

Aus der Klinik für Rinder
der Tierärztlichen Hochschule Hannover

**Feldstudie zur Behandlung von Kühen mit linksseitiger
Labmagenverlagerung mittels laparoskopischer
Abomasopexie nach JANOWITZ**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
(Dr. med. vet.)
durch die Tierärztliche Hochschule Hannover

Vorgelegt von
Rolf Kötter
aus Hamm

Hannover 2005

Wissenschaftliche Betreuung:

Univ.-Prof. Dr. J. Rehage

1. Gutachter:

Univ.-Prof. Dr. J. Rehage

2. Gutachter:

Univ.-Prof. Dr. H. Gasse

Tag der mündlichen Prüfung:

16.11.2005

Meiner Familie

1	Einleitung	1
2	Literatur	3
2.1	Vorkommen der Labmagenverlagerung beim Rind	3
2.2	Ätiologie und Pathogenese	4
2.2.1	Disposition von Hochleistungskühen für Labmagenverlagerungen	5
2.2.2	Häufigkeit des Vorkommens von Labmagenverlagerungen	5
2.3	Diagnostik der linkseitigen Labmagenverlagerung	6
2.4	Folgen der Labmagenverlagerung für das Tier	8
2.5	Therapiemöglichkeiten einer linksseitigen Labmagenverlagerung	9
2.5.1	Die laparoskopische Reposition und Fixation des nach links verlagerten Labmagens	11
2.5.1.1	Methode der laparoskopischen Reposition und Fixation des nach links verlagerten Labmagens nach JANOWITZ	12
2.6	Beurteilung der Methode nach JANOWITZ in der Literatur	13
2.6.1	Komplikationen während der Durchführung	13
2.6.2	Beurteilung der Rekonvaleszenz nach einer laparoskopischen Abomasopexie	14
2.7	Folgen der Labmagenverlagerung für den wirtschaftlichen Nutzen der betroffenen Tiere	16
2.7.1	Milchleistung	17
2.7.2	Milchinhaltstoffe	18
	Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer	19
3	Material und Methoden	21
3.1	Auswahl und Anzahl der Probanden	21
3.1.1	Ausschlusskriterien	21
3.1.2	Einverständniserklärung	21
3.2	Datenerfassung	22
3.3	Durchführung der Feldstudie	22

3.3.1	Zeitlicher Versuchsablauf	22
3.3.2	Klinische Untersuchung	22
3.3.3	Probenentnahme	27
3.3.4	Labmagenfixation mittels Abomasopexie unter endoskopischer Sichtkontrolle (Methode nach JANOWITZ)	29
3.3.4.1	Durchführung der endoskopischen Abomasopexie	30
3.3.4.2	Operationsbefunde	33
3.3.4.3	Anzahl der Hilfspersonen	33
3.3.5	Medikamentöse Behandlung	33
3.3.6	Beobachtung der Rekonvaleszenz auf den Betrieben	34
3.3.6.1	Milchleistung und Kraftfutteraufnahme post operationem	34
3.3.6.2	Nachkontrolle der Patienten	34
3.3.7	Statistik zur Auswertung der Feldstudie	34
3.4	Fallkontrollstudie zur endoskopischen Abomasopexie	35
3.4.1	Erstellung eines Datensatzes	35
3.4.2	Milchverlust durch eine Labmagenverlagerung	36
3.4.2.1	Vergleiche der Milchleistungsmerkmale von Studien- und Kontrolltieren sowie Vergleich zwischen Op-Laktation und Laktation-vor-Op der Studientiere	36
3.4.2.2	Verlauf der Milchleistungsmerkmale in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Labmagenverlagerung	38
3.4.2.3	Analysen der Überlebensrate	40
4	Ergebnisse	42
4.1	Ergebnisse der Feldstudie	42
4.1.1	Studientiere	42
4.1.1.1	Tiere	42
4.1.1.2	Alter	42
4.1.1.3	Laktationsnummer	42
4.1.1.4	Abkalbung vor der Operation	43
4.1.1.5	Herdengrößen der Studientiere	43
4.1.1.6	Haltungssysteme	44

4.1.2	Laparoskopische Abomasopexie unter Feldbedingungen	44
4.1.2.1	Labmagendiagnostik	44
4.1.2.2	Endoskopische Befunde der Bauchhöhle	45
4.1.2.2.1	Labmagen	45
4.1.2.2.2	Pansen	45
4.1.2.2.3	Bauchwand	45
4.1.2.3	Lokalisationen des Fadens in der Bauchhöhle zum Zeitpunkt des Auffindens	46
4.1.2.4	Personeller Aufwand bei der Operation	46
4.1.2.5	Zeitlicher Aufwand der Operation	47
4.1.2.5.1	Dauer der Operation	47
4.1.2.5.2	Zeitlicher Aufwand zum Auffinden des Fadens im liegenden Tier	47
4.1.2.6	Komplikationen durch die Trokarierungen	47
4.1.3	Klinische Untersuchung	48
4.1.3.1	Allgemeinuntersuchung	48
4.1.3.2	Body Condition Score (BCS)	49
4.1.3.3	Score-Werte für die Beurteilung des Pansens	49
4.1.3.4	Kotuntersuchung	50
4.1.3.5	Urin/Ketonkörper	50
4.1.3.6	Klinische Untersuchungsbefunde der Fixationsstelle post operationem	51
4.1.3.6.1	Komplikationslose Entwicklung der Fixationsstelle post operationem	51
4.1.3.6.2	Komplikationen der Fixationsstellen	52
4.1.4	Laborparameter	52
4.1.4.1.	Vergleich der Ergebnisse der Laborparameter zwischen Tag 1 (Operationstag) und Tag 6	52
4.1.5	Postoperative Entwicklung	53
4.1.5.1	Milchleistung	53
4.1.5.2	Krafftutteraufnahme	54
4.1.5.3	Verluste aufgrund der Operation	55
4.1.5.4	Rezidive	56

4.1.5.5	Abgänge	56
4.1.5.6	Abgangsursachen	57
4.2	Ergebnisse der Fall-Kontroll-Studie	57
4.2.1	Auswertung der Daten aus der Milchleistungsprüfung	57
4.2.1.1	Milchmenge	57
4.2.1.2	Milchfettmenge	60
4.2.1.3	Milchfettgehalt	63
4.2.1.4	Milcheiweißmenge	65
4.2.1.5	Milcheiweißgehalt	67
4.2.1.6	Fett-Eiweiß-Quotient	69
4.2.1.7	Weitere Milchleistungsparameter	72
4.2.2	Vergleich der Überlebensdauer	72
4.2.3	Verteilung der Abgänge	75
4.2.4	Vergleich der Abgangsursachen	76
5	Diskussion	77
5.1	Feldstudie	78
5.1.1	Patientengut	78
5.1.2	Durchführung und Komplikation	78
5.1.3	Post operative Entwicklung	82
5.2	Überlebensdauer	83
5.3	Milchleistung	86
5.4	Milchinhaltsstoffe	88
6.	Zusammenfassung	90
7.	Summary	93
8.	Literaturverzeichnis	95
9.	Anhang	110
9.1.	Verwendete Erfassungsprotokolle	110

9.2	Tabellen	119
9.3	Abbildungen	124

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AST	Aspartataminotransferase
b	Regressionskoeffizient
Bd.	Bauchdecke
CK	Creatinkinase
γ -GT	Gamma-Glutamyl-Transferase
Fa.	Firma
GLDH	Glutamatdehydrogenase
KGW	Körpergewicht
KK	Ketonkörper
L	Lahmheit
LAK	Laktationsnummer
LM	Labmagen
LMV	Labmagenverlagerung
LSM	Least Square Mittelwerte
MLP	Milchleistungsprüfung
ns	nicht signifikant
Op	Operation
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
p.p.	post partum
PA	Perkussionsauskultation
post op.	post operationem
SCC	Somatische Zellzahl
SCS	Somatic Cell Score
SA	Schwingauskultation
Std.	Standardabweichung
Tab.	Tabelle
TIM	Tage in Milch
U/l	Units pro Liter
VIT	Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V.

1 Einleitung

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts ist es in der Landwirtschaft der Industrienationen zu einem massiven Strukturwandel gekommen. Gekennzeichnet ist dieser Strukturwandel durch ständig steigende Produktivität. Ergebnis dieser Entwicklung sind unter anderem hoch spezialisierte Milchviehbetriebe mit steigenden Herdenleistungen.

Zeitgleich dazu hat sich die Labmagenverlagerung von einer sporadisch auftretenden Einzeltierkrankung zu einer der wichtigsten Krankheiten in der intensiven Milchviehhaltung entwickelt. Dementsprechend ist es für die Milchviehbetriebe von großer Bedeutung, die Häufigkeit der Labmagenverlagerungen gering zu halten. Auch wenn inzwischen einige Faktoren bekannt sind, die Einflüsse auf die Entstehung einer Labmagenverlagerung haben, so ist die Ätiologie noch nicht ausreichend geklärt. Das bedeutet, dass Labmagenverlagerungen nur bedingt durch vorbeugende Maßnahmen zu verhindern sind. Damit bleiben chirurgische Methoden zur Therapie unverzichtbar und der Suche nach praktikablen und wirksamen Operationsmethoden kommt nach wie vor eine große Bedeutung zu.

Vor diesem Hintergrund wurden zahlreiche Methoden zur Therapie eines verlagerten Labmagens entwickelt. So haben sich neben der klassischen Laparotomie auch Methoden der perkutanen Fixation etabliert. Dazu zählt die laparoskopische Reposition und Fixation des linksseitig verlagerten Labmagens nach JANOWITZ (1998). Das Verfahren soll zum einen weniger aufwendig als eine Laparotomie und zum anderen sehr praktikabel und wirksam sein. Im Gegensatz zu den anderen Methoden der perkutanen Fixation bietet es bei minimal invasivem Aufwand die Möglichkeit einer endoskopischen Sichtkontrolle der Bauchhöhle. Zurzeit wird diskutiert, ob die Therapie eines linksseitig verlagerten Labmagens mit der Methode nach JANOWITZ auch unter Feldbedingungen ein geeignetes Verfahren darstellt. Sowohl ein geringer Aufwand als auch ein minimal invasiver Eingriff bieten bei der Operation auf einem landwirtschaftlichen Betrieb Vorteile. Diese ergeben sich aus den dort vorherrschenden hygienischen und arbeitstechnischen Voraussetzungen.

Diese Vorteile sind aber nur von Bedeutung, wenn es gelingt, die Labmagenverlagerungen erfolgreich zu therapieren. Der Erfolg einer Labmagenoperation kann dabei an der Überlebensdauer und der Milchleistung der betroffenen Tiere alleine, aber auch im Vergleich zu ausgewählten Kontrolltieren beurteilt werden.

In der folgenden Arbeit sollen deshalb folgende Fragen bearbeitet werden:

1. Beurteilung der Praktikabilität der Therapie eines linksseitig verlagerten Labmagens mit der Methode nach JANOWITZ (1998) unter Feldbedingungen
2. Beobachtung und Bewertung der kurzfristigen und langfristigen Entwicklung von Kühen nach der Therapie eines linksseitig verlagerten Labmagens mit der Methode nach JANOWITZ (1998)
3. Vergleich der Milchleistungsmerkmale und Abgangsraten dieser Studientiere mit Kontrolltiere

2 Literatur

2.1 Vorkommen der Labmagenverlagerung beim Rind

In Europa wurde eine linksseitige Labmagenverlagerung erstmals von BEGG (1950) in Großbritannien diagnostiziert. Der erste Fall in Deutschland wurde durch MÜLLER (1953) beschrieben. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat sich die Labmagenverlagerung in der Milchviehhaltung von einer sporadisch auftretenden zu einer der wichtigsten Erkrankungen entwickelt. So bestätigten auch GEISHAUSER et al. (2000) mit Ihren Untersuchungen in den USA eine Zunahme von Labmagenverlagerungen in Hochleistungsbetrieben. Dabei tritt die Labmagenverlagerung bevorzugt in der Zeit vor der Abkalbung bis 30 Tage nach der Abkalbung auf (MANUSS 1984; CONSTABLE et al. 1992).

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen der linksseitigen und der rechtsseitigen Labmagenverlagerung (DIRKSEN 1967). Mit einer Wahrscheinlichkeit von 85 – 96 % ist die Verlagerung nach links wesentlich häufiger als die Verlagerung nach rechts mit 4 – 15 % (MARKUSFELD 1986; CONSTABLE et al. 1992). Bei einer linksseitigen Labmagenverlagerung schiebt sich der Labmagen zwischen die linke Bauchwand und den Pansen (DIRKSEN 1978). Dabei kann der aufgegaste Labmagen bis unter die Querfortsätze der Lendenwirbelsäule reichen. Die andere Form ist die rechtsseitige Labmagenverlagerung. In diesem Fall schiebt sich der Labmagen entlang der rechten Bauchwand und drängt Leber und Dünndarmkonvolut von der Bauchwand ab (DIRKSEN 1978). Dabei kommt es häufig zu Torsionen von Labmagen und Psalter. Aufgrund der Torsion können die Blutgefäße abgeklemmt werden und es entwickelt sich daraus eine hämorrhagische Infarzierung (DIRKSEN 1990). Ebenso wird der Labmagenzu- und -abfluss behindert, was mit entsprechenden Folgen für den Flüssigkeitshaushalt und den Elektrolytstatus des Tieres einhergeht. Durch den beschriebenen meist perakuten Krankheitsverlauf können Leben und Leistungsfähigkeit der Tiere stark gefährdet sein (BREUKINK 1990).

2.2 Ätiologie und Pathogenese

Die Entstehung einer Labmagenverlagerung ist bis heute nicht geklärt. Daher hat sich eine Reihe von Untersuchungen dieser Fragestellung von den verschiedensten Seiten genähert. Einigkeit bestand darüber, dass es sich um ein multifaktorielles Geschehen handelt. So gibt es einerseits die tierspezifischen Faktoren wie Rasse, Alter und genetische Disposition sowie andererseits die haltungsspezifischen Faktoren wie Fütterung, Stallsysteme und Jahreszeiten. Aus diesen Faktoren ergeben sich Erkrankungen, die in einer engen Beziehung zur Labmagenverlagerung stehen, wie Ketose, Hypokalzämie, Nachgeburtsverhaltung und Endometritis puerperalis (DIRKSEN 1961; MARKUSFELD 1986, NOTTEBROCK u. FRERKING 1997). Andererseits beeinflussen die Faktoren aber auch die Futteraufnahme der Tiere. Für LOTTHAMMER (1992) ist eine negative Energiebilanz prädisponierend für eine Labmagenverlagerung. DIRKSEN (1962) und CONSTABLE et al. (1992) sehen vor allem einen zu geringen Rohfaseranteil in der Futtermischung als prädisponierend.

Vermehrte Gasansammlung im Labmagen und Atonie der Labmagenwand stellen die Hauptfolgen der oben genannten Faktoren dar, wobei die genauen Mechanismen bis heute unklar sind (GEISHAUSER et al. 1996; VAN WINDEN et al. 2002). Die vermehrte Gasansammlung wird für den Auftrieb des Labmagens verantwortlich gemacht. Die Atonie hingegen verhindert den Weitertransport entstehender Gase und schafft so die Voraussetzung für deren Ansammlung. Über Ursache und Wirkung gehen die Meinungen dabei auseinander. So gingen SVENDSON (1969) und COPPOCK et al. (1972) davon aus, dass bei intensiver Krafffutterfütterung vermehrt unverdaute Krafffutterpartikel im Labmagen fermentieren und eine übermäßige Gasbildung verursachen. CONSTABLE et al. (1992) und GEISHAUSER et al. (1998) sahen die Atonie der Labmagenwand als Ursache für die Gasansammlung, wobei GEISHAUSER et al. (1998) die Atonie mit biochemischen Veränderungen in der Labmagenwand in Verbindung brachten. Als Verursacher für die Atonie wurden außerdem Hypokalzämie (DIRKSEN 1961) und Insulinresistenz (VAN MEIRHAGE et al. 1988) diskutiert. VLAMINCK et al. (1985) und ROHRBACH et al. (1999) sahen in Endotoxinen, wie sie z. B. durch eine Nachgeburtsverhaltung oder durch eine Endometritis puerperalis entstehen, die Ursache für eine Atonie der

Labmagenwand. Neben dem Labmagen selbst ist für die Verlagerung aber auch ein zu geringes Pansenvolumen von Bedeutung (CONSTABLE et al. 1992; ROHRBACH et al. 1999). Bei der Beobachtung epidemiologischer und ätiologischer Aspekte linksseitiger Labmagenverlagerungen kam STEVEN et al. (2002) zu dem Ergebnis, dass die Lebensumstände während der Trockenstehphase das Risiko einer Labmagenverlagerung nach dem Abkalben beeinflussen. Dementsprechend könnte man durch eine Optimierung der Haltungsbedingungen der Kühe in dieser Phase das Vorkommen linksseitiger Labmagenverlagerungen auf ein Minimum reduzieren.

2.2.1 Disposition von Hochleistungskühen für Labmagenverlagerungen

Schon sehr früh fiel auf, dass Kühe mit vergleichsweise hoher Milchleistung häufiger eine Labmagenverlagerung aufwiesen, als andere Herdenmitglieder (HANSEN et al. 1957). Während CONSTABLE et al. (1992) schon in der Zugehörigkeit zu einer Milchrasse einen prädisponierenden Faktor sahen, hielten andere Autoren ein hohes Herdenniveau für ausschlaggebend (COPPOCK et al. 1972; HESSELHOLT u. GRYSMER 1979; LOTTHAMMER 1992). LOTTHAMMER (1992) beschrieb in seiner epidemiologischen Untersuchung einen linearen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Labmagenverlagerungen und Herdendurchschnittsleistungen. Auch RICKEN et al. (2005) bestätigten in ihren Untersuchungen einen signifikanten Zusammenhang zwischen höheren Zuchtwerten für Milch und der Häufigkeit linksseitiger Labmagenverlagerungen. Allerdings stieg bei höherer Milchleistung nicht nur das Risiko einer Labmagenverlagerung, sondern auch das Risiko anderer Erkrankungen (JAKOB u. DISTL 1998; LOTTHAMMER 1999). Eine genetische Disposition für Labmagenverlagerung bei den Deutschen Holstein Kühen wurde auch von HAMANN et al. (2004) bestätigt. In ihren Untersuchungen schienen aber eine hohe Milchleistung und eine genetische Veranlagung zu hoher Milchleistung keine besonderen Risikofaktoren für die Labmagenverlagerung darzustellen.

2.2.2 Häufigkeit des Vorkommens von Labmagenverlagerungen

Die Häufigkeit von Labmagenverlagerungen wurde überwiegend am Patientengut von Universitätskliniken und Tierarztpraxen untersucht. Bei 8 % aller behandelten Patienten an Universitätskliniken in den USA handelte es sich um Tiere mit

Labmagenverlagerungen (CONSTABLE et al. 1992). Das untersuchte Patientengut von Tierarztpraxen wurde auf die Häufigkeit von Labmagenverlagerungen aller behandelten Kühe untersucht. Die beobachteten Werte reichten von 1,6 % (WOLF et al. 2001) in Norddeutschland über 1,7 % in Israel (MARKUSFELD 1986), 2,3 % in Norwegen und den USA (VARDEN 1979; LYONS et al. 1991), 2,8 % in Kanada (URIEBE et al. 1995) bis zu 5,5 % im Osten der USA (DETILLEUX et al. 1997).

