

### 3 Material und Methode

#### 3.1 Ort der Untersuchung

Die praktischen Untersuchungen zu dieser Arbeit wurden auf einem landwirtschaftlichen Betrieb in Brandenburg durchgeführt. Eine Übersicht über betriebsrelevante Daten findet sich in Tabelle 2. Der Betrieb war organisatorisch in die Bereiche Pflanzenproduktion und Tierproduktion aufgeteilt. Im Bereich Pflanzenproduktion waren 18 Personen angestellt. In der Tierproduktion arbeiteten insgesamt 93 Personen, darunter zwei Besamungstechniker und vier Veterinäringenieure (Stand 31.12.1998).

##### 3.1.1 Tierbestand

Der Tierbestand setzte sich zu Studienbeginn aus insgesamt 2663 Kühen, 1577 Färsen und fünf Bullen zusammen. Dazu kamen noch insgesamt 1403 Kälber in der eigenen Aufzucht. Die Kälber verließen die Milchviehanlage mit einem Alter von etwa 2 Monaten und wurden in eine betriebseigene Kälberaufzuchtanlage umgestallt. Im Alter von acht bis neun Monaten wurden die weiblichen Jungrinder in eine betriebseigene externe Färsenaufzuchtanlage verbracht. Dort wurden sie ab einem Körpergewicht von 380 kg besamt. Hochtragende Färsen wurden etwa zwei bis drei Monate vor ihrem errechneten Kalbetermin in der Milchviehanlage aufgestellt.

##### 3.1.2 Haltungsform und Melktechnik

Die Kühe wurden in Gruppen zu etwa 50 Tieren in Boxenlaufställen mit je 48 Liegeplätzen mit Gummimatten auf Spaltenboden gehalten. Dabei bestand folgende Gruppeneinteilung:

Frischmelker

Hochleistende Kühe, welche dreimal pro Tag gemolken wurden

Niedrigleistende Kühe, welche zweimal pro Tag gemolken wurden

Schwermelker  
Trockensteher  
Hochtragende Färsen  
Euterkranke  
Lahme  
Schlachtkühe

Innerhalb der oben genannten Gruppeneinteilung wurden die Kühe nach ihrer Milchleistung zu etwa 50 Tieren pro Gruppe aufgestellt. Trockensteher wurden etwa ein bis zwei Wochen vor dem errechneten Abkalbetermin im Reproduktionsbereich in Anbindehaltung gehalten oder teilweise in Strohbuchten (abgeteilter Bereich vom Boxenlaufstall) zur Kalbung verbracht. Sie verblieben dort bis zum fünften Tag post partum. Im Reproduktionsbereich waren weiterhin separate Anbindereien für kranke Kühe und Tiere, die nicht im Melkkarussell gemolken werden konnten.

Gemolken wurde in einem 60-er Melkkarussell in zwei Schichten pro Tag zu jeweils neun Stunden. Im Reproduktionsbereich wurde mit einer Rohrmelkanlage gemolken.

### 3.1.3 Fütterung

Das Grundfutter stammte aus betriebseigenem Anbau. Die Grundfutterkomponenten waren hauptsächlich Anwelk- und Maissilage.

Als Kraftfutter diente Melasse, Getreide-, Soja- und Rapsextraktionsschrot. Ergänzt wurde die Ration mit einer Mineral- und Ergänzungsfuttermischung (u.a. Propylenglykol, Natriumbicarbonat, Vitamin A, D und E). Die Rationen waren entsprechend der Milchleistung der einzelnen Gruppen für 35, 30, 25, 18 und 10 Liter Milchleistung ausgelegt. Gefüttert wurde die Ration als Totale Mischration (TMR) zweimal täglich. Zwei Gruppen der hochleistenden Kühe waren außerdem mit Transpondern und Kraftfutterautomaten ausgestattet.

### 3.1.4 Milchleistung, Milchinhaltsstoffe

Zu Versuchsbeginn lag die durchschnittliche jährliche Milchleistung bei 6743 kg pro Kuh. Der Milchfettgehalt lag bei 4,5 %, der Milcheiweißgehalt bei 3,6 %.

### 3.1.5 Management

Der Leiter der Milchviehanlage und der Verantwortliche für die Zucht und Tierproduktion trafen die Entscheidungen über gezielte Anpaarungen, Verwendung einzelner Tiere und Aussonderung aus der Zucht. Für die Brunstbeobachtung und die Besamung, sowohl in der Milchviehanlage als auch in der Färsenaufzucht, waren die beiden Besamungstechniker verantwortlich.

