

## **4. Diskussion**

Die Untersuchungen verfolgen den Zweck eine bleibende Ausschaltung der Ovarfunktionen durch Unterbindung der ovariellen Blutzufuhr mittels Ligatur einen Kastrationseffekt zu erzielen. Damit können z.B. Mastkühe gemeinsam mit z.B. Mastbullen gehalten werden. Die ausbleibende Ovarfunktion bedingt Anöstrie. Damit zieht in der Herde Ruhe ein.

### **4.1 Methodische Voruntersuchungen**

Das spezifische Ziel der Arbeit ist das methodisch bereits bekannte, jedoch aus verschiedenen Gründen praktisch nicht genutzte Kastrationsverfahren der Ovarligierung bei weiblichen Rindern erneut aufzugreifen, instrumentell und verfahrenstechnisch weiterzuentwickeln sowie experimentell unter Verwendung moderner endokrinologischer Methoden auf Wirksamkeit zu testen.

Die instrumentelle Kastration richtete sich nach der Operationstechnik von Blendinger (1964) per vaginam durch die Perforation der Scheidenwand dorsal der Portio vaginalis uteri.

Durch die Verwendung eines Schlaufenbandes ist die Methode von Blendinger (1964), den Eierstock mit einer von ihm entwickelten horizontal gestellten Gabel zu fassen, nicht mehr erforderlich. Der Gebrauch des Schlaufenbandes erfordert eine Einfädung des Ovars von ventral durch die geöffnete Schlinge nach dorsal. Das Unterbinden der Gefäßversorgung eines jeden Ovars durch eine Ligatur erfolgt am Mesovar. Das Postulat Blendingers (1964) das das Ovar vollständig in der Schlinge befinden muß, da sonst die hormonale Funktion wieder einsetzt, kann durch die eigenen Schlachtbefunde belegt werden. Die hier entwickelte Methode erfüllt diese Bedingungen. Hervorzuheben ist, daß bei allen Kühen dieser Versuchsgruppe die Bänder an ihrer Sollrißstelle gebrochen sind und vom Tier bis auf lokale Reaktionen vertragen werden. Die Verwendung und Verträglichkeitsprüfung von handelsüblichen Kabelbändern, deren Vorteile in einer guten Elastizität mit Schlaufenbildung und einem sicheren Verschlusmechanismus zu sehen sind, verlief erfolgreich.

Der Gebrauch des starren Metallröhrenspekulums nach Götze als Führungshilfe des Perforators sowie die ständige Rektalkontrolle erübrigen eine postoperative vaginale

Kontrolle des operierten Tieres. Eine altersbedingte Begrenzung für zur Kastration vorgesehene Tiere ist nicht notwendig, da der Eingriff bei allen Rindern, die einer rektalen Untersuchung unterzogen werden können, durchführbar ist.

Weischer (1943) berichtet über operationstechnische Probleme, da sich bei der Kastration mit Einführung der Hand in die Bauchhöhle über eine entsprechend große Durchtrennung der Vaginalwand bei der Perforation des Peritoneums in 50 % der Fälle Schwierigkeiten einstellten. Blendinger (1964) berichtet über 1% Totalverluste nach der Kastration per vaginam.

Bei den ersten eigenen Untersuchungen an 51 Kühen traten folgende Komplikationen auf: In einem Falle kam es zur Darmperforation und in 4 Fällen konnte das linke Ovar nicht eingefädelt werden.

