

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Aufgaben- und Zielstellung

Es ist die Zielstellung, ein praxisrelevantes Verfahren für die unblutige Kastration von Kühen per vaginam durch Ligieren der Ovarien unter Anwendung bereits verfügbarer Methoden auszuarbeiten und klinisch zu erproben. Zu diesem Zwecke erfolgten Versuche zur instrumentellen Kastration nach der Operationstechnik von Blendinger (1964) per vaginam mit Perforation der Scheidenwand dorsal der Portio vaginalis uteri unter Verwendung eines möglichst minimal dimensionierten, röhrenförmigen und handlichen Instrumentes.

Zur Durchführung der Versuche werden folgende Aufgaben bearbeitet

- Orientierende Vorversuche mit dem von Blendinger empfohlenen Instrumentarium
- Auswertung der ersten Versuche zwecks Veränderung des Instrumentariums und des operationstechnischen Vorgehens
- Anwendung der instrumentelle Veränderungen und operationstechnische Verbesserungen in einem ersten Abschnitt des Hauptversuches
- Erprobung der in dem ersten Abschnitt des Hauptversuches gemachten Erfahrungen unter Praxisbedingungen
- Entwicklung von Maßnahmen zur Kontrolle des Behandlungserfolges in vivo durch Progesteronbestimmung und durch PMSG/GnRH Applikation zwecks Stimulation evtl. noch vorhandenen obliterierten Ovargewebes bzw. zur Erklärung der völligen hormonellen Ruhe infolge der Kastration
- orientierende Untersuchungen zur Schlachtkörperentwicklung nach der Kastration

Die Versuche wurden ordnungsgemäß als Tierversuch: „Desexualisierung – weibliches Rind“ bei dem Landwirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern sowie auch bei der Bezirksregierung Weser - Ems angemeldet und mit Entscheidung des Landwirtschaftsministerium Mecklenburg - Vorpommern von Herrn Dr. Kley sowie der Bezirksregierung Weser- Ems, Herrn Rump, unter der Reg.-Nr.TV023/92 genehmigt.

3.2 Material und Methode

3.2.1 Vorversuch

Die Zielstellung der Vorversuche ist es, das vorhandene Instrumentarium auf Nutzbarkeit zu prüfen und die Reaktionen der Kühe auf diesen Eingriff bezüglich der allgemeinen Gesundheit und des Kastrationseffektes festzustellen.

3.2.1.1 Tiermaterial

Für den Vorversuch standen 51 Kühe zur Verfügung. Diese waren langfristig zur Schlachtung vorgesehen.

Bei allen Versuchstieren handelte es sich um Selektionskühe der Rassen Deutsche Schwarzbunte und Fleckvieh im Alter von etwa 2 bis 4 Jahren. Diese Tiere waren aus den verschiedensten Gründen (Leistung, Sterilität, Klauengesundheit) von der weiteren Zuchtnutzung ausgeschlossen.

Die Kühe befanden sich in einem klinisch unauffälligen Zustand, besaßen jedoch sehr unterschiedliche Kondition. Sie standen noch in der Laktation. Die Fütterung bestand bei Stallhaltung aus 6 kg Grassilage, 1-2 kg Krafffutter und 3kg Maissilage, Stroh stand zur freien Aufnahme zur Verfügung. Weidetiere wurden auf Marschweidengrünland gehalten. Eine Zufütterung erfolgte hier nicht.

3.2.1.2 Methoden

Die Versuche wurden unter Stallbedingungen bei Kühen in Anbindehaltung sowie auf der Weide in einem Behandlungsstand durchgeführt. Die Beobachtung der Tiere erfolgte ständig und an festgelegten Tagen vor und nach der Kastration nach Unterweisung durch den Tierhalter, mindestens zweimal wöchentlich vom Versuchsansteller.

Eine Übersicht des Operationsfeldes liefert die Abbildung 16.

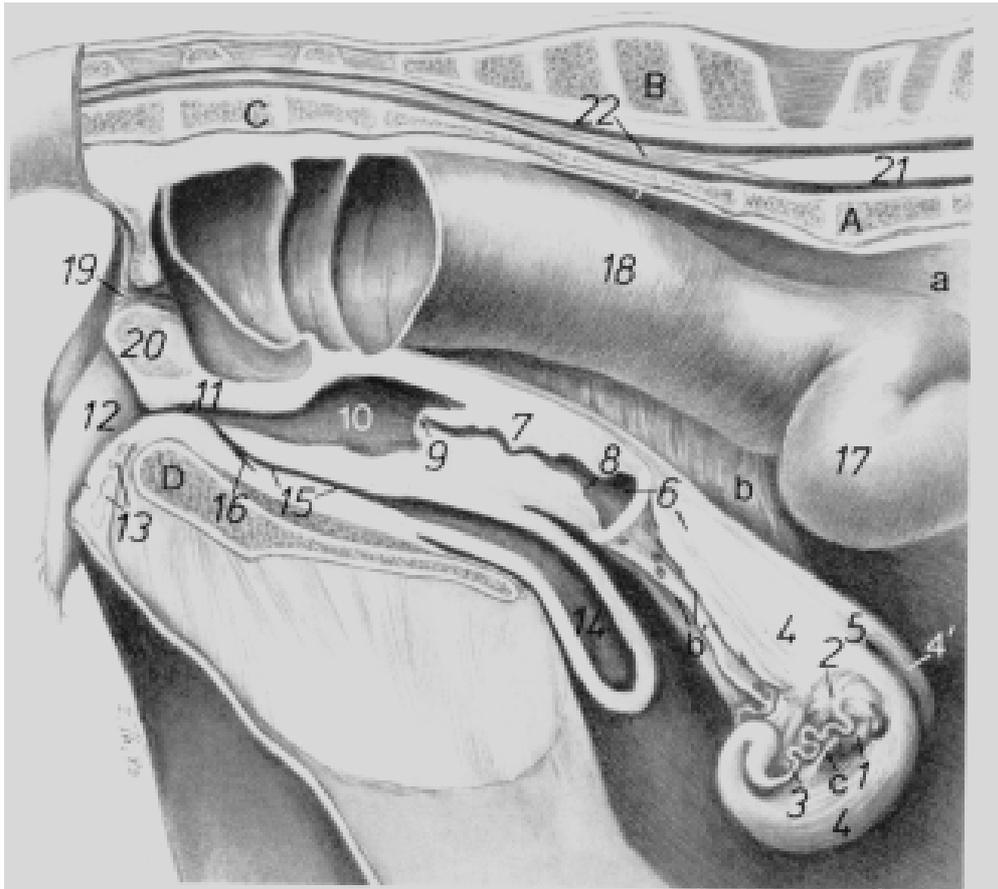


Abbildung 16: Weibliche Geschlechtsorgane einer in situ formalinfixierten Kuh. Mediananschnitt. Rechte Seitenansicht. Organe innerhalb der Beckenhöhle durch medianen Längsschnitt geöffnet (nach Wilkens, 1982)

Anmerkungen zu Abbildung 16: A=6.Lendenwirbel; B= Kreuzbein; C= 1. Schwanzwirbel; D= köchener Beckenboden; a= Mesenterium dorsale; b= Mesometrium; b' = Schnittkante mit Gefäßanschnitten; c= Lig. Ovarii proprium; 1= rechtes Ovar mit Corpus luteum; 2= Infundibulum mit Fimbriae der rechten Tuba uterina; 3= Isthmus tubae ueterinae; 4= rechtes, 4' = linkes Cornu uteri; 5= Lig. Intercornuale; 6= Corpus uteri; 7= Cervix uteri mit Canalis cervicalis; 8= Ostium uteri internum; 9= Ostium uteri externum, auf der Portio vaginalis cervicis; 10= Vagina; 11= Vestibulum vaginae; 12= Labium vulvae; 13= Clitoris; 14= Vesica urinaria; 15= Urethra; 16= Diverticulum suburetrale; 17= Colon sigmoideum; 18= Rectum; 19= Anus; 20= Perineum; 21= Medulla spinalis; 22= Cauda equina.