Die tierärztliche Betreuung der Milchviehanlage erfolgte durch eine Gemeinschaftspraxis von zwei Tierärzten. Im Rahmen eines Betreuungsprogramms wurden dabei, immer dienstags, alle Sterilitätskontrollen, Trächtigkeitsuntersuchungen und die zweite Puerperalkontrollen unter Mitarbeit der betriebsangehörigen Besamungstechniker durchgeführt. Die ersten Puerperalkontrollen fanden immer mittwochs statt.

Die Datenerfassung in dem Betrieb erfolgte mit dem Computerprogramm "HERDE 2" (Data Service Paretz – Agrosoft GmbH, Software Projekt – und Handels GmbH). Neben allen betriebsrelevanten Daten der Tiere wurden auch die Ergebnisse der Milchleistungsprüfung in dem Computerprogramm erfasst und standen für die Auswertung zur Verfügung. Mit Hilfe des Computerprogramms wurden wöchentlich Aktionslisten für die tierärztlichen Tätigkeiten im Rahmen der Zuchthygiene erstellt. Anhand dieser Listen wurden die entsprechenden Untersuchungen durchgeführt und im Stall dokumentiert.

Zusätzlich zur elektronischen Datenverarbeitung wurde für jede Kuh eine Karteikarte angelegt, auf der das Geburtsdatum, die Abstammung, das Kalbedatum, die Besamungsdaten, die Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchung, die Behandlungen, die Erkrankungen und gegebenenfalls der Abgang und seine Ursache dokumentiert wurden.

Tabelle 2: Übersicht über den Betrieb (Stand 31.12.1998)

---

Landwirtschaftliche Nutzfläche	ca. 3400 ha
Arbeitskräfte in der Tierproduktion	93
Herdengröße	2243 laktierende Kühe 384 trockenstehende Kühe
Rasse	Verdrängungskreuzung von Schwarzbuntes Milchrind zu Holstein Frisian
Haltungsform	Boxenlaufstall Gruppen von etwa 50 Tieren Anbindehaltung im Reproduktions- und Krankbereich
Fütterung	Totale Misch-Ration (TMR) zweimal täglich
Melktechnik	60-er Melkkarussell im Reproduktionsbereich Rohrmelkanlage
Milchleistung kg/Kuh/Jahr	6743 kg korrigiert auf 4,0 % Fett: 7505 kg
Milchinhaltsstoffe	4,5 % Fett 3,6 % Eiweiß

---

### 3.2 Versuchszeitraum

Alle Tiere, die vom 11.10.1998 bis einschließlich 09.02.1999 gekalbt hatten, sind in den Versuchsabschnitt A (OvSynch I) aufgenommen worden. Tiere, die vor dem 11.10.1998 gekalbt hatten und noch nicht tragend waren, wurden wie die Tiere des Versuchsabschnitts A behandelt, jedoch getrennt als „Problemtiere“ im Versuchsabschnitt C ausgewertet (Tabelle 3). Tiere, die vom 10.02.1999 bis einschließlich 25.05.1999 gekalbt hatten, sind in den Versuchsabschnitt B (OvSynch II) aufgenommen worden.

Tiere im Versuchsabschnitt A und B, die 200 Tage post partum nachgewiesen nicht wieder tragend waren, wurden als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit gewertet, auch wenn diese Tiere im Herdenverband verblieben.

Tabelle 3: Übersicht über die Versuchszuordnung

Versuchsgruppe	Kalbedatum der Versuchstiere
Versuchsabschnitt A (OvSynch I)	11.10.1998 – 09.02.1999
Versuchsabschnitt B (OvSynch II)	10.02.1999 – 25.05.1999
Versuchsabschnitt C („Problemtiere“)	vor dem 11.10.1998

### 3.3 Anpassung des Versuchsprotokolls an den betrieblichen Ablauf

Durch die regelmäßigen Untersuchungen im Rahmen der Puerperal- sowie Sterilitätskontrollen und Trächtigkeitsuntersuchungen war ein Wochenrhythmus durch den Betrieb und den betreuenden Tierarzt vorgegeben. Es wurde eine Freiwillige Wartezeit von 51 Tagen festgelegt.

### 3.4 Gruppeneinteilung

Alle Tiere des Versuchsabschnitts A (OvSynch I), die vom 11.10.98 bis einschließlich 15.12.98 gekalbt hatten, wurden anhand der Endziffer ihrer Stallnummer in drei Gruppen eingeteilt:

Versuchsgruppe 1 (OvSynch) :Stallnummer-Endziffer 1, 2 oder 3

Versuchsgruppe 2 (Milch-P4)\* :Stallnummer-Endziffer 4, 5 oder 6

Versuchsgruppe 3 (Kontrolle) :Stallnummer-Endziffer 7, 8 oder 9

Bei der Endziffer 0 galt entsprechend die vorletzte Ziffer für die Gruppenzuordnung. War diese wieder eine 0, so galt entsprechend die Ziffer vor der 0.