2.3 Diagnostik der linksseitigen Labmagenverlagerung

Grundlage der Labmagendiagnostik sind auskultatorische Untersuchungsverfahren. In der Beschreibung von ROSENBERGER und DIRKSEN (1957) wurden einzelne hell klingende Töne aus dem mit Gas und Flüssigkeit gefüllten Labmagen als pathognomonisch bezeichnet. Außerdem waren die physiologischerweise aus dem Pansen stammenden Knistergeräusche im Bereich des verlagerten Labmagens gedämpft.

Diese hell klingenden Töne können zum einen durch die Schwingauskultation ausgelöst werden (GRYMER u. AMES 1981; DIRKSEN 1990). Dabei wird die linke Bauchwand unter Phonendoskopkontrolle mit der Faust in Schwingungen versetzt. Wenn der Labmagen verlagert ist, erzeugt die Flüssigkeit im Labmagen ein Plätschergeräusch mit hell klingenden Tönen. Durch jeweils unterschiedliche Gas- und Flüssigkeitsmengen im Labmagen können die erzeugten Töne sehr stark variieren und somit auch einen Hinweis auf die Flüssigkeitsmenge geben. Zum anderen können die hell klingenden Töne auch durch die Perkussionsauskultation ausgelöst werden. Zusammen mit der Schwingauskultation ist auch die Perkussionsauskultation zur Diagnostik gut geeignet. Nach dem Aufsetzen des Phonendoskops auf die rippengestützte Bauchwand erzeugt man dort durch das Beklopfen mit dem Stiel eines Perkussionshammers oder durch kräftiges Schnippen mit dem Zeigefinger ein metallisches Klingeln wechselnder Tonhöhe. Diese Töne werden auch als „Steelband-Effekt“ bezeichnet (BREUKINK u. KRONEMANN 1963). Zur sicheren Diagnostik ist es notwendig, alle Bereiche der linken Bauchwand zu erfassen, an denen der Labmagen dieser anliegen kann (DIRKSEN 1990; MARTIG 1996; KÜMPER u. GRÜNDER 1997). Dabei dient die Gaskuppel im verlagerten

Organ als Resonanzkörper. Entsprechend der Pansenmotorik kann sich auch im Labmagen die Spannung je nach Dilatationsgrad verändern. Wie bei unterschiedlichen Trommelfellspannungen können so klingelnde Geräusche unterschiedlicher Tonhöhe erzeugt werden. DIRKSEN (1978) und MARTIG (1996) beschreiben sogar den regelmäßigen Befund einer deutlichen Tonleiter. Nach der Perkussionsauskultation ist es in vielen Fällen möglich, Aussagen über die Dilatation und den Verlagerungsgrad des Labmagens zu treffen.

Zur Diagnostik, besonders bei unklaren Befunden, bieten sich noch weitere Untersuchungsverfahren an. Eine Möglichkeit ist die Doppelauskultation (DIRKSEN 1990). Dabei sucht man in der Hungergrube mit dem Phonendoskop einen Bereich mit einer gut hörbaren Pansenmotorik und wechselt von dieser Position während einer Pansenkontraktion an die Stelle des vermuteten Labmagens. Durch den Labmagen kommt es an dieser Stelle zu einer deutlichen Dämpfung der Pansengeräusche. Wenn das Tier nicht mehr über eine ausreichende Pansenmotorik verfügt, kann man im Pansen durch das Einblasen von Luft mittels einer Nasenschlundsonde ein Knistern im Pansen erzeugen (GRYMER u. AMES 1981; DIRKSEN 1990; TAFFE 1997). Auch hier dient die Dämpfung der erzeugten Geräusche der Lokalisation des Labmagens.

Die rektale Untersuchung (DIRKSEN 1990) bei dem Verdacht einer linksseitigen Labmagenverlagerung dient vor allem der Abgrenzung von Differentialdiagnosen. So können Pneumoperitoneum und Pansentympanie ausgeschlossen werden. Beide erzeugen bei der Perkussionsauskultation und der Schwingauskultation ein dem verlagerten Labmagen vergleichbares Geräusch. Der Labmagen selbst ist nur in seltenen Fällen und bei sehr hochgradiger Verlagerung durch die rektale Untersuchung erreichbar. In Ausnahmefällen kann es notwendig sein, die Diagnose abzusichern, indem man eine Punktion im Bereich des vermuteten Labmagens durchführt. Der pH-Wert der zu gewinnenden Labmagenflüssigkeit soll zwischen pH 2 und pH 4 (GRYMER u. AMES 1981; HEIMBERG 1999) liegen. Das durch die Punktion ausströmende Gas zeichnet sich durch einen spezifischen, süßlich-stechenden Geruch aus (DIRKSEN 1990).

Als weitere diagnostische Möglichkeiten zur Erkennung des verlagerten Labmagens sind noch die Laparoskopie und Probelaparotomie (ROSENBERGER u. DIRKSEN 1957) zu erwähnen.

2.4 Folgen der Labmagenverlagerung für das Tier

Durch eine Labmagenverlagerung kommt es einerseits zu einer verringerten Futteraufnahme der Tiere und andererseits zu einer Passagestörung im Labmagen. Aufgrund der sehr komplexen Stoffwechselfolgen beim Rind ergeben sich daraus folgende Auswirkungen für die Tiere:

Auch bei ungestörter Futteraufnahme geraten viele Milchkühe zu Beginn der Laktation in ein Energiedefizit (REHAGE et al. 1996; HERDT 2000). Die herabgesetzte Futteraufnahme bis hin zur völligen Verweigerung ist eines der Hauptsymptome einer Labmagenverlagerung (DIRKSEN 1967; MUDRON et al. 1994; REHAGE et al. 1996). Um dieses Energiedefizit auszugleichen, müssen die Tiere körpereigene Fett- und Eiweißreserven mobilisieren. Dies ist die Ursache dafür, dass etwa zwei Drittel der betroffenen Kühe eine ausgeprägte Ketose und eine mittel- bis hochgradige Leberverfettung aufweisen (REHAGE et al. 1996). Die Kühe mit einer hochgradigen Leberverfettung hatten eine verlängerte Rekonvaleszenz (STÖBER u. DIRKSEN 1981; REHAGE et al. 1996) oder verendeten in Folge einer Leberinsuffizienz.

Die Passagestörung beruhte vor allem auf der herabgesetzten Labmagenmotorik beim verlagerten Organ (BREUKINK 1990; KUIPER 1991). Dadurch kam es zu einem verlängerten Aufenthalt der Ingesta im Labmagen und einer entsprechend intensiven Einwirkung der sezernierten Salzsäure auf die Labmagenschleimhaut. Die so verursachte Schleimhautentzündung (BREUKINK 1990; KUIPER 1991) kann zu Labmagenulzera führen, die im weiteren Verlauf eine Perforation der Labmagenwand hervorrufen können. Die daraus resultierenden lokalen und generalisierten Peritonitiden wurden bereits von DIRKSEN (1967) beschrieben. Eine andere Folge der Passagestörung des Labmagens ist der Rückfluss von Ingesta in den Pansen. Dieser abomasale Reflux (BREUKINK u. KUIPER 1976) bedingt einen Anstieg der

Chloridionenkonzentration im Pansen. Die Chloridionen können nicht im Dünndarm resorbiert werden, sondern müssen im Pansen mit Natrium- und Kaliumionen ausgeglichen werden. Entsprechend dem osmotischen Gefälle wird vermehrt Wasser sezerniert. Hierdurch entwickeln sich mit zunehmender Dauer der Labmagenverlagerung eine Hypochlorämie und eine Hypokaliämie. Aufgrund des erhöhten Salzgehaltes und Wassergehaltes von Pansen und Labmagen kommt es zur Dehydratation (BREUKINK u. KUIPER 1976; DIRKSEN 1984; KUIPER 1991). Die Dehydratation führt ohne Therapie schließlich zum Kreislaufversagen und zum Tod des Tieres (BREUKINK u. KUIPER 1976).

In einer Studie untersuchten ROHN et al. (2003) klinische Untersuchungsparameter von Kühen mit einer Labmagenverlagerung. Von den Tieren mit linksseitiger Labmagenverlagerung hatten 10 % der Tiere Durchfall, während bei 68 % ein normaler Kot festgestellt wurde. Bei 27 % dieser Tiere wurden keine Pansenkontraktionen beobachtet.

2.5 Therapiemöglichkeiten einer linksseitigen Labmagenverlagerung

Verschiedene Methoden zur Reposition und Fixation des Labmagens werden zur Behandlung der linksseitigen Labmagenverlagerung beim Rind angewendet. Da die Ätiologie noch nicht ausreichend geklärt ist, stellt die symptomatische Behandlungsmethode die wichtigste Therapieform da. Folgende Methoden sind dazu entwickelt worden:

Begonnen hat die Behandlung linksseitiger Labmagenverlagerungen mit der Wälzmethode (BEGG u. WHITEFORD 1956). Dabei wird das Tier niedergeschnürt und auf links abgelegt. Unter gleichzeitigem Massieren der Bauchwand wälzt man die Kuh über den Rücken auf die rechte Seite. Diese Methode lässt sich praktisch bei allen Tieren durchführen, ist aber durch hohe Rezidivraten gekennzeichnet. Während BEGG und WITHEFORD (1956) eine Erfolgsquote von 68 % angeben, nennt DIRKSEN (1962) nur eine Heilungsrate von 25 %. Da die Ergebnisse insgesamt unbefriedigend blieben, ist man im weiteren Verlauf dazu übergegangen, den Labmagen nicht nur zu reponieren, sondern ihn auch zu fixieren.

Daraufhin haben sich zunächst drei Operationsmethoden etabliert. Erstens die Laparotomie von rechts mit einer Omentopexie in der rechten Flanke (ROSENBERGER u. DIRKSEN 1957; DIRKSEN 1967). Zweitens die Laparotomie von links mit ventraler Omentopexie (LANERWEIJ u. NUMANS 1968). Beide Operationsverfahren werden bis heute noch in vielen Tierarztpraxen routinemäßig angewendet. Im Gegensatz dazu hat sich die dritte Methode eine Laparotomie mit ventraler Eröffnung der Bauchhöhle und Abomasopexie (STRAITON u. MCINTEE 1959) in Europa nicht durchgesetzt. Insbesondere die beiden zuerst genannten Verfahren zeichnen sich durch eine hohe Erfolgsquote aus. So gilt die Omentopexie nach DIRKSEN bis heute als eines der sichersten Operationsverfahren mit Heilungsraten von 86 % (GABEL u. HEATH 1969) bis über 90 % (DIRKSEN 1978). STEINER (1996) beschrieb sogar eine Heilungsrate von 96 % aller operationsfähigen Tiere. Nachteil beider genannten Methoden ist ein relativ großer zeitlicher und finanzieller Aufwand.

Daher begann parallel zur Entwicklung der Operationstechniken auch die Suche nach weniger aufwendigen und damit preisgünstigeren Möglichkeiten. So beschrieb HULL (1972) die so genannte „blind stitch“-Technik. Dabei wird die Kuh über die rechte Seite in Rückenlage gebracht und der so reponierte Labmagen mittels Perkussionsauskultation lokalisiert. Liegt er zwischen der Medianen und der Vena epigastrica cranialis superficialis dextra, wird er mit einer großen „Sacknadel“ durchstoßen und mit einem durchgezogenen Faden fixiert. Eine Kontrolle darüber, ob der Labmagen in ausreichender Weise und an einer geeigneten Position fixiert wird, gibt es hierbei nicht. Außerdem kann der eingezogene Faden relativ leicht wieder ausreißen und es können auch andere Organe verletzt oder fixiert werden. Somit ist dieses Verfahren zwar schnell und preiswert, aber auch mit vielen Risiken behaftet. Ausgehend von dieser Methode entwickelten GRAYMER und STERNER (1982) die „bar suture“-Technik. Wie bei HULL (1972) wird die Kuh auf den Rücken gewälzt. Nach auskultatorischer Identifizierung beginnt die Fixation, indem ein Trokar perkutan in den Labmagen eingebracht wird. Am Geruch des ausströmenden Gases und am pH-Wert der gewonnenen Flüssigkeit kann eine weitere Identifizierung erfolgen. Bei positiven Befunden wird durch diesen und einen weiteren Trokar jeweils

ein Toggle in den Labmagen verbracht. Die Toggle sollten einen Abstand von etwa fünf Zentimetern zueinander haben und rechts kranial des Nabels platziert werden. Die Fixation erfolgt durch das Verbinden der an den Togglen angebrachten Fäden. Die Erfolgsquoten werden von GRZYMER und STERNER (1982) für diese Methode mit 73 % angegeben. In einer vergleichenden Studie zwischen der Omentopexie nach einer Laparotomie von rechts und der perkutanen Abomasopexie erzielte HEIMBERG (1999) mit der perkutanen Abomasopexie 91 % Erfolge im ersten und weitere 3 % im zweiten Versuch. HEIMBERG (1999) erwähnte in seiner Studie aber auch, dass es bei extrem aufgegastrten Labmägen und bei hohen Flüssigkeitsgehalten Probleme mit der Fixation gibt, so dass dieses Verfahren nicht bei allen diagnostizierten Labmagenverlagerungen angewendet werden kann. Außerdem können weder mit der „blind stitch“ noch mit der „bar suture“-Technik Labmägen fixiert werden, die in Rückenlage nicht zu identifizieren sind. Das ist vor allem dann der Fall, wenn der Labmagen wenig Gas enthält oder dieses durch zu langsames Arbeiten nach der Reposition entweicht.

Der nächste Schritt zur Weiterentwicklung dieser Methode erfolgte durch JANOWITZ (1998). Beruhend auf einem endoskopischen Verfahren handelt es sich hierbei um die „laparoskopische Reposition und Fixation“ des linksseitig verlagerten Labmagens. Mit der endoskopischen Technik können sowohl der verlagerte als auch der reponierte Labmagen unter Sichtkontrolle trokariert und fixiert werden. Außerdem ermöglicht die endoskopische Ansicht von großen Teilen der Bauchhöhle Aussagen über weitere Organsysteme und eventuell vorliegende entzündliche Veränderungen.

2.5.1 Die laparoskopische Reposition und Fixation des nach links verlagerten Labmagens

Diese von JANOWITZ (1998) erstmals beschriebene Methode hat inzwischen in vielen Tierarztpraxen Einzug gehalten. JANOWITZ (1998) entwickelte das Verfahren, um die Vorteile einer einfachen und preisgünstigen perkutanen Abomasopexie beizubehalten. Gleichzeitig war es sein Ziel, die Risiken von Fehltrokarierung oder Fixation des torsierten Labmagens zu verringern. Zusätzlich sollte auch eine Möglichkeit geschaffen werden, die Labmägen zu fixieren, welche bisher in

Rückenlagen nicht zu identifizieren waren. Aus der Überlegung, die perkutane Fixation mittels eines Toggles unter Sichtkontrolle durchzuführen, entwickelte JANOWITZ (1998) ein laparoskopisches Operationsverfahren.

2.5.1.1 Methode der laparoskopischen Reposition und Fixation des nach links verlagerten Labmagens nach JANOWITZ

Nach der Diagnosestellung folgt die chirurgische Vorbereitung zweier etwa drei mal drei Zentimeter großer Flächen am stehenden Tier. Die erste Fläche befindet sich in der linken Hungergrube kaudal der letzten Rippe und einhandbreit ventral der Querfortsätze der Lendenwirbelsäule. Die zweite Fläche ebenfalls einhandbreit ventral der Querfortsätze, befindet sich im elften Interkostalraum. Der Zugang in die Bauchhöhle, im Bereich der Hungergrube, erfolgt zunächst mittels einer Nadel nach VERRES. Diese ist in einem Set zur laparoskopischen Reposition und Fixation des verlagerten Labmagens der Firma Dr. Fritz ebenso enthalten, wie alle folgenden Geräte und Instrumente, welche zur Methode nach JANOWITZ (1998) benötigt werden. Bei vorsichtigem Vorschieben ist der richtige Sitz der Nadel an dem Einströmen der Luft in die Bauchhöhle zu erkennen. Das für die Operation benötigte Pneumoperitoneum wird durch das Zuführen von Luft erzeugt. Um optimale Sichtverhältnisse in der Bauchhöhle sicherzustellen wird ein Druck von 5 - 15 mmHg benötigt (JANOWITZ 1998). Die Laparoskopie wird mittels eines starren Endoskops durchgeführt. Nach dem Aufbau eines Pneumoperitoneums wird die VERRES-Nadel entfernt und an gleicher Stelle ein Magnetventiltrokar eingesetzt. Dieser Trokar stellt für das Endoskop den Zugang in die Bauchhöhle dar. So lassen sich Verlagerungsgrad, Oberflächenbeschaffenheit und vorliegende Verklebungen und Verwachsungen beurteilen. An der vorbereiteten Fläche im elften Interkostalraum wird nun der Toggle-Setztrokar unter Sichtkontrolle in den Labmagen eingeführt. In Ausnahmefällen ist es hier zunächst notwendig, mittels einer Gasablasskanüle einen stark aufgegasen Labmagen zu entgasen. Über den Toggle-Setztrokar wird nun ein Sicherheitstoggle im dorsalen Bereich der Labmagenkuppel eingesetzt. Das Entgasen des Labmagens erfolgt nun über die Trokarhülse, und der Labmagen zieht nach ventral unter den Pansen. Bei diesem Vorgang wird der am Toggle befestigte Faden in die Bauchhöhle gezogen. Danach werden alle Instrumente aus der

Bauchhöhle entfernt. Nun wird die Kuh sediert, auf rechts abgelegt und an den Beinen fixiert. Durch das anschließende Wälzen des Tieres auf den Rücken erfolgt gleichzeitig eine Reposition des Labmagens. Nach chirurgischer Vorbereitung erfolgt der erneute Zugang in die Bauchhöhle einhandbreit kranial und rechts des Nabels sowie 10 cm weiter kranial mit je einem Magnetventiltrokar. Über den kaudalen Zugang wird das Laparoskop eingeführt und der Faden des Toggles aufgesucht. Durch den zweiten Zugang entnimmt man das Fadenende mittels der Faszange aus der Bauchhöhle. Das erzeugte Pneumoperitoneum soll nun möglichst über die aufgeschraubte Trokarhülse abgelassen werden, um danach alle Instrumente zu entnehmen. Der Labmagen muss nun vorsichtig an die Bauchwand gezogen und durch den Togglefaden fixiert werden. Abschließend erhalten die Stichinzisionen eine Abdeckung mit Wundspray und die Kuh kann wieder aufstehen. Die zusätzliche antibiotische Behandlung ist laut JANOWITZ (1998) nicht notwendig.