Für die Ausschaltung der ovariellen Funktion wurde die von Blendinger (1964) entwickelte „perenterale“ Operationstechnik gewählt. Entsprechend der Zielstellung für die eigenen Experimente wurde auf dieser Grundlage ein neues Instrumentarium, als „Ovarligator“ bezeichnet, entwickelt.

Der Operateur führt die Hand in das Rektum ein. Das Operationsgerät wird über die

Vagina oberhalb des Ostium uteri externum auf der Portio vaginalis cervicis die Vagina perforierend in die Bauchhöhle an die Ovarien verbracht.

Mittels zweier Metallröhren von 40 cm Länge und 0,5 cm Durchmesser sowie einem metallenen Führungshaken wurde der zur Ligatur benötigte seidene Operationsfaden Stärke 3,0 mit einem gleitenden Knoten in die Bauchhöhle verbracht. Die Ligatur erfolgte mittels der sich im Mastdarm befindenden Hand des Operators durch Überstreifen des Ligaturfadens über das zu ligierende Ovar. Der gleitende Knoten wurde an den in der Bauchhöhle befindlichen Öffnungen der Metallröhren als Widerstand benutzend festgezogen.

3.2.2 Hauptversuch

Der Hauptversuch verfolgt den Zweck, die Praktikabilität eines veränderten Operationsbesteckes anhand der Durchführbarkeit der Operation und zum anderen die Einflüsse des Eingriffes auf die allgemeine Gesundheit unmittelbar post operationem zu überprüfen. Darüber hinaus wird der Kastrationseffekt durch die Applikation von GnRH unter Kontrolle des Blutprogesterongehaltes und die Reaktion der Ovarien auf die Injektion der Hormone PGF₂ α und PMSG ebenfalls anhand des Blutprogesterongehaltes überprüft.

3.2.2.1 Tiermaterial

Der Hauptversuch wurde mit insgesamt 75 Kühen, auch bei diesen Versuchstieren handelte es sich um Selektionskühe der Rassen Deutsche Schwarzbunte und Fleckvieh im Alter von etwa 2 bis 4 Jahren, durchgeführt und unterteilt sich in 2 Abschnitte. Im ersten Abschnitt stehen 19 Kühe zur Verfügung. Von diesen 19 Tieren wurden 9 Tiere zur Ovaraktivitätskontrolle durch Progesteronbestimmung herangezogen, sowie 10 Tiere zur PGF₂ α - und PMSG-PGF₂ α - Applikation. Im 2. Abschnitt wurden 56 Kühe kastriert. Davon standen 52 Kühe in einem auf die Weidemast zugekaufter Schlachtkühe spezialisierten Betrieb. Die Kühe des Hauptversuches waren alle trocken gestellt.

3.2.2.2 Methoden

3.2.2.2.1 Methodik

Im Ergebnis des Vorversuches erfolgte Veränderungen an Instrumentarium und Qualität der Ligaturen.

3.2.2.2.1.1 Veränderungen des Instrumentariums

Die das Instrumentarium betreffenden konstruktiven Entwicklungen und seine Handhabung sind Untersuchungsbestandteil (vergl. 3.1 Aufgaben- und Zielstellung Seite: 57). Das Gerät läßt sich in folgender Weise charakterisieren: Die Vorrichtung besteht aus einem Metallrohr mit einem Innendurchmesser von 1 cm. Zur Perforation des Scheidendaches wird ein neu entwickelter Perforator mit geschützter Perforationspitze verwendet und durch das Führungsrohr an das Scheidendach zur Perforationsstelle geleitet.

Nach erfolgreicher Perforation des Scheidendaches und nach dem Eindringen in die Bauchhöhle wird der Perforator aus dem Führungsrohr, welches dorsal des Uterus in die Höhe der Bifurkation verbracht und dort belassen, entfernt. Danach wird ein präparierter Stab, der künftig als Schlaufenträger bezeichnet wird, in das Führungsrohr eingesetzt.

Dieser Schlaufenträger ist so konstruiert, daß seine Länge die des Führungsrohres übertrifft. Am hinteren Ende befindet sich ein Handgriff der die Führung des Schlaufenträgers erleichtert. Ein mit einer Sollrißstelle versehenes Plastikband, fest am Schlaufenträger fixiert, ersetzt den Seidenfaden mit laufendem Knoten.

3.2.2.2.1.2 Verbesserung der Ligaturen

Bei den anfänglichen Vorversuchen wurde – wie oben beschrieben - die Ligatur mit einem Seidenfaden und laufendem Knoten am Mesovar durchgeführt. Die Handhabung zeigte sich jedoch als für die Methode der Kastration nicht praktikabel. Als Ersatz wurde auf einen Werkstoff aus Plastik zurückgegriffen, der mit einem schon in der Herstellung versehenen Schlaufenschloß die Ligatur ermöglichte. Das Kabelband wurde mit einem eingestanzten Loch versehen, so daß die Ruptur des Kabelbandes

nach der Ligatur bei maximaler Schließung an der Sollrißstelle am Mesovar möglich wird. Nach dem Abriß werden der Ligaturführer und der an ihm noch verbleibende Kabelbandrest aus dem Arbeitskanal entfernt und in die vorbereitete Desinfektionslösung verbracht.

3.2.2.2 Durchführung der Operation unter den veränderten Bedingungen

Zur technischen Vorbereitung der OP waren erforderlich:

- starres Metallröhrenspekulum nach Richter und Götze
- Ovarligator bestehend aus zwei Schlaufenträgerstäben mit jeweils eingelegtem Kabelband, Transportwanne für Ovarligator mit den Schlaufenträgern
- Rektalhandschuhe
- Gleitgel
- Medikamente und Instrumentarium zur Epiduralanaesthesie
- Wasser, Kernseife, Handtuch
- 1 Liter einer 2%igen Vet-Sept-Lösung® (Firma Albrecht, Aulendorf)
- ein Eimer handwarmes Wasser
- Einmalpapier zur trockenen Reinigung der Vulva

Durchführung der Operation: Unmittelbar vor der Kastration wird eine kleine Epiduralanaesthesie zwischen Kreuzbein und erstem Schwanzwirbel mit 4ml Lidocain® (Firma WDT) gesetzt. Das Rektum wird ausgeräumt, das äussere Genitale gewaschen, die Vagina mit 2%iger Vet-Sept-Lösung® (Firma Albrecht, Aulendorf) unter rektaler Massage gespült und die Labien sowie deren Umgebung abgetrocknet. Das Röhrenspekulum (Ø 40mm x 38cm) wird nach Spreizung der Schamlippen zum Schutze des Ovarligators vor Kotverschmutzung sowie einer sicheren Führung des Perforators vaginal eingeführt.

Der Ovarligator wird in das Röhrenspekulum verbracht und unter rektaler Kontrolle positioniert. Die Perforation der Vaginalwand erfolgt dorsal der Portio vaginalis uteri. Nachdem das Instrument in die erforderliche Position gebracht wurde, schiebt man den im Rektum befindlichen Arm weit nach kranial, hebt ihn an, um den Darm möglichst weit aus dem Bereich der Perforationsstelle zu verlagern. Der Ovarligator wird

auf das rechte Ellenbogengelenk des Tiers gerichtet, so daß durch einen kräftigen Druck die sich spontan freischiebende Trokarspitze im leicht geneigten Winkel kranio-ventral die Vaginalwand und das in diesem Bereich der Vaginalwand eng anliegende Diaphragma pelvis perforiert. Aus dem vom Rektum her intraabdominal erfaßten Arbeitsrohr wird der Perforator entfernt und der Schlaufenträgerstab mit eingelegtem Kabelband in das Arbeitsrohr eingeführt.