Die bis dahin nicht zufriedenstellend gelöste Probleme wurden aus der Veränderung des Operationsbesteckes soweit behoben, daß die sich ergebende Bedingung, eine gefahrlose Perforation der Vaginalwand unter rektaler Kontrolle mit einem Perforator, dessen scharfe Perforationsspitze durch eine spezielle Vorrichtung nur bei Gegen- druck frei liegt und somit nach Passage der Vaginalwand wieder abgedeckt ist, erfüllt wurde. Abdominale Gefäße sowie innere Organe können somit nicht durch den Perforator verletzt werden. Weitere Notwendigkeiten sind eine straffe Ligatur der Ovarien an ihrer Basis, in deren Folge es zu einer permanenten Unterbindung der ovariellen Blutversorgung kommt und sich Ischämie sowie Ovaratrophie einstellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist das Ergebnis des Vorversuches mit zunächst noch 20 % Komplikationen und insbesondere die Erkenntnis, daß der Eingriff eine gründliche Operationshygiene, allgemeine Desinfektion und 2-3 malige Vaginalspülung mit desinfizierender Lösung erforderlich macht. Unter diesen Bedingungen war eine medikamentelle Nachsorge der operierten Tiere nicht notwendig. Die Verwendung des starren Metallröhrenspekulums nach Götze ( $\varnothing$  40mm x 38cm) als Führungshilfe des Perforators und des Ovarligators erwies sich als nützlicher und wirksamer Schutz des Operationsbesteckes vor Verschmutzung während der Operation. Die Perforation der Vaginalwand und des Peritoneums, die unter rektaler Kontrolle erfolgt, und die stete Möglichkeit von Abwehrreaktionen des Tieres erfordern die maximale Aufmerksamkeit des Operateurs. Als optimale Perforationsstelle gilt der Bereich unmittelbar dor-

sal der Portio vaginalis uteri. Blendinger (1964) verwies bereits darauf, daß das Peritoneum der Cervix uteri direkt aufliegt und an dieser Stelle das Diaphragma pelvis begrenzt. Somit gelangt man direkt in die freie Bauchhöhle, vermeidet die Passage der Regio analis und eine separate Perforation des Diaphragma pelvis. Der im gefäßfreien Teil des dorsalen Scheidengewölbes vorgenommene Stich mit dem Trokar geschieht ohne Austritt von Blut in die Bauchhöhle .

Die Verwendung eines Perforators mit freier Perforationsspitze ist hingegen äußerst gefährlich für die Beckenorgane. Im Rahmen der methodischen Vorversuche kam es hier in einem Fall zu einer Mastdarmperforation, die jedoch ohne klinische Folgen blieb, sowie in einem weiteren Fall zu Schmerzäußerungen einer Kuh, die im Moment der Perforation mit einer heftigen, sprungartigen Abwehrbewegung reagierte, in deren Folge es zu einer schnittförmigen Verletzung der Aorta descendens mit innerer Verblutung kam. Die eigene Konstruktion eines speziellen Perforators, dessen messerscharfe Dreikantspitze aus einem Schutzrohr bei Gegendruck ausfährt und nach dem Wegfall des Gegendruckes - also unmittelbar nach der Perforation der Vaginalwand durch das Schutzrohr wieder abgedeckt wird - erwies sich in den weiteren Operationen als sehr zweckdienlich und sicher.

#### **4.2 Ovarfunktionstest und Progesteronbestimmung**

Nach der Operation wurde zur Kontrolle des Kastrationseffektes der Progesteronachweis im peripheren Blut über 62 Tage post operationem mit 6 Meßzeitpunkten herangezogen. Für diese Untersuchungsbedingung waren nur Kühe zu verwenden, bei denen 1 bis 2 Tage vor der Kastration ein zyklustypischer Gelbkörper klinisch nachweisbar war. Die betroffenen Kühe besaßen unmittelbar vor der Operation einen Progesteronwert von 8,5 bis 18,0 ng/ml. Das war der Beweis für das Vorliegen eines aktiven Gelbkörpers in Übereinstimmung mit dem klinischen Befund. Nach der Operation fallen die P4-Werte innerhalb von 4 Tagen deutlich ab und stellen sich auf ein Kastrationsniveau ein von < 0,5 ng / ml.

In Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren kann festgestellt werden, daß Progesteron innerhalb von 2 Tagen nach der Unterbindung der Ovarfunktion um die Hälfte des Ausgangswertes und bis zum 4. Tag post castr. mit einer Ausnahme

auf Diöstruswerte abfällt.