2.6 Beurteilung der Methode nach JANOWITZ in der Literatur

2.6.1 Komplikationen während der Durchführung

JANOWITZ (1998) hatte im Zuge seiner Studie das neu entwickelte Operationsverfahren an 108 Kühen erfolgreich durchgeführt. Ein Studientier verstarb während der Operation an Kreislaufversagen, nachdem 40 mg Xylazin intravenös verabreicht worden waren. Als Operationszwischenfall wurde in der Studie die Verletzung einer sehr weit nach kaudal reichenden Milz durch den Labmagentrokar beschrieben. Die plötzlich auftretende heftige Blutung führte zu einer Sichtbehinderung in der Bauchhöhle. Die Milzkapsel schloss sich jedoch zügig, und der Vorfall blieb für das Tier ohne Folgen.

In einer vergleichenden Studie beschrieb KOCH (2003), dass die Methode nach JANOWITZ (1998) und die Omentopexie nach DIRKSEN (1967) jeweils gut zur Therapie eines linksseitig verlagerten Labmagens geeignet sind. Dabei wurden jeweils 35 Tiere mit den beiden Methoden operiert. Bei einem Tier war die Durchführung der Laparoskopie nicht möglich, da der Labmagen aufgrund adhäsiver Veränderungen mit der Bauchwand verbunden war. Die Omentopexie nach

DIRKSEN (1967) konnte bei diesem Tier ohne Komplikationen durchgeführt werden. In der Studie beschrieb KOCH (2003) insgesamt acht Fehltrokariierungen bei fünf Tieren. Dabei war der Pansen zweimal und der Labmagen dreimal betroffen. In keinem Fall trat Ingesta aus und alle Fälle blieben im weiteren Verlauf komplikationslos. Unproblematisch waren auch die Fehltrokariierungen in die Unterhaut beim Zugang über die Hungergrube und die Verletzung eines Kollateralgefäßes der Vena epigastrica cranialis superficialis am liegenden Tier. Auch SEEGER et al. (2002) verglichen in ihrer Studie die laparoskopische Abomasopexie nach JANOWITZ (1998) mit der Omentopexie nach DIRKSEN (1967). Unter klinischen Bedingungen wurden je 48 Kühe mit einer linksseitigen Labmagenverlagerung der jeweiligen Operationsmethode unterzogen. Fehltrokariierungen oder sonstige Operationskomplikationen wurden nicht beschrieben. SEEGER et al. (2002) kamen zu dem Ergebnis, dass beide Methoden sehr gut zur Behandlung einer linksseitigen Labmagenverlagerung geeignet sind.

2.6.2 Beurteilung der Rekonvaleszenz nach einer laparoskopischen Abomasopexie

Im Rahmen seiner Untersuchung sprach JANOWITZ (1998) von einer sich rasch normalisierenden Futteraufnahme mit zufriedenstellenden Milchleistungen. Von den 108 laparoskopierten Tieren wurden drei Kühe antibiotisch versorgt, um einer beginnenden Peritonitis vorzubeugen. Lokal begrenzte Infektionen der Einstichstellen wurden von JANOWITZ (1998) als selten und komplikationslos beschrieben. Eine Kuh wurde vier Tage nach der Operation wegen einer Leberdegeneration, eine weitere vier Wochen post operationem aufgrund einer Karpitis geschlachtet. In einem Fall trat drei Monate nach der Operation ein Rezidiv auf. In einer weiteren Studie untersuchte JANOWITZ (2001) den Verbleib von 100 Tieren, die zwischen 1996 und 1997 mit der Methode nach JANOWITZ (1998) operiert wurden. Nach drei Tagen und nach drei Monaten trat jeweils bei einem Tier ein Rezidiv auf. Von den 100 Kühen beendeten 91 Tiere die Laktation, von denen wiederum 59 Kühe ein weiteres Mal gekalbt hatten.

Auch VAN LEEUWEN und MÜLLER (2002) hatten in einer retrospektiven Feldstudie die post operative Entwicklung von 108 mit der Methode nach JANOWITZ (1998) operierten Kühen dargestellt. Nach der Auswertung von 98 Fragebögen lag die Überlebensrate bei 76 %. Innerhalb der ersten 60 Tage hatten vier Tiere den Betrieb verlassen. Zwei Tiere verstarben mit unbekannter Ursache, die beiden anderen wurden aufgrund unzureichender Rekonstitution aus dem Betrieb entfernt. Von den 84 Tieren, bei denen die Operation mehr als 300 Tage zurücklag, befanden sich 57 Kühe in einer neuen Laktation. VAN LEEUWEN und MÜLLER (2002) berichteten bei 108 Studientieren von einem einzigen Rezidiv nach 29 Tagen, das erneut mit der Methode nach JANOWITZ (1998) therapiert worden ist.

Übereinstimmend beschrieben SEEGER et al. (2002) und KOCH (2003) in ihren vergleichenden Studien, dass sowohl die Futteraufnahme als auch die Milchleistung der laparoskopierten Kühe die der omentopexierten Tiere übertraf. In der Studie von KOCH (2003) traten in der ersten Woche post operationem durch einen abgerissenen Faden und durch einen ausgerissenen Toggle zwei Rezidive auf. In der weiteren Beobachtungsphase bis drei Monate nach der laparoskopischen Abomasopexie wurden keine weiteren Rezidive beschrieben. SEEGER et al. (2002) berichteten in der gleichen Gruppe von zwei Rezidiven innerhalb der ersten Woche. Beide wurden durch ein Ausreißen des Toggles verursacht. Hinsichtlich der Wundkomplikationen fielen bei KOCH (2003) insgesamt sechs der nach JANOWITZ (1998) therapierten Kühe auf. Fünf Tiere zeigten eitriges Exsudat im Bereich der Fixationsstelle. Ein weiteres Tier entwickelte eine lokale Schwellung. SEEGER et al. (2002) berichteten bei 48 laparoskopierten Kühen von zwei Tieren mit deutlichen Symptomen einer Peritonitis. Während ein Tier euthanasiert werden musste, gelang es das andere Tier durch eine Laparotomie erfolgreich zu therapieren. Bei den 35 in der Studie von KOCH (2003) mit der Methode nach JANOWITZ (1998) therapierten Kühen entwickelte sich in keinem Fall eine generalisierte Peritonitis. Sowohl SEEGER et al. (2002) als auch KOCH (2003) beobachteten in ihren Studien, dass beide Methoden gleichermaßen zur Therapie eines linksseitig verlagerten Labmagens geeignet waren.

KEHLER und STARK (2002) untersuchten in einer Studie mit acht Tieren die Entwicklung der intraabdominalen Fixation nach einer laparoskopischen Abomasopexie. Alle acht Tiere wurden nach zwei bis 162 Tagen post operationem einer Sektion unterzogen. Die Fragestellung dieser Studie war, ob die Fixation mit einem Toggle genügend Sicherheit vor Rezidiven bietet. Darüber sollten Art, Sitz und Lokalisation der Fixation Auskunft geben. Bereits neun Wochen nach der Operation, also sechs Wochen nach dem Abtrennen der Fixation, stellte sich die Verwachsung des Labmagens mit der ventralen Bauchwand als ein ca. 15 cm langer und schwacher Strang dar. Um die Sicherheit vor Rezidiven zu erhöhen, empfahlen KEHLER und STARK (2002) eine Modifikation der Methode nach JANOWITZ (1998) mit der Verwendung von zwei Togglen oder ein deutlich späteres Lösen der Fixation. Beide Möglichkeiten sollten die Verwachsung des Labmagens mit der Bauchwand intensivieren und damit auch die langfristige Verwachsung fördern.

2.7 Folgen der Labmagenverlagerung für den wirtschaftlichen Nutzen der betroffenen Tiere

Die wirtschaftliche Bedeutung von Deutschen Holstein Kühen liegt in erster Linie in der Produktion von Milch. Die Milchmenge, die eine Kuh in ihrem Leben produziert, wird sowohl durch die Nutzungsdauer als auch durch die tägliche Milchleistung beeinflusst. Um die wirtschaftlichen Folgen einer Labmagenverlagerung für die Kuh abschätzen zu können, sind tägliche Milchleistung und Nutzungsdauer der betroffenen Tiere nach der Operation von Bedeutung. Die Nutzungsdauer wird unter anderem dadurch beeinflusst, dass die Kühe regelmäßig und ohne Komplikationen wieder tragend werden, was wiederum durch die Zwischenkalbezeiten deutlich wird. Unfruchtbarkeit war mit 19,5 % die häufigste Abgangsursache aller 2003 milchleistungsgeprüften Kühe in Niedersachsen (VIT 2003). Für Milchviehherden mit einem Leistungsniveau von über 8500 kg Durchschnittsleistung lag die Abgangsrate wegen Unfruchtbarkeit sogar bei 20,3 %. Im Gegensatz dazu lag die Abgangsrate der Tiere, die aus Altersgründen ausschieden, bei 1,4 % aller Tiere. Da die Abgangsursachen aber nur als Begleitinformation im Rahmen der Milchleistungskontrolle erfasst werden und die Zuordnung zu den Abgangsursachen von den Landwirten vorgenommen wird, ist die Aussagekraft der Werte begrenzt.

2.7.1 Milchleistung

Zur Überprüfung der Milchleistung wurde zunächst die Tagesmilchleistung vor und nach der Labmagenoperation verglichen. PETTY (1981) beschrieb, dass die Kühe nach 30 Tagen ihr vorheriges Leistungsniveau erreichten. In der Studie von VARDEN (1979) wurde dies schon nach fünf bis zehn Tagen erreicht. Bei dem Vergleich zwischen gesunden Kontrollkühen und Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung ermittelten OSTERGAARD und GRÖHN (1999) tägliche Milchverluste in den ersten sechs Wochen nach der Labmagenverlagerung. Dabei beobachteten sie einen täglichen Milchverlust von 4,6 kg für Erstkalbinnen und 5,2 kg für die älteren Kühe. MARTIN et al. (1978a) untersuchten die Laktationsleistung post operationem im Vergleich zu der 305-Tage-Leistung der vorangegangenen Laktationsperiode. Dabei stellten sie einen Leistungsrückgang von 773 kg Milch fest. Auch WOLFERS (1979), BRUNK (1982), MANNUSS (1984) und NOTTEBROCK (1996) verglichen die 305-Tage-Leistungen der therapierten Kühe mit den Ergebnissen der vorangegangenen Laktation. Sie ermittelten reduzierte Milchleistungen von 263 kg, 566 kg, 312 kg und 249 kg in der 305-Tage-Leistung nach der Operation. Bei der Betrachtung der Laktation, welche einer Labmagenverlagerung vorausgeht, konnten HAMANN et al. (2004) keine Unterschiede zwischen Kühen mit einer Labmagenverlagerung und einer Kontrollgruppe ohne Labmagenverlagerung feststellen. MANNUSS (1984) verglich in seiner Studie auch die 305-Tage-Milchleistung von Erstkalbinnen mit Labmagenverlagerung mit Erstkalbinnen ohne Labmagenverlagerung und beschrieb eine um 1041 kg geringere Milchleistung für die Gruppe mit Labmagenverlagerung. Im Vergleich zu Herdenmitgliedern ermittelten auch MARTIN et al. (1978a), GRYSMER et al. (1982), DETELLEUX et al. (1997), GEISHAUSER et al. (1998) und WOLF et al. (2001) Milchverluste der Tiere nach einer behandelten Labmagenverlagerung. Die Milchverluste sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab.1: Milchverluste von Kühen gegenüber ihren Herdenmitgliedern nach einer therapierten Labmagenverlagerung (LMV – Labmagenverlagerung)

Autor	Jahr	n (LMV-Tiere)	Milchverluste in (kg)
MARTIN et al.	1978	49	595
GRYMER et al.	1982	22	427
MANNUSS	1984	163	1041
DETILLEUX et al.	1997	697	557
GEISHAUSER et al.	1998	135	316
WOLF et al.	2001	118	1016

Im Gegensatz dazu stellten BARTLETT et al. (1997) nur in den ersten drei Monaten post operationem einen Rückgang der Milchleistung fest. Ab dem dritten Monat gaben die Tiere mit Labmagenverlagerung sogar signifikant mehr Milch als die entsprechenden Kontrolltiere.

2.7.2 Milchinhaltsstoffe

Abgesehen von der absoluten Milchmenge wurde auch der Einfluss einer Labmagenverlagerung auf die Milchinhaltsstoffe der Kühe mit Labmagenverlagerungen berücksichtigt. GEISHAUSER et al. (1998) verglichen in einer Untersuchung 27 Tiere mit einer Labmagenverlagerung mit je drei Kontrolltieren. Diese entsprachen bezüglich Alter und Abkalbedatum den Kühen mit einer Labmagenverlagerung. Dabei stellten GEISHAUSER et al. (1998) für die Kühe mit Labmagenverlagerung einen Rückgang der Milchmenge von 316 kg fest. Außerdem untersuchten GEISHAUSER et al. (1998) weitere Milchinhaltsstoffe wie Milchfett- und Milcheiweißgehalt auf Unterschiede zwischen Kühen mit Labmagenverlagerung und Kontrolltieren. Demnach stieg das Risiko einer Labmagenverlagerung mit Abnahme der Milchmenge und des Milcheiweißgehaltes bei steigender Milchfettmenge und somit steigendem Fett-Eiweiß-Quotienten. GEISHAUSER et al. (1998) schlossen daraus, dass Milchmenge, Milchfettanteil, Milcheiweißanteil und Fett-Eiweiß-Quotient auf Tiere mit einem erhöhten Labmagenverlagerungsrisiko hindeuteten. RICKEN et al. (2005) fanden nur niedrige additiv-genetische Korrelationen zwischen Labmagenverlagerungen und

Milchleistungsmerkmalen. Nach RICKEN et al. (2004) war für diese Merkmale keine gesicherte Aussage über Zusammenhänge möglich. Allerdings bestanden Korrelationen zwischen dem Auftreten einer linksseitigen Labmagenverlagerung einerseits und Milchfettgehalt und Milcheiweißgehalt andererseits. Dies sprach laut RICKEN et al. (2004) dafür, dass ein geringer Milchfettgehalt und ein geringer Milcheiweißgehalt mit dem erhöhten Risiko einer linksseitigen Labmagenverlagerung verbunden waren. Der Fett-Eiweiß-Quotient lag ebenfalls bei einer additiv-genetischen Korrelation deutlich im negativen Bereich und zeigte damit, dass Kühe mit einer genetischen Disposition zu einem niedrigen Fett-Eiweiß-Quotienten ein häufigeres Auftreten von linksseitiger Labmagenverlagerung zeigten als Kühe mit einem hohen Fett-Eiweiß-Quotienten (RICKEN et al. 2004).

2.7.3 Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer

Die Fruchtbarkeit von Kühen wird unter anderem an den Parametern Zwischenkalbezeit, Besamungsindex und Abkalbungsanzahl beurteilt. Bei Untersuchungen zur Assoziation von Fruchtbarkeit und Labmagenverlagerung stellte PETTY (1981) eine herabgesetzte Fertilität fest. BRUNK (1982) ermittelte eine verlängerte Zwischenkalbezeit von 15 Tagen für Kühe mit einer Labmagenverlagerung. In der Studie von TÖRÖS und VÖRÖS (1982) verschlechterte sich die Zwischenkalbezeit um 20 Tage. MANNUSS (1984) und NOTTEBROCK (1996) beobachteten mit neun beziehungsweise sieben Tagen etwas geringere Verlängerungen der Zwischenkalbezeiten. Keine Unterschiede in der Zwischenkalbezeit fand dagegen WOLFERS (1979). Der Besamungsindex lag in dieser Studie bei 1,8 für die Kühe mit Labmagenverlagerung und bei 1,6 für die Kontrollpopulation. Einen um zwölf Tage größeren Abstand zwischen der letzten Abkalbung und der ersten Besamung für Tiere mit Labmagenverlagerung im Vergleich zu Kontrolltieren fanden RAIZMAN und SANTOS (2002). Allerdings unterschieden sich die Trächtigkeitsraten beider Gruppen weder nach 150 noch nach 321 Tagen in Milch.

Die durchschnittliche Überlebensdauer bei 135 Kühen nach dem operativen Eingriff zur Korrektur des verlagerten Labmagens lag laut GEISHAUSER et al. (1998) bei 18

Monaten. Die 373 Kühe der Kontrollgruppe dieser Studie überlebten im Durchschnitt 27 Monate. Auch RAIZMAN und SANTOS (2002) verglichen die Überlebensraten von Kühen mit einer Labmagenverlagerung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe. Dabei überlebten die Tiere nach einer Labmagenverlagerung im Mittel 8 Monate und die entsprechenden Kontrolltiere 10,3 Monate. NOTTEBROCK (1996) gab für die von einer Labmagenverlagerung betroffenen Tiere eine Überlebenszeit von 5,4 Monaten an. Die geringere Überlebensrate von Tieren, die von einer Labmagenverlagerung betroffen waren, wurde auch von PETTY (1981) bestätigt. Die Abgangsraten innerhalb des ersten Jahres oder der ersten Laktation gaben WOLFERS (1979) mit 51,4 %, BRUNK (1982) mit 49,3 % und WOLF et al. (2001) mit 47,7 % an. Von den 1411 Kühen, die RICKEN et al. (2005) in seiner Studie untersucht hat, gingen 534 Tiere (37,9 %) innerhalb des ersten Jahres ab.

3 Material und Methoden

3.1 Auswahl und Anzahl der Probanden

Um die Durchführbarkeit der laparoskopischen Abomasopexie unter Feldbedingungen zu beobachten, wurden insgesamt 200 Kühe aus 70 landwirtschaftlichen Betrieben mit einer linksseitigen Labmagenverlagerung mit der Methode nach JANOWITZ (1998) operiert. Dabei handelte es sich um Patienten der Tierarztpraxen Dr. A. Schürmann in Bösel und Dr. E. Yalcin in Wardenburg. Beide Praxen liegen im nordwestlichen Niedersachsen zwischen Cloppenburg und Oldenburg. Alle Tiere, bei denen im Zeitraum vom 01.03.2001 bis zum 30.07.2002 eine linksseitige Labmagenverlagerung diagnostiziert wurde, wurden sofern sie nicht unter die unten stehenden Ausschlusskriterien fielen, berücksichtigt. Die Operationen wurden von Dr. E. Yalcin durchgeführt.

3.1.1 Ausschlusskriterien

Folgende Kriterien führten zum Ausschluss der Tiere mit linksseitiger Labmagenverlagerung aus der Studie:

1. Eine Trächtigkeit von mehr als drei Monaten.
2. Tiere aus Betrieben, die nicht an der Milchleistungsprüfung (MLP) teilnahmen.

3.1.2 Einverständniserklärung

Der Patientenbesitzer wurde umfassend über die beabsichtigten Maßnahmen aufgeklärt. Da die endoskopische Abomasopexie durch Dr. E. Yalcin seit fünf Jahren die Standardmethode zur Labmagenfixation war, musste kein geeignetes Tier von der Studie ausgeschlossen werden, weil der Besitzer sein Einverständnis verweigerte. Auch die zusätzlichen Blutprobenentnahmen und Untersuchungen der Probanden, sowie die Einsicht in die Daten der Milchleistungsprüfung wurden von den Landwirten unterstützt.

