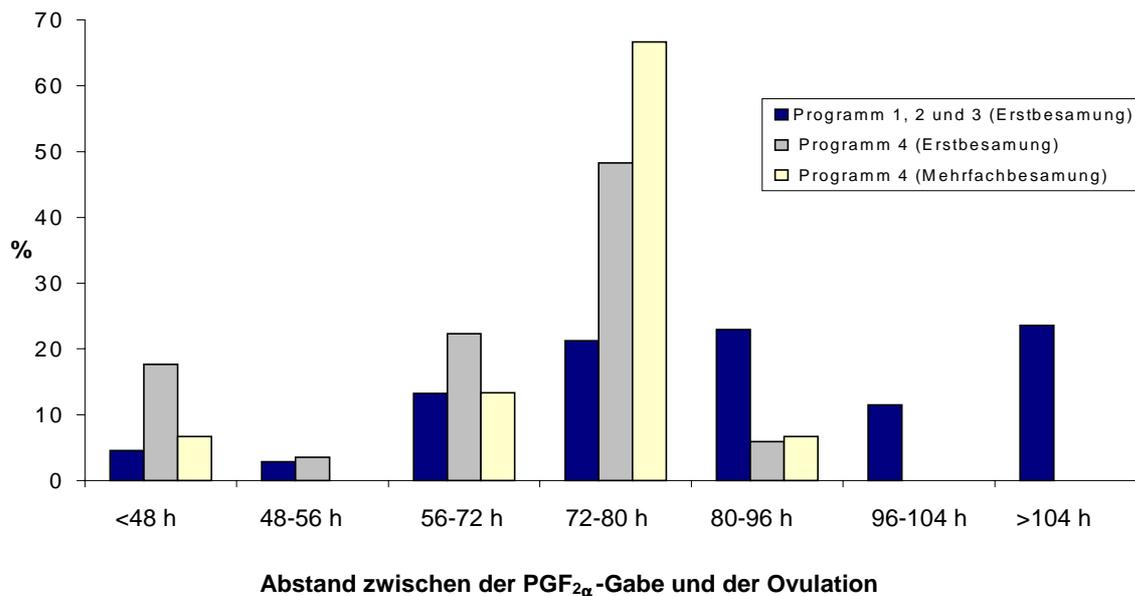


Abbildung 15: Verteilung der Ovulationszeitpunkte in den Programmen 1, 2, 3, und 4 nach Erstbesamung und Mehrfachbesamungen

#### 4.1.4. Größenverteilung der ovulierten Follikel

In der Abbildung 16 wird die Größenverteilung ovulierter Follikel von Tieren in den Programmen 1 bis 3 im Vergleich zu Programm 4 dargestellt.

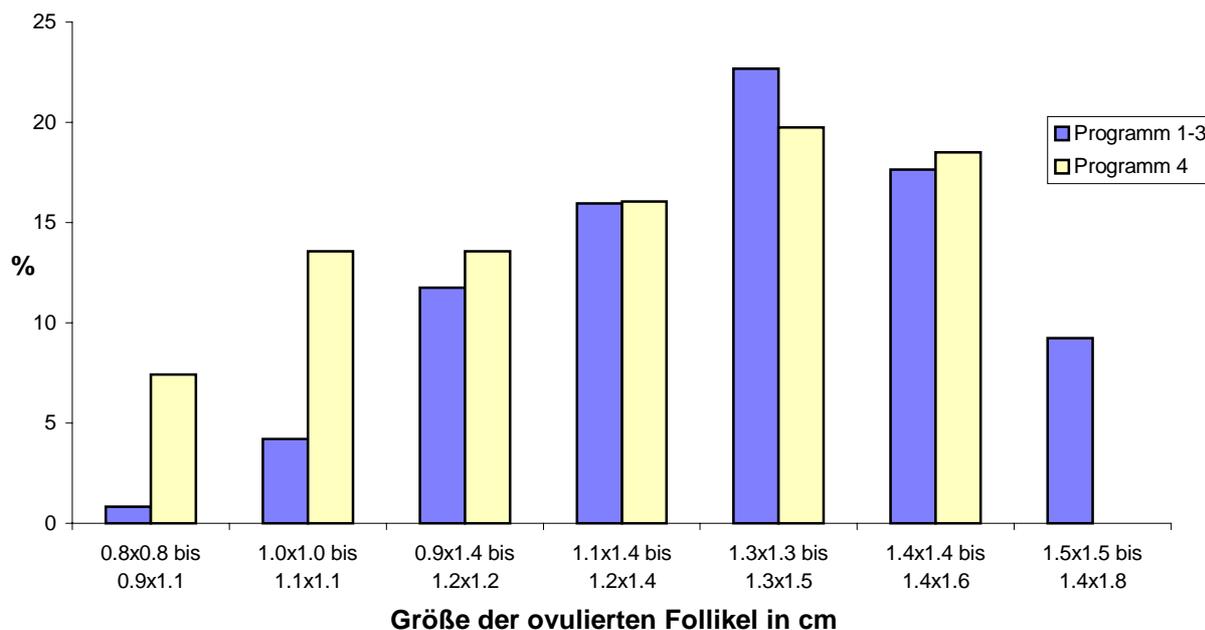


Abbildung 16: Verteilung der Größen ovulierter Follikel, n = 200

In Abbildung 16 wird die unterschiedliche Größenentwicklung der sprungreifen Follikel, das heißt die Größe der Follikel z.Zt. der letzten Messung, in den zwei verschiedenen Programmtypen (Programme 1-3 und Programm 4) deutlich. Programme 1 bis 3 (ohne zusätzliche GnRH-Injektion am Tag 10) zeigten eine Kumulierung der Follikelgrößen 1,3 cm x 1,3 cm bis 1,3 cm x 1,5 cm von 22,7%. Auch die Größen von 1,5 cm x 1,5 cm bis 1,4 cm x 1,8 cm wurden zu 9,2% erreicht. Hingegen wurden in Programm 4 diese maximalen Größen von 1,5 cm x 1,5 cm bis 1,4 cm x 1,8 cm nicht erreicht. Stattdessen kamen eher kleinere Follikelgrößen, wie zum Beispiel 1,0 cm x 1,0 cm bis 1,1 cm x 1,1 cm, zur Ovulation. Die Größen 1,3 cm x 1,3 cm bis 1,3 cm x 1,5 cm waren zu 19,8% vertreten.

### 4.1.5. Intervalle zwischen Besamung und Ovulation

#### 4.1.5.1. Intervall zwischen Besamung und Ovulation in Programm 1

In der Abbildung 17 wird die prozentuale Verteilung der Intervalle zwischen Besamung und Ovulation grafisch dargestellt. Die Intervalle ergaben sich aus dem Zeitpunkt der Besamung nach Brunstbeobachtung (Programm 1) und dem mittels Ultraschall festgestelltem Zeitraum der Ovulation.