Zwei Schlaufenträger sind vorbereitet. Entsprechend der Darstellung in Abbildung 18 wird das Plastikband am vorderen Stabende eingelegt und fixiert. Die Schlaufe ist maximal offen. Sie wird als erstes in den Arbeitskanal eingeführt und nachfolgend mit dem Stab durch den Arbeitskanal in die freie Bauchhöhle vorgeschoben.

Vom Enddarm her ergreift die Hand durch die weit offene Plastikschnur das zwischen Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger gehaltene Ovar, verlegt dieses in die Schlinge hinein und schnürt das Ovar im Bereich des Ovarbandes durch kräftiges Anziehen des Trägerstabes nach kaudal ab. Während dieses Vorganges reißt das Plastikband nach maximaler Schließung an der Sollrißstelle. Danach wird der erste Schlaufenträger gegen den zweiten Schlaufenträger ausgetauscht und der Vorgang zur Ligation des zweiten Ovars wiederholt. Nach Ligierung des zweiten Ovars und Bandriß wird der Schlaufenträger entfernt und über den Arbeitskanal die Bauchhöhle mit Vet-Sept-Lösung® (20ml) versorgt. Das Arbeitsrohr und das Röhrenspekulum werden entfernt. Das gesamte Instrumentarium wird anschließend gereinigt und desinfiziert.

3.2.2.2.3 Untersuchungs- und Behandlungsmethoden zur Feststellung des Behandlungserfolges

Das Allgemeinbefinden der behandelten Tiere wurde über 3 Tage post operationem durch die allgemeinen und speziellen klinischen Untersuchungen kontrolliert.

Hierzu gehörten das allgemeine Erscheinungsbild des Tieres in seiner Umgebung, die rektale Körpertemperatur sowie die gynäkologischen Befunderhebungen. Der Schlüssel zu den gynäkologischen Befunderhebungen ist im Anhang als Tabelle 7: Gynäkologische Befunddokumentation nach dem Leipziger Rinderschlüssel (Rommel, 1963) erweitert, um die Aufnahme der Kontrolluntersuchungsergebnisse zur Feststellung des Kastrationseffektes auflisten zu können.

3.2.2.2.4 Methoden zur Bestimmung des Blutprogesterongehaltes mittels Radioimmunoassay (RJA)

Das Testprinzip des RJA basiert auf der Konkurrenz zwischen ^{125}I -markiertem Progesteron und nichtradioaktiv-markiertem Progesteron in den Standards bzw. der zu messenden Probe um eine begrenzte Anzahl an Bindungsstellen eines spezifischen Antikörpers. Je mehr nicht markiertes Antigen in der zu bestimmenden Probe bzw. Standards enthalten ist, desto weniger ^{125}I -markiertes Antigen kann von dem zugeführten Antikörper gebunden werden.

Nach einem Inkubationsschritt ist die Menge an markiertem Progesteron-Antikörper-Komplex umgekehrt proportional der Menge an unmarkiertem Progesteron in den zu bestimmenden Proben.

Zur Abtrennung von Antikörper-gebundenem und freiem ^{125}I -Progesteron wird die Doppelantikörpermethode eingesetzt, wobei ein 2. Antikörper im Überschuß zugegeben wird. Durch Zentrifugieren wird der sich gebildete 2. Antikörper-Antikörper-Antigen-Komplex abgetrennt, ungebundenes Antigen wird dekantiert und die Radioaktivität im Niederschlag des Teströhrchens mittels Gamma-Counters gemessen.

Das Prinzip der Progesteron-Bestimmung ist folgendes:

1. Anti-Progesteron

Als Antigen wurde 11α -Hydroxyprogesteron- 11α -Hemisuccinat-HSA verwendet.

2. Progesteron-Standards

Steroidfreies Humanserum, enthält Natriumazid und Gentamycinsulfat.

3. Progesteron- ^{125}I

1Fläschchen enthält weniger als $3\ \mu\text{Ci}$ (110kBq) Progesteron- ^{125}I .

4. Diluent

Phosphat-Puffer mit Kaninchen-Gammaglobulin und PEG in Tris-Puffer.

5. Antikörper

Ziege-Anti-Kaninchen-Gammaglobulin und PEG in Tris-Puffer.

6. Gewinnung, Vorbereitung und Aufbewahrung der Proben

Die Bestimmung des Progesterons erfolgt direkt im Serum oder Plasma. Stark hämolytische, lipämische oder ikterische Seren wurden nicht verwendet.

In der Testdurchführung wird empfohlen, die Bestimmung in Duplikaten durchzuführen. Die Reihenfolge der Pipettierschritte muß eingehalten werden. Vor dem Pipettieren müssen die Reagenzien auf Raumtemperatur gebracht werden.

Einzelne Assay-Schritte:

- Reagenzröhrchen beschriften (Blank {USB}, Standards, Kontrollen, Proben).
- 500 µl Diluent in die Röhrchen für den Blank vorlegen.
- 100 µl Standard bzw. Patientenprobe in die Röhrchen pipettieren (Null-Standard auch in die Röhrchen für den Blank).
- 500 µl Anti-Progesteron allen Röhrchen (Ausnahme der Blank) zusetzen, mischen.
- 200 µl Tracer in alle Röhrchen geben, gut mischen.
- Inkubation für 1 Stunde bei 37°C.
- 500 µl 2. Antikörper in alle Röhrchen pipettieren, mischen.
- Röhrchen mindestens für 15 Minuten bei 1000 x g {20 Minuten bei 3000 UpM} zentrifugieren, wenn möglich, Kühlzentrifuge verwenden.
- Überstand dekantieren, Tropfen mit saugfähigem Papier abtupfen.
- Radioaktivität des Sediments mindestens 1 Minute im Gamma-Counter zählen.

Auswertung:

Es werden die Mittelwerte der Doppelbestimmungen berechnet und die Mittelwerte der Blanks von den Proben und den Standards abgezogen. Die so korrigierten "Net-tocounts" der Standards bzw. Proben werden bezogen auf den Nullstandard in Prozent Bindung angegeben. Die ermittelten B/Bo %-Werte werden in einem halb-logarithmischen Diagramm gegen die Progesteron-Konzentration aufgetragen.

3.2.2.2.5 Verwendete Medikamente und Chemikalien

Bei den Versuchen wurden die Medikamente Lidokain= Lidocainhydrochlorid (WDT), Vet-Sept-Lösung®= Poly(1-vinyl-2-pyrrolidon)-Jod-Komplex (Albrecht), Gleitgel (WDT), Estrumate®= Cloprostenol (Essex), Receptal®= Buserelin ((Höchst) Intervet) und Intergonan®= Pferdeserum-Gonadotropin für Tiere (Intervet), verwendet. Der Kabelbinder ist handelsüblich der Firma Hella®.

3.2.2.2.6 Untersuchung der Schlachtkörper

Bei 81 der mit dieser Methode kastrierten Tiere bestand die Möglichkeit, die Schlachtkörperqualität zu erfassen. Die Schlachtkörperqualität ergibt sich aus den Werten KGW - VK - lebend in Kg, dem abgerechneten Schlachtkörpergewicht in Kg und dem prozentualen Ausschlachtgewicht, das prozentuale Verhältnis beider Werte zum Vergleich.

In der Tabelle 8 (Anlage) sind die Schlachttiere mit ihrem Schlachtwerten aufgeführt.

3.2.2.2.7 Biostatistische Bearbeitung

Die Ergebnisse werden für das Merkmal Progesteronkonzentration (PG) tabellarisch und grafisch dargestellt.