3.2 Datenerfassung

Das Datenmaterial setzt sich aus zwei Datensätzen zusammen:

1. Feldstudie:

Hier wurden in sechs Protokollen (siehe Anhang) alle Daten im Zusammenhang mit der endoskopischen Abomasopexie erhoben.

2. Fall-Kontroll-Studie:

Die Milchleistungsdaten für die Fallkontrollstudie wurden von den Vereinigten Informationssystemen Tierhaltung w. V. in Verden zur Verfügung gestellt.

3.3 Durchführung der Feldstudie

3.3.1 Zeitlicher Versuchsablauf

Eine Übersicht über den zeitlichen Versuchsablauf ist in Tabelle 2 dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Versuchsdurchführung folgt dann in den folgenden Kapiteln.

3.3.2 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung am Tag 1 wurde nach der Feststellung des linksseitig verlagerten Labmagens durchgeführt. Dabei wurden die Befunde, welche zu der Diagnose geführt hatten, bereits berücksichtigt. Die weiteren post operativen Untersuchungen für die Tage 2, 3, 6 und 10 fanden während der abendlichen Fütterungszeiten statt. Grundlage für die klinische Untersuchung der Tiere waren an allen Untersuchungstagen die von ROSENBERGER et al. (1964) beschriebenen Grundsätze für die klinische Untersuchung des Rindes. Die Untersuchungen wurden gemäß dem im Anhang aufgeführten Protokoll Nr. 2 durchgeführt. Bei der klinischen Untersuchung der Kühe wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Parameter befundet. Zur Einschätzung der Untersuchungsbefunde wurde jeweils ein Score-System (Punkte-System) verwendet. Die Einteilung der Score-Werte ist ebenfalls in Tabelle 3 dargestellt. Aufgrund der zahlreichen Parameter wurde die Tabelle 3 in drei Teile unterteilt.

Tab. 2: Übersicht über den zeitlichen Ablauf der Untersuchungen im Rahmen der Studie über die endoskopische Abomasopexie unter Feldbedingungen.

Untersuchungs- verfahren	Op-Tag			post operationem				
	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 6	Tag 10	Wochen 6	Monate 6	Monate 12
klinische Untersuchung	X	X	X	X	X			
Blutproben- entnahme	X		X	X				
Labmagen- Fixation	X							
Medikamentöse Behandlung	X							
Kontrolle von Milchleistung und Krafftutter- aufnahme	X	X	X	X	X			
Rücksprache mit dem Besitzer						X	X	X

Tab. 3: Erster Teil des Schemas zur klinischen Untersuchung der Studientiere

Parameter	Erfassung	Formen	Score
Haltung	Adspektion	physiologisch	1
		ggr. aufgekrümmt	2
		hgr. aufgekrümmt	3
		festliegend	4
Verhalten	Adspektion	apathisch	1
		matt	2
		ruhig	3
		unruhig	4
Habitus	Adspektion	physiologisch	1
		ggr. erkrankt	2
		mgr. erkrankt	3
		hgr. erkrankt	4
Hautturgor	Adspektion und Palpation	physiologisch	1
		ggr. herabgesetzt	2
		mgr. herabgesetzt	3
		hgr. herabgesetzt	4
Bauchdecken- spannung	Adspektion und Palpation	physiologisch	1
		ggr. gespannt	2
		mgr. gespannt	3
		hgr. gespannt	4

ggr.: geringgradig; mgr.: mittelgradig; hgr.: hochgradig; Kontr.: Kontraktionen

Tab. 3: Zweiter Teil des Schemas zur klinischen Untersuchung der Studientiere

Parameter	Erfassung	Formen	Score
Verlagerungsgrad des Labmagens	Perkussionsauskultation Schwingauskultation	Verlagerung bis auf Höhe des: Ellbogenhöcker	1
		Kniegelenk	2
		Akromion	3
		Sitzbeinhöcker	4
Pansentympanie	Adspektion und Palpation	physiologisch	1
		ggr. tympanisch	2
		mgr. tympanisch	3
		hgr. tympanisch	4
Pansenfüllung	Adspektion und Palpation	nicht gefüllt	1
		ggr. gefüllt	2
		mgr. gefüllt	3
		hgr. gefüllt	4
Pansenschichtung	Adspektion und Palpation	nicht geschichtet	1
		weich geschichtet	2
		mäßig geschichtet	3
		gut geschichtet	4
Frequenz der Pansenmotorik	Auskultation	< 1 Kontr. / 2 min	1
		1-2 Kontr. / 2 min	2
		3 Kontr. / 2 min	3
		> 3 Kontr. / 2 min	4
Intensität der Pansenmotorik	Auskultation	keine Intensität	1
		ggr. Intensität	2
		mgr. Intensität	3
		hgr. Intensität	4

ggr.: geringgradig; mgr.: mittelgradig; hgr.: hochgradig; Kontr.: Kontraktionen

Tab. 3: Dritter Teil des Schemas zur klinischen Untersuchung der Studentiere

Parameter	Erfassung	Formen	Score
Kotfarbe	Adspektion	hellgrün	1
		grünoliv	2
		dunkelgrünoliv	3
		braunoliv	4
		braunschwarz	5
		schwarz	6
Kotkonsistenz	Adspektion	wässrig / suppig	1
		schmierig	2
		mittelbreiig	3
		dickbreiig	4
		fest	5
Kotgeruch	Olfaktorische Untersuchung	spezifisch	1
		ggr. abnorm	2
		mgr. abnorm	3
		hgr. abnorm	4
Schwellung der Fixationsstelle	Adspektion und Palpation	physiologisch	1
		ggr. Schwellung	2
		mgr. Schwellung	3
		hgr. Schwellung	4
Ausdehnung der Schwellung der Fixationsstelle	Adspektion und Palpation	physiologisch	1
		1 Handfläche	2
		2-3 Handflächen	3
		4-6 Handflächen	4
Konsistenz der Fixationsstelle	Adspektion und Palpation	physiologisch	1
		ggr. Verhärtet	2
		mgr. verhärtet	3
		hgr. verhärtet	4
Wärme der Fixationsstelle	Palpation	physiologisch	1
		ggr. warm	2
		mgr. warm	3
		hgr. warm	4

ggr.: geringgradig; mgr.: mittelgradig; hgr.: hochgradig; Kontr.: Kontraktionen

3.3.3 Probenentnahme

Für die Laboruntersuchungen wurden an Tag 1 (Op-Tag), Tag 3 und Tag 6 folgende Proben entnommen:

- 10 ml Vollblut ohne Gerinnungshemmer
- 5 ml EDTA-Blut
- 1 Harnprobe (Mittelstrahlurin)

Die Entnahme der Blutproben erfolgte durch Punktion der Vena jugularis externa. Die Entnahme der Blutprobe am Operationstag erfolgte unmittelbar vor dem operativen Eingriff. An den folgenden Tagen wurden die Proben jeweils im Rahmen der klinischen Untersuchung entnommen. Aus der Probe ohne Gerinnungshemmer wurde eine Serumprobe gewonnen. Nach der Probenentnahme wurden diese bei 4 °C im Kühlschrank gelagert und unverzüglich mit der Post versandt. Die Untersuchung der Blutproben erfolgte im klinischen Labor der Klinik für Rinder an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Für die Erfassung der Laborwerte stand das Protokoll Nr. 3 (siehe Anhang) zur Verfügung. Die Bestimmung der Laborwerte erfolgte für das Serum mittels des Cobas Mira Analyseautomaten der Firma Hoffmann La Roche aus Basel. Dabei wurden die in Tabelle 4 dargestellten Messmethoden angewendet.

Die Analyse des roten Blutbildes wurde mit dem Blutzell-Counter der Firma Nihon-Koden, Bad Homburg, durchgeführt. Die Qualitätskontrolle des klinischen Labors der Klinik für Rinder der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover erfolgte nach den Kriterien der GLP (Good Laboratory Practise) und durch die Teilnahme am „Veterinary Sample Exchange Programm“ der Veterinary Faculty, Rijksuniversiteit Utrecht.

Die Harnproben wurden im Rahmen der klinischen Untersuchungen durch manuelle Stimulation gewonnen. Der Gehalt an Ketonkörpern wurde an der Intensität und Geschwindigkeit der Violettfärbung von Aceton-Testtabletten semiquantitativ bestimmt und im Protokoll 2 (siehe Anhang) dokumentiert. Auch die Violettfärbung

Tab. 4: Labordiagnostische Messmethoden ihr Testreagenz und deren Hersteller der einzelnen Parameter

Parameter	Messprinzip	Testreagenz	Hersteller
Natrium	Isoelektrische Elektroden	----	----
Kalium	Isoelektrische Elektroden	----	----
Chlorid	Isoelektrische Elektroden	----	----
Kalzium	Farbtest	NobiFlow, Calcium rapid	Nobis Labordiagnostica Endingen
Magnesium	Farbtest	NobiFlow, Magnesium	Nobis Labordiagnostica Endingen
Phosphor	Photometrischer UV-Test	NobiFlow, Phosphor	Nobis Labordiagnostica Endingen
Cholesterin	Photometrischer Farbtest	Cholesterin	
Gesamtbilirubin	Photometrischer Farbtest	Bilirubin	Roche Diagnostics Mannheim
AST	Kinetischer UV-Test	Unimate 5, AST	Roche Diagnostics Mannheim
γ GT	Photometrischer Farbtest	Nobi Test, γ GT	Nobis Labordiagnostica Endingen
GLDH	Enzymatischer UV-Test	MPR 1, GLDH	Roche Diagnostics Mannheim
CK	Kinetischer UV-Test	Unimate 3, CK	Roche Diagnostics Mannheim

der Testtabletten wurde in Score-Werten unterteilt. Diese Einteilung ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5: Schema zur Einteilung der Ketonkörper (KK) im Harn

Parameter	Erfassung	Formen	Score
Ketonkörper (KK) im Harn	Aceton- Testtabletten (Violett-färbung)	KK negativ (farblos)	1
		KK ggr. positiv	2
		KK mgr. positiv	3
		KK hgr. positiv	4

ggr.: geringgradig; mgr.: mittelgradig; hgr.: hochgradig; Kontr.: Kontraktionen

3.3.4 Labmagenfixation mittels Abomasopexie unter endoskopischer Sichtkontrolle (Methode nach JANOWITZ)

Der hier geschilderte Operationsablauf beruht auf der Originalveröffentlichung von JANOWITZ (1998) und den von Dr. E. Yalcin in Absprache mit der Klinik für Rinder vorgenommenen Anpassungen. Alle Materialien, welche im weiteren Verlauf der Durchführung zur Anwendung kamen, wurden von der Firma Dr. Fritz GmbH, Tuttlingen, bezogen. Die vollständige Ausrüstung wird als „Set zur Abomasopexie unter endoskopischer Kontrolle nach JANOWITZ“ angeboten und ist über die Firma Dr. Fritz GmbH, Tuttlingen zu beziehen. Zu diesem „Set“ gehörten folgende Instrumente und Geräte:

- Magnetventiltrokar (groß), 12 cm Arbeitslänge, 10 mm Innendurchmesser
- Magnetventiltrokar (klein), 12 cm Arbeitslänge, 5 mm Innendurchmesser
- Silikonschlauch
- Fiberglaslichtleitkabel
- Kombinationsgerät aus Luftinsufflator und Halogen-Kaltlichtquelle
- Spezialendoskop (Optik 0°, 10 mm Durchmesser, 40 cm Arbeitslänge)
- Toggle-Setztrokar (Trokarhülse, Stilett, Innendurchmesser 4 mm, Länge 20 cm)
- Faszange (Maryland Dissektor, 5 mm Durchmesser, 50 cm Arbeitslänge)

- Sicherheitstoggle (4 cm langer Knebel mit doppeltem, 80 cm langem, nicht resorbierbarem Supramidfaden (7 metric) mit einer schwarzen Markierung 5 cm vom Knebel entfernt)

Im Vorfeld der Operation wurde der Landwirt zunächst über den Umfang und die Dauer der geplanten Operation informiert. Anschließend mussten ausreichend Hilfspersonen bereitgestellt werden. Weiterhin wurde ein geeigneter Platz für die Operation und das Ablegen der Tiere während der Operation vorbereitet. Die Landwirte wurden angehalten, warmes Wasser und saubere Handtücher in ausreichender Menge bereit zu halten. Ein für die Ablage der Instrumente benötigter Klappstisch wurde durch den Operateur zur Verfügung gestellt.

3.3.4.1 Durchführung der endoskopischen Abomasopexie

Bei 13 (7,5 %) unruhigen Tieren sowie bei sieben Tieren (3,5 %), bei denen keine ausreichende Anzahl an Hilfskräften vorhanden waren, erfolgte eine Sedation durch die Applikation von Rompun[®] 2 % (0,01 mg Xylazinhydrochlorid / kg KGW, Fa. Bayer AG, Leverkusen) in die Vena jugularis externa. Am stehenden Tier erfolgte nun die Rasur und Reinigung der für die Operation benötigten zwei Flächen. Die als Position 1 bezeichnete erste Fläche lag einhandbreit ventral der Querfortsätze von L3 und L4 und ca. 5 cm kaudal der letzten Rippe im Bereich der linken Hungergrube. Die als Position 2 bezeichnete zweite Fläche lag auf gleicher Höhe im 11. Interkostalraum. Beide Flächen waren ca. 10 x 10 cm groß. Zur Reinigung und Desinfektion wurden Alkohol und Jodlösung verwendet. Die anschließende Lokalanästhesie erfolgte durch ein handelsübliches 2 %-iges Lokalanästhetikum mit Sperrkörper. An beiden Positionen wurde die Haut zentral auf 1 cm Länge mit einer Skalpellklinge durchtrennt. Nun wurde der große Magnetventiltrokar im Bereich der Hungergrube (Position 1) in die Bauchhöhle vorgeschoben. Fehlrokarierungen wurden protokolliert. Es musste darauf geachtet werden, dass das seitlich am Trokar befindliche Ventil geöffnet war. Aufgrund des Unterdrucks in der Bauchhöhle konnte durch das Einströmen der Luft der richtige Sitz des Trokars überprüft werden. Nun wurde das Ventil des Trokars durch einen Silikonschlauch mit dem Luftinsufflator verbunden. Dieser befand sich in einem Gerät mit der benötigten Halogen-

Kaltlichtquelle. Schon während der Luftinsufflation in die Bauchhöhle war es nun möglich, den richtigen Sitz des Trokars zu überprüfen. Dazu wurde nun das starre Spezialendoskop durch den Magnetventiltrokar in die Bauchhöhle vorgeschoben und über ein Fiberglaslichtleitkabel mit der Lichtquelle verbunden. Auch ohne den für gute Sicht in der Bauchhöhle benötigten Insufflationsdruck von 5 -15 mm Hg konnte der richtige Sitz schon vorher kontrolliert werden, um z.B. ein versehentliches Aufpumpen des Pansens zu vermeiden. Der Insufflationsdruck war für eine gute Übersicht in der Bauchhöhle notwendig. Sobald der Innendruck der Bauchhöhle genügte, um für ausreichende Sichtverhältnisse zu sorgen, wurden der verlagerte Labmagen, der Pansen und die Bauchwand mit dem Endoskop aufgesucht und begutachtet. Nicht physiologische Befunde in der Bauchhöhle wurden im Protokoll 4 (Anhang) festgehalten. Anschließend erfolgte nun im Bereich des elften Interkostalraums (Position 2) der Zugang zur Bauchhöhle mit dem Toggle-Setztrokar. Sowohl das Durchstoßen des Peritoneums als auch das Einführen des Toggle-Setztrokars in den Fundusbereich des Labmagens wurden unter endoskopischer Kontrolle durchgeführt. Das Stilett des Toggle-Setztrokars wurde nun entfernt, um sofort den Sicherheitstoggle im Labmagen zu platzieren. Das erfolgte unter Zuhilfenahme eines Mandrins, mit dem der Sicherheitstoggle ins Labmagenlumen geschoben wurde. Über die Trokarhülse wurde der Labmagen möglichst vollständig entgast, so dass dieser unter dem ventralen Pansensack rutschte. Sobald die Trokarhülse nicht mehr im Labmagen war, wurde der Faden des Sicherheitstoggles in die Bauchhöhle geschoben. Anschließend wurden das Endoskop und die Trokarhülsen aus dem Tier entfernt.

Um die weiteren Operationsschritte durchführen zu können, war es nun notwendig, die Kuh abzulegen. Zur Identifikation der Eutervene wurde diese zuvor an der rechten Seite mit einem Viehzeichenstift markiert. Mit der Hilfe von drei bis vier Personen wurden die Tiere nach der Methode DE JONG auf die rechte Körperseite niedergeschnürt. Vorher wurde eine Polsterung des Bodens mit Stroh vorbereitet. Die abgelegten Tiere wurden an Vorder- und Hinterbeinen gefesselt und durch manuelles Halten der Gliedmaßen in Rückenlage fixiert. Wenn nicht genügend Hilfskräfte zur Verfügung standen, erfolgte die Fixation mit einem Treckerfrontlader.

Durch das Ablegen und Wälzen in Rückenlage wurde der entgaste Labmagen der Kühe gleichzeitig reponiert. Der Faden des Sicherheitstoggles verlagerte sich mit dem Labmagen in die ventrale Bauchhöhle. Nach Rasur, Reinigung, Desinfektion und Lokalanästhesie jeweils einer Fläche von 10 x 10 cm einhandbreit rechts und kranial des Nabels (Position 3) sowie 10 cm weiter kranial (Position 4) erfolgte an beiden Positionen eine Stichinzision. Nun erfolgte das Einbringen des kleinen Magnetventiltrokars in Position 3 und des großen Magnetventiltrokars in Position 4 in die Bauchhöhle. Durch den kranial gelegenen Zugang (Position 3) wurde das Endoskop eingeführt. Die Faszszange wurde durch den kaudalen Zugang (Position 4) in die Bauchhöhle verbracht. Um den Ort, an dem der Faden aufgefunden wurde, zu dokumentieren, wurde die Bauchhöhle in sechs Abschnitte unterteilt. Nach dem Auffinden des Togglefadens wurde dieser möglichst labmagenfern mit der Faszszange fixiert und samt Trokarhülse aus der Bauchhöhle gezogen, um den Faden nicht am Trokar zu beschädigen. Der Faden wurde außerhalb der Bauchhöhle mit einer Arterienklemme fixiert, damit er nicht zurückrutschen konnte. Auch das Endoskop wurde aus der Bauchhöhle entnommen, um anschließend soviel Luft wie möglich durch die aufgeschraubte Trokarhülse aus der Bauchhöhle zu entfernen. Dies wurde durch Massieren der Bauchwand unterstützt. Auch diese Trokarhülse musste nun noch herausgezogen werden. Zur Befestigung des Fadens wurde die Kuh wieder auf die rechte Körperseite gewälzt, um dann den Faden vorsichtig bis zur Markierung vorzulagern. Nach Trennung der beiden Fäden des Sicherheitstoggles wurden diese mit einer Mullbinde befestigt. Nun wurde noch eine weitere Mullbinde zwischen Bauchwand und Knoten fixiert, um ein Anliegen des Labmagens an die Bauchwand zu gewährleisten. Nachdem das Tier wieder aufgestanden war, erfolgte eine Behandlung der Einstichstellen mit einem antiseptischen Wundspray. Der Landwirt wurde nun beauftragt die Fixation nach drei Wochen zu entfernen.