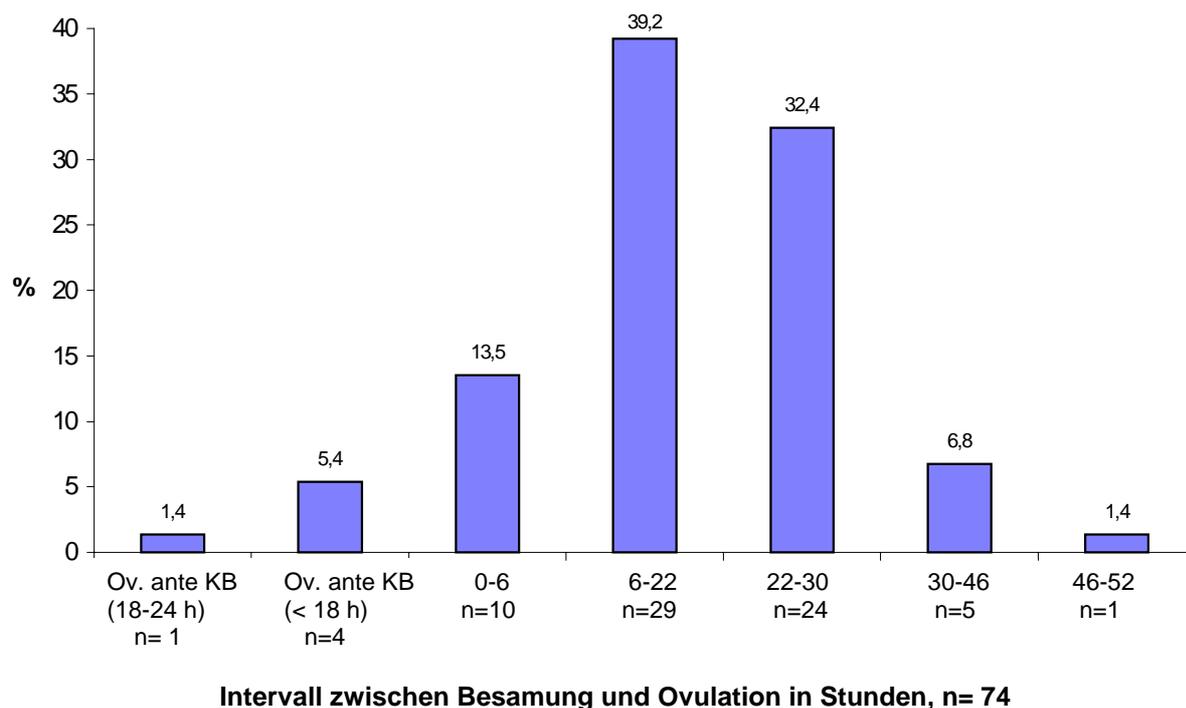


Abbildung 17: Verteilung der Intervalle zwischen Besamung und Ovulation in Programm 1

Aus der vorangegangenen Grafik ist zu entnehmen, daß der Abstand zwischen Besamung und Ovulation in 39,2% der Fälle 6 bis 22 Stunden betrug.

Fast ein Drittel (32,4%) der ausgewerteten Besamungen wurden zwischen 22 und 30 Stunden vor der Ovulation durchgeführt. In fünf Fällen kam es bis zu 24 Stunden nach der Ovulation zur Besamung. Zwei dieser Tiere wurden tragend.

#### 4.1.6. Zusammenhang zwischen dem Besamungs-Ovulationsintervall und der Konzeption in Programm 1

In Abbildung 18 wird durch die Höhe der Säulen der positiven Trächtigkeitsuntersuchungen bei verschiedenen Zeitabständen zwischen Besamung und Ovulation der Erfolg der Besamungen in Abhängigkeit vom Besamungszeitpunkt dargestellt.

Die Grafik zeigt, daß Besamungen, die 6 bis 22 Stunden vor der Ovulation stattfanden, zu 59% zu einer Konzeption führten. Besamungen, die im Zeitraum von 22 bis 30 Stunden vor der Ovulation durchgeführt wurden, führten zu 54%, im Zeitraum von 30 bis 52 Stunden vor

der Ovulation zu 67% zu einer Trächtigkeit. 79,8% der in der Abbildung 18 beschriebenen Besamungen fanden in den drei oben genannten Intervallen statt.

In einem Fall wurde im Zeitraum von 46 bis 52 Stunden vor der Ovulation erfolgreich besamt. Auch von den fünf Besamungen, die im Zeitraum von bis zu 24 Stunden nach der Ovulation durchgeführt wurden, führten zwei zu Trächtigkeiten.

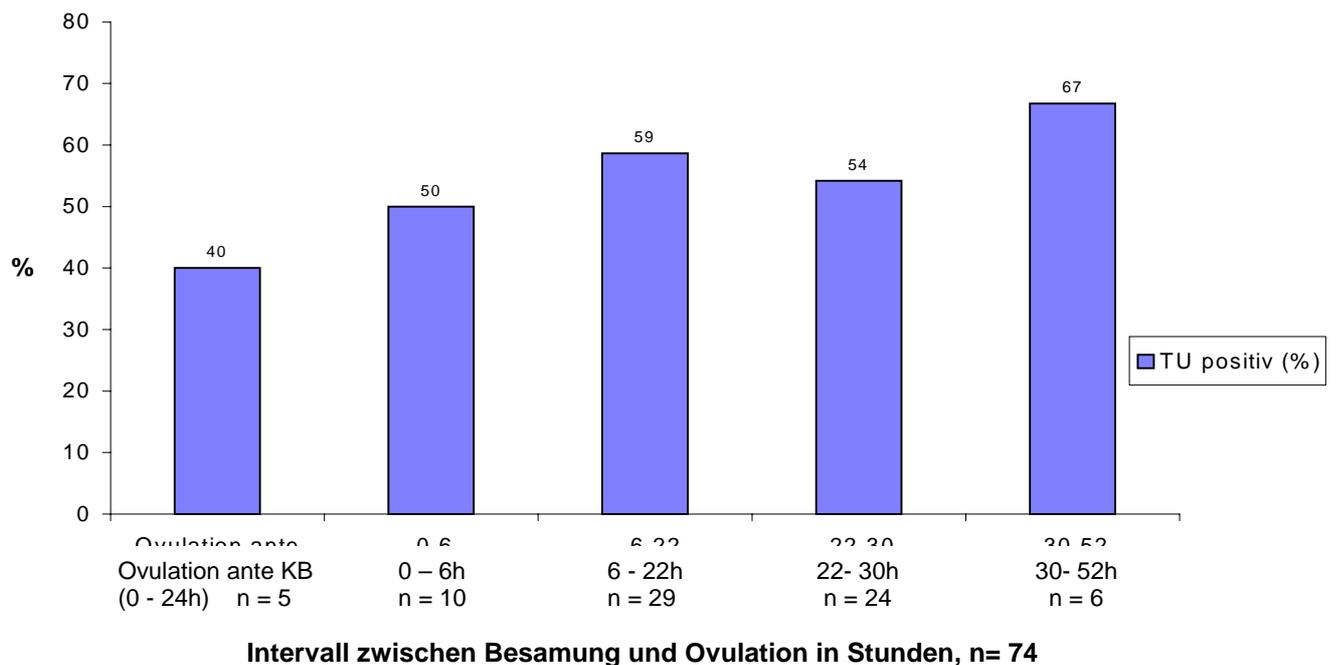


Abbildung 18: Verteilung des Konzeptionserfolges in Abhängigkeit vom Intervall zwischen Besamung und Ovulation

## 4.2. Auswertung der Versuchsprogramme

### 4.2.1. Auswertung von Programm 1

In Tabelle 8 werden die Ergebnisse von Programm 1 (GnRH-PG) aufgeführt. In den drei aufgeführten Zeitabschnitten wurde jeweils ein anderes Programm (2 bis 4) parallel durchgeführt.