Die Stallnummern wurden den Tieren bei der ersten Abkalbung in der Milchviehanlage ohne Wissen über diese Studie zugeteilt. Durch die Zuordnung der Tiere anhand ihrer Stallnummern war gewährleistet, dass die Verteilung in die Gruppen zufällig erfolgte. Zusätzlich war durch diese Einteilung für alle beteiligten Personen jederzeit und eindeutig nachvollziehbar, zu welcher Gruppe jedes einzelne Tier gehörte und wie es gegebenenfalls zu behandeln war. Die Tiere aller Gruppen verblieben im Herdenverband. Eine Überprüfung der Verteilung der Tiere vor Studienbeginn ergab, dass die drei Gruppen etwa gleich groß würden. Nach etwa zweimonatiger Durchführung des oben beschriebenen Versuchsprotokolls und regelmäßiger Zwischenauswertungen stellte sich heraus, dass die Brunstnutzung in der Versuchsgruppe Milchprogesterontest nur unwesentlich höher war als in der Kontrollgruppe (siehe Ergebnisteil). Da die Durchführung dieser Versuchsgruppe sehr kosten- und zeitaufwendig war, stellte diese Methode zumindest unter den spezifischen Bedingungen dieses Betriebes keine Alternative zur Kontrollgruppe dar und wurde nach zweimonatiger Dauer eingestellt. Tiere dieser Gruppe wurden gesondert dokumentiert und ausgewertet. Dadurch bedingt wurden alle Tiere, die vom 16.12.98 bis einschließlich dem 09.02.99 gekalbt hatten, in zwei Gruppen eingeteilt. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die Gruppeneinteilung im gesamten Versuchszeitraum.

\*Milch-Progesteron-Test (Milch-P4)

Versuchsgruppe 1 (OvSynch) :Stallnummer-Endziffer 0, 1, 2, 3 oder 4  
 Versuchsgruppe 2 (Kontrolle) :Stallnummer-Endziffer 5, 6, 7, 8 oder 9

Tabelle 4: Übersicht über die Gruppeneinteilung im gesamten Versuchszeitraum

Kalbedatum	Gruppeneinteilung anhand der Stallnummer		
<b>Versuchsabschnitt C „Problemtiere“</b>			
vor dem 11.10.98	OvSynch	Milch-P4	Kontrollgruppe
<b>Versuchsabschnitt A (OvSynch I)</b>			
11.10.98 – 15.12.98	OvSynch	Milch P4	Kontrollgruppe
16.12.98 – 09.02.99	OvSynch		Kontrollgruppe
<b>Versuchsabschnitt B (OvSynch II)</b>			
10.02.99 – 25.5.99	OvSynch „früh“		OvSynch „spät“

### 3.5 Einheitliche Behandlung für alle Tiere

Alle Tiere durchliefen zwei Puerperalkontrollen (PK). Vor der ersten Puerperalkontrolle wurde allen Tieren zwischen dem 7. und 13. Tag nach der Kalbung ohne Untersuchung ein Prostaglandin  $F_{2\alpha}$ -Analogon (Iliren<sup>®</sup> C, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim) appliziert. Die erste Puerperalkontrolle erfolgte 14 Tage später, d.h. 21-27 Tage nach der Kalbung und die zweite noch einmal 14 Tage später d.h. vom 35.-41. Tag post partum (p.p.). Bei der PK 1 und PK 2 wurden die Tiere rektal gynäkologisch untersucht. Die PK 1 fand jeweils mittwochs statt, die PK 2 dienstags im Rahmen der zuchthygienischen Untersuchung. Bei mangelnder Rückbildung des Uterus oder Flüssigkeitsansammlungen in der Gebärmutter bei der PK 1 und PK 2 wurde den Tieren erneut ein Prostaglandin  $F_{2\alpha}$ -Analogon (0,75 mg Tiaprost, Iliren<sup>®</sup>C, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim) intramuskulär verabreicht

oder eine Uterusinstillation von 150 ml einer 4% -igen m-Cresolsulfonsäure-Formaldehyd-Polykondensat-Lösung (Lotagen<sup>®</sup>, Essex Tierarznei, München) durchgeführt. Ob ein Tier mit Iliren<sup>®</sup>C oder mit Lotagen<sup>®</sup> behandelt wurde, lag im Ermessen des untersuchenden Tierarztes. Alle Tiere wurden im Abstand von zwei Wochen zur Untersuchung (PK 1 und 2) vorgestellt, unabhängig davon, ob sie behandelt worden waren oder nicht.

Tiere, die bei der PK 2 behandelt worden waren, wurden 14 Tage später erneut zur Kontrolle vorgestellt und gegebenenfalls wie beschrieben behandelt.