Bei den bereits erwähnten Anpassungen der Methode nach JANOWITZ handelte es sich um den Verzicht auf den Einsatz der Verres-Nadel. In der Originalveröffentlichung von JANOWITZ (1998) wurde deren Einsatz zum Aufbau des benötigten Pneumoperitoneums beschrieben. Außerdem wurde der reponierte Labmagen ohne Spielraum an der ventralen Bauchwand fixiert. Jedoch mit der

Möglichkeit eine Mullbinde aus der Fixation zu lösen, um auf Wundschwellungen reagieren zu können.

3.3.4.2 Operationsbefunde

Alle Daten, die im Zusammenhang mit der Operation erhoben wurden, wurden in dem Protokoll Nr. 4 (Anhang) festgehalten. Dazu zählten die Befunde der endoskopischen Adspektion der Bauchhöhle, die Lokalisation des Fadens zum Zeitpunkt des Auffindens und der Ort des Auffindens in der Bauchhöhle. Außerdem wurden alle Fehltrokarierungen und die verschiedenen Zeitabläufe dokumentiert. Die Zeitmessung für die Operationsdauer begann mit dem Setzen der Lokalanästhesie am stehenden Tier und endete mit dem Aufstehen der Kuh, nachdem der Faden an der ventralen Bauchwand fixiert wurde. Die Zeit zum Auffinden des Fadens in der Bauchhöhle begann mit dem Eintritt der Faszange in die Bauchhöhle und endete, wenn der Faden aus der Bauchhöhle gezogen wurde.

3.3.4.3 Anzahl der Hilfspersonen

Bei der Ermittlung der Anzahl der benötigten Hilfspersonen wurde nur die Personenzahl erhoben, die zum Ablegen und Fixieren der Tiere benötigt wurden. Zum Ablegen der Tiere wurde das Verfahren des Niederschnürens nach DE JONG angewendet. Bei dieser Methode wurde eine Hilfsperson für die Fixation des Kopfes und je eine Person für die Fixation der mit Fußfesseln verbundenen Vorder- beziehungsweise Hintergliedmaßen benötigt. Eine weitere Hilfsperson zog die Kuh seitlich nieder. Um das Tier in der Rückenlage zu halten genügte je eine Person für die Vorder- und Hinterbeine oder die Fixation durch einen Treckerfrontlader (Tabelle A6 Anhang).

3.3.5 Medikamentöse Behandlung

Routinemäßig erhielten die Kühe direkt nach der Operation eine Infusionsbehandlung mit Glucose 40 % (300 mg / kg KGW, Glucose – Lösung 40 %, Fa. Bela – Pharm, Vechta) und Amynin® (40 mg / kg KGW, Fa. Merial, Halbergmoos) in die Vena jugularis externa. Bei 30 Kühen (15,0 %) wurde diese Behandlung aufgrund einer hochgradigen Ketonurie am nächsten Tag wiederholt. Für weitere 68

Tiere (34,0 %) mit einer gering- bis mittelgradiger Ketonurie erfolgte eine orale Behandlung der Tiere mit Propylenglykol durch die Landwirte. Dabei sollten für mindestens fünf Tage morgens und abends jeweils 200 ml oral verabreicht werden. Wenn die Patienten am folgenden Tag eine Temperatur von mehr als 39,5 °C aufwiesen, wurden sie über die Dauer von zwei Tagen mit einmal täglich Excenel® RTU (Ceftiofur, 1 mg / kg KGW, Fa. Pharmacia, Puurs, Belgien) intramuskulär behandelt. Die Behandlung erfolgte jeweils im Rahmen der klinischen Untersuchung am Tag 2 und Tag 3 post operationem und wurde bei 14 Kühen (7,0 %) durchgeführt.

3.3.6 Beobachtung der Rekonvaleszenz auf den Betrieben

3.3.6.1 Milchleistung und Krafffutteraufnahme post operationem

Milchleistung und Krafffutteraufnahme der Patienten wurden in den ersten zehn Tagen nach der endoskopischen Abomasopexie von den Landwirten erhoben. Dazu wurde den Landwirten das Protokoll 3 (siehe Anhang) ausgehändigt und es erfolgte eine detaillierte Einweisung in die Verwendung des Protokolls.

3.3.6.2 Nachkontrolle der Patienten

Im Abstand von sechs Wochen, sechs Monaten und zwölf Monaten nach der endoskopischen Abomasopexie wurden die Landwirte telefonisch oder persönlich befragt, ob sich die Patienten noch in dem Betrieb befanden. Nach sechs Wochen wurden die Landwirte auch zu der Entwicklung der Fixationsstellen nach der Operation befragt. Die Ergebnisse wurden in dem Protokoll 6 (siehe Anhang) erfasst.

3.3.7 Statistik zur Auswertung der Feldstudie

Die statistischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm SAS (SAS, 2005).

Zur statistischen Absicherung von Differenzen zwischen Mittelwerten innerhalb einer Gruppe zu verschiedenen Zeitpunkten wurde bei normal verteilten Daten der gepaarte T-Test verwendet. Für nicht normal verteilte Daten wurde der Wilcoxon-Test angewendet. Zur Auswertung von Häufigkeiten in Kreuztabellen wurde der CHI-Quadrat-Homogenitätstest durchgeführt. Unterschiede wurden mit einer

Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ als signifikant bezeichnet. Im Fall der post operativ erhobenen täglichen Milchleistungen und Krafffutteraufnahmen erfolgte eine α -Adjustierung auf $p < 0,006$ aufgrund der wiederholten Messungen (Bonferroni Korrektur $\alpha_{global} = 1 - \sqrt[3]{1 - \alpha_{nominal}}$).

3.4 Fall-Kontroll-Studie zur endoskopischen Abomasopexie

In dieser Untersuchung sollten die Auswirkungen einer linksseitigen Labmagenverlagerung mit anschließender, unter Feldbedingungen durchgeführter, endoskopischer Abomasopexie nach JANOWITZ (1998) auf die Milchleistung und die Milchinhaltsstoffe überprüft werden. Dazu war es notwendig, sowohl für die Studientiere als auch für Tiere einer entsprechenden Kontrollgruppe die verfügbaren Milchleistungsdaten zu erhalten.

3.4.1 Erstellung eines Datensatzes

Die Grundlage für diesen Vergleich waren die Daten der Milchleistungsprüfung, welche von den Vereinigten Informationssysteme Tierhaltung w.V. (VIT) in Verden für alle teilnehmenden Betriebe zur Verfügung gestellt wurden.

Von den 200 Studientieren standen für diese Datenerhebung 190 Tiere zur Verfügung. Um eine Kontrollgruppe zu bilden, wurden nun die Daten aller Kühe benötigt, die sich zeitgleich mit diesen Studientieren in den jeweiligen Herden befanden. Daher wurden aus allen 65 Betrieben die 10326 Tiere ausgewählt, die in den Jahren 2001 und 2002 an der Milchkontrolle teilgenommen hatten. In jeder Herde kamen nur die Tiere in Frage, die in einem Abstand von 30 Tagen vor oder nach dem jeweiligen Studientier gekalbt hatten. Außerdem sollte die Laktationsanzahl der Kühe vergleichbar sein. Somit kamen für Erstkalbinnen auch nur Vergleichskühe in der ersten Laktation in Frage. Bei den jungen Kühen mit zwei bis vier Laktationen kamen auch nur entsprechende Vergleichskühe in Betracht. Ebenso wurde mit den älteren Kühen ab der fünften Laktation verfahren. Hier wurden nur Tiere ausgewählt, die sich in der fünften oder einer höheren Laktation befanden.

Zu jedem der 190 Studientiere sollte mindestens ein und höchstens drei Vergleichstiere ausgewählt werden. Zu sieben Studientieren konnte unter diesen Bedingungen kein Vergleichstier gefunden werden, so dass für diese Tiere der Abstand zur Abkalbung zwischen Studien- und Vergleichskuh auf 45 Tage erweitert wurde. Nachdem die Kontrollgruppe zu den oben genannten Bedingungen erstellt war, wurden zu diesen Tieren und zu den Studientieren alle Daten der Milchleistungsprüfung erfasst.

3.4.2 Milchverlust durch eine Labmagenverlagerung

In der weiteren Untersuchung der Milchleistungsdaten wird die Laktation, in der sich das Studientier befand, als es von einer Labmagenverlagerung betroffen wurde, als Op-Laktation bezeichnet. Die entsprechende Op-Laktation der Kontrolltiere bezeichnete die Laktation, in der sich die Kontrolltiere befanden, als die zugeordneten Studientiere von der Labmagenverlagerung betroffen waren. Die Laktation-vor-Op bezeichnete für Studien- und Kontrolltiere jeweils die Laktation, die der Op-Laktation voraus ging.

3.4.2.1 Vergleich der Milchleistungsmerkmale von Studien- und Kontrolltieren sowie Vergleich der Op-Laktation und Laktation-vor-Op der Studientiere

In diesem Teil der Studie wurde einerseits die Laktation (Op-Laktation) der Studientiere, in der eine Labmagenverlagerung auftrat, mit der entsprechenden Laktation der Kontrolltiere verglichen. Außerdem wurde die Op-Laktation der Studientiere mit der vorhergehenden Laktation (Laktation-vor-Op) der Studientiere verglichen. Grundlage der Ermittlung der entsprechenden Milchleistungen in den genannten Laktationen bildeten die Testtagsergebnisse aus der Milchleistungsprüfung. In den Auswertungen wurden nur die Daten der Kühe beider Gruppen berücksichtigt, die sich mindestens in der zweiten Laktation befanden und in beiden Laktationen (Laktation-vor-Op und Op-Laktation) Testtagsergebnisse aufwiesen. Somit ergaben sich 114 Studien- und 224 Kontrolltiere mit insgesamt 7285 Testtagsergebnissen. Diese Tiere stammten aus 57 Betrieben. Um die

Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Milchleistungsmerkmale möglichst unverzerrt schätzen zu können, mussten systematische Effekte in das Modell aufgenommen werden. Insgesamt wurden deshalb die Einflussfaktoren Abkalbemonat, Laktation (Laktation-vor-Op, Op-Laktation), Labmagenverlagerung und Tage in Milch in der Prozedur MIXED (SAS, 2005) berücksichtigt. Neben dem hier verwendeten Modell wurden weitere Modelle, die zusätzliche Einflussfaktoren (z.B. die Laktationsnummer oder das Kalbejahr) beinhalteten, überprüft. Die Differenzen zwischen den Ergebnissen unterschieden sich nicht, so dass auf die Darstellung dieser unterschiedlichen Modelle und deren Ergebnisse verzichtet wurde.

Die Abkalbemonate wurden in 12 Klassen (Januar bis Dezember) eingeteilt, denen 324 bis 980 Beobachtungen zugrunde lagen. Für den Effekt Laktationen erfolgte eine Aufteilung in zwei Klassen. Dabei bildete die Op-Laktation die Klasse 1 mit 3315 Testtagsergebnissen und die Laktation-vor-Op die Klasse 2 mit 3970 Testtagsergebnissen. Der Faktor Labmagenverlagerung wurde in die zwei Klassen mit Labmagenverlagerung (2511 Beobachtungen) und ohne Labmagenverlagerung (4774 Beobachtungen) eingeteilt. Die Tage in Milch stellten den Abstand zwischen der Abkalbung und dem Testtagsdatum dar. Die Berücksichtigung erfolgte in dem Modell als lineare, quadratische, logarithmische und logarithmisch-quadratische Kovariable. Die Milchleistungsmerkmale Milch-kg, Fett-kg, Eiweiß-kg, Laktose-kg, Fett-%, Eiweiß-%, Laktose-%, Fett-Eiweiß-Quotient, Harnstoff und Somatic Cell Score (SCS) wurden dann mit dem folgenden Modell auf Unterschiede zwischen den Laktationen getestet:

Model 1:

$$\begin{aligned}
 Y_{ijklmn} = & \mu + MON_i + LAK_j + LMV_k + (LAK * LMV)_{jk} + b_1 TIM (LAK * LMV)_{jk} \\
 & + b_2 TIM^2 (LAK * LMV)_{jk} + b_3 \ln(TIM (LAK * LMV))_{jk} \\
 & + b_4 (\ln(TIM (LAK * LMV)))^2_{jk} + betr_l + t_m + e_{ijklmn}
 \end{aligned}$$

Y_{ijklmn}	= beobachtetes Merkmal für Milch-kg, Fett-kg, Eiweiss-kg, Laktose-kg, Fett-%, Eiweiß-%, Laktose-%, Harnstoff und den SCS des ijklmn-ten Probegemelks
MON_j	= fixer Effekt des Abkalbemonats ($j = 1$ bis 12)
LAK_j	= fixer Effekt der einer Laktation (Op-Laktation, Laktation-vor-Op ($j = 1$ bis 2))
LMV_k	= fixer Effekt der Labmagenverlagerung ($k = 1$ bis 2)
$b_1 - b_4$	= Regressionskoeffizienten
TIM_{jk}	= Tage in Milch als lineare, quadratische, logarithmische und logarithmisch-quadrierte Kovariable
$betr_l$	= zufälliger Effekt des Betriebes ($l = 1$ bis 57)
t_m	= zufälliger Effekt des Tieres ($m = 1$ bis 338)
e_{ijklmn}	= Resteffekte

Fett-kg, Eiweiß-kg und Laktose-kg ergeben sich aus der Multiplikation von Milch-kg mit Fett-%, Eiweiß-% und Laktose-% pro Probegemelk für den Zeitraum der Laktation. Die somatische Zellzahl pro ml (SCC) wurde für die Auswertung zum Somatic Cell Score (SCS) mit der Formel $SCS = (\log_2(SCC / 10^5) + 3)$ transformiert.

Für die Darstellung der Entwicklung der Milchleistungsparameter über 305 Tage wurden entsprechend dem Modell 1 die Laktationskurven für die Studien- und Kontrolltiere sowie innerhalb der Studientiere für die Laktation-vor-Op und Op-Laktation geschätzt und einander gegenüber gestellt. Zur Schätzung des Milchleistungsverlusts wurden dann die Differenzen über die 305-Tage-Leistung aufsummiert.

3.4.2.2 Verlauf der Milchleistungsmerkmale in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Labmagenverlagerung

Für diese Analyse wurden alle Studientiere verwendet, bei denen Milchleistungsparameter vorhanden waren. Somit ergab sich eine Zahl von 180

Studientieren mit 3203 Testtagsergebnissen. Die Tiere stammen aus 64 Betrieben. Für die Auswertung des Verlaufs der Milchleistungsparameter in Abhängigkeit vom Abstand zur Labmagenverlagerung wurde folgendes gemischtes Modell verwendet:

Model 2:

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + MON_i + JAHR_j + LAKKL_k + PI_l + ABST_m + b_1TIM_n + b_2TIM_n^2 + b_3 \ln(TIM)_n + b(\ln(TIM))^2_n + betr_o + t_p + e_{ijklmnopq}$$

$Y_{ijklmnopq}$ = beobachtetes Merkmal für Milch-kg, Fett-kg, Eiweiß-kg, Laktose-kg, Fett-%, Eiweiß-%, Laktose-%, Harnstoff und den SCS des ijklmn-ten Probegemelks

MON_i = fixer Effekt des Abkalbemonats ($i = 1$ bis 12)

$JAHR_j$ = fixer Effekt des Abkalbejahrs ($j = 1$ bis 3)

$LAKKL_k$ = fixer Effekt der Laktationsklasse ($k = 1$ bis 4)

PI_l = fixer Effekt des Probemelkintervalls ($l = 1$ bis 55)

$ABST_m$ = fixer Effekt des Abstands zwischen Testtagsdatum und Op-Datum ($m = 1$ bis 38)

$b_1 - b_4$ = Regressionskoeffizienten

TIM_n = Tage in Milch als lineare, quadratische, logarithmische und logarithmisch-quadrierte Kovariable

$betr_o$ = zufälliger Effekt des Betriebes ($o = 1$ bis 64)

t_p = zufälliger Effekt des Tieres ($p = 1$ bis 180)

$e_{ijklmnopq}$ = Resteffekte

Anders als bei den oben beschriebenen Klassen (siehe 3.4.2.1) wurden hier die Laktationsnummern in vier Klassen unterteilt, wobei die ersten drei Laktationen jeweils einer Stufe entsprachen und alle höheren Laktationen einer weiteren. Die Anzahl der Beobachtungen pro Stufe lag zwischen 644 und 1050. Das Probemelkintervall wurde in Monate pro Jahr zusammengefasst. Die Intervalle

begannen im Juli 1999 und endeten im Januar 2003. Insgesamt gab es Probemelkintervalle mit 1 bis 129 Probegemelken. Die Abkalbejahre 1998 und 1999 sowie 2001 und 2002 wurden zu einer Klasse zusammengefasst. Die einzelnen Klassen repräsentierten zwischen 352 und 1993 Testtagsergebnisse. Pro Abkalbemonat konnten zwischen 170 und 400 Beobachtungen verwendet werden. Der Abstand zwischen dem Testtagsdatum und der Labmagenverlagerung wurde entsprechend RICKEN et al. (2003) in 38 Klassen eingeteilt:

Der Mittelwert aller Testtage, die der Labmagenverlagerung vorausgehenden Laktation entsprachen, wurde in eine Klasse eingeteilt und diente damit als Referenz für die Beurteilung der Entwicklung der Milchleistungsparameter. Insgesamt wurden so der ersten Klasse 1396 Beobachtungen zugeordnet. Die Abstände von 50 Tagen vor bis zu 120 Tagen nach der Labmagenverlagerung wurde in Klassen zu je 5 Tagen aufgeteilt. Dies ergab 34 Klassen, die mit jeweils 1 bis 39 Beobachtungen besetzt waren. Der restliche Laktationszeitraum wurde in drei Klassen zu je 61 Tagen (120 bis 181, 182 bis 243, 244 bis 305 Tage) eingeteilt. Diese Klassen waren mit 226 bis 287 Beobachtungen repräsentiert. Die Tage in Milch stellten die Differenz zwischen Abkalbedatum und Testtagsdatum dar und wurden als lineare, quadratische, logarithmische und logarithmisch-quadratische Kovariable im Modell berücksichtigt.

3.4.2.3 Analysen der Überlebensrate

Zum Vergleich der Studientiere mit den Kontrolltieren hinsichtlich der Überlebensdauer nach einer Labmagenverlagerung wurden 189 Studientiere und 431 Kontrolltiere herangezogen. Die Zahlen beruhten auf dem Ausschluss aller Kontrolltiere, die vor dem Datum der Labmagenverlagerung bereits abgegangen waren. Für alle nach 1095 Tagen noch lebenden Tiere wurde ein einheitlicher Beobachtungswert von 1096 verwendet.