Tabelle 8: Vergleich der Ergebnisse von Programm 1 in den drei Zeitabschnitten

Kennzahlen	Programm 1		
	21.9.-22.11.98 + 21.-27.12.98	23.11.-20.12.98	4.1.-7.3.99
Tiere aufgenommen (EB <sup>1</sup> /MB <sup>2</sup> )	119/46	49/25	71/42
Tiere in Brunst und besamt (EB <sup>1</sup> /MB <sup>2</sup> )	101/42	41/23	50/38
Tiere tragend (EB <sup>1</sup> /MB <sup>2</sup> )	54/13	21/7	33/21
KR nach EB (%)	53,5	51,2	66,0
KR nach Mehrfachsynchronisation (%)	31,0	30,4	55,3
Gesamtkonzeptionsrate (%)	46,9	43,8	61,4
KR nach Umrindern (%)	88,2	80,0	60,0
TR nach EB (%)	45,4	42,9	46,5
TR nach Mehrfachsynchronisation (%)	28,3	28,0	50,0
Gesamtträchtigkeitsrate (%)	40,6	37,8	47,8
Brunsterkennungsrate (%) bei EB	84,9	83,7	70,4
Brunsterkennungsrate (%) bei Mehrfachsynchronisation	91,3	92,0	90,5
Brunsterkennungsrate (%) gesamt	86,7	86,5	77,9

<sup>1</sup> Erstbesamung, <sup>2</sup> Mehrfachbesamung

Zwischen der Konzeptionsrate bei Erstbesamungen (KR bei EB) und der bei Mehrfachbesamungen (KR bei MB) bestanden im ersten Versuchsabschnitt signifikante Unterschiede. Die KR bei EB war mit 53,5% signifikant höher als die bei Mehrfachbesamungen (KR bei MB: 31%,  $p < 0,05$ ). Die Unterschiede der KR bei MB in den Versuchsabschnitten 2 und 3 waren nicht signifikant.

Zwischen den KR bei EB gab es keine signifikanten Unterschiede, während die KR bei MB in Abschnitt 3 signifikant größer war als in Abschnitt 1. Die KR bei MB aus Abschnitt 2 und 3

unterschieden sich dagegen nicht signifikant voneinander. Die KR der umrindernden Tiere in den drei Abschnitten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

Zwischen den TR bei EB und der bei MB gab es in den Versuchsabschnitten keine signifikanten Unterschiede. Sowohl der Vergleich der TR nach EB als auch der Vergleich der TR nach MB zwischen den Versuchsabschnitten ergab keinen signifikanten Unterschied.

Die Gesamtkonzeptionsrate von Versuchsabschnitt 3 war signifikant höher als die von den Versuchsabschnitten 1 und 2. Die letztgenannten Gesamtkonzeptionsraten unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

Die Werte der Gesamtträchtigkeitsraten der drei Zeitabschnitte zeigten im Vergleich keine signifikanten Unterschiede.

#### 4.2.2. Auswertung der vier Programme

In Tabelle 9 werden die Ergebnisse der vier Programme dargestellt. Unter „Tiere synchronisiert“ wurden alle Tiere aufgeführt, die im Rahmen eines Protokolls der vier Programme synchronisiert und besamt wurden. Dabei werden sowohl erstsynchronisierte als auch mehrfachsynchronisierte Tiere getrennt aufgeführt.

Die Tabelle soll einen Überblick über die erzielten Ergebnisse vermitteln. Ein vergleichende Wertung der Ergebnisse kann in dieser Form jedoch nicht vorgenommen werden, da die Programme 2 bis 4 nicht zeitgleich durchgeführt wurden.

Tabelle 9: Ergebnisse der Programme 1 bis 4

Kennzahlen	Programm 1	Programm 2	Programm 3	Programm 4*
	GnRH-PG	GnRH-PG, 2xKB	GnRH-PG, 2xKB	GnRH-PG- GnRH, 2xKB
Tiere synchronisiert (EB <sup>1</sup> /MB <sup>2</sup> )	239/113	163/79	49/25	166/7
Tiere in Brunst <sup>3</sup> und besamt (EB <sup>1</sup> /MB <sup>2</sup> )	192/103	163/79	49/25	166/7
Tiere tragend	108/41	86/48	24/15	91/4
KR nach EB (%)	56,25	52,76	48,98	54,82
KR nach Mehrfachsynchronisation (%)	39,81	61,11	60,0	57,14
Gesamtkonzeptionsrate (%)	50,50	53,60	52,70	54,90
TR nach EB (%)	45,19	52,76	48,98	54,82
TR nach Mehrfachsynchro- nisation (%)	36,28	61,11	60,0	57,14
Brunsterkennungsrate (%)	83,8	————— terminierte Besamung —————		
Besamungsindex	1,8	2,1	1,8	1,7
Besamungsaufwand	2,0	4,3	3,6	3,4
Erwartetes Erstkalbealter (Mon.)	28,0	28,3	27,3	27,5

\* In Programm 4 wurden jeweils pro Tier maximal 2 Durchgänge durchgeführt.

<sup>1</sup> Erstbesamung nach Synchronisation, <sup>2</sup> Mehrfachbesamung nach Synchronisation,

<sup>3</sup> nur in Programm 1

Im Versuchszeitraum wurde in Programm 1 in 23 Durchgängen Erstbesamungen und in 23 Durchgängen Mehrfachbesamungen durchgeführt. Zeitlich parallel zu Programm 1 wurden nacheinander Programm 2 bis 4 durchgeführt. In Programm 2 wurden in 10 Durchgängen Erstbesamungen und in 10 Durchgängen Mehrfachbesamungen durchgeführt. Anschließend wurden in Programm 3 in 4 Durchgängen Erstbesamungen und in 5 Durchgängen Mehrfachbesamungen durchgeführt.

In Programm 4 wurden in 9 Durchgängen Erstbesamungen und in 9 Durchgängen Mehrfachbesamungen durchgeführt.

In Tabelle 10 werden die Ergebnisse der jeweils parallel zueinander durchgeführten Programme miteinander verglichen. Dabei wird eine Auftrennung in Erstbesamungen und



als die von Programm 1. Die Besamungsindices unterschieden sich nicht signifikant voneinander, während der Besamungsaufwand von Programm 2 signifikant höher war. Der Vergleich von Programm 1 und 3 zeigte keine signifikanten Unterschiede der Konzeptionsraten und der Trächtigkeitsraten. Mehrfachbesamungen wurden aufgrund der Kürze des zweiten Versuchsabschnittes in Programm 3 nicht durchgeführt.

Auch im Vergleich dieser Programme war der Besamungsaufwand beim Doppelbesamungsprogramm (Programm 3) signifikant höher. Die Besamungsindices wiesen keinen signifikanten Unterschied auf.

Beim Vergleich der Programme 1 und 4 konnten keine signifikanten Unterschiede der Konzeptions- und Trächtigkeitsraten festgestellt werden. Das Doppelbesamungsprogramm zeigte den signifikant höheren Besamungsaufwand, während die Besamungsindices nicht signifikant unterschiedlich waren.

In Programm 1 waren über den gesamten Versuchsraum Schwankungen in den Konzeptionsraten zu verzeichnen. Die Schwankungsbreite betrug 66%, die niedrigste Konzeptionsrate 22%, die höchste 88%.

Auch in Programm 2 kam es zu Schwankungen der Konzeptionsraten. Der niedrigste Wert betrug 16,6%, der höchste 75,0%.

In Programm 3 waren die Schwankungen der Konzeptionsraten extrem. Es wurden sowohl 0% als auch 100% erreicht. In diesen extremen Durchgängen wurden jedoch geringe Tierzahlen (4-6 Tiere) behandelt.