Jede Behandlung wurde dokumentiert. Bei der folgenden Kontrolluntersuchung war die letzte Art der Behandlung (Instillation, PGF<sub>2α</sub> oder keine Behandlung) bekannt. Zysten wurden während der Puerperalkontrollen nicht therapiert.

Besamte Tiere wurden ab dem 42. Tag nach der Besamung zur Trächtigkeitsuntersuchung (TU) vorgestellt.

Tiere, die nach mehr als 80 Tagen post partum noch nicht besamt worden waren, wurden im Rahmen der Sterilitätskontrolle einmal wöchentlich untersucht und gegebenenfalls behandelt (Tabelle 5). Wurden die Tiere innerhalb der nächsten 14 Tage nicht besamt, erfolgte eine erneute Vorstellung zur Sterilitätskontrolle.

Tabelle 5: Behandlungen im Rahmen der Sterilitätskontrolle

Diagnose	Behandlung	
	OvSynch-Gruppe	Kontrollgruppe
Gelbkörper	Receptal <sup>®</sup> i.m. => Programmstart in der OvSynchgruppe	Iliren <sup>®</sup> C i.m. => wenn keine KB, Kontrolle in 14 Tagen
Follikel Zyste Azyklie	Receptal <sup>®</sup> i.m. Receptal <sup>®</sup> i.m. Receptal <sup>®</sup> i.m.	Receptal <sup>®</sup> i.m. Receptal <sup>®</sup> i.m. Receptal <sup>®</sup> i.m.
Endometritis	Iliren <sup>®</sup> C i.m. oder Lotagen <sup>®</sup> i.ut. => Kontrolle in 14 Tagen	Iliren <sup>®</sup> C i.m. oder Lotagen <sup>®</sup> i.ut. => Kontrolle in 14 Tagen

Receptal<sup>®</sup> : Buserelin, 0,02 mg (5 ml) intramuskulär, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim.

Iliren<sup>®</sup>C : Tiaprost, 0,75 mg (5 ml) intramuskulär, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim.

Lotagen<sup>®</sup> : m-Cresolsulfonsäure-Formaldehyd-Polykondensat, (150 ml 4%ig) intrauterin, Essex Tierarznei, München.



### 3.6 Besamung von Umrinderern

Umrindernde Kühe, die bei der täglichen Brunstbeobachtung aufgefallen waren, sollten besamt werden. Da alle Tiere im Herdenverband verblieben, konnte keine Brunstbeobachtung spezifisch für die einzelnen Versuchsgruppen durchgeführt werden, sondern es wurden immer Tiere aus allen Versuchsgruppen gleichzeitig beobachtet. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die Behandlungen, die in allen Gruppen identisch waren.

Tabelle 6: Übersicht über die Behandlungen, die für alle Gruppen identisch waren

Erkrankung	Behandlung
Geburtsverletzungen	
leicht	keine Therapie
schwer	chirurgische Versorgung
Nachgeburtsverhaltung	Abnahmeversuch, lokale Antibiose mit Uterusstäben (2 Teclin <sup>®</sup> - Stäbe a 2 g Tetrazyklin 1-2 mal)
Nachgeburtsverhaltung mit Fieber (Temperatur $\geq 39,5^{\circ}$ C)	zusätzlich systemische Antibiose
Endometritis	PGF <sub>2<math>\alpha</math></sub> (5 ml Iliren <sup>®</sup> C) oder Instillation von 150 ml 4% -igem Lotagen <sup>®</sup> Nachuntersuchung 14 Tage später, ggf. erneut PGF <sub>2<math>\alpha</math></sub> oder Lotagen <sup>®</sup>
Zysten (Blase > 2,5 cm)	Buserelin (5 ml Receptal <sup>®</sup> )
Azyklie	Buserelin (5 ml Receptal <sup>®</sup> )

### 3.7 Versuchsdurchführung

#### 3.7.1 Versuchsabschnitt A (OvSynch I)

##### *Studiengruppe Ovulationssynchronisation (OvSynch)*

Alle Tiere der OvSynch-Gruppe wurden ab dem 42. Tag post partum in das Programm aufgenommen, sofern sie bei der Puerperalkontrolle 2 keine Anzeichen einer Endometritis aufwiesen. Kühe mit Endometritis wurden im 14-tägigem Abstand untersucht und gegebenenfalls behandelt. Sobald die Gebärmutter keine Anzeichen einer Entzündung mehr aufwies, wurde am Tag der Kontrolluntersuchung das OvSynch-Programm mit der Startinjektion begonnen.

Bei allen Kühen erfolgte eine Synchronisation der Ovulation nach folgendem Schema:

Am 42. bis 48. Tag post partum wurde allen Tieren ein GnRH-Analogon (20 µg Buserelin, Receptal<sup>®</sup>, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim) intramuskulär appliziert. Diese Startinjektion diente der Induktion einer neuen Follikelwelle.