Die Analysen der Überlebensrate der Studien- und Kontrolltiere nach einer Labmagenverlagerung wurden mittels Methoden des linearen Modells durchgeführt. Hierzu wurde die Prozedur GLM (SAS, 2005) verwendet. Die Ausgangsvariable war die Dauer in Tagen zwischen der Labmagenverlagerung und dem Abgang der Kuh innerhalb von ein, zwei oder drei Jahren. So wurde für alle nach 365 Tagen noch

lebenden Kühe ein einheitlicher Beobachtungswert von 366, für alle nach 730 Tagen noch lebenden Kühe ein einheitlicher Beobachtungswert von 731 sowie für alle nach 1095 Tagen noch lebenden Kühe von 1096 Tagen verwendet. Die 189 Studien- sowie die 431 Kontrolltiere verteilten sich auf 65 Betriebe, die mit zwei bis 47 Beobachtungen besetzt waren. Die Laktationsnummern wurden in vier Klassen unterteilt, wobei für die ersten drei die jeweilige Laktationsnummer verwendet wurde und alle höheren Laktationen in einer Klasse zusammengefasst wurden. Die Anzahl der Beobachtungen pro Stufe lag zwischen 74 und 345. Das Alter wurde nach Jahren in fünf Klassen unterteilt. Die erste Klasse bildeten alle Tiere, die 3 Jahre alt waren, die zweite alle, die 4 Jahre, die dritte alle, die 5 Jahre, die vierte alle, die 6 Jahre, die fünfte alle, die 7 oder mehr 7 Jahre alt waren. Die Stufen dieses Effektes waren mit 92 bis 138 Beobachtungen besetzt. Somit ergab sich für die Auswertung der Überlebensdauer folgendes Modell:

$$Y_{ijklm} = \mu + LMV_i + BS_j + LAKKL_k + ALTKL_l + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} = phänotypischer Beobachtungswert für die Überlebensdauer innerhalb von eins, zwei, oder drei Jahren in Tagen nach einer Labmagenverlagerung der ijklm-ten Kuh

LMV_i = fixer Effekt der Labmagenverlagerung (i = 1 bis 2)

BS_j = fixer Effekt des Betriebes (j = 1 bis 65)

$LAKKL_k$ = fixer Effekt der Laktationsklasse (k = 1 bis 4)

$ALTKL_l$ = fixer Effekt der Altersklasse (l = 1 bis 5)

e_{ijklm} = Resteffekte

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Feldstudie

4.1.1 Studientiere

4.1.1.1 Tiere

In diese Studie wurden 200 Deutsche Holstein Kühe mit einer linksseitigen Labmagenverlagerung einbezogen. An allen 200 Tieren wurde die laparoskopische Reposition und Fixation des Labmagens nach JANOWITZ (1998) durchgeführt.

4.1.1.2 Alter

Zum Zeitpunkt der Operation waren die Tiere durchschnittlich $4,7 \pm 1,7$ Jahre alt. Das jüngste Tier hatte dabei ein Alter von 2,1 Jahren und die älteste Kuh hatte ein Alter von 12,1 Jahren.

4.1.1.3 Laktationsnummer

Die 200 Studientiere wiesen zum Zeitpunkt der Labmagenverlagerung durchschnittlich $2,8 \pm 1,1$ Laktationen auf. Einen Überblick über die Verteilung der Studientiere entsprechend der Laktationsnummern gibt Tabelle 6.

Tab. 6: Verteilung der Studientiere nach Laktationsnummer zum Zeitpunkt der endoskopischen Abomasopexie

Laktationsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n = 200	43	41	61	37	7	7	3	0	1
Anteil in (%)	21,5	20,5	30,5	18,5	3,5	3,5	1,5	0	0,5

n: Anzahl der Tiere

4.1.1.4 Abkalbung vor der Operation

Zum Zeitpunkt der Operation befanden sich die 200 Kühe durchschnittlich 18 ± 7 Tage nach der letzten Abkalbung. Die Abstände zwischen der Abkalbung und der Operation sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tab. 7: Abstand zwischen der letzten Abkalbung vor der endoskopischen Abomasopexie und dem Tag der Operation

Abstand zwischen Abkalbung und Operationstag	n = 200	Anteil (%)
bis 7 Tage p.p.	62	31,0
7 bis 14 Tage p.p.	56	28,0
14 bis 21 Tage p.p.	33	16,5
über 21 Tage p.p.	49	24,5

n: Anzahl der Tiere; p.p.: post partum

4.1.1.5 Herdengrößen der Studientiere

Die 200 Studientiere verteilten sich auf 70 Milchviehbetriebe mit einer durchschnittlichen Herdengröße von 59 ± 17 Milchkühen. Dabei hatte die kleinste Herde eine Größe von zehn Tieren und die größte Herde bestand aus 115 Tieren. In Tabelle 8 sind Studientiere und deren Betriebe nach Herdengrößen dargestellt.

Tab. 8: Verteilung der Studientiere nach Herdengrößen (Milchkühe) der landwirtschaftlichen Betriebe zum Zeitpunkt der endoskopischen Abomasopexie.

Herdengröße	Anzahl Betriebe	Anteil der Betriebe (%)	Anzahl Studientiere	Anteil der Studientiere (%)
Gesamt	70	100,0	200	100,0
0 bis 20 Kühe	8	11,4	15	7,5
21 bis 40 Kühe	22	31,4	32	16,0
41 bis 80 Kühe	36	51,4	130	65,0
über 80 Kühe	4	5,8	23	11,5

4.1.1.6 Haltungssysteme

34 Studientiere (17,0 %) wurden zum Zeitpunkt der Operation in Anbindehaltung und 166 Tiere (83,0 %) wurden in Boxenlaufställen gehalten. Dabei wurden beide Haltungssysteme sowohl mit als auch ohne Weidegang praktiziert. In Tabelle 9 sind Studientiere und deren Betriebe nach Herdengrößen dargestellt.

Tab. 9: Verteilung der Studientiere nach Haltungssystemen der landwirtschaftlichen Betriebe zum Zeitpunkt der endoskopischen Abomasopexie

Haltungssystem	Anzahl Betriebe	Anteil der Betriebe (%)	Anzahl Studientiere	Anteil der Studientiere (%)
Gesamt	70	100,0	200	100,0
Anbindehaltung ohne Weidegang	6	8,6	11	5,5
Anbindehaltung mit Weidegang	15	21,4	23	11,5
Boxenlaufstall ohne Weidegang	11	15,7	62	31,0
Boxenlaufstall mit Weidegang	38	54,3	104	52,0

4.1.2 Laparoskopische Abomasopexie unter Feldbedingungen

4.1.2.1 Labmagendiagnostik

Alle 200 Tiere wiesen im Rahmen der klinischen Untersuchung unmittelbar vor der Operation eine positive Perkussionsauskultation in der linken Flanke auf. Bei 168 Tieren (84 %) war dort auch die Schwingauskultation positiv. Der Medianwert des Scores zur Charakterisierung des Verlagerungsgrades des Labmagens lag bei 3,0 (Verlagerung des Labmagens bis auf Höhe des Akromions).

4.1.2.2 Endoskopische Befunde der Bauchhöhle

4.1.2.2.1 Labmagen

Insgesamt 32 Kühe (16,0%) zeigten bei der laparoskopischen Untersuchung während der Operation Veränderungen des verlagerten Labmagens. Bei 24 Tieren (12,0 %) war die Labmagenwand mittelgradig gerötet und die Blutgefäße waren mäßig gefüllt (Score 2). In sieben Fällen (3,5 %) waren bei mittelgradig geröteter Labmagenwand die Blutgefäße hochgradig gefüllt (Score 3). In einem Fall (0,5 %) wurde neben einer hochgradig geröteten Labmagenwand mit hochgradig gefüllten Blutgefäßen eine handflächengroße, weißgraue Auflagerung im Bereich der großen Krümmung gefunden (Score 4). Die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Veränderungen des Pansens und der Bauchwand traten durchweg bei den Tieren auf, die ebenfalls Veränderungen des Labmagens aufwiesen. Keines der 32 Tiere mit Veränderungen an den endoskopisch sichtbaren Teilen der Bauchhöhlenorgane zeigte während der klinischen Untersuchungen eine Temperaturerhöhung über 39,5 °C. Somit wurden die Tiere nicht antibiotisch behandelt.

4.1.2.2.2 Pansen

Die endoskopische Ansicht des Pansens ergab bei 19 Studientieren (9,5 %) abweichende Befunde an der parietalen Seite am ventralen Pansensack. In 18 Fällen (9,0 %) wurden geringgradige, weißgraue Auflagerungen mit einem maximalen Durchmesser von 2,5 cm sowie mittelgradig bis hochgradig gefüllte Blutgefäße beobachtet (Score 2). In einem Fall (0,5 %) erstreckten sich die weißgrauen Auflagerungen über eine Fläche von ein bis zwei Handflächen und waren teilweise mit blutig-serösem Exsudat bedeckt (Score 3).

4.1.2.2.3 Bauchwand

Im Rahmen der endoskopischen Untersuchung wurde auch der einsehbare Teil der Bauchwand begutachtet. Dort wurden bei 4 Tieren (2,0 %) weißgraue Auflagerungen und Rötungen der Bauchwand festgestellt. Von diesen Fällen hatten die Veränderungen bei 3 Tieren (1,5 %) maximal einen Durchmesser von 4 cm (Score

2). Bei einem Tier war die Auflagerung mit blutig-serösem Exsudat bedeckt und hatte einen Durchmesser von 10 cm (Score 3).

4.1.2.3 Lokalisationen des Fadens in der Bauchhöhle zum Zeitpunkt des Auffindens

Alle Fäden des Sicherheitstoggles, welche während der Operation in die Bauchhöhle eingeführt wurden, konnten am liegenden Tier wiedergefunden werden. Bei 88 Kühen (44,0 %) lagen die Fäden auf der rechten Seite der Bauchhöhle. Bei 19 Tieren (9,5 %) wurde das Fadenende des Sicherheitstoggles im rechten vorderen Abschnitt der Bauchhöhle gefunden. Bei 49 Tieren (24,5 %) lagen die Fäden im mittleren und bei 20 Tieren (10,0 %) lagen sie im hinteren rechten Abschnitt der Bauchhöhle. Auf der linken Seite der Bauchhöhle wurden 112 (56,0 %) aller Fäden gefunden. Diese verteilen sich mit 44 (22,0 %) auf den vorderen, mit 55 (27,5 %) auf den mittleren und mit 13 (6,5 %) auf den hinteren Abschnitt der linken Bauchhöhle. Die Verteilung der Fäden des Sicherheitstoggles ist in Tabelle 10 dargestellt.

Tab. 10: Lokalisation des Fadens vom Sicherheitstoggle im liegenden Tier (Rückenlage) zum Zeitpunkt des Auffindens

Lokalisation des Fadens	Anzahl	Anteil (%)
Gesamt	200	100,0
Vorne rechts	19	9,5
Mitte rechts	49	24,5
Hinten rechts	20	10,0
Vorne links	44	22,0
Mitte links	55	27,5
Hinten links	13	6,5

4.1.2.4 Personeller Aufwand bei der Operation

Zur Durchführung der Operation am stehenden Tier war bei den Operationen nur eine Hilfsperson notwendig, um das Tier zu fixieren. Die übrigen Maßnahmen wurden vom Operateur durchgeführt. Zum Ablegen der Tiere wurden im Durchschnitt drei Hilfskräfte benötigt. Für die Fixation des Tieres in Rückenlage waren zwei

Personen ausreichend. Die für die Durchführung notwendigen Personenzahlen sind in den Tabellen A5 und A6 im Anhang dargestellt

4.1.2.5 Zeitlicher Aufwand der Operation

4.1.2.5.1 Dauer der Operation

Die durchschnittliche Operationsdauer vom Beginn der Lokalanästhesie bis zum Aufstehen des Tieres aus der Rückenlage betrug $42,0 \pm 8$ min. Die Operation dauerte längstens 67 min, während die kürzeste Operationsdauer bei 25 min lag. Dazu kamen noch die Zeiten für die Vorbereitung der Operationsausrüstung vor der Operation und die Zeiten für das Säubern und Einräumen der Ausrüstung nach der Operation. Der Zeitbedarf für diese Arbeiten war sehr unterschiedlich und betrug zwischen 15 und 45 min.

4.1.2.5.2 Zeitlicher Aufwand zum Auffinden des Fadens im liegenden Tier

Im Rahmen dieser Studie wurde die Zeit gemessen, die benötigt wurde, um den Faden in der Bauchhöhle aufzufinden. Ausgehend vom Einführen des Endoskops in die Bauchhöhle bis zum Austritt des Fadens am Sicherheitstoggle wurden durchschnittlich 122 ± 51 s benötigt. Die minimale Zeit, um den Faden aufzufinden, betrug 6 Sekunden. Die maximale Zeit, um den Faden aufzufinden, betrug 15 min. In diesem Fall war es notwendig, das Endoskop aus der Bauchhöhle zu entnehmen und das Tier mehrfach hin und her zu schwenken, damit der Faden gefunden werden konnte. 78 Fäden (39,0 %) wurden in weniger als einer Minute gefunden. In 109 Fällen (54,5 %) wurden 1 bis 5 min zur Auffindung des Fadens benötigt. Bei 13 Tieren (6,5 %) wurde länger als 5 min nach dem Faden gesucht.

4.1.2.6 Komplikationen durch die Trokarierungen

Im Bereich der linken Hungergrube kam es im Zuge der Trokarierung der Bauchhöhle dreimal zu einer perforierenden Trokarierung des Pansens. Durch die endoskopische Kontrolle der Trokarposition konnte der fehlerhafte Sitz stets vor der Luftinsufflation behoben werden. In allen drei Fällen konnte der Trokar durch

vorsichtiges Zurückziehen aus dem Pansen entfernt werden, ohne die Bauchhöhle zu verlassen. Ebenfalls durch die Trokarierung in der linken Hungergrube kam es zu sechs nichtperforierenden Verletzungen des Pansens und zu einer nichtperforierenden Verletzung des Labmagens. Die Wunden, die bei den Fehltrakarierungen sowohl im Pansens als auch im Labmagens gesetzt wurden, zeigten sich im endoskopischen Bild als kirschkernegroße Verletzung ohne Blutung. Bei den drei perforierenden Verletzungen des Pansens konnte kein Austritt von Ingesta festgestellt werden, so dass auf eine antibiotische Behandlung der Bauchhöhle verzichtet wurde. Die Tiere mit einer perforierenden Pansentrokarierung blieben auch im weiteren Verlauf der postoperativen Entwicklung fieberfrei, so dass keine antibiotische Behandlung notwendig wurde. In einem Fall trat nach der Trokarierung des Labmagens zur Platzierung des Sicherheitstoggles eine starke Blutung auf. Hierdurch wurde die endoskopische Ansicht der Bauchhöhle stark behindert. Auch bei diesem Tier wurde auf eine Antibiose verzichtet. Während der zehntägigen Beobachtungszeit nach der Operation trat bei diesem Tier ebenfalls kein Fieber auf, so dass auch hier auf eine systemische Antibiose verzichtet werden konnte.

4.1.3 Klinische Untersuchung

4.1.3.1 Allgemeinuntersuchung

Bei den Kühen der Studie lagen die Medianwerte für die Scores zur Beschreibung des Verhaltens konstant über alle Untersuchungstage bei 3,0 (ruhig) und für Haltung bei 1,0 (physiologisch). Der Vergleich der Score-Werte zur Beschreibung des Habitus fällt signifikant ($p < 0,05$) von Tag 1 mit Score 2,0 (ggr. aufgekrümmt) zu 1,0 (physiologisch) an Tag 2. Danach bleibt dieser Wert unverändert. Die Scores zu den Parametern Verhalten, Haltung und Habitus sind in Tabelle A1 (Anhang) dargestellt.

Bei den drei Parametern Atemfrequenz, Herzfrequenz und Körpertemperatur kam es, bezogen auf die Mittelwerte der Untersuchungstage, über den gesamten Messzeitraum zu keinen Veränderungen. Die Untersuchungsergebnisse der

Parameter Körpertemperatur, Atemfrequenz und Herzfrequenz sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tab. 11: Entwicklung der Körpertemperatur, der Atemfrequenz und Herzfrequenz über die Tage 1, 2, 3, 6 und 10 nach der Operation (Mittelwerte und Standardabweichung)

Parameter	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 6	Tag 10
Körpertemperatur (°C)	38,7 ± 0,5	38,7 ± 0,5	38,7 ± 0,4	38,7 ± 0,5	38,7 ± 0,6
Atemfrequenz (1/min)	27,8 ± 4,2	27,7 ± 4,0	28,0 ± 4,3	27,5 ± 4,0	28,0 ± 3,8
Herzfrequenz (1/min)	71,8 ± 5,7	70,7 ± 7,1	70,2 ± 7,2	69,9 ± 7,1	71,5 ± 5,9

4.1.3.2 Body Condition Score (BCS)

Der mittlere BCS der 200 Kühe lag am Tag 1 bei $2,93 \pm 0,29$. Der niedrigste BCS-Wert wurde für 5 Kühe (2,5 %) mit 2,25 ermittelt. Mit einem BCS-Wert von 4,0 erreichte eine Kuh (0,5 %) den höchsten Wert. Die Darstellung der BCS-Werte für die Studientiere erfolgt in Tabelle 12.

Tab. 12: Verteilung der Studienpatienten nach Body Condition Score (BCS) zum Zeitpunkt der ersten klinischen Allgemeinuntersuchung (Tag 1) vor der endoskopischen Abomasopexie

BCS	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0
Anzahl (n = 200)	5	20	57	76	30	9	2	1
Anteil in (%)	2,5	10,0	28,5	38,0	15,0	4,5	1,0	0,5

4.1.3.3 Score-Werte für die Beurteilung des Pansens

Die Darstellung der Score-Werte zur Untersuchung der Pansenfunktion erfolgt in Tabelle A2 im Anhang. Die Medianwerte der Score-Werte für die Einteilung von Pansenfüllung und Pansenschichtung blieben über alle fünf Untersuchungstage gleich. Von Tag 1 bis Tag 3 lagen alle Werte bei Score 3,0 (mgr. gefüllt und mäßig geschichtet). Von Tag 3 zu Tag 6 kam es bei beiden Score-Werten zu einem

signifikanten Anstieg ($p < 0,05$) auf 4,0 (gut gefüllt, gut geschichtet). Dieser Wert wurde auch für Tag 10 ermittelt. Die Medianwerte für die Scores zur Beurteilung von Frequenz und Intensität der Pansenmotorik 2,0 (1 - 2 Kontraktionen pro 2 min.; ggr. Intensität) veränderten sich nicht.

4.1.3.4 Kotuntersuchung

Die Mittelwerte der Score-Werte zur Beschreibung der Kotkonsistenz wurden für Tag 1 mit $3,9 \pm 1,5$ (dünn- bis mittelbreiig) und für Tag 10 mit $4,7 \pm 0,7$ (mittelbreiig / dickbreiig) ermittelt. Von Tag 2 Score $4,1 \pm 1,3$ stieg der mittlere Score-Wert der Kotkonsistenz bis Tag 3 signifikant auf Score $4,4 \pm 1,0$ an. Die Score-Werte zur Beurteilung von Kotfarbe und Kotgeruch blieben über alle Untersuchungstage unverändert. Die Score-Werte der Kotuntersuchung sind in Tabelle A3 (Anhang) dargestellt.