Jeweils zum Merkmal und Tag vor bzw. nach der Kastration der werden Stichprobenumfang n_i , das arithmetische Mittel y_i , die Standardabweichung vom Mittelwert s_i , der Median $y_{0,5i}$, das untere und das obere Quartil $y_{0,25i}$, $y_{0,75i}$ angeführt. Die grafische Darstellung erfolgt in Form von Boxplots.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Ergebnisse des Vorversuches

3.3.1.1 Entwicklung des Instrumentariums und der Schlaufentechnik

Zu einem Operationsbesteck zählen ein Perforator, ein Führungsrohr zwei Schlaufenbandträger sowie je Schlaufenbandträger ein arretierbares Plastikband mit Sollrißstelle. Das Führungsrohr besteht aus einem 700 mm langen Metallrohr mit einer Wandstärke von 1 mm und einem Innendurchmesser von 10 mm (Abbildung 17:1a). In dieses Führungsrohr wird ein Innenstab, der Schlaufenenträger (Abbildung 17:1b), eingeführt. Der Innenstab (Abbildung 17:1b) hat eine Gesamtlänge von 730 mm und einen Außendurchmesser von 9,5 mm. Am hinteren Ende befindet sich ein Handgriff (Abbildung 17:1b1).

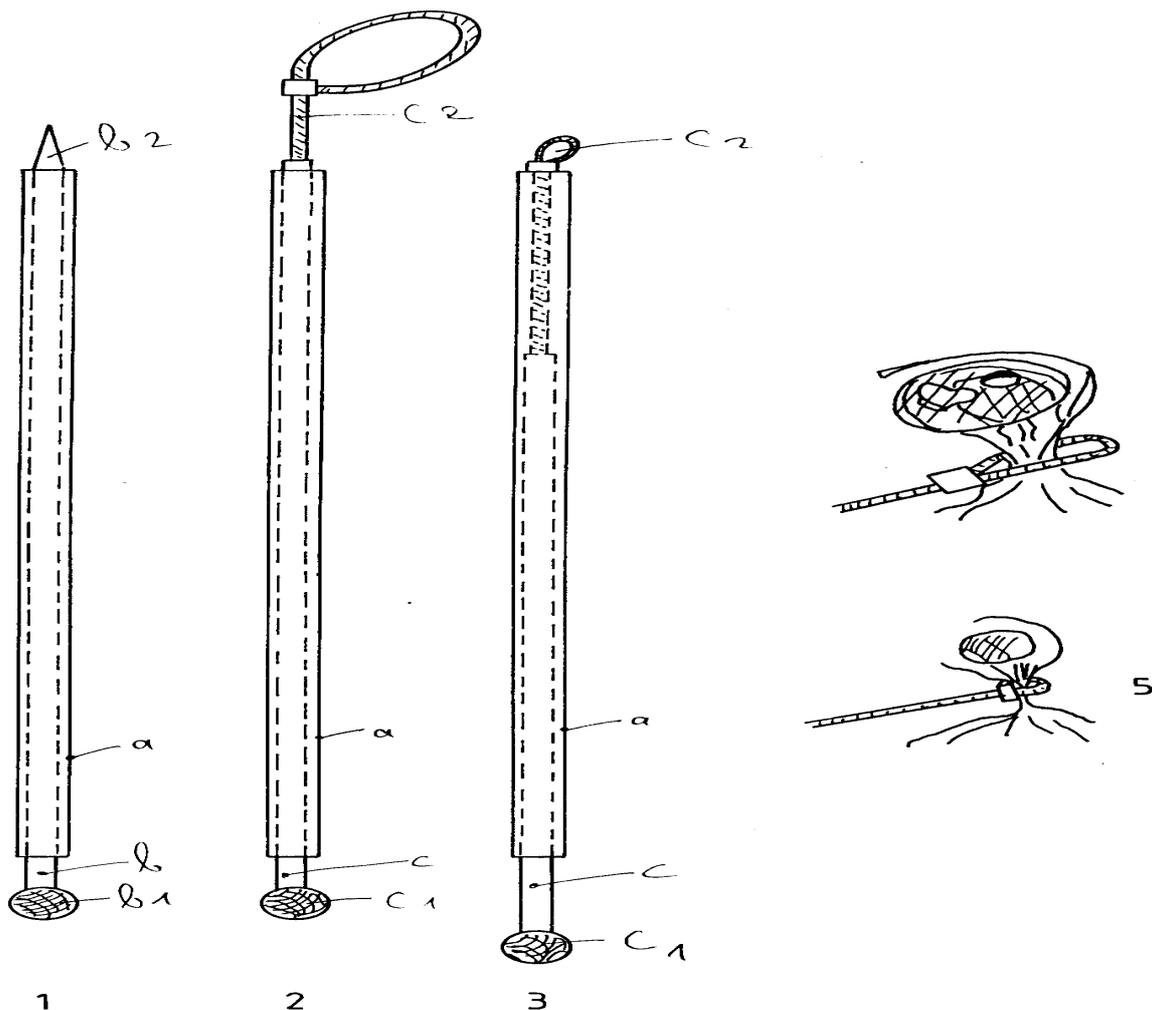


Abbildung 17: Ovarligator Konstruktion

Anmerkung zu Abbildung 17:

1= Grundrohr a („Arbeitskanal“) mit eingeführtem Perforator b (b1=kugelförmiger Griff, b2 = dreikantige scharfe Spitze)

2= Grundrohr a mit eingeführtem Innenstab („Schlaufenträger“, c1 = kugelförmiger Griff, c2 = Schlaufenband offen)

3= analog 2 mit zugezogener Schlaufe c2

4= in die Schlaufe locker eingefädelt Ovar

5= zugezogene Schlaufe, abgebundenes Ovar

Abbildung 18 zeigt die Madenschraubenarretierung des Plastikbandes mit eingearbeiteter Sollrißstelle.

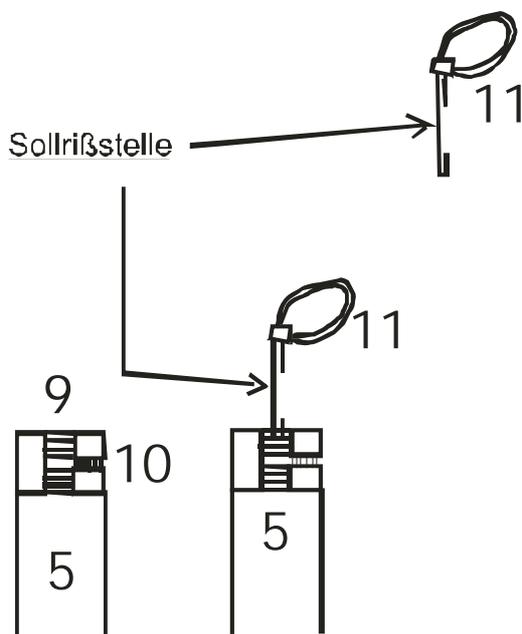


Abbildung 18: Sollrißstelle des Kabelbandes in der Madenschraubenarretierung des Schlaufenträgers

Anmerkung zu Abbildung 18:

5= Schlaufenträger

9= Bohrung zur Aufnahme des Kabelbandes

10= Madenschraube

11= Schlaufenband mit Sollrißstelle

In dem vorderen Abschnitt des Schlaufenträgers (Abbildung 18:5) wird ein mit einer Sollrißstelle versehenes Plastikband (Abbildung 18:11) eingeführt und mit einer Ma-

denschraube (Abbildung 18:10) fest fixiert. Dieses Band (Original „Kabelband“) verfügt über eine Arretierung, so daß sich die Schlaufe nach festem Zuziehen nicht mehr öffnen kann.

Das zur Perforation funktionsfähige Kastrationsinstrument ist in Abbildung 19 dargestellt.