Sieben Tage später (49. bis 55. Tag p.p.) wurde ein vorhandener Gelbkörper durch Injektion eines Prostaglandin- F<sub>2α</sub>-Analogons (0,75 mg Tiaprost, Iliren<sup>®</sup>C, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim) zur Luteolyse gebracht.

Weitere zwei Tage später (51. bis 57. Tag p.p.) erfolgte erneut eine GnRH-Applikation (20 µg Buserelin, Receptal<sup>®</sup>). Diese zweite GnRH-Injektion sollte die Ovulation des nun dominanten Follikels auf ein möglichst geringes Zeitintervall begrenzen.

16-18 Stunden nach dieser zweiten GnRH-Applikation wurden alle Tiere künstlich besamt.

Tiere dieser Gruppe, die bei der Trächtigkeitsuntersuchung ab dem 42. Tag nach der Besamung nicht tragend waren, und bei denen bei der rektalen Untersuchung keine Endometritis festgestellt werden konnte, wurden am Tag der TU erneut in ein OvSynch-Programm aufgenommen. Ihnen wurde erneut die Startinjektion von 5 ml Receptal<sup>®</sup> intramuskulär appliziert. Die weiteren Injektionen erfolgten im oben beschriebenen zeitlichen Abstand. Eine Übersicht der Versuchsdurchführung zeigt Tabelle 7.

*Studiengruppe Milch-Progesteron-Test (Milch-P4)*

Allen Tieren dieser Gruppe wurde ab dem 48. Tag post partum einmal in der Woche (immer Montag nachmittags) eine Milchprobe entnommen, sofern sie aus der Puerperalkontrolle als besamungswürdig entlassen worden waren (d.h. keine Anzeichen einer Endometritis zeigten). Mit dieser Probe wurde ein semiquantitativer Schnelltest (Hormonost<sup>®</sup>, Biolab München) zur Bestimmung des Milch-Progesteron-Wertes durchgeführt. Alle Tiere mit einem hohen Progesterongehalt (über 9 ng/ml Milch) erhielten einen Tag später ein Prostaglandin F<sub>2α</sub>-Analogon (0,75 mg Tiaprost, Iliren<sup>®</sup>C, Intervet Deutschland GmbH, Unterschleißheim) intramuskulär verabreicht. Diese Tiere wurden vom dritten bis fünften Tag nach der Verabreichung (Donnerstag bis Samstag) verstärkt auf Brunstanzeichen beobachtet. In Brunst erkannte Tiere wurden besamt. Allen Tieren, die nicht besamt worden waren, wurde unabhängig ihres letzten Testergebnisses in der darauffolgenden Woche eine Milchprobe entnommen und erneut der Progesterongehalt bestimmt. Tiere, die dreimal hintereinander das gleiche Testergebnis (positiv sowie negativ) aufwiesen, wurden im Rahmen der Sterilitätskontrolle rektal gynäkologisch untersucht und gegebenenfalls nach einem vorher festgelegtem Schema (Tabelle 5) behandelt.

Milch-Progesteron-Schnelltest Hormonost<sup>®</sup>, Biolab, München

Für den Test wurde eine Milchprobe (kein Vorgemelk) benötigt. Der Test wurde bei Raumtemperatur durchgeführt. Es wurde bei jedem Testdurchgang ein Standard (niedriger Progesteronwert) und eine Kontrolle (hoher Progesteronwert) mitgeführt. Von jeder Probe wurden drei Tropfen in jeweils ein Teströhrchen gefüllt und Milchverdünner, später Enzym hinzugegeben. Nach dem Ausspülen wurden Substrat und Anfärber hineingegeben. Das Ergebnis war nach insgesamt etwa 15 Minuten anhand der Verfärbung ablesbar. Für niedrige Progesteronwerte unter 2,5 ng/ml Milch verfärbte sich die Lösung kräftig blau. Dies wies auf eine Brunst oder auf Follikel-Theka-Zysten hin. Bei einer schwachen Blaufärbung lag der Progesterongehalt in der Milch über 9 ng/ml. Dieser Wert wurde bei einem funktionellen Corpus luteum erreicht. Hohe Progesteronwerte waren bei aktiven Eierstöcken in der Gelbkörperphase, während der Trächtigkeit und bei Theka-Lutein-Zysten vorhanden. Eine mittlere Blaufärbung deutete auf einen Übergangsbereich hin, der Brunstnähe anzeigte. Der Progesterongehalt in der Milch lag zwischen 3 und 9 ng/ml. Für diese Studie bedeutete dieses Ergebnis, dass diese Kuh in einer Woche erneut getestet wurde.