4.1.3.5 Urin/Ketonkörper

Die Score-Werte zur Beurteilung der Ketonkörperbestimmung im Harn fielen von Tag 1 bis Tag 6 jeweils zwischen den aufeinander folgenden Untersuchungstagen signifikant ($p < 0,05$). Vom Mittelwert $1,9 \pm 1,1$ (KK ggr. positiv) am Tag 1 fiel dieser über $1,7 \pm 1,0$ am Tag 2, über $1,3 \pm 0,6$ am Tag 3 bis $1,0 \pm 0,2$ (KK negativ) am Tag 6. Die mittleren Score-Werte der Untersuchungstage sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tab. 13: Nachweis von Ketonkörpern im Urin der Studientiere über die Tage 1, 2, 3, 6 und 10 der klinischen Untersuchung und Darstellung der Score-Werte (Mittelwerte \pm Standardabweichung) für die Untersuchungstage. Die mit * gekennzeichneten Werte sinken signifikant zum jeweils folgenden Tag

Ketonkörper im Urin	Tag1 (Op)		Tag 2		Tag 3		Tag 6		Tag 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
negativ	102	51,0	128	64,0	165	82,5	193	97,0	198	99,5
ggr. positiv	35	17,5	27	13,5	19	9,5	5	2,5	1	0,5
mgr. positiv	33	16,5	29	14,5	13	6,5	1	0,5	0	0,0
hgr. positiv	30	15,0	16	8,0	3	1,5	0	0,0	0	0,0
Gesamt	200	100,0	200	100,0	200	100,0	199	100,0	199	100,0
Ketonkörper (Score)	1,9* \pm 1,1		1,7* \pm 1,0		1,3* \pm 0,6		1,0 \pm 0,2		1,0 \pm 0,1	

ggr.: geringgradig; mgr.: mittelgradig; hgr.: hochgradig

4.1.3.6 Klinische Untersuchungsbefunde der Fixationsstelle post operationem

4.1.3.6.1 Komplikationslose Entwicklung der Fixationsstelle post operationem

Während der klinischen Untersuchungen am Tag 1, 2, 3, 6 und 10 wurden bei 174 Tieren (87,0 %) keine Komplikationen im Bereich der perkutanen Fixationsstelle beobachtet. Diese Tiere entwickelten keine bis geringgradige Schwellungen, die durch Palpation feststellbar waren. Bei diesen Tieren kam es an der Fixationsstelle an den Untersuchungstagen 2 und 3 zur Bildung von geringgradig serösem geruchsneutralem Exsudat. Das Exsudat sammelte sich an den Mullbinden, welche zur Fixierung der Fadenenden angebracht worden waren. Die übrigen Inzisionsstellen im Bereich der linken Hungergrube und der ventralen Bauchwand waren am Tag 2 der Untersuchungen bereits mit Wundschorf bedeckt. Weitere Entzündungssymptome wie Schmerzhaftigkeit, Hautrötung und Wärmebildung konnten an keiner Inzisionsstelle beobachtet werden. Während die übrigen Inzisionsstellen zum Zeitpunkt des Lösens der Fixation (nach 3 Wochen) schon abgeheilt waren, konnte die Fixationsstelle innerhalb von 3 bis 7 Tagen nach dem

Entfernen der Fixation abheilen. Bei Nachkontrollen war im Bereich der Fixationsstelle nur bei etwa der Hälfte aller Tiere noch eine Narbe fühlbar.

4.1.3.6.2 Komplikationen der Fixationsstellen

Innerhalb des Zeitraums von neun Tagen nach der Operation kam es bei insgesamt 26 Tieren (13,0 %) zu Entzündungserscheinungen im Bereich der Fixationsstelle. Die Auswertung der Score-Werte ergab für keinen Entzündungsparameter eine signifikante Änderung zwischen Tag 1 und Tag 10 der klinischen Untersuchung. Die Medianwerte für Schwellung, Konsistenz und Wärme der Fixationsstelle lagen über alle Untersuchungstage bei 1,0 (keine Schwellung, keine Verhärtung und nicht vermehrt warm). Einen Überblick über die Score-Werte gibt die Tabelle A4 im Anhang.

4.1.4 Laborparameter

4.1.4.1. Vergleich der Ergebnisse der Laborparameter zwischen Tag 1 (Operationstag) und Tag 6

Die Untersuchung des roten Blutbildes ergab von Tag 1 zu Tag 6 signifikant sinkende durchschnittliche Werte für die Erythrozytenanzahl ($p = 0,02$), den Hämoglobingehalt ($p < 0,0001$) und den Hämatokritwert ($p < 0,0001$). Die mittlere Leukozytenzahl stieg von Tag 1 und Tag 6 signifikant an ($p < 0,0001$). Zwischen den Untersuchungstagen Tag 1 und Tag 6 fielen die mittleren Serumwerte von Gesamtbilirubin, AST und GLDH signifikant ab ($p < 0,0001$) während der GGT Wert sich nicht signifikant veränderte. Der Cholesterinwert stieg während diesen Zeitraums signifikant an ($p = 0,0028$) und der mittlere CK Wert verringerte sich von Tag 1 nach Tag 6 signifikant ($p < 0,0001$). Bei den ermittelten durchschnittlichen Mineralstoff- und Elektrolytwerten der Tage 1 und 6 ergaben sich für Kalzium ($p < 0,001$), Kalium ($p = 0,0145$) und Chlorid ($p < 0,0001$) jeweils signifikant steigende Werte. Die Mittelwerte der Laborparameter sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tab. 14: Medianwerte der Laborparameter von den Probenentnahmetagen Tag 1 (Op-Tag) und Tag 6 sowie die Ergebnisse des Wilcoxon-Testes (Z-Wert, p-Wert) mit Darstellung der Signifikanz

Laborparameter		Tag 1	Tag 6	Z	p	Signifikanz
Parameter	Einheit					
Leukozytenanzahl	1/ μ l	4900	5800	5,6874	<0,0001	***
Erythrozytenanzahl	x 10 ⁶ / μ l	5,98	5,74	-2,3256	0,0200	*
Hämoglobin	g/dl	10,2	9,8	-3,5799	0,0003	***
Hämatokrit	%	29,8	28,4	-3,9281	<0,0001	***
Gesamtbilirubin	μ mol/l	10,8	7,8	5,7656	<0,0001	***
AST	U/l	64,0	48,0	5,3532	<0,0001	***
γ GT	U/l	17,0	17,5	-0,1876	0,8512	ns
GLDH	U/l	17,8	8,6	-5,8103	<0,0001	***
Cholesterin	mmol/l	1,78	1,99	2,9872	0,0028	**
CK	U/l	103	48	-9,6363	<0,0001	***
Kalzium	mmol/l	2,04	2,20	8,5347	<0,0001	***
Magnesium	mmol/l	0,87	0,87	-1,5052	0,1323	ns
Phosphor	mmol/l	1,39	1,42	0,1229	0,9022	ns
Natrium	mmol/l	139	141	1,1397	0,2544	ns
Kalium	mmol/l	4,13	4,31	2,4442	0,0145	*
Chlorid	mmol/l	93,0	96,0	6,0538	<0,0001	**

ns: nicht signifikant; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

4.1.5 Postoperative Entwicklung

4.1.5.1 Milchleistung

Die täglich von den Betrieben gemessene Milchleistung der Studientiere ($n = 93$) stieg in den ersten zehn Tagen nach der laparoskopischen Abomasopexie von durchschnittlich $10,7 \pm 5,6$ kg / Tag am Operationstag (Tag 1) auf $27,9 \pm 7,2$ kg / Tag am Tag 10 an. Der höchste Anstieg der Milchleistung war vom Tag der Operation (Tag 1) zum Tag 2 mit einer Steigerung auf $16,4 \pm 6,5$ kg / Tag. Nach der α -Adjustierung der Signifikanz auf $p < 0,006$ waren die Anstiege der mittleren

Milchleistung zwischen zwei jeweils aufeinander folgenden Tagen signifikant. Die Milchmengen der Studientiere in den Tagen nach der Operation sind in Abbildung 1 dargestellt.

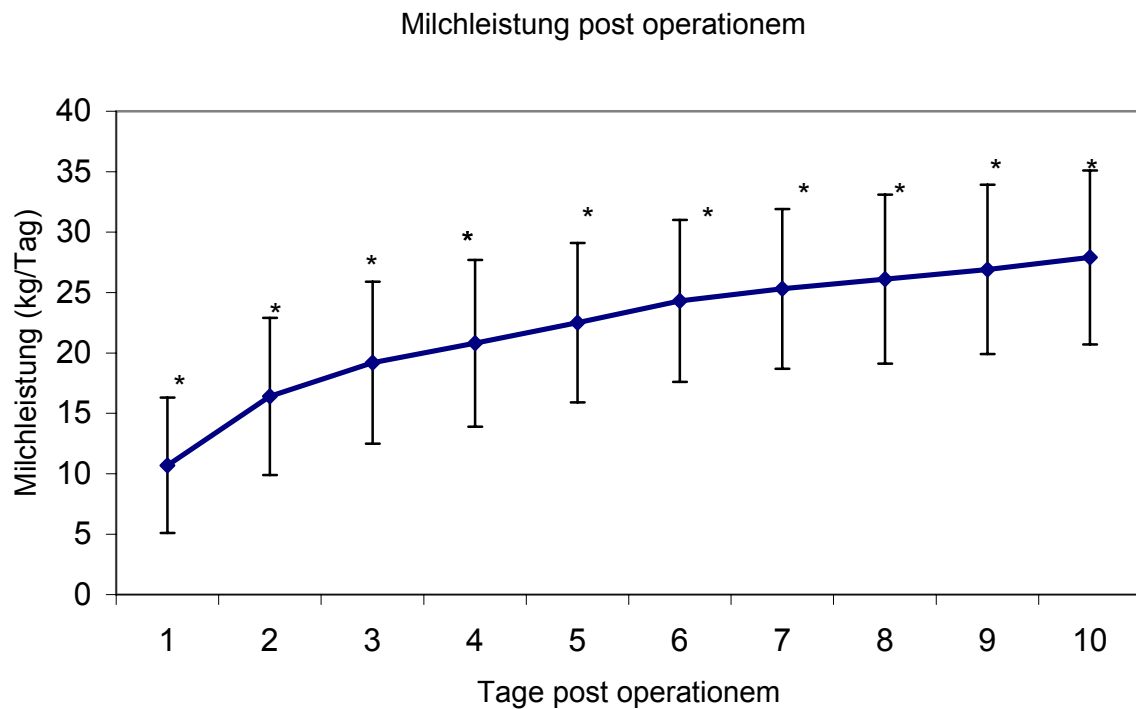


Abb. 1: Durchschnittliche perioperative Milchleistung (Mittelwert und Standardabweichungen) in kg pro Tag von 93 Kühen nach endoskopischer Abomasopexie (Methode nach JANOWITZ).

* signifikanter Unterschied der Milchleistung zum jeweils folgenden Tag

4.1.5.2 Kraftfutteraufnahme

Zur Auswertung der täglich erfassten Kraftfutteraufnahme standen die Daten von 91 Tieren zur Verfügung. Am Tag nach der endoskopischen Abomasopexie nahmen die Kühe durchschnittlich $1,7 \pm 1,7$ kg Kraftfutter auf. Bis zum Tag 10 steigerte sich die tägliche Kraftfutteraufnahme auf $6,6 \pm 2,1$ kg. Nach der α -Adjustierung der Signifikanz auf $p < 0,006$ ergaben sich signifikant ansteigende durchschnittliche Kraftfutteraufnahmen zwischen zwei jeweils aufeinander folgenden Tagen von Tag 1

bis Tag 7 und Tag 8 bis Tag 10. Die Differenz der Krafffutteraufnahme von Tag 7 zu Tag 8 war nicht signifikant ($p = 0,0153$). Die Krafffutteraufnahmen der Studientiere in den Tagen nach der Operation sind in Abbildung 2 dargestellt.

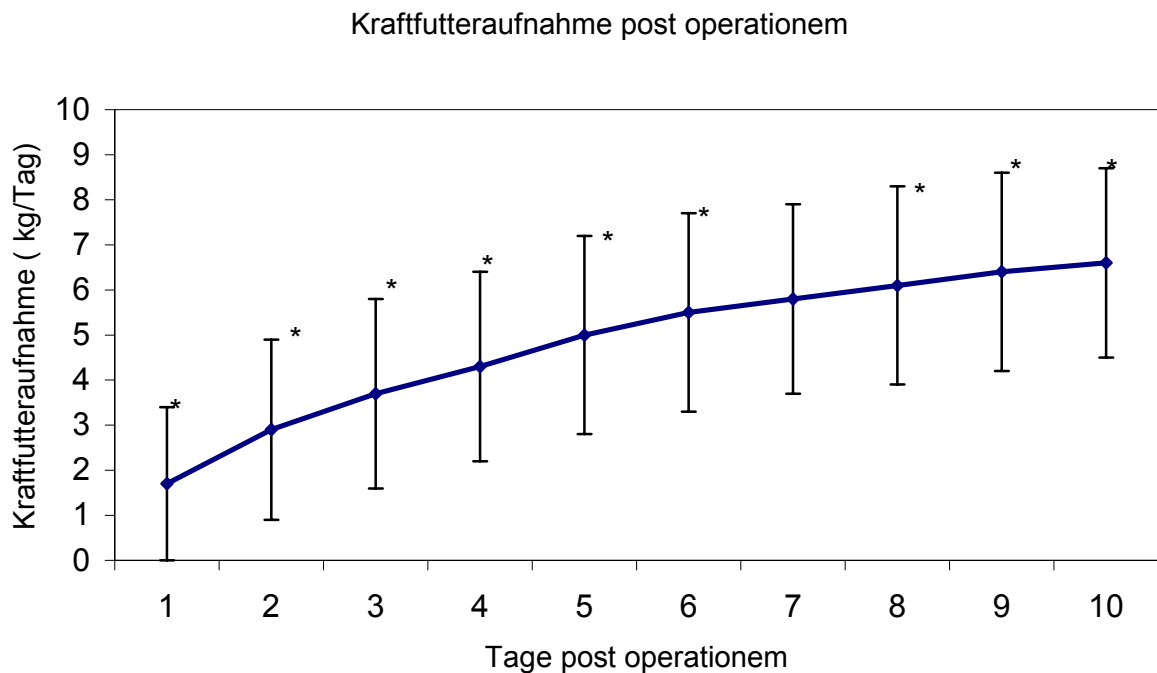


Abb. 2: Durchschnittliche perioperative Krafffutteraufnahme (kg / Tag) von Kühen nach einer endoskopischen Abomasopexie (Methode nach JANOWITZ) (Mittelwert und Standardabweichung)

* signifikanter Unterschied der Krafffutteraufnahme zum jeweils folgenden Tag

4.1.5.3 Verluste aufgrund der Operation

In keiner der durchgeführten laparoskopischen Operationen kam es zu Tierverlusten durch die Operation oder aufgrund ihrer Folgen. Ein Tier verendete fünf Tage nach der Operation mit den klinischen Symptomen eines Leberversagens. Die am verendeten Tier durchgeführten Untersuchungen ergaben keine Hinweise darauf, dass der Tod des Tieres in direktem Zusammenhang mit der Operation stand. Allerdings konnte durch die zuvor erhobenen klinischen Befunde und Laborwerte ein

Zusammenhang zwischen dem Tod des Tieres und den Folgen einer Labmagenverlagerung nicht ausgeschlossen werden.

4.1.5.5 Rezidive

Innerhalb des Beobachtungszeitraumes von einem Jahr konnte bei keiner der 200 operierten Tiere ein Rezidiv festgestellt werden. Im Anschluss an die folgende Abkalbung wurde bei drei Tieren ein Rezidiv festgestellt. Alle drei Kühe wurden erneut erfolgreich mit einer laparoskopischen Abomasopexie therapiert. Bei der endoskopischen Ansicht der Bauchhöhle während der zweiten Operation konnten keine Veränderungen festgestellt werden.

4.1.5.5 Abgänge

Von den 200 Studientieren waren sechs Wochen nach der laparoskopischen Abomasopexie 11 (5,5 %) Kühe aus den Betrieben abgegangen. Nach sechs Monaten gingen weitere 27 (13,5 %) Tiere ab. Ein Jahr nach der Operation hatten weitere 34 (17 %) Tiere die Betriebe verlassen, wovon eine Kuh ein weiteres mal gekalbt hatte. Insgesamt 128 (64 %) Kühe überlebten die Operation länger als 12 Monate. Von diesen Tieren kalbten 103 (51 %) erneut ab. Die Abgänge der Studientiere, sowie die Anzahl der Tiere, die erneut abgekalbt hatten sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tab. 15: Abgänge nach der endoskopischen Abomasopexie der 200 Studientiere

Abstand zwischen Operationstag und Abgang	n = 200	Anteil (%)
bis 6 Wochen post op.	11	5,5
6 Wochen bis 6 Monate post op.	27	13,5
6 Monate bis 12 Monate post op.	34	17,0
Über 12 Monate	128	64,0

n: Anzahl der Tiere; post op.: post operationem

4.1.5.6 Abgangsursachen

Die von den Landwirten angegebenen Abgangsursachen der Studientiere sind in Tabelle 17 dargestellt. Von den 72 Kühen (36 %), die innerhalb eines Zeitraumes von zwölf Monaten die Betriebe verlassen hatten, waren 22 Tiere (30,6 %) wegen Unfruchtbarkeit abgegangen. Danach folgten Euterkrankheiten (19 Tiere; 26,4 %) und Lahmheiten als Abgangsursache für weitere 15 Tiere (20,8 %).

Tab. 16: Abgangsursachen der 72 Kühe, die 12 Monate nach der endoskopischen Abomasopexie den Betrieb verlassen hatten

Abgangs- ursache	Alter	Geringe Leistung	Unfrucht- barkeit	Lahmheit	Euter- krankheiten	sonstige Gründe
Anzahl	1	7	22	15	19	8
(%)	1,4	9,7	30,6	20,8	26,4	11,1

4.2 Ergebnisse der Fall-Kontroll-Studie

4.2.1 Auswertung der Daten aus der Milchleistungsprüfung

4.2.1.1 Milchmenge

Die tägliche Milchmenge von 25,9 kg (Tab. 17) der LMV-Gruppe war während der Op-Laktation signifikant niedriger als die mittlere Milchmenge von 27,1 kg / Tag in der vorausgegangenen Laktation dieser Kühe ($p = <0,0001$). Nicht signifikant waren dagegen die Differenzen der durchschnittlichen täglichen Milchmengen zwischen der Op-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe ($p = 0,3904$). Bezogen auf eine 305-Tage Laktation ergab sich aus der Differenz der Milchmenge zwischen der Op-Laktation der LMV-Gruppe und der entsprechenden Laktation der Kontrollgruppe eine Differenz von 153,5 kg Milch. Dieser Unterschied ergab sich vor allem aus den täglichen Milchleistungen während der ersten 100 Tage der Laktation. Von diesem Zeitpunkt an sanken die durchschnittlichen täglichen Milchmengen beider Gruppen gleichmäßig ab (Abb. 3).