Die Schwankungsbreite der Konzeptionsraten in Programm 4 betrug 29%. Als Minimalwert wurden 46%, als Maximalwert 75% erreicht.

In den Abbildungen 19, 20 und 21 sind die Konzeptionsraten der einzelnen Versuchsdurchgänge der Programme 2 bis 4 jeweils im Vergleich zu Programm 1 aufgeführt.

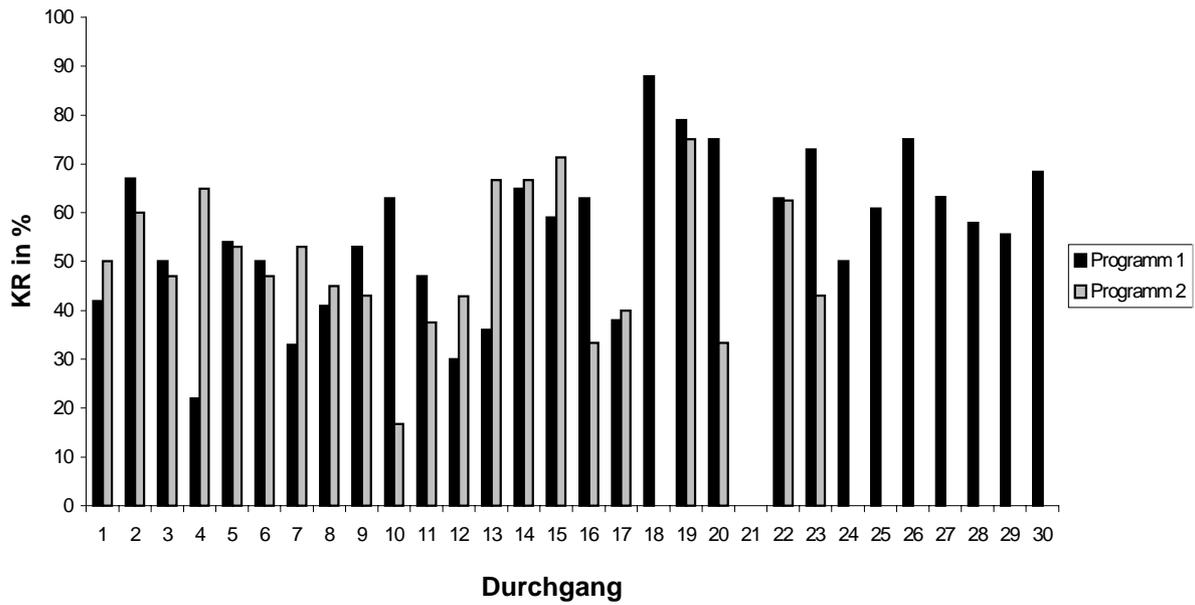
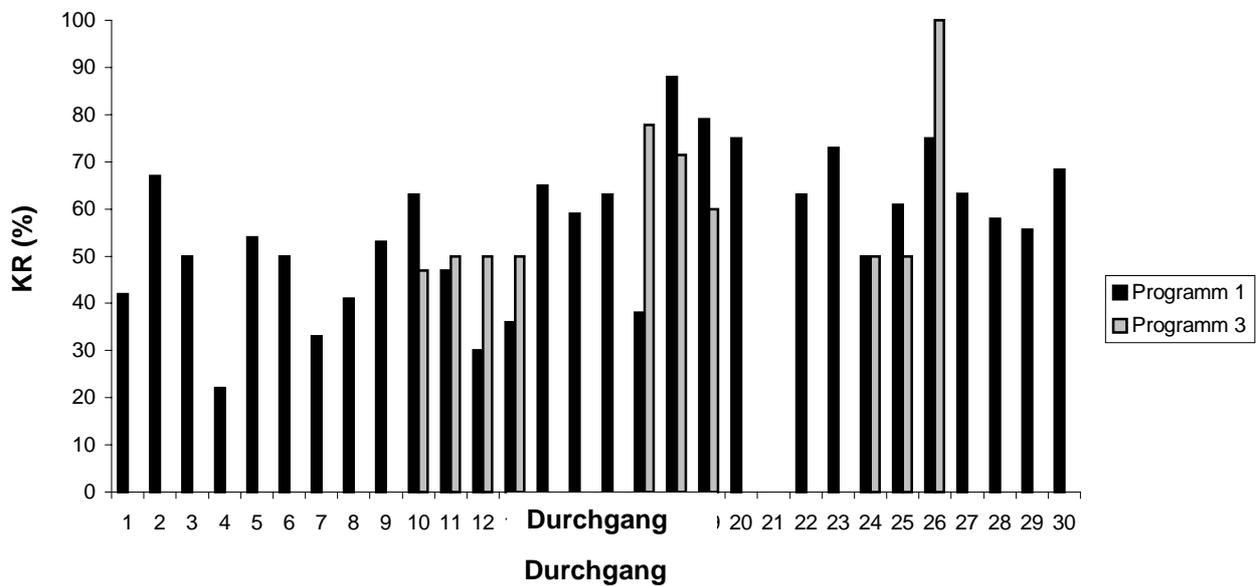


Abbildung 19: Vergleich der Konzeptionsraten von Programm 1 und Programm 2

Abbildung 20: Vergleich der Konzeptionsraten von Programm 1 und Programm 3.



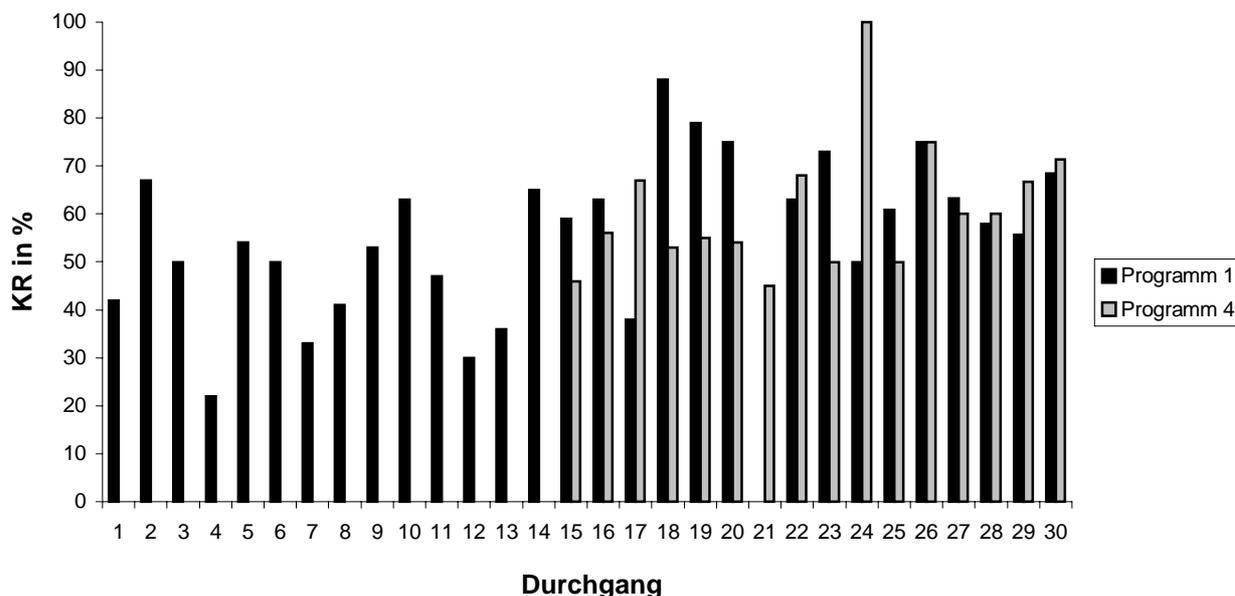


Abbildung 21: Vergleich der Konzeptionsraten von Programm 1 und Programm 4

Die Brunsterkennungsrate betrug in Programm 1 83,8%. Die in Brunst erkannten Tiere wurden besamt. Für die Programme 2, 3 und 4 wurde keine Brunstbeobachtung sondern eine terminorientierte Besamung durchgeführt.