*Kontrollgruppe*

Alle Tiere dieser Gruppe wurden ab dem 51. Tag post partum täglich auf Brunstanzeichen beobachtet. Wie im Betrieb üblich, wurde morgens für zwei Stunden eine Brunstbeobachtung durchgeführt. Anschließend wurden die in Brunst erkannten Tiere von den Besamungstechnikern besamt. Tiere, die bis zum 80. Tag post partum nicht besamt worden waren, wurden im Rahmen der Sterilitätskontrolle vorgestellt und rektal gynäkologisch untersucht. Die Behandlung erfolgte nach einem vorher festgelegtem Schema für alle Tiere gleich (Tabelle 5). Wurden diese Tiere innerhalb der nächsten 14 Tage nicht besamt, wurden sie erneut zur Sterilitätskontrolle vorgestellt, untersucht und gegebenenfalls behandelt.

Tabelle 7: Übersicht über die Versuchsdurchführung Versuchsabschnitt A

	Puerperalkontrollen			Programmvorbereitung, FWZ 51 Tage				ab 51. Tag p.p. Besamung				
Tage p.p.	7.-13.	21.-27.	35.-41.	42.-48.	48.-54.	49.-55.	51.-57.	ab 51.	51.-60.	52.-58.	Sterilitäts- untersuchung	TU
OvSynch	PGF <sub>2α</sub> gegebenenfalls Behandlung mit Iliren <sup>®</sup> C oder Lotagen <sup>®</sup>	PK 1	PK 2	erste Receptal <sup>®</sup> - Injektion dienstags		Iliren <sup>®</sup> C- Injektion dienstags	zweite Receptal <sup>®</sup> - Injektion donnerstags			terminierte KB freitags	nur bei negativer TU	ab 42. Tag nach letzter KB
Milch-P4- Test	PGF <sub>2α</sub> gegebenenfalls Behandlung mit Iliren <sup>®</sup> C oder Lotagen <sup>®</sup>	PK 1	PK 2		Milchprobe und P4-Test montags	pos. P4- Test => Iliren <sup>®</sup> C dienstags			verstärkte Brunstbeobachtung und ggf. KB, donnerstags bis samstags		ab 80. Tag wenn nicht besamt oder 3 mal gleiches Testergebnis	ab 42. Tag nach letzter KB
Kontroll- gruppe	PGF <sub>2α</sub> gegebenenfalls Behandlung mit Iliren <sup>®</sup> C oder Lotagen <sup>®</sup>	PK 1	PK 2					täglich Brunstbeobachtung und gegebenenfalls KB			ab 80. Tag, wenn nicht besamt	ab 42. Tag nach letzter KB

### 3.7.2 Versuchabschnitt B (OvSynch II)

Alle Tiere, die vom 10.02.1999 bis zum 25.05.1999 gekalbt hatten, wurden in den Versuchsabschnitt B aufgenommen. Die Herde wurde anhand der Stallnummern in zwei Gruppen aufgeteilt. Für beide Gruppen wurde ein OvSynch-Protokoll durchgeführt, jedoch zu unterschiedlichen Zeiten post partum. Die Behandlungen wurden entsprechend dem in Abschnitt 3.7.1 beschriebenen Intervallen durchgeführt. Bei der Gruppe „früh“ (Halsbandendziffern 5, 6, 7, 8 und 9) wurde ab dem 56. Tag p.p. durch die erste GnRH-Injektion des OvSynch-Protokolls eine neue Follikelwelle gestartet. Diese Tiere wurden ab dem 66. Tag post partum besamt. In dieser Gruppe sollte vor Programmstart keine Brunstbeobachtung und somit keine Besamung vor diesem Termin durchgeführt werden. Bei der zweiten Gruppe „spät“ (Halsbandendziffer 0, 1, 2, 3 und 4) sollte für alle Kühe vom 49. Tag bis zum 70. Tag post partum eine intensive Brunstbeobachtung mit anschließender Besamung durchgeführt werden. Alle nicht in Brunst erkannten und somit nicht besamten Tiere wurden ab dem 70. Tag post partum in das OvSynch-Protokoll aufgenommen und ab dem 80. Tag p.p. terminiert besamt. Damit hatte jede Kuh theoretisch einen Zyklus lang Zeit, in Brunst zu kommen und besamt zu werden.

Die Trächtigkeitsuntersuchung erfolgte wie im Versuchsabschnitt A wieder ab dem 42. Tag nach der letzten Besamung. Alle nicht tragenden Kühe beider Gruppen erhielten am Tag der Trächtigkeitsuntersuchung erneut eine Startinjektion von 5 ml Receptal<sup>®</sup>, durchliefen erneut ein vollständiges OvSynch-Protokoll und wurden 10 Tage später terminiert besamt. Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die Versuchsdurchführung im Versuchsabschnitt B.