Ein vor der Operation in beginnender Rückbildung befindlicher Gelbkörper brachte einen P4-Wert von 0,02 ng/ml. Im weiteren Verlauf bleibt dieser Wert auf niedrigstem Niveau. Auch hier ist von einer erfolgreichen Kastration zu sprechen. Befinden sich die Tiere im Metöstrus, d.h. in der Phase der beginnenden Anbildung, so wurden auch zwei Tage post castrationem noch erhöhte P4-Werte von 2,50 ng/ml festgestellt. Die Untersuchungskontrollen zeigen aber einen weiteren Abfall der P4-Werte auf Kastrationsniveau. Untersuchungen am Schlachttier ergaben bei fest angezogenen Schlaufenbändern auch atrophische Ovarien. Bei zwei Kühen waren die rechten Ovarien kirschgroß und wiesen jeweils zwei Follikel der Größe II auf. In einem Falle war bei niedrigem Progesteronwert eine große Zyste ( $\varnothing$  6,5 cm) am linken Ovar auffallend bei gleichzeitig leicht lockerem Schlaufenband. Somit befinden sich die Progesteronwerte in guter Übereinstimmung mit den klinischen Befunden.

#### **4.3 Kontrolle der Ovarfunktion post operationem durch GnRH-Applikation**

Für diesen Modellversuch wurden von 20 Kühen 10 ausgewählt, die sich in der Gelbkörperphase befanden. Diese Tiere erhalten vor der Operation PGF2 $\alpha$ . Sie kommen in die Brunst, ovulieren und bilden einen Gelbkörper an. In dieser Gelbkörperphase erfolgte die Ligierung der Ovarien. 20 Tage nach der Kastration erfolgte die Applikation von 0,01 mg Buserelin (Receptal®). Die Ovarreaktion der Probanden wurde durch Blutprogesteronbestimmungen kontrolliert. Auch hier zeigte sich eine deutliche Übereinstimmung der P4-Werte mit den klinischen Maßnahmen und Befunden, in dem einmal nach der PGF2 $\alpha$ -Injektion die P4-Konzentration abfällt, danach wieder bis zur Kastration ansteigt, und anschließend markant abfällt und auch nach der GnRH-Applikation auf niedrigem Niveau bleibt. Damit ist eine erfolgreiche Ausschaltung der Ovarfunktion mittels des Stimulationsstestes nachgewiesen.

#### **4.4 Kontrolle der Ovarfunktion ante und post kastrationem durch PGF2 $\alpha$ - und PMSG-PGF2 $\alpha$ - Applikation**

Mit einem der Induktion einer Superovulation analogen Behandlungsregime wurde

der Kastrationseffekt bei weiteren 10 Versuchskühen getestet. Dabei wurde unterstellt, daß möglicher Weise nach der Kastration funktionell noch intakte Ovarien stimuliert werden können und die Probanden durch die Behandlung zur Brunst geführt werden. Vorausgesetzt wurde dabei, daß alle Tiere auf PMSG-Applikation reagieren und dieses sich in einem Anstieg der Blutprogesteronkonzentration durch Gelbkörperbildung widerspiegelt.

Die Blutprogesteronwerte der Kühe 1 und 3 (trotz  $P4=5,0\text{ng/ml}$  am Versuchstag 20 bzw.  $P4=2,6\text{ ng/ml}$  Tag 27) / 4 und 6 sowie 10 zeigen, daß sich auch hier der gewünschte Abfall der P4-Werte ( $<0,50\text{ ng/ml}$ ) einstellte. Diese Befunde stimmen mit den am 43. Versuchtag rektal erhobenen Befunden am Genitale überein.