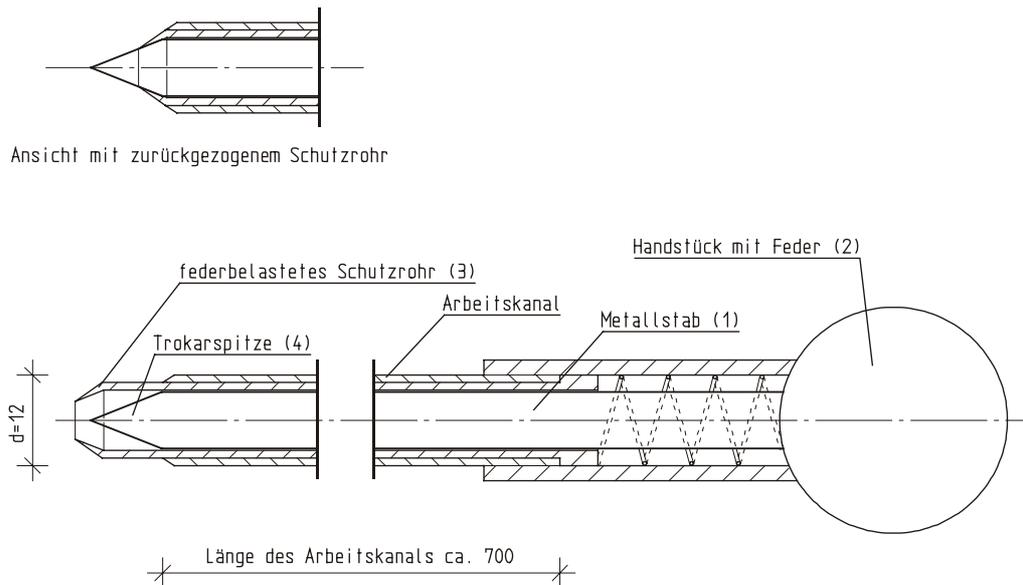


Abbildung 19: Schematische Darstellung des Perforators

Die Grundkonzeption des „Ovarligierens“ unter Verwendung von Kabelbändern wurde zunächst mit einem Instrumentarium ohne den nachfolgenden entwickelten Perforator durchgeführt. Die Perforation der Vaginalwand erfolgte mit einem Dreikanttrokarspitze, d.h. mit freiliegender Trokarspitze. Da es hierdurch einmal zu einer Rektumstichperforation, die ohne Folgen blieb, und in einem 2. Fall (Ifd.Nr.51 R32) unmittelbar nach den komplikationslosen Ovarschleifungen zur Verendung infolge Perforation der Aorta descendens mit innerer Verblutung kam, wurde der seine Perforationsspitze selbsttätig abdeckende Perforator in Zusammenarbeit mit der Firma „VETEC“ (Mechanische Werkstätten Meß- und Veterinärtechnik, D-18196 Dummerstorf) konstruiert (Abbildung 19). Eine gefahrlose Perforation der Vaginalwand ist hiermit möglich.

Abbildung 19 veranschaulicht, daß

- die messerartige Trokarspitze durch ein federbelastetes Schutzrohr abgedeckt ist,
- sich das Schutzrohr bei dem zur Wandperforation erforderlichen Druck
- automatisch zurückschiebt und die Trokarspitze freigibt,
- sich unmittelbar nach der Durchstoßung der Wandung infolge des fehlenden Gegendruckes das Schutzrohr wieder über die messerscharfe Trokarspitze vor-schiebt und der Perforator mit geschützter Trokarspitze aus dem Führungsrohr entfernt werden kann.

Technische Konstruktion: In dem Arbeitskanal (vergl. Abbildung 17:1a und 17:1b) befindet sich ein massiver Metallstab (Abbildung 17:1). An dessen hinteren Ende ist ein Handstück (Abbildung 17:2) angebracht. Eine zwischen dem Metallstab und über diesen geschobenes Schutzrohr (Abbildung 17:3) befindet sich eine eingelagerte Feder (Abbildung 17:2). Diese Feder ist an ihrer vorderen Windung durch das Schutzrohr arretiert, so daß beim Drücken in Vorwärtsrichtung (kraniale Richtung) die Trokarspitze (Abbildung 19:4) aus dem vorne konisch auslaufenden Schutzrohr austritt. Dies ist jedoch nur möglich, wenn zugleich ein Gegendruck, wie eben durch die Vaginalwand, auf das Schutzrohr in kaudaler Richtung wirkt. Wird dieser Gegendruck aufgehoben, wie eben unmittelbar nach der Passage der Trokarspitze durch die Vaginalwand in die freie Bauchhöhle, so schiebt sich sofort das Schutzrohr wieder über die Trokarspitze. Danach wird der Perforator aus dem Arbeitskanal entfernt und der Schlaufenträgerstab (Abbildung 17:3 und Abbildung 18) mit Plastikbandschleife eingeführt. Mit dieser Plastikbandschleife wird das jeweilige Ovar im Mesovar legiert.

3.3.1.2 Operationsversuche des Vorversuches

Von 51 Tieren in den Vorversuchen nach Blendinger operierten Tiere haben 50 Tiere (98%) die Operation ohne besondere Komplikationen überstanden siehe Tabelle 9 (Anlage). In einem Falle trat eine unbeobachtete intraabdominale Blutung auf, die zum Tode führte. Als Besonderheit bei der Durchführung der Versuche ist eine Darmperforation anlässlich der Operation zu nennen. Das Tier überstand die Verletzung ohne weitere Behandlung. Es verweigerte nur kurzfristig die Futteraufnahme. Aus Sorge, noch größeren Schaden zu setzen, unterblieben weitere Untersuchungen. Für den Fall einer Notschlachtung fand aus fleischbeschaulichen Gründen keine metaphylaktische Medikation insbesondere mit Antibiotika statt.

Zur Feststellung des Operationserfolges wird bei 9 der 50 erfolgreich operierten Kühe der Blutplasmalogesteronengehalt am Tage der Operation und zu 5 nachfolgenden Entnahmetagen in einem Zeitraum von 63 Tagen, also 3 Zyklen verfolgt. Die Auswertung der Daten erfolgt in einer Boxplottedarstellung als Abfall von Progesteron P4 nach der Kastration am Tag 0 über 62 Tage mit 6 Meßpunkten. Eine Einzeltierauswertung mittels Diagramm als Gegenüberstellung der Parameter P4 ng/ml und Meßpunkten ist Bestandteil der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 10: Gynäkologische Befunde und Verlauf der Progesteronwerte bei 9 Kühen

Datum	Kuh	Gynäkologische z.Ztpkt.d. OP	Befunde	Tage nach OP	P4 ng/ml	Schlachtbefund
15.02.95	7057-195	GIIAsr+II L: W CI-R , R: W CI-R o.b.B.		0	0,02	
17.02.95	7057-195			2	0,04	
18.02.95	7057-195			3	0,02	
19.02.95	7057-195			4	0,02	
16.03.95	7057-195			29	0,50	
18.04.95	7057-195			62	0,20	S+++ eingew. Cl. deg. // S+++ K II F 2
15.02.95	2194-756	GIISII L: B CI-R ; R: W CI-B o.b.B.		0	16,70	
17.02.95	2194-756			2	18,00	
18.02.95	2194-756			3	7,50	
19.02.95	2194-756			4	11,00	
16.03.95	2194-756			29	0,00	
18.04.95	2194-756			62	0,05	S+++ eingew. K deg. // S++ B deg.
15.02.95	9776192rb	GIIAsr+II L: W CI-R ; R: W CI-R o.b.B.		0	0,02	
17.02.95	9776192rb			2	0,02	
18.02.95	9776192rb			3	0,05	
19.02.95	9776192rb			4	0,00	
16.03.95	9776192rb			29	0,00	
18.04.95	9776192rb			62	0,02	S++ locker W Z 6,5 deg. // S+++ K II F 2 deg.