#### 4.3. Überlebenszeitkurven für das Kriterium Nichtträchtigkeit

In den Abbildungen 22, 23 und 24 wird in Überlebenszeitkurven für das Kriterium „Nichtträchtigkeit“ graphisch dargestellt, wie der Prozentsatz an nichttragenden Tieren nach der ersten Injektion der Synchronisation in den vier verschiedenen Programmen auf charakteristische Weise abnimmt. Tiere, die terminiert doppelbesamt wurden (Programm 2 bis 4) konnten nur an bestimmten Tagen nach der ersten Behandlung konzipieren, da Umrinderer nicht erneut besamt wurden. Erst nach einer erfolglosen Trächtigkeitsuntersuchung und einer weiteren Synchronisation wurden diese Tiere besamt. Dadurch entstehen in den Kurven der Programme 2 bis 4 Stufen in der Abnahme der prozentual noch nicht trächtigen Tiere. Jede Stufe kennzeichnet einen Tag nach der ersten Behandlung, an dem eine doppelbesamte Tiergruppe erfolgreich besamt wurde.

In Programm 1 wurden Tiere, die umrinderten, erneut besamt und konnten dadurch an verschiedenen Tagen nach der ersten Behandlung konzipieren. Die Kurve zeigt dadurch viele kleine Sprünge in der Abnahme des prozentualen Anteils der noch nicht trächtigen Tiere. Das Ende der Zeitachse (161 Tage) entspricht den drei Durchgängen, die in den Programmen 1 bis 3 maximal durchgeführt wurden. Im Programm 4 wurden maximal 2 Durchgänge pro Tier vorgenommen. Die Darstellung der Kurve endet für dieses Programm bei 105 Tagen.

In Abbildung 22 nimmt der Anteil der nichttragenden Tiere in den beiden Programmen entsprechend der programmtypischen Kurvenform ab. Nach dem 120. Tag kommt es im Programm 1 zu einer vergleichsweise verminderten Zunahme an tragenden Tieren. Am 161. Tag ist im Programm 2 im Vergleich zu Programm 1 eine zahlenmäßig größere Anzahl an Tieren tragend.

In Abbildung 23 erkennt man ebenfalls sehr deutlich die programmtypischen Kurvenformen. Nach dem ersten Durchlauf ist der Anteil nicht tragender Tiere in den beiden Programmen auf ungefähr 55,0% abgesunken. In den Kurven der beiden Programme nimmt danach der prozentuale Anteil der nichttragenden Tiere entsprechend der programmtypischen Besamungsmuster ab. Um den 63. und den 121. Tag sind fast identische Prozentsätze an Tieren tragend. Im weiteren Verlauf nimmt der Anteil tragender Tiere in den beiden Programmen annähernd gleich zu, so daß am 161. Tag 20,4% der Färsen in Programm 3, und 22,8% in Programm 1 nicht tragend sind.

Der Vergleich der Programme in Abbildung 24 zeigt, daß in Programm 1 im ersten Durchlauf ein größerer Anteil tragender Tiere als in Programm 4 entsteht. Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant. Danach verlaufen die Kurven der beiden Programme programmspezifisch. Ab Tag 70 kommt es in Programm 1 zu vergleichsweise stärkeren Zunahmen an tragenden Tieren. Dadurch ist am Tag 105, dem festgesetzten Ende des Versuchszeitraums für Programm 4, ein zahlenmäßig geringerer Anteil an Tieren in Programm 4 tragend.

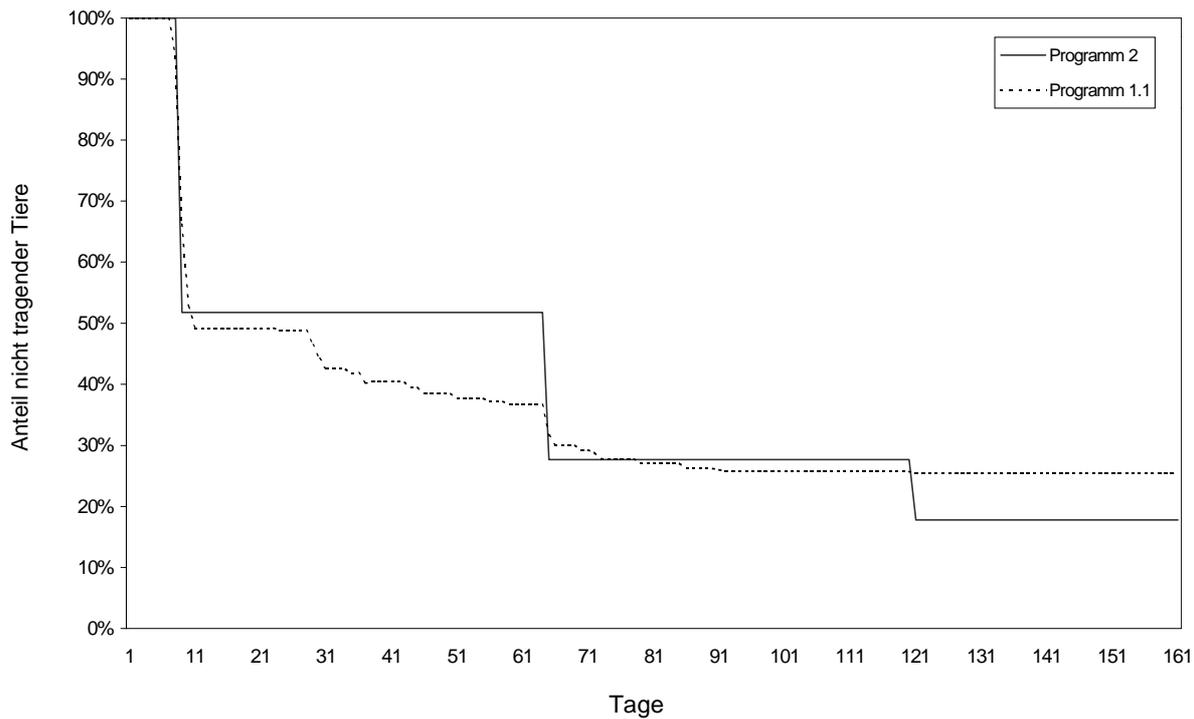


Abbildung 22: Überlebenszeitkurven für das Kriterium „Nichtträchtigkeit“ für die Programme 1 und 2 im ersten Versuchsabschnitt