### 3.7.3 Versuchsabschnitt C „Problemtiere“

Wenn in einem Betrieb eine Änderung in dem Fruchtbarkeitsregime durchgeführt werden soll, dann gelten für alle Tiere, die das Programmziel noch nicht erreicht hatten, aber die Startbedingungen für dieses neue Regime schon überschritten hatten, gesonderte Bedingungen. Alle Tiere, für die diese Kriterien zutrafen, sind gesondert als „Problemtiere“ behandelt und ausgewertet worden. Somit ergab sich eine heterogene Gruppe, die zwar wie die Tiere des Versuchsabschnittes A eingeteilt und behandelt, jedoch gesondert ausgewertet

wurden. Gemeinsam war allen „Problemtieren“, dass sie vor dem 11.10.1998 gekalbt und bei Versuchsbeginn nicht tragend und noch nicht von der Zucht ausgeschlossen waren.

Tabelle 8: Übersicht über die Versuchsdurchführung Versuchsabschnitt B

„früh“	Puerperalkontrollen			FWZ	erste Synchronisation					
Tage p.p.	7.-13.	21.-27.	35.-41.	bis 56.	56.-62.	63.-69.	65.-71.	66.-72.	Sterilitäts- untersuchung	TU
OvSynch „früh“	PGF <sub>2α</sub>	PK 1	PK 2	keine Brunstbe- obachtung, keine Besamung	erste Receptal®- Injektion dienstags	Iliren®C- Injektion dienstags	zweite Receptal®- Injektion donnerstags	terminierte KB freitags	nur bei negativer TU, Endometritis- behandlung oder neu synchronisieren	ab 42. Tag nach letzter KB

„spät“	Puerperalkontrollen			FWZ	erste Synchronisation					
Tage p.p.	7.-13.	21.-27.	35.-41.	bis 49.	70.-76.	77.-83.	79.-85.	80.-86.	Sterilitäts- untersuchung	TU
OvSynch „spät“	PGF <sub>2α</sub>	PK 1	PK 2	keine Brunstbe- obachtung, keine Besamung	erste Receptal®- Injektion dienstags	Iliren®C- Injektion dienstags	zweite Receptal®- Injektion donnerstags	terminierte KB freitags	nur bei negativer TU, Endometritis- behandlung oder neu synchronisieren	ab 42. Tag nach letzter KB



### 3.8 Aufnahme- und Ausschlusskriterien

Aufgenommen wurden alle Tiere, die in den entsprechenden Zeitintervallen gekalbt hatten. Ausgeschlossen von der Auswertung wurden alle Tiere, die vor Ablauf der FWZ besamt worden waren, unabhängig davon, ob die erste Besamung erfolgreich war oder nicht.

### 3.9 Änderung des Versuchsablaufes

Während der Versuchsreihe ist es zu einer Programmänderung gekommen.

Die ersten Ergebnisse der Versuchsgruppe Milch-P4-Test, vor allem die niedrige Brunstnutzungsrate, ließen frühzeitig erkennen, dass diese Methode für diesen Betrieb keine Alternative zur alleinigen Brunstbeobachtung darstellt. Dazu kam ein erheblicher Arbeits- und Kostenaufwand, der die Wirtschaftlichkeit des Milch-Progesterontests in dieser Form nicht rechtfertigte. Deshalb wurde nach zweimonatiger Dauer die Versuchsgruppe Milch-P4-Test eingestellt. Tiere dieser Gruppe wurden nicht programmgemäß behandelt und von der weiteren Auswertung ausgeschlossen.

### 3.10 Fruchtbarkeitskennzahlen

Zur Beurteilung der Fruchtbarkeit der jeweiligen Gruppen wurden die in Tabelle 9 aufgeführten Fruchtbarkeitskennzahlen berechnet.

Als Abgang wegen mangelnder Fruchtbarkeit wurden Tiere gewertet, die nachweislich innerhalb von 200 Tagen p.p. nicht wieder erfolgreich besamt worden waren. Tiere, die während des Versuchs bis zum 200. Tag p.p. aus betrieblichen Gründen von der Zucht ausgeschlossen wurden, waren bis zu dieser Entscheidung in den unterschiedlichen Gruppen programmkonform behandelt, gegebenenfalls synchronisiert und in den Auswertungen berücksichtigt worden. Mit dem Tag des Ausschlusses aus der Zucht sind diese Tiere nicht weiter behandelt oder besamt worden. Bereits begonnene Synchronisationen wurden abgebrochen.