Bei 4 von 10 Versuchstieren lag der Befund „Zystenbildung“ vor, was nur mit einer nicht ausreichenden Ovarligatur begründet werden könnte. Der Schluß, daß die arterielle Blutversorgung nicht ausreichend, die venöse Blutversorgung jedoch fest genug legiert wurde, ist hier naheliegend. Im Fall Kuh Nr.9 wurde eine lockere Bandschleife und ein typischer Zyklusgelbkörper im Blütestadium diagnostiziert. Offensichtlich kommt es nach dem Einfädeln des Ovars und dem unmittelbar danach einsetzenden festen Zuziehen der Schleife zu einem zunächst maximalen Verschuß, der jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach sich nachfolgend durch Gewebsschwund lockert und zumindest wieder eine geringgradige Durchblutung des Ovars ermöglicht. Dies betrifft insbesondere den arteriellen Zufluß, was somit zu erhöhter Zystenbildung führt. Auch die Befunde mit einem lockeren Sitz des Schlaufenbandes und nachgewiesener Ovaratrophie sprechen für diese Annahme. In Zukunft sollte für die Ligatur ein mehr elastisches Band Verwendung finden, so daß bei Schwund des Gewebes immer noch ein ausreichender Druck vorhanden ist.

#### **4.5 Ergebnis des Hauptversuches**

75 Tiere standen für den Hauptversuch zur Verfügung. Hier gab es erwartungsgemäß keine Komplikationen.

Insgesamt 126 Färsen und Kühe zur Verfügung, von denen 120 auswertbar waren.

Bei 12 Rindern kam es im Laufe der Eingriffe zu Komplikationen = 10%, für 9 Rinder

waren die Komplikationen während des Eingriffes ohne Folgen für das Tier = 7,5% und bei 3 Rindern gab es Komplikationen post operativ = 2,5% die eine Krankenschlachtung erforderlich machten. Die methodische Sicherheit für die Gesundheit der Tiere beträgt somit 97,5%. Nach Gründer (1973) muß bei den vaginalen Operationsmethoden auch von erfahrenen Operateuren mit Verlustziffern zwischen 0,5 und 6% gerechnet werden. Blendinger (1964) berichtet über eine Fehlerquote von über 1% Totalverlusten, Gründer (1964 und 1972) nach eigenen Erfahrungen von 0,5% tödlichen, 3% allgemeinen und 7% lokalen Komplikationen, Weischer (1943) über 50% Komplikationen. Somit liegt das eigene Ergebnis mit 3,6% Krankenschlachtungen unter diesen Angaben und läßt die Wertung zu, daß die Methode der Ovarligation / Ovarligator die Zielstellung der Entwicklung einer praxisrelevanten Kastrationsmethode adulter weiblicher Rinder erfüllt.

#### **4.6 Abschlußbewertung**

Die operationstechnischen Zwischenfälle und die post operativen Komplikationen konnten im Verlaufe der Experimente ausgeschlossen werden, was insbesondere auf die instrumentelle Verbesserung und die während der Versuche erlangte Operationsroutine zurückzuführen ist. Hierzu gehört auch die konsequente Einhaltung aller Hygienemaßnahmen ohne Konzessionen an die Bedingungen der Praxis.

Die zur Kontrolle der Ovarfunktion post operationem gewählte Methodik der Ovarstimulation mit Progesteronnachweis im Blutplasma hat die klinischen Befunde nicht nur objektiviert, sondern sich als aussagesicher erwiesen.

Einen Nachweis über die klinische Auswirkung und die ökonomischen Effekte der Kastration zu führen, war nicht die unmittelbare Aufgabenstellung der vorliegenden Arbeit, wurde jedoch in Zusammenwirken mit den Bauern beachtet. So kann festgestellt werden, daß bei all den Probanden, die sich in der experimentellen Überprüfung des Kastrationseffektes und nach Schlachtbefunden als „Kastraten“ erwiesen, post kastrationem keine Brunst im Beobachtungszeitraum von 2 - 12 Wochen aufwiesen. Tendenziell wiesen die Schlachtkörperwerte eine Verbesserung der Schlachtqualität auf, was die Erwartungen der Bauern erfüllt hat.