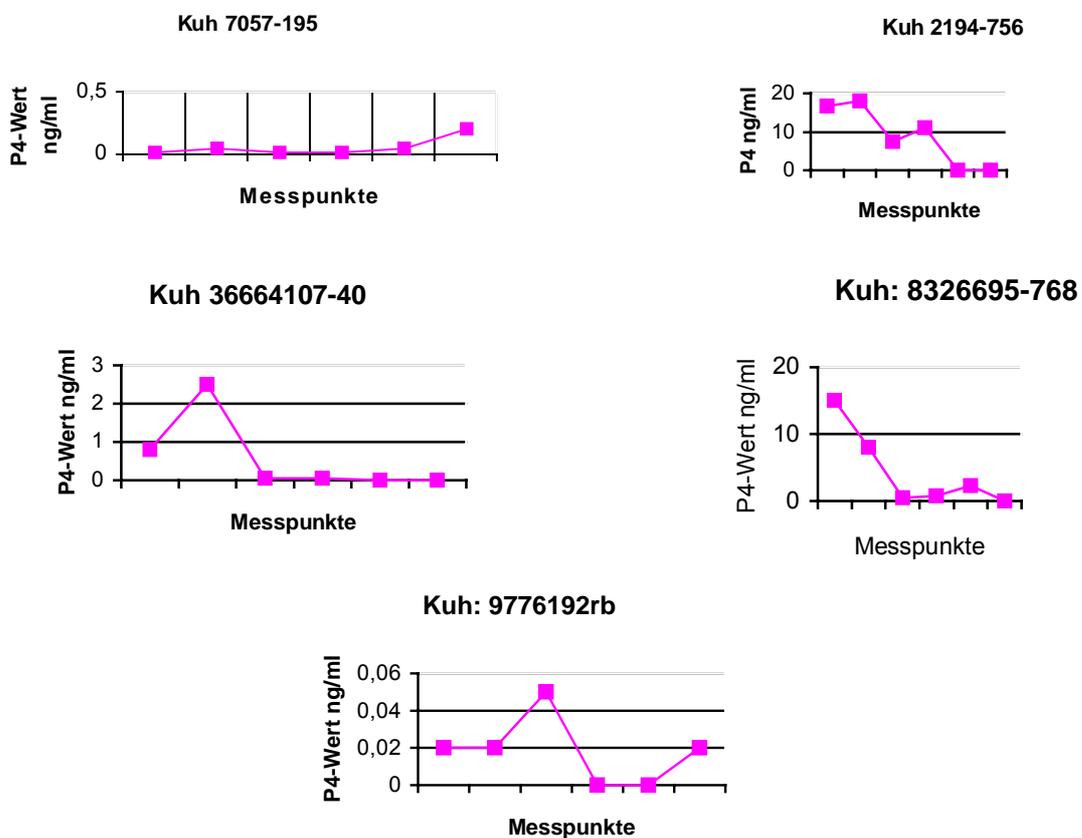
Fortsetzung Tabelle 10:

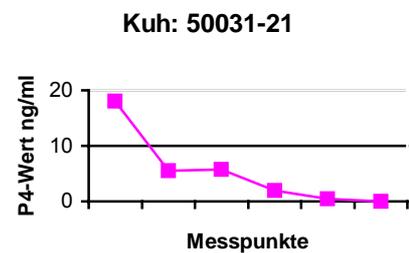
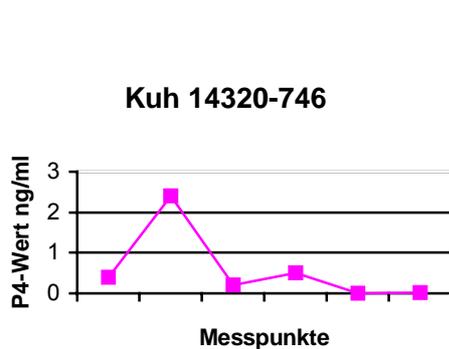
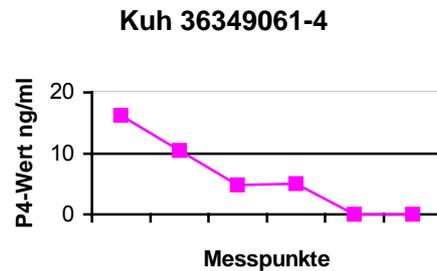
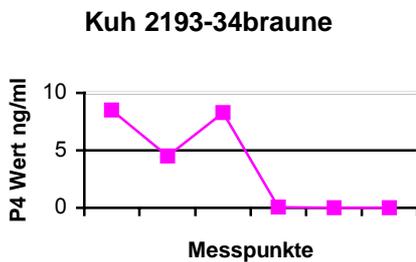
15.02.95	8326695-768	GIISI L: W CI-R ; R: W CI-R o.b.B.	0	15,05	
17.02.95	8326695-768		2	8,00	
18.02.95	8326695-768		3	0,50	
19.02.95	8326695-768		4	0,80	
16.03.95	8326695-768		29	2,30	
18.04.95	8326695-768		62	0,00	S+++ eingew. K CI-A F 1 deg // S+++ K deg.
15.02.95	36664107-40	GIISIII L: W CI-B ; R: W F(III) o.b.B.	0	0,80	
17.02.95	36664107-40		2	2,50	
18.02.95	36664107-40		3	0,05	
19.02.95	36664107-40		4	0,05	
16.03.95	36664107-40		29	0,00	
18.04.95	36664107-40		62	0,00	S+++ eingew. B deg. // S+++ B deg.
15.02.95	36349061-4	GIISIII L:B CI-R ; R:Ü CI-B o.b.B.	0	16,20	
17.02.95	36349061-4		2	10,50	
18.02.95	36349061-4		3	4,80	
19.02.95	36349061-4		4	5,00	
16.03.95	36349061-4		29	0,02	
18.04.95	36349061-4		62	0,02	S++ eingew. B deg // S+++ K II F 2
15.02.95	2193- 34braune	GIISr+II L:W CI-R ; R:W CI-A o.b.B.	0	8,50	
17.02.95	2193- 34braune		2	4,50	
18.02.95	2193- 34braune		3	8,30	
19.02.95	2193- 34braune		4	0,05	
16.03.95	2193- 34braune		29	0,00	starke Verw. Ovar- Mesov.-Uterus.;
18.04.95	2193- 34braune		62	0,02	beids., SS eingew
15.02.95	50031-21	GIISII L:W CI-R ; R:W CI-B o.b.B.	0	18,00	

Fortsetzung Tabelle 10:

17.02.95	50031-21		2	5,50	
18.02.95	50031-21		3	5,80	
19.02.95	50031-21		4	2,00	
16.03.95	50031-21		29	0,50	
18.04.95	50031-21		62	0,02	S+++ B CI deg.// S+++ K CI-A , deg.
15.02.95	14320-746	GIISII L:B CI-R ; R:Ü CL-A o.b.B.	0	0,40	
17.02.95	14320-746		2	2,40	
18.02.95	14320-746		3	0,20	
19.02.95	14320-746		4	0,50	
16.03.95	14320-746		29	0,00	
18.04.95	14320-746		62	0,02	S+++ KF3 deg. // S+ eingew. B CI deg.

Abbildung 20: Graphische Darstellung der P4-Werte bei den einzelnen Probanden





Von den 9 durch Verfolgungsuntersuchung getesteten Tieren befanden sich aufgrund des P4-Befundes zum Zeitpunkt der Operation 5 Tiere in der Phase eines sekretorisch aktiven Corpus luteum. Bei Verfolgung der Progesteronkonzentration der 5 Tiere ist in allen Fällen innerhalb von 27 Tagen der P4-Gehalt auf einen Basiswert von 0,5 bis 0,02 abgefallen. Die 33 Tage später erfolgte Nachuntersuchung bestätigte diesen Befund in allen Fällen. Das bedeutet ein Stoppen des Zyklusablaufes.

Der Abfall der P4-Konzentration im Blut war bereits am 4. Tag festzustellen. Bei den restlichen 4 Tieren die sich zum Zeitpunkt der Operation außerhalb der Corpus luteum Phase befanden, kam es zu keinem weiteren Zyklusablauf. In 2 Fällen stieg der P4-Gehalt sehr kurzfristig an, um bereits in den folgenden Tagen auf Basiswerte abzufallen.