Tabelle 9: Fruchtbarkeitskennzahlen und ihre Definitionen

Kennzahl	Definition
Freiwillige Wartezeit (FWZ)	Zeitspanne post partum, in der keine Tiere besamt werden
Brunstnutzungsrate (BNR <sub>21</sub> )	$\frac{\text{Anteil besamter Tiere 21 Tagen nach Ablauf der FWZ}}{\text{Anzahl aller Tiere, die besamt werden sollten}} \times 100$
Rastzeit (RZ)	Intervall Partus – erste Besamung
Güstzeit (GZ)	Intervall Partus – erfolgreiche Besamung
Verzögerungszeit (VZ)	Intervall erste Besamung – erfolgreiche Besamung
Erstbesamungserfolg (EBE)	$\frac{\text{Anzahl tragender Tiere nach Erstbelegung} \times 100}{\text{Anzahl besamter Tiere insgesamt}}$
Zweitbesamungserfolg (ZBE)	$\frac{\text{Anzahl tragender Tiere nach Zweitbelegung} \times 100}{\text{Anzahl Zweitbelegungen gesamt}}$
Konzeptionsrate (KR)	$\frac{\text{Anzahl tragender Tiere} \times 100}{\text{Anzahl aller Besamungen}}$
Besamungsindex (BI)	$\frac{\text{Anzahl aller Besamungen} \times 100}{\text{Anzahl tragender Tiere}}$
Trächtigkeitsindex (TI)	$\frac{\text{Anzahl aller Besamungen bei tragenden Tieren} \times 100}{\text{Anzahl tragender Tiere}}$
Gesamträchtigkeitsrate	$\frac{\text{Anzahl aller tragenden Tieren} \times 100}{\text{Anzahl besamter Tiere}}$

### 3.11 Statistische Auswertung

Die Dokumentation und Auswertung erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel<sup>®</sup> (Version 7.0, Microsoft) und dem Statistikprogramm SPSS<sup>®</sup> (Version 8.0, SPSS Inc. 1997). Zum Vergleich prozentualer Häufigkeiten wurde der Chi-Quadrat-Test angewandt (Thrusfield 1995). Die Rast- und Gützeit wurde einmal mittels U-Test nach Mann-Whitney verglichen. Zum anderen wurde für alle Tiere der Zeitraum, in dem die Tiere tragend werden konnten, in Kuhtage umgerechnet. Damit konnte errechnet werden, wie viele Tiere pro Kuhtag oder pro 100 Kuhtage tragend wurden (Inzidenzdichte). Tiere, die ab einem bestimmten Tag nicht mehr programmkonform behandelt wurden, das Ziel der Trächtigkeit erreicht hatten oder die Herde verlassen hatten, wurden nur bis zu diesem Tag in die Summe der Kuhtage mit eingerechnet. Somit konnte für jede Gruppe die Inzidenzdichte mit Konfidenzintervall (95 %) angegeben werden. Des Weiteren wurde die „relative Rate“, das Verhältnis der Inzidenzdichten der beiden Gruppen mit dem 95 % Konfidenzintervall für die Gützeiten errechnet (Woodward, 1999). Außerdem wurden für die einzelnen Gruppen der Anteil tragender Tiere im zeitlichen Verlauf der Laktation graphisch dargestellt. Der Anteil wurde jeweils von der Gesamtheit der Tiere berechnet, welche sich nach Ablauf der FWZ noch in der Gruppe befanden.

### 3.12 Kosten-Nutzen-Analyse

Um die Wirtschaftlichkeit der Programme ermitteln zu können, wurden die Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit errechnet und miteinander verglichen. In jeweils 66 unterschiedlichen Kostenszenarien für jede einzelne Gruppe sind die Gesamtkosten ermittelt und das Ergebnis durch die Anzahl der tragenden Tiere (= erzielte Trächtigkeiten plus wegen Unfruchtbarkeit remontierte Tiere) geteilt worden. Somit erhält man die Gesamtkosten pro erzielter Trächtigkeit im Durchschnitt für jede Gruppe. Bei der Berechnung wurde jeweils ein Kostenfaktor in neun bis elf Abstufungen verändert, während die anderen Kostenfaktoren konstant mit einem durchschnittlichen Wert (Standardwert) angesetzt wurden. Eine Übersicht über die einzelnen Teilkosten gibt Tabelle 10.

Tabelle 10: Kostenfaktoren mit Standardwert, Minimum, Maximum und Anzahl der Abstufungen

Kostenfaktor	Standard	Minimum	Maximum	Anzahl der Abstufungen
Milchverlust durch Wartezeit	0,60 DM	0,40 DM	0,85 DM	10
Dosis Receptal <sup>®</sup>	20 DM	10 DM	26 DM	9
Dosis Iliren <sup>®</sup> C	15 DM	5 DM	21 DM	9
Besamung	30 DM	15 DM	55 DM	9
Kosten pro Tag güst > 85. Tag	5 DM	1 DM	9 DM	9
Remontierung	800 DM	500 DM	1500 DM	11