Die hier aufgezeigte Methode besticht durch ihre Einfachheit und niedrige Kosten. Auch eine generelle antibiotische Behandlung ist unter den beschriebenen Bedingungen nicht notwendig. Die Operationszeit ist kurz, der Eingriff für das Tier wegen der Extraduralanästhesie ohne Schmerz. Die Auswahl der zu kastrierenden Tiere aus einer Herde ist nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu treffen. Neuere Analyseverfahren im Herdenmanagement, wie z.B. der "Zuchtmanager", welcher sich auf Datenbasis der monatlichen Milchleistungsprüfung bezieht, sind eine aussagekräftige Hilfe bei der Selektion der zur Kastration anstehenden Tiere.

Versucht man diesem Verfahren der Kastration weiblicher Rinder eine Prognose zu geben, so kann man folgendes anmerken:

Dem Ausschluß der Ovarfunktion folgt eine permanente Anöstrie. Dieser Effekt hat einen positiven Einfluß in der Herdenberuhigung, den Ausschluß brunstbedingter Traumatisierungen durch aufspringende Rinder in der Herde und somit eine gleichbleibende, an jedem Masttag ausgewogene Körpergewichtszunahme mit entsprechender Reduzierung der Masttage bis zur Endmastreife. Insbesondere ist die Kastration mastbestimmter weiblicher Rinder in der Weidehaltung von Bedeutung und ermöglicht zugleich die gemeinsame Weidehaltung von Färsen, Kühen und Mastbulen. Kuhkastraten zeigen keine negativen Auswirkungen durch die Umstellung von der Milchleistung auf die Mast. In der Weidemast zeigen die Kastraten Ruhe mit außergewöhnlich vielen Liegephasen.

Die Zielstellung des Kastrationseffektes, die „Ausschaltung der Brunstperioden“ läßt sich folgendermaßen umreißen: legt man der Mastdauer eines Jungrindes 8 Monate Weidehaltung zu Grunde, so entfallen etwa 10 Brunstperioden. Durch die Veranschlagung von 2 Tagen Vorbrunst, 1 Tagen Hauptbrunst und 2 Tagen Nachbrunst, ergeben sich 5 Tage Unruheperiode anstelle einer aktiven, durch Unruhe, verminderter Freßlust und allgemeine Herdenturbulenz gekennzeichnete Brunstperiode. Insgesamt ergeben sich für die etwa 240 Masttage anstelle von 70 Brunsttagen weitere 70 vollwertige Masttage, was sich – zu empfehlenden weiteren Untersuchungen vorbehalten – in einer effektiveren Mastperiode sowohl bei Stall- wie insbesondere bei Weidemast reflektieren wird. Tendenziell bestätigen dieses Postulat die orientierend erhobenen Ergebnisse der Schlachtausbeute von Kastraten.

So erbrachten die geschlachteten Kastraten bei 150 Tagen Weidemast eine durchschnittliche Schlachtausbeute von 51,8%. Die durchschnittliche Schlachtausbeute bei 60 Tagen Stallmast lag bei 51,18 %. Diese Werte liegen über dem Betriebsdurchschnitt von ca. 48,25% nach Tabelle 14 (Anlage). Durch Einführung der Schlachtkörperklassifizierung erreicht der Erzeuger durch hohe Schlachtgewichte in Folge der Kastration auch einen höheren Fleischkilopreis, da derzeit der Fleischexport für das Schlachtendgewicht entscheidend ist. Vergleichende Analysen der Gesamtschlachtungen lassen eine geringere Verfettung der Weidemasttiere im Verhältnis zu den Stallmasttieren feststellen.