Das Verhalten der P4-Werte ist in folgender Abbildung 21 zusammengefaßt.

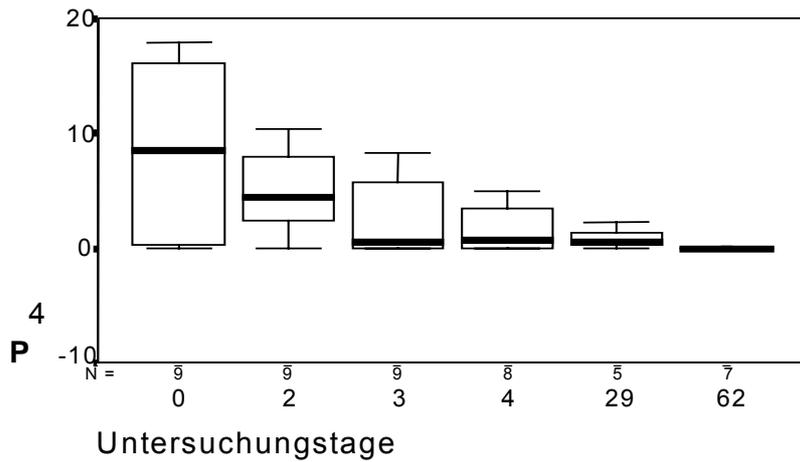


Abbildung 21: Boxplott Abfall von Progesteron P4 nach Kastration Tag 0 über 62 Tage mit 6 Meßpunkten

Die Nachkontrolle der Ovarbefunde anlässlich der Schlachtung 62 Tage p. op. zeigt in allen Fällen einen erwünschten Sitz der Schlingen. In 8 Fällen sitzen die Schlingen fest, sind eingewachsen, bei 2 Tieren ist eine Schlinge locker, was jedoch keinen Einfluß auf einen Zyklusverlauf hat. Brunsterscheinungen waren nicht festzustellen.

3.3.3 Ergebnisse des Hauptversuches

3.3.3.1 Ergebnisse der Operationen

Im Hauptversuch wurden insgesamt 75 Färsen und Kühe nach der veränderten Methode kastriert. Alle Tiere überstanden den Eingriff komplikationslos. Es traten auch keine wie im Vorversuch erwähnten operationstechnischen Komplikationen auf.

3.3.3.2 Hormonprovokationsversuche zur Ermittlung des Kastrationseffektes

Von 75 Tieren wurden bei 18 Tieren Provokationen der Ovarfunktion durch die exogene Zufuhr von gonadotropen Hormonen zwecks Kontrolle des Kastrationseffektes durchgeführt.

3.3.3.2.1 Applikation von GnRH post operationem

In der Tabelle 11 (Anlage) erfolgt die Darstellung der Ergebnisse der Überprüfung des Kastrationseffektes, in dem die Probanden 27 Tage post operationem GnRH (Receptal®) 2,5ml i.m. verabreicht bekommen. Die Antwort des Ovars wurde durch Progesteronbestimmungen im peripheren Blutplasma kontrolliert. Alle Probanden wurden zum Anfang des Versuches auf einen einheitlichen Zyklusstand synchronisiert.

Am Beispiel der Kuh mit der Kennzeichnung: 009 der Tabelle 11 (Anlage) ist der Vorgang dargestellt:

Der Kuh 009 wurde 9 Tage vor der Operation 2,5ml PGF2 α injiziert. Der Ovarbefund zeigte zu diesem Zeitpunkt deutlich auf dem linken Ovar einen Cl.-periodicum, auf dem rechten Ovar ein Cl₃. Der P4-Wert beträgt 2,40 ng/ml. 3 Tage nach der PGF2 α -Injektion setzte die Brunst ein, der P4-Wert liegt zu diesem Zeitpunkt bei 0,02 ng/ml und bleibt auf diesem Niveau bis zum 9. Tag. An diesem Tag wurde anlässlich der Operation ein taubenei großes linkes Ovar sowie ein kirschkerngroßes rechtes Ovar diagnostiziert. Am 4. Tag sowie am 14. Tag nach der Operation wurden P4-Werte von 0,02 und 0,40 ng/ml ermittelt. Am 21. Tag nach der Operation erfolgte eine rektale Kontrolle: Die Ovarien waren vom umgebenden Gewebe schwer abgrenzbar, der

P4-Wert beträgt 1,70 ng/ml. Am 27. Tag nach der Operation erhielt die Kuh 009 2,5ml GnRH (Receptal®). Am 7. Tag und am 14. Tag post injectionem, das waren der 35. und der 42. Tag nach der Operation, zeigte der P4-Wert keine Änderung. Der rektale Untersuchungsbefund wies ein walnuß großes Gebilde des linken Ovars auf, welches mit F(III) bezeichnet wurde. Das rechte Ovar war zum umgebenden Gewebe nicht abgrenzbar. Der Schlachtbefund zeigte sowohl am rechten als auch am linken Ovar eine gut sitzende, eingewachsene Schlaufe sowie ein walnuß großes, blasiges Gebilde von ca. 3,6 cm Durchmesser, welches als degenerierte Zyste angesprochen wurde. Das rechte geschlaufte Ovar wies ebenfalls ein walnuß großes, degeneriertes Gebilde auf, das als degenerierter Gelbkörper angesprochen wurde.

Anlässlich 5 der Untersuchungstermine vor und nach der Operation wurden von den 8 Kühen klinische Befunde und 85 Progesteronwerte erfaßt. Es läßt sich zusammengefaßt folgende Beurteilung vornehmen:

Zu Untersuchungsbeginn, der Tag der PGF2 α - Injektion, tragen 7 der 8 Tiere ein Corpus luteum, 2 Tiere einen Follikel, die sich auch in der Brunst befanden. Die P4 - Werte reflektieren den klinischen Befund, in dem die Tiere mit einem hohen P4 - Wert auch ein fühlbares Corpus luteum tragen. Die brünstigen Tiere und 1 Kuh mit einem in Rückbildung befindlichem Corpus luteum zeigen P4 - Werte < 1 ng/ml. Anhand der Ergebnisse der statistischen Berechnung (Abbildung 22) erfolgte bei den Tieren eine typische Reaktion nach der PGF2 α - Injektion: Abfall der P4 - Werte, begleitet von klinischer Brunst, gefolgt von einem P4-Anstieg. Der Abfall nach der Operation deutet auf den Kastrationseffekt hin.

Eine GnRH - Injektion 27 Tage p.op. ergab keine Ovarreaktion innerhalb von 14 Kontrolltagen.

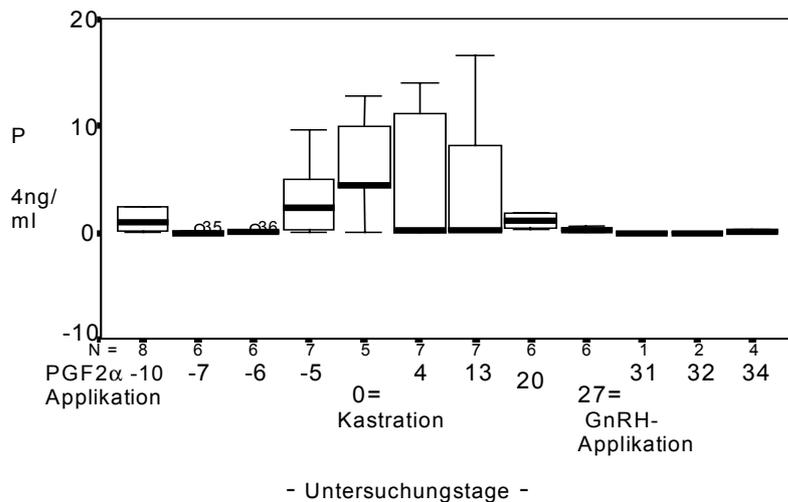


Abbildung 22: Boxplott Abfall derP4-Werte nach PGF2 α - Injektion

Die gynäkologischen Befunde vor der Schlachtung ergaben folgende Resultate:

In 6 Fällen war eine eindeutige Ovardiagnose infolge von lokalen Reaktionen nicht möglich. Bei den restlichen 2 Tieren sind die Ovarien von dem ihnen umgebenden Gewebe abgrenzbar und nahezu haselnuß bis wallnuß groß. Die vor der Schlachtung erhobenen Rektalbefunde deuten auf eine deutliche lokale Reaktion hin, die sich bereits 2-3 Wochen nach der Operation bei den meisten Tieren erkennen ließ. Die Ovarien waren nicht mehr einwandfrei zu palpieren. Ursächlich könne dafür lokale Reaktionen und Atrophie der Ovarien in Folge Legierung genannt werden.