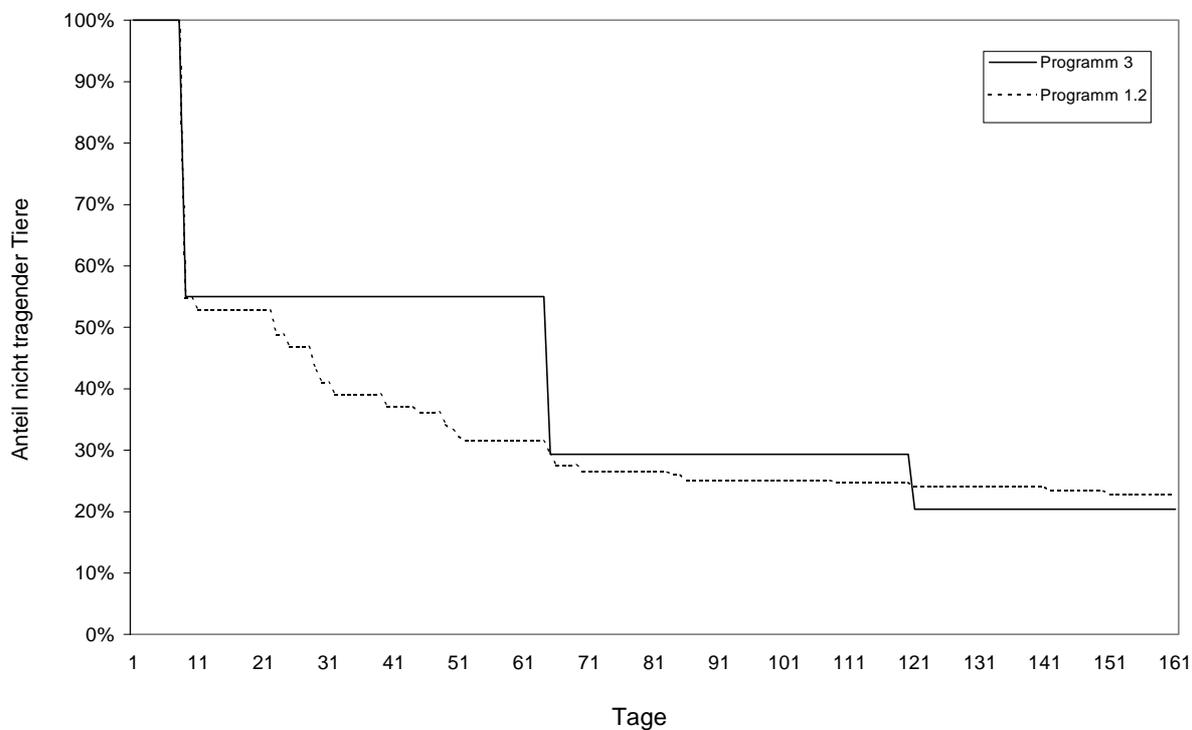


Abbildung 23: Überlebenszeitkurven für das Kriterium „Nichtträchtigkeit“ für die Programme 1 und 3 im zweiten Versuchsabschnitt

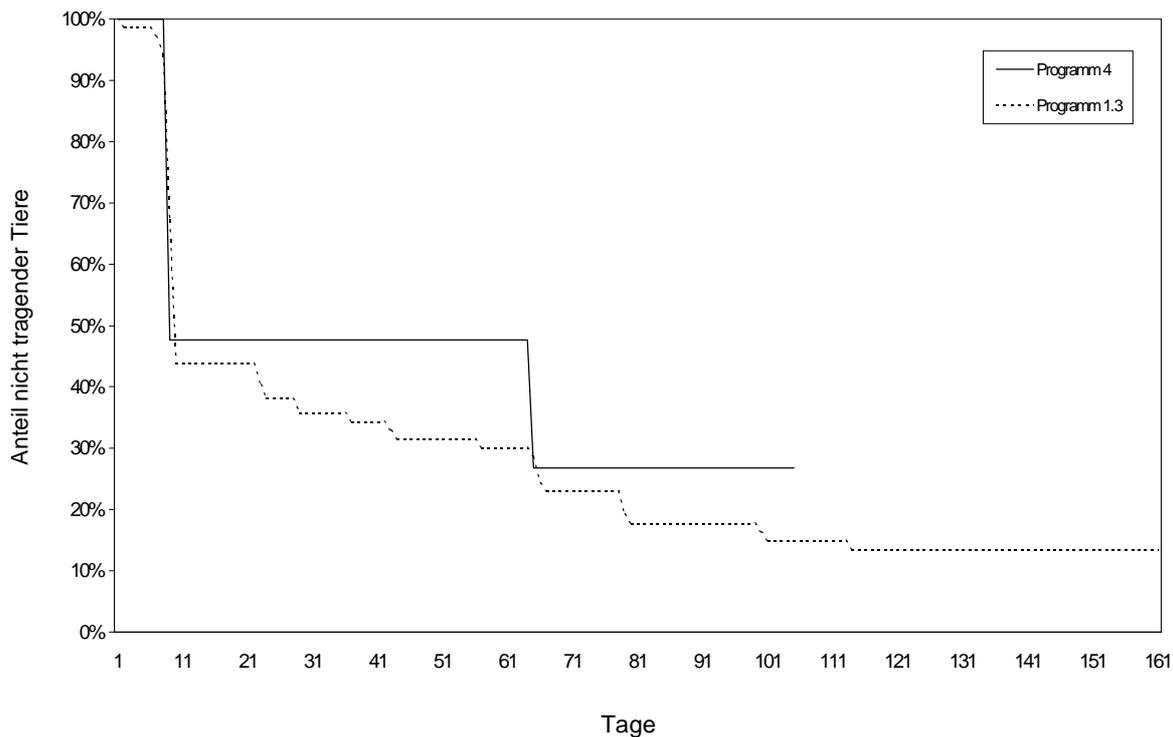


Abbildung 24: Überlebenszeitkurven für das Kriterium „Nichtträchtigkeit“ für die Programme 1 und 4 im dritten Versuchsabschnitt

#### 4.3.1. Auswertung der Überlebenszeitkurven für das Kriterium „Nichtträchtigkeit“

In den vier Programmen kam es zu einer unterschiedlichen Anzahl an tragenden Tieren pro Zeiteinheit. Die tragenden Tiere pro Zeiteinheit für die Programme werden in Tabelle 11 angegeben. In dieser Tabelle wird die Inzidenz-Dichte für das Ereignis „Trächtigkeit“ nach der Personen-Zeit-Methode aufgeführt. Zusätzlich wird das 95%-Konfidenzintervall für die Anzahl der Trächtigkeiten angegeben.

Tabelle 11: Inzidenz-Dichte für das Ereignis „Trächtigkeit“ nach der "Personen- Zeit- Methode"

Index	Programm 1		Programm 2		Programm 3		Programm 4	
	Versuchsabschnitt 1		Versuchsabschnitt 2		Versuchsabschnitt 3		Versuchsabschnitt 4	
Tiere tragend	119	102	49	46	62	125		
Summe Beobachtungstage im Versuch	5735	7211	2466	2409	3079	5981		
für alle Tiere eines Programms								
Trächtigkeiten pro 100 Tage (Inzidenzdichte)	2,07	1,41	1,99	1,91	2,01	2,09		
95%-Konfidenzintervall	untere Grenze	1,72	1,15	1,47	1,40	1,54	1,74	
	obere Grenze	2,48	1,72	2,63	2,55	2,58	2,49	
"Relative Rate" aus Inzidenzdichten		1,02		0,95		0,96		
95%-Konfidenzintervall	untere Grenze	0,78		0,63		0,70		
	obere Grenze	1,33		1,43		1,29		

In Tabelle 11 wird die Anzahl tragender Tiere pro 100 Tage zwischen den jeweiligen Programmen in den 3 Versuchsabschnitten verglichen. Im Versuchsabschnitt 1 ist die Anzahl trächtiger Tiere pro 100 Tage in Programm 1 mit 119 Tieren signifikant höher als in Programm 2, in dem 102 Tiere in 100 Tagen tragend wurden.