#### **4.7 Überlegungen zur ethischen Bewertung des Eingriffes.**

Bei wissenschaftlichen Arbeiten zu einer Operationsmethode, selbst wie im vorliegenden Falle bei einem nur begrenzten Eingriff, ist es erforderlich, aus der Sicht der Stellung des Tieres als Mitgeschöpf, die Frage nach der Notwendigkeit und Rechtfertigung zu stellen. Die derzeitigen (2001) bestehenden marktwirtschaftlichen Probleme auf dem Rindfleischmarkt, insbesondere unter dem Aspekt der ungeklärten Bedingung mit der Bovinen spongiosen Enzephalitis unberücksichtigt lassend, kann festgestellt werden, daß die Mast von kastrierten Kühen qualitativ und quantitativ gegenüber unkastrierten deutlich überlegen ist. Aber betriebswirtschaftliche Vorteile können aus der Sicht des Tierschutzes für die Anwendung von Eingriffen nicht das ausschlaggebende Argument zur Anwendung einer Methode sein. Im vorliegenden Fall erhebt sich die Frage, ob es andere Methoden zur sexuellen Ruhigstellung von Kühen gibt. Weiterhin ist zu prüfen, mit welchen Belastungen die Mast nichtkastrierter Kühe verbunden ist. Von der Zucht ausgeschlossene Kühe werden bis zum Abschluß der Mast in Herden gehalten. Unkastriert zeigen sie regelmäßig Brunstsymptome, weiterhin ist die Geschlechtsfunktion mit dem Drang zu Rangordnungskämpfen verbunden. Das an anderen Geschlechtsgenossinnen ausgelebte Unruhe durch das Brunstverhalten einer brünstigen Kuh dauert rund 4 Tage, davon mindestens 24 Stunden Hochbrunst die mit bis zu 70 Aufsprüngen verbunden ist. Aber nicht nur die brünstige Kuh springt auf, sondern sie wird auch von anderen Tieren der Herde in der Phase der Duldung besprungen. In der Abhängigkeit von der Größe der Herde ist mit einer nahezu permanenten Unruhe und der damit verbundenden Belastung der



Herdenmitglieder auszugehen, was sich auch in unterschiedlichen Gewichtsentwicklungen bei den unkastrierten Kühen gegenüber kastrierten ausdrückt.

Ein weiteres Element der Unruhe zeigt sich in den bereits erwähnten Rankämpfen zwischen den einzelnen Tieren. Jedes Einzeltier hat das Bedürfnis, einen möglichst hohen Platz in der Herdenreihenfolge einzunehmen. Die Folgen sind auch aus diesem Grunde permanente Unruhe innerhalb einer Herde.

Oft werden Mastkühe mit sexuell aktiven Mastbullen gemeinsam gehalten. Hier liegt natürlich ein weiterer Aspekt der Unruhe unkastrierter Kühe vor. Die Auswirkungen der Unruhe sind im Falle der Mastrinderhaltung weniger experimentell, aber vor allem durch praktische Erfahrungen belegbar. So sind an dieser Stelle neben der bereits oben erwähnten Beeinflussung der Gewichtsentwicklung auch die Verletzungsgefahr zu erwähnen. Die in der Hierarchie abgedrängten Tiere leiden! Dies ist eine alte Züchtererfahrung.

Es ist zu erwähnen, daß die sexuelle Ruhigstellung neben verbesserten Gewichtszunahmen auch das Wohlbefinden von meist älteren Tieren berücksichtigt!

Mit welchen Mitteln ist eine Ruhigstellung zu erreichen?

- Pharmakologische Ruhigstellung mit vor allem den Sexualzyklus blockierenden Substanzen. Mit diesem Vorgehen sind Rückstandsbildungen verbunden, so daß strenge lebensmittelrechtliche Vorgaben dieser Absicht entgegenstehen.
- Chirurgische Eingriffe: Während die übrigen Methoden mit einem umfangreichen Eingriff verbunden sind, beruht das Vorgehen der eigenen Untersuchungen auf einem Eingriff, der als minimal-invasiv und nahezu risikofrei zu bezeichnen ist. Die dabei verwendete Schmerzausschaltung erfüllt die für derartige Eingriffe formulierten Forderungen. Die sehr kurze Rekonvaleszenz der Tiere nach der Operation zeigt, daß die verwendete Schmerzausschaltung die Bedingungen für einen schonenden Eingriff erfüllt.

Aus den genannten Gründen erscheint die Anwendung des in den eigenen Untersuchungen aufgezeigten Weges zur sexuellen Ruhigstellung von Tieren mittels minimal-invasiver instrumenteller Einbringung von Schlaufenligaturen der Ovarien auch aus tierschützerischer Sicht geeignet zu sein.