3.3.3.2.2 Reaktion der Kühe auf eine PGF2 α - und eine PMSG-PGF2 α - Applikation nach der durchgeführten Operation

Die Ergebnisse des Kastrationserfolges anhand der endokrinen Reaktion der Ovarien auf die Injektion mit PGF2 α und PMSG-PGF2 α bei 10 Versuchstieren werden in der Tabelle 12 (Anlage) dargestellt. Als Kriterium für die Reaktion wird der Progesteronblutspiegel ermittelt. Neben dem klinischen Befund werden weiterhin auch bis zur Schlachtung die pathologisch - anatomische Befunde am Genitale erhoben.

Die Befunddokumentation bei den 10 Versuchstieren beginnt 25 Tage vor der Operation und endet mit der Befunderhebung anlässlich der Schlachtung. Es werden 13 Untersuchungs- / Behandlungstermine am Einzeltier durchgeführt.

Der Vergleich der erhobenen Befunde mit denen der Progesteronuntersuchung vor

dem Anlegen der Ligatur an die Ovarien zeigt Übereinstimmung. Im Falle hoher P - Werte lagen Corpora lutea in Anbildung oder Blüte vor. Bei niedrigen Werten konnten klinisch Follikel unterschiedlicher Stadien ermittelt werden.

Die Verfolgung der Progesteronkonzentration im Blut nach der Operation ergibt ein wechselndes Bild. Bei drei der 10 Tiere fällt der P_4 - Wert bis zum Schlachttag sofort auf unter die Nachweisgrenze ab. In 7 Fällen ist bis zum Untersuchungstag 27 p.op. eine Dynamik der Blut - P - Werte festzustellen, am Tag 49 p.op. bzw. 4 Tage nach der 2. $PGF2\alpha$ - Injektion liegt der P_4 - Wert unterhalb der Nachweisgrenze von 0,5ng/ml Blutplasma vor.

Die gynäkologischen Befunde vor der Schlachtung zeigen folgendes Ergebnis: bis auf einen Fall (09.) sitzt die Ligatur an den Ovarien fest und ist reaktionslos eingewachsen. Der Ovarbefund wechselt von degeneriert bis walnuß groß mit zystischer Veränderung.

Die Stimulation der ligierten Ovarien mit den typischen die Ovarfunktion beeinflussenden Hormonen sind in keinem Falle in der Lage das Vorhandensein noch aktiven Ovargewebes nachzuweisen.

Die zusammengefaßten Einzelwerte der Tabelle 12 (Anlage) enthält die nachfolgende Tabelle 13.

Tabelle 13: Progesteronkonzentration (ng/ml) in Abhängigkeit der Zeit vor und nach der Kastration mittels Ligator

Tag	n_i	y_i	s_i	$y_{0,5i}$	$y_{0,25i}$	$y_{0,75i}$
-25	9	2,72	3,02	0,80	0,50	5,45
-21	10	5,28	3,18	5,15	2,37	8,50
-1	2	1,70	1,69	1,70	0,50	0
0	Ohne	Ohne	Ohne	Ohne	Ohne	Ohne
6	10	2,48	3,18	0,75	0,50	4,63
13	10	2,22	2,65	0,80	0,50	5,23

Fortsetzung Tabelle 13

20	10	1,74	1,91	0,65	0,50	3,65
27	10	1,07	0,84	0,50	0,50	1,93
49	10	0,51	0,12	0,50	0,50	0,50

Folgende Ergebnisse sind festgestellt worden:

- Die Progesteronwerte 25 und 21 Tage vor der Kastration stimmen mit den Ovarbefunden überein.
- Am Tag -13 erfolgte eine PGF2 α -Injektion, die eine geringe Progesteronkonzentration am Tag vor der Operation bewirkte.
- Nach der Kastration konnten keine höheren Progesteronkonzentrationen mehr gemessen werden. Auch die hormonelle Stimulation mit PGF2 α am 43. Tag p.op. bewirkte keine Veränderung der Progesteronwerte.

Die Abbildung 23 stellt die Werte Tabelle 13 dar.

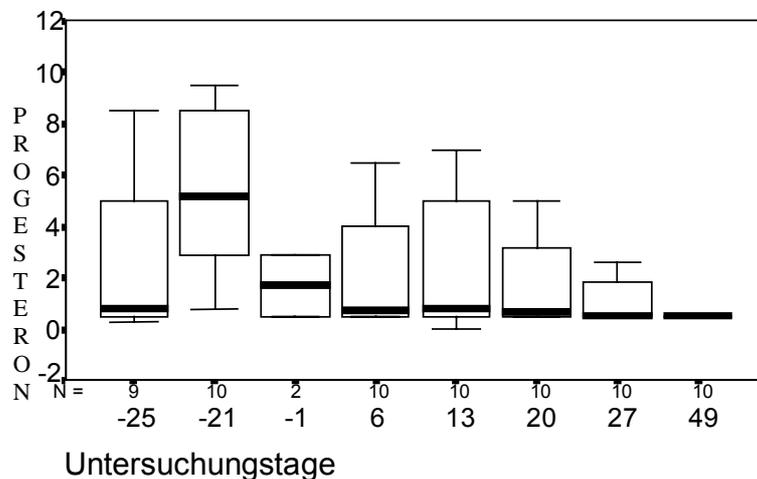


Abbildung 23: Progesteronkonzentration [ng/ml] 10 Versuchstiere Reaktion auf PGF2 α vor und PMSG-PGF2 α nach der Operation

3.3.3.3 Orientierende Daten zur Schlachtkörperverwertung

Aus versuchstechnischen Gründen konnten keine Ergebnisse von Kontrolltieren diesen Werten gegenübergestellt werden, so daß nur der Vergleich mit Erfahrungswerten der Fleischindustrie möglich ist. So besitzen die hier dargestellten Werte hinsicht-

lich ihrer Auswertung nur einen orientierenden Charakter.

Es handelt es sich um 81 mit der beschriebenen Methode operierten Tiere, bei denen ein prozentuales Ausschlachtgewicht sowie das Körpergewicht bei Verkauf lebend als auch das abgerechnete Gewicht festgehalten werden konnte. Ebenso wurden die Futtertage hier aufgezeichnet. Die Einzeldaten sind anhand der Tabelle 8 (Anlage) zu entnehmen.

Es ist zu ersehen, daß 20 Tiere ein prozentuales Ausschlachtgewicht von geringer als knapp unter 50 % halten konnten. Das Spektrum reicht von 44% Ausschlachtgewicht, einmal vorkommend, bis zu 14 Tieren die ein Ausschlachtgewicht von mehr als 48% erreichten.

60 Tiere hatten ein prozentuales Ausschlachtgewicht von über 50 %. Die Verteilung teilt sich in 2 Abschnitte auf, 35 Tiere liegen zwischen 51% und 53% Ausschlachtgewicht, 6 Tiere liegen über 56% Ausschlachtgewicht.