Sowohl im zweiten als auch im dritten Versuchsabschnitt gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Anzahl Trächtigkeiten pro 100 Tage in den zeitgleich durchgeführten Programmen.

Das arithmetische Mittel an Tagen, an denen die Tiere nach der ersten Behandlung nicht tragend sind (Tage „offen“) beträgt in Programm 2 70,7 Tage, während im zeitgleich durchgeführten Programm 1 die Tiere durchschnittlich 48,2 Tage „offen“ sind. Im zweiten Versuchsabschnitt ist in Programm 3 dieser Wert mit 52,4 Tagen um etwa 2 Tage höher als im parallel durchgeführten Programm 1. Im letzten Versuchsabschnitt beträgt das arithmetische Mittel der Tage „offen“ in Programm 4 48,2 Tage und in Programm 1 49,7 Tage.

#### 4.4. Bewertung der Praktikabilität der vier Programme

##### 4.4.1. Bewertung aus Sicht des Besamungstechnikers/Betriebsleiters

Der Einsatz der Programme zum Fruchtbarkeitsmanagement erleichterte die Arbeit in der Jungrinderherde erheblich. Die systematisierten Arbeitsabläufe führten zu einem ökonomischen Einsatz von Arbeitskräften.

Andererseits war ein hohes Maß an Disziplin notwendig, die zeitlich festgelegten Tätigkeiten in der Herde termingerecht und konsequent durchzuführen. Nur auf diese Weise konnte ein ordnungsgemäßer Ablauf gewährleistet werden. Die wesentliche Vorgabe des Betriebes, keine Arbeit am Wochenende zu haben, konnte von allen Programmen erfüllt werden.

##### Brunstbeobachtung

In Programm 1 wurde weiterhin Brunstbeobachtung durchgeführt, die auf Montagmorgen bis Freitagmittag begrenzt war. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Brunstbeobachtung (an sieben Tagen in der Woche) konnte in diesem Betrieb eine Reduktion des Arbeitsaufwandes von 33% erreicht werden. In den Programmen 2, 3 und 4 konnte der Arbeitsaufwand bezogen

auf die Brunstbeobachtung um 100% reduziert werden. Sowohl die wöchentlich zu besamenden Färsen als auch die Umrinderer mußten nicht auf Brunst beobachtet werden. Besonders in Wochen, in denen ein Feiertag (z.B. Gründonnerstag, Karfreitag oder Ostermontag) die Besamungswoche verkürzte, konnten alle synchronisierten Tiere durch die terminierte Doppelbesamung besamt werden.

### Behandlungen

Für die Behandlungen war es erforderlich, die entsprechenden Tiere zweimalig beziehungsweise dreimalig zu fixieren. Hierzu war die Einrichtung der Laufboxen mit Selbstfangfreßgittern notwendig. Dies führte zu einer erheblichen Vereinfachung und ermöglichte eine Einbindung der tierärztlichen Tätigkeit in den normalen täglichen Arbeitsablauf ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand.

### Dokumentation und Planung

Die Umsetzung eines strategisch geplanten Programms zum Fruchtbarkeitsmanagement erforderte einen gewissen Aufwand an strukturierter Dokumentation. Von uns entwickelte Arbeitslisten vereinfachten die Durchführung und Dokumentation der im Betrieb zeitlich parallel durchgeführten Synchronisationsprogramme. Die Planbarkeit der Arbeit wurde von allen beteiligten Personen begrüßt. Schon weit im Vorfeld war es möglich, Feiertage und Urlaubszeiten einzuplanen, ohne dabei das Ziel einer kontinuierlichen Färsenproduktion aus den Augen zu verlieren. Hierbei eigneten sich die Programme 2, 3 und 4 besonders, weil schon im Vorfeld exakt bekannt war, wieviel Arbeit an bestimmten Tagen anfiel.

### Besamung

Beim Besamungsmanagement in den Programmen 2 bis 4 wurde durch die Doppelbesamung eine höhere Anzahl an Spermaportionen pro Tier verwendet als in Programm 1. An den entsprechenden Tagen der terminierten Besamung kam es für den Besamungstechniker zu einem höheren Arbeitsaufwand. Auffällig war hierbei, daß die Arbeitszeit so effektiver genutzt werden konnte und ein Besamungstechniker bis zu dreißig Besamungen innerhalb von eineinhalb Stunden durchführen konnte.

#### 4.4.2. Bewertung aus Sicht der Tierärztin

Die Durchführung des Fruchtbarkeitsmanagements unter Verwendung von Programmen zur Brunstsynchronisation bewirkte eine feste Einbindung der betreuenden Tierärztin in den Betrieb. Der Ablauf von Programmen zum Fruchtbarkeitsmanagement setzt die genaue Einhaltung von vorgeschriebenen Terminen voraus. Die Praxisstruktur mußte die Einhaltung dieser Termine gewährleisten. Bei Notfällen oder anderen Verpflichtungen mußte für die Tätigkeiten in der Herde jederzeit ein Ersatz bereitgestellt werden können, um den ordnungsgemäßen Ablauf der Programme nicht zu gefährden.

Es bestanden hinsichtlich der Planbarkeit Unterschiede zwischen den untersuchten Programmen. In allen Programmen war es nötig, jeden Montag die geplanten Behandlungen und Untersuchungen durchzuführen. Programm 4 erforderte zusätzlich jeden Mittwoch parallel zur Besamung eine dritte Injektion. Die Bündelung der anfallenden Arbeit führte zu einem ökonomisch günstigem Einsatz von Arbeitskräften.

#### 4.5. Bewertung der Rentabilität

##### 4.5.1. Teilkostenanalyse

Die Gesamtkosten für eine tragende Färsen setzten sich aus verschiedenen Teilkosten zusammen. Hierzu gehörten die Tierarztkosten, die sich aus der Bezahlung der Arbeitsleistung und die der Arzneimittel ergaben. Weiterhin mußten die Kosten für das verwendete Sperma, die Besamungsleistung, die Brunstbeobachtung und der Aufwand für die je nach Programm unterschiedlich lange Dauer der Haltung der Färsen bis zur Abkalbung addiert werden. In den folgenden Abschnitten werden diese Kosten für die vier Programme verglichen.

##### 4.5.1.1. Berechnung der Tierarztkosten für die Programme 1 bis 4

In der Tabelle 12 wurde für die Tätigkeit der intramuskulären Injektion durch die Tierärztin 5,04 DM (exklusive Mehrwertsteuer) veranschlagt (Gebührenordnung für Tierärzte vom

1. August 1999). Für die Medikamentenkosten von Pronilen<sup>®</sup> und Fertagyl<sup>®</sup> wurden auf die 1999 gültigen Katalogpreise pauschal ein Aufschlag von 10% berechnet (Unterschreitung der Höchstzuschläge sind laut Arzneimittelpreisverordnung vom 14.11.1980 zulässig).

Tabelle 12: Berechnung der Tierarztkosten in Programm 1 bis 4

Kostenfaktor	Programm 1 GnRH-PG	Programm 2 und 3 GnRH-PG	Programm 4 GnRH-PG-GnRH
Tätigkeit	10,08 DM	10,08 DM	15,12 DM
Medikamente	9,01 DM	9,01 DM	12,84 DM
Summe Netto	19,09 DM	19,09 DM	27,96 DM
Inklusive 16 % MwSt.	22,14 DM	22,14 DM	32,43 DM

#### 4.5.1.2. Ermittlung der Teilkosten für Brunstbeobachtung, Besamung und Sperma und Berechnung der Gesamtkosten der Programme

In den Tabellen 13 bis 16 werden die Teilkosten für die Brunstbeobachtung, die Besamung und das eingesetzte Sperma in den verschiedenen Programmen ermittelt. Zusätzlich werden die Tierarztkosten pro Synchronisationsbehandlung mit der durchschnittlichen Anzahl nötiger Synchronisationsdurchgänge pro tragendem Tier in Abhängigkeit vom durchgeführten Programm multipliziert.

Für die Berechnung des Aufwandes der Brunstbeobachtung in Programm 1 wurde ein täglicher Zeitbedarf von jeweils einer Stunde zugrunde gelegt, für den der Besamung eine dreiviertel Stunde. Der Zeitbedarf für die Brunstbeobachtung wurde mit der Anzahl an Tagen multipliziert, die jährlich an Brunstbeobachtung anfallen würden.

In den Programmen 2 bis 4 wurde an den zwei Tagen der terminierten Doppelbesamung jeweils eineinhalb Stunden besamt.

Der Besamungsaufwand von 17,50 DM ergab sich als Mittelwert der Preise pro Portion des Spermas der vier eingesetzten Bullen (das verwendete Sperma kostete 20,00 DM beziehungsweise 15,00 DM).

Um die Kosten pro tragendem Tier zu ermitteln, wurde das Gesamtprodukt durch die jährliche Anzahl an tragenden Tieren (1200), die in diesem Betrieb erreicht werden sollen, dividiert.

In den errechneten Aufwänden pro tragendem Tier werden auch die Kosten berücksichtigt, die für Tiere, die im Versuchszeitraum nicht tragend wurden, entstanden sind.

Tabelle 13: Teilkostenanalyse für Programm 1

Kostenart	Kosten in DM	Pro Tier
Besamungsaufwand	2,0 x 17,5 DM	35,00 DM
Besamung	0,75 Std. x 261 Tage x 50 DM	8,16 DM
	1200 Tiere	
Brunstbeobachtung	1,0 Std. x 261 Tage x 50 DM	7,63 DM
	1200 Tiere	
Tierarztkosten	1,78 x 22,14 DM	39,41 DM
<b>Gesamtsumme</b>		<b>90,19 DM</b>

Tabelle 14: Teilkostenanalyse für Programm 2

Kostenart	Kosten in DM	Pro Tier
Besamungsaufwand	4,26 x 17,5 DM	74,55 DM
Besamung	1,5 Std. x 104 Tage x 50 DM	6,50 DM
	1200 Tiere	
Brunstbeobachtung		0,00 DM
Tierarztkosten	2,13 x 22,14 DM	47,16 DM
<b>Gesamtsumme</b>		<b>128,21 DM</b>

Tabelle 15: Teilkostenanalyse für Programm 3

Kostenart	Kosten in DM	Pro Tier
Besamungsaufwand	3,57 x 17,5 DM	62,48 DM
Besamung	1,5 Std. x 104 Tage x 50 DM	6,50 DM
	1200 Tiere	
Brunstbeobachtung		0,00 DM
Tierarztkosten	1,78 x 22,14 DM	39,41 DM
<b>Gesamtsumme</b>		<b>108,39 DM</b>

Tabelle 16: Teilkostenanalyse für Programm 4

Kostenart	Kosten in DM	Pro Tier
Besamungsaufwand	3,46* x 17,5 DM	60,55 DM
Besamung	1,5 Std. x 104 Tage x 50 DM	6,50 DM
	1200 Tiere	
Brunstbeobachtung		0,00 DM
Tierarztkosten	1,73* x 32,43 DM	56,10 DM
<b>Gesamtsumme</b>		<b>123,15 DM</b>

\* In Programm 4 wurden jeweils pro Tier maximal 2 Durchgänge durchgeführt.

In Tabelle 17 werden die Ergebnisse der berechneten Kosten pro Tier der Programme 1 bis 4 im Vergleich dargestellt.

Tabelle 17: Vergleich der Kosten pro tragenden Tier in Programm 1 bis 4

Kostenart	Programm 1	Programm 2	Programm 3	Programm 4
Besamungsaufwand	35,00 DM	74,55 DM	62,48 DM	60,55 DM
Besamung	8,16 DM	6,50 DM	6,50 DM	6,50 DM
Brunstbeobachtung	7,63 DM	0,00 DM	0,00 DM	0,00 DM
Tierarztkosten	39,41 DM	47,16 DM	39,41 DM	56,10 DM
<b>Gesamtsumme</b>	<b>90,19 DM</b>	<b>128,21 DM</b>	<b>108,39 DM</b>	<b>123,15 DM</b>

Der Vergleich von Programm 1 (mit Brunstbeobachtung) mit den Programmen 2 bis 4 (terminierte Doppelbesamung) ergab, daß der Besamungsaufwand in Programm 1 deutlich unter dem der anderen Programme lag, die Besamung selbst durch die fünftägige Besamungswoche geringfügig teurer war.

In den Programmen mit Doppelbesamung kam die Brunstbeobachtung als Kostenfaktor nicht vor und führte damit zu einem Ausgleich von programmspezifischen Extrakosten.

Die Tierarztkosten variierten sowohl durch die durchschnittliche Anzahl benötigter Synchronisationsdurchgänge als auch durch die zusätzliche GnRH -Injektion in Programm 4. Letztgenanntes Programm lag bezogen auf die Tierarztkosten deutlich höher als die anderen Programme.

Der Vergleich des Kostenaufwandes für die Zyklussynchronisation und Besamung pro Tier in den vier verschiedenen Programmen zeigte, daß Programm 2 mit 128,21 DM die größten Kosten erzeugte. Der Besamungsaufwand und die Anzahl nötiger Synchronisationsdurchgänge führten zu dieser Summe.

Das Programm 4 lag in der Kostenhierarchie mit einem Aufwand von 123,15 DM an zweiter Stelle. Sowohl der Besamungsaufwand als auch die Tierarztkosten waren in diesem Doppelbesamungsprogramm relativ hoch. Dieser wurde jedoch nur aus den Ergebnissen zweier Durchgänge pro Tier berechnet. Nicht tragende Tiere wurden nach dem zweiten Durchgang aus dem Versuch genommen. Außerdem wurde in diesem Programm, im Gegensatz zu den anderen, eine zusätzliche GnRH -Injektion verwendet, die als Kostenfaktor starken Einfluß auf das Resultat nimmt.

Die Kosten pro Tier in Programm 3 betragen 108,39 DM. Im Vergleich zu Programm 4 konnten hier die Besamungsaufwand- und Tierarztkosten verringert werden. Die Tiere wurden mit Hilfe eines geringeren Einsatzes von Material und Arzneimitteln als Tiere aus Programm 4 tragend.

Der Kostenaufwand für ein tragendes Tier aus Programm 1 betrug 90,19 DM. Trotz der zusätzlichen Kosten für die Brunstbeobachtung und die vermehrte Besamungsarbeit fielen durch den geringeren Besamungsaufwand pro Tier in diesem Programm die geringsten finanziellen Aufwendungen an.

Unberücksichtigt blieb in der Berechnung der Kosten für die vier Programme, wie viele Tage die Färse von der ersten Synchronisation bis zur Abkalbung gehalten werden mußte.