Tab. 17: Durchschnittliche (LSM) Milchmenge (kg) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe LSM (SE)	LMV-Gruppe LSM (SE)	p
Laktation-vor-Op	26,644 (0,475)	27,088 (0,551)	0,3869
Op-Laktation	26,345 (0,480)	25,898 (0,559)	0,3904
p	0,0568	<0,0001	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

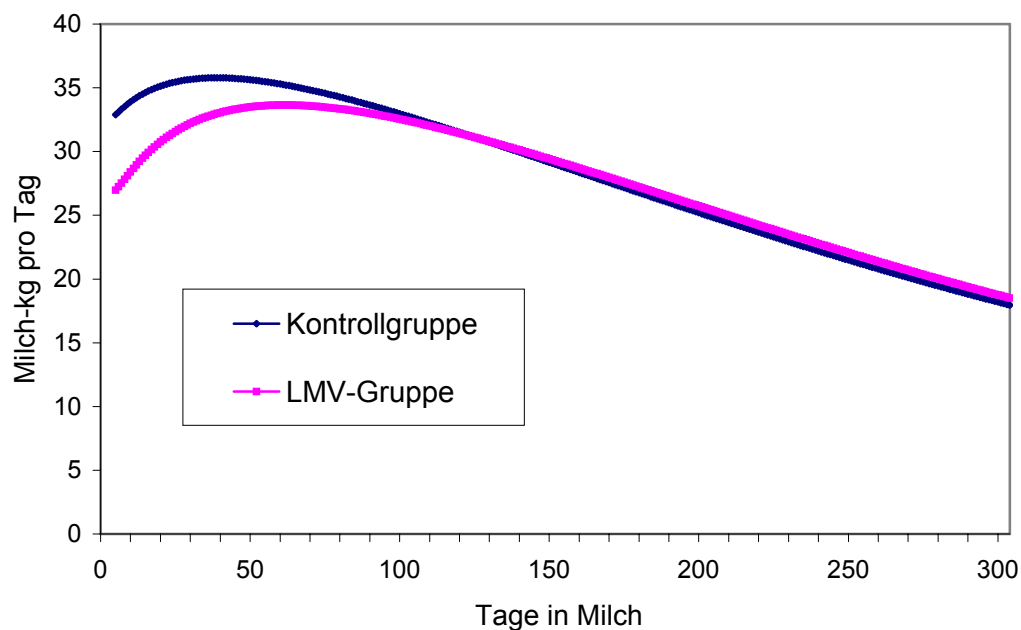


Abb. 3: Verlauf der Milch-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation in der Op-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe

Im Vergleich der unterschiedlichen täglichen Milchmengen zwischen der Op-Laktation der LMV-Gruppe und deren vorausgegangener Laktation ergab sich eine Differenz von 392,6 kg Milch. Dabei benötigen die Kühe in der Laktation, in der sie von der Labmagenverlagerung betroffen waren, etwa 150 Tage, um das Niveau der

vorherigen Laktation zu erreichen (Abb. 4). Im weiteren Verlauf der Laktation sank die durchschnittliche tägliche Milchmenge in beiden Laktationen ebenfalls gleichmäßig ab. Die durchschnittliche tägliche Milchleistung in der Op-Laktation unter Berücksichtigung des Abstands zwischen Testtag und Zeitpunkt der Labmagenverlagerung wurde durch Modell 2 mit der vorhergehenden Laktation in Zusammenhang gebracht (Abb. 5). Dabei zeigte sich, dass die niedrigste mittlere Milchleistung in der Op-Laktation zwei bis drei Tage vor der Labmagenverlagerung lag. In der Laktationsphase vor der Labmagenverlagerung sank die Tagesmilchleistung in der Op-Laktation bis zum Zeitpunkt der Labmagenverlagerung ab. Etwa 40 Tage nach der Labmagenverlagerung erreichte die Milchmenge in der Op-Laktation wieder das Referenzniveau der vorhergehenden Laktation, um es anschließend geringgradig zu überschreiten.

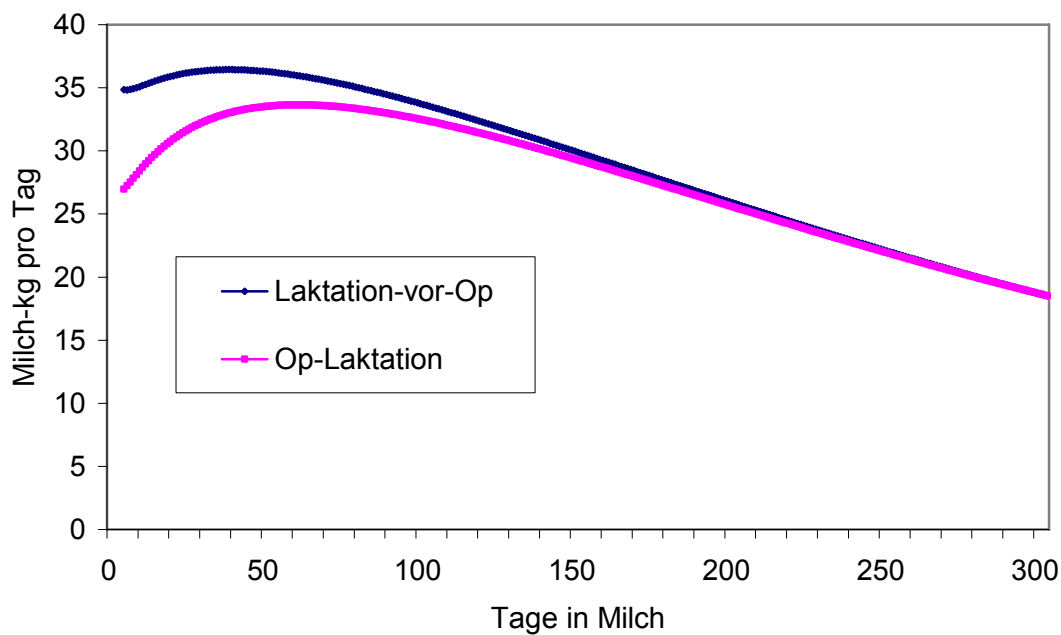
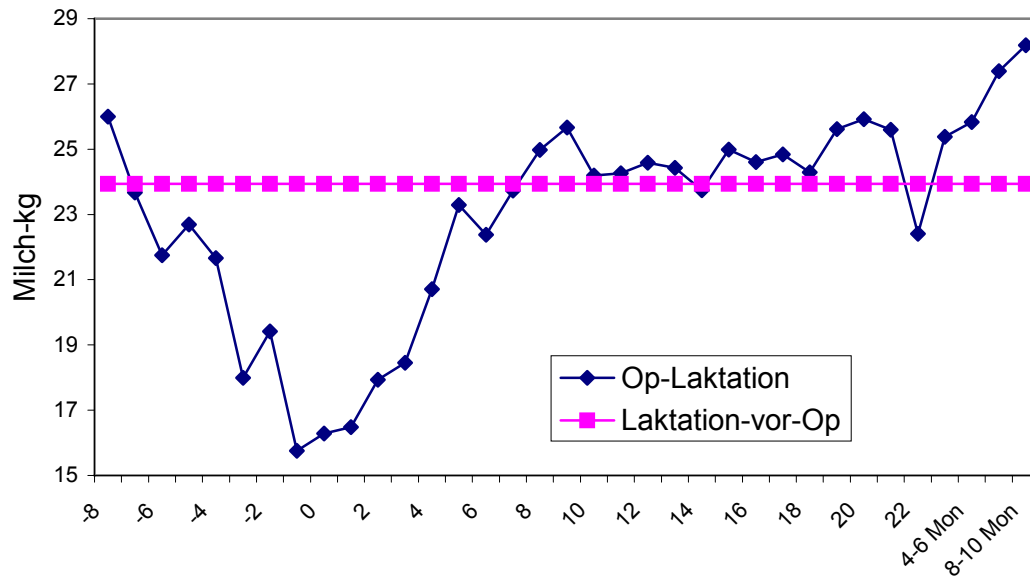


Abb. 4: Verlauf der Milch-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation von Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der Op-Laktation im Vergleich zu der vorausgegangenen Laktation



Abstand des Testtags zur LMV in 5-Tagesintervallen bzw. Monaten

Abb. 5: Verlauf der Milch-kg-Leistung in der Op-Laktation von Kühen in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose der Labmagenverlagerung

4.2.1.2 Milchfettmenge

Die durchschnittliche Milchfettmenge der LMV-Gruppe sank von 1,14 kg (Tab. 18) in der Laktation-vor-Op auf 1,10 kg in der Op-Laktation. Diese Differenz der mittleren täglichen Milchfettmenge war signifikant unterschiedlich ($p = 0,0006$). Die Unterschiede der Milchfettmenge zwischen den korrespondierenden Laktationen der Kontroll- und der LMV-Gruppe waren nicht signifikant.

Tab. 18: Durchschnittliche (LSM) Milchfettmenge (kg) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe	LMV-Gruppe	p
	LSM (SE)	LSM (SE)	
Laktation-vor-Op	1,118 (0,019)	1,140 (0,022)	0,3022
Op-Laktation	1,120 (0,020)	1,104 (0,023)	0,4666
p	0,8788	0,0006	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
 Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Bezogen auf die 305-Tage Laktation lag die Differenz der Milchfettmenge zwischen der Kontrollgruppe und der LMV-Gruppe in der Op-Laktation bei 2,6 kg. Während die Milchfettmengen der LMV-Gruppe in den ersten 100 Tagen der Laktation unterhalb der Werte der Kontrollgruppe lagen, überschritten sie die Werte in der zweiten Hälfte der Laktation (Abb. 6). Der Rückgang der Milchfettmenge von der Laktation-vor-Op der LMV-Gruppe zu deren Op-Laktation betrug 11,4 kg. In diesem Fall lagen die täglichen Milchfettmengen der Op-Laktation in der ersten Hälfte der Laktation unter den Werten der Laktation-vor-Op, um sie in den letzten 50 Tagen leicht zu überschreiten (Abb. 7).

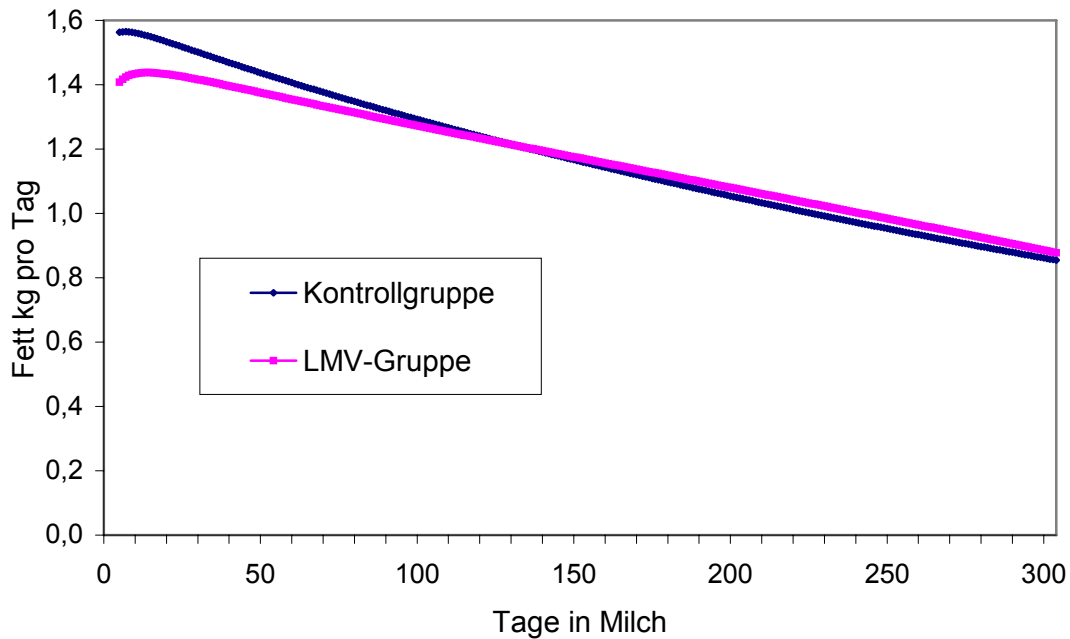


Abb. 6: Verlauf der Fett-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation in der OP-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe

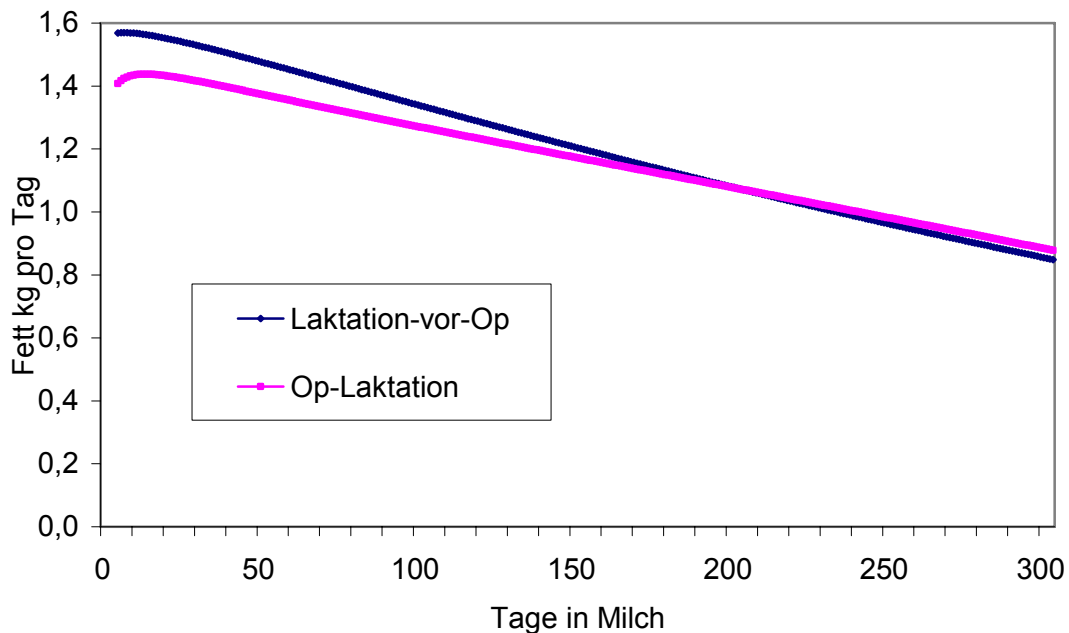


Abb. 7: Verlauf der Fett-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation von Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der Op-Laktation im Vergleich zu der vorausgegangenen Laktation

4.2.1.3 Milchfettgehalt

Die durchschnittlichen täglichen Milchfettgehalte sowohl der Kontroll- als auch der LMV-Gruppe waren in der Laktation-vor-Op mit jeweils 4,32 % (Tab. 19) und in der Op-Laktation mit 4,36 % identisch. Daraus ergab sich eine Differenz von 0,04 %. Diese war zwischen der Laktation-vor-Op und der Op-Laktation der LMV-Gruppe nicht signifikant ($p = 0,1089$).

Tab. 19: Durchschnittlicher (LSM) Milchfettgehalt (%) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe	LMV-Gruppe	p
	LSM (SE)	LSM (SE)	
Laktation-vor-Op	4,32 (0,04)	4,32 (0,05)	0,9648
Op-Laktation	4,36 (0,04)	4,36 (0,05)	0,9617
p	0,0430	0,1089	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Obwohl die durchschnittlichen Milchfettgehalte der Testtagsergebnisse in der Op-Laktation der Kontroll- und LMV-Gruppe identisch waren, lag der Milchfettgehalt der Tiere mit einer Labmagenverlagerung in den ersten 60 Tagen der 305-Tage Laktation über den Werten der Kontrollgruppe. Bis zu diesem Zeitpunkt kam es in beiden Gruppen zu einem Absinken der durchschnittlichen täglichen Milchfettgehalte. Ab dem 70. Tag der Laktation lagen die Milchfettgehalte beider Gruppen auf einem Niveau und stiegen bis zum Ende der Laktation wieder an (Abb. 8). Auch beim Vergleich der Laktationen der Tiere mit einer Labmagenverlagerung lagen die mittleren täglichen Milchfettgehalte in der Op-Laktation in den ersten 70 Tagen der Laktation über den Werten der vorhergehenden Laktation. Sowohl der mittlere Milchfettgehalt der Op-Laktation als auch der Laktation-vor-Op sanken bis zu diesem Zeitpunkt ab, um bis zum Ende der Laktation wieder leicht anzusteigen (Abb.9).

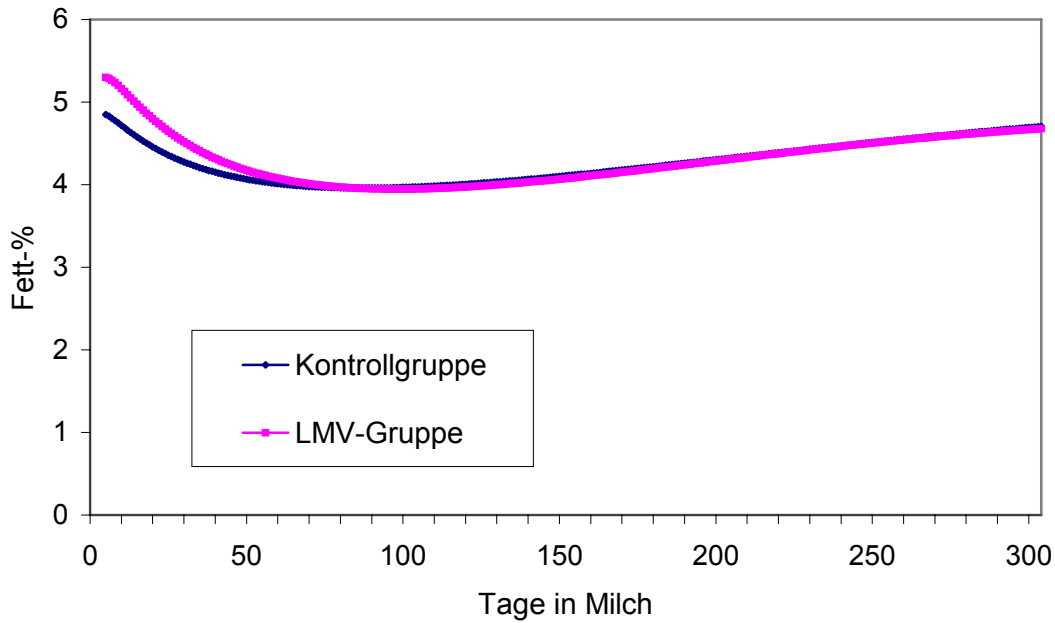


Abb. 8: Verlauf der Fett-%-Leistung in der 305-Tage Laktation in der OP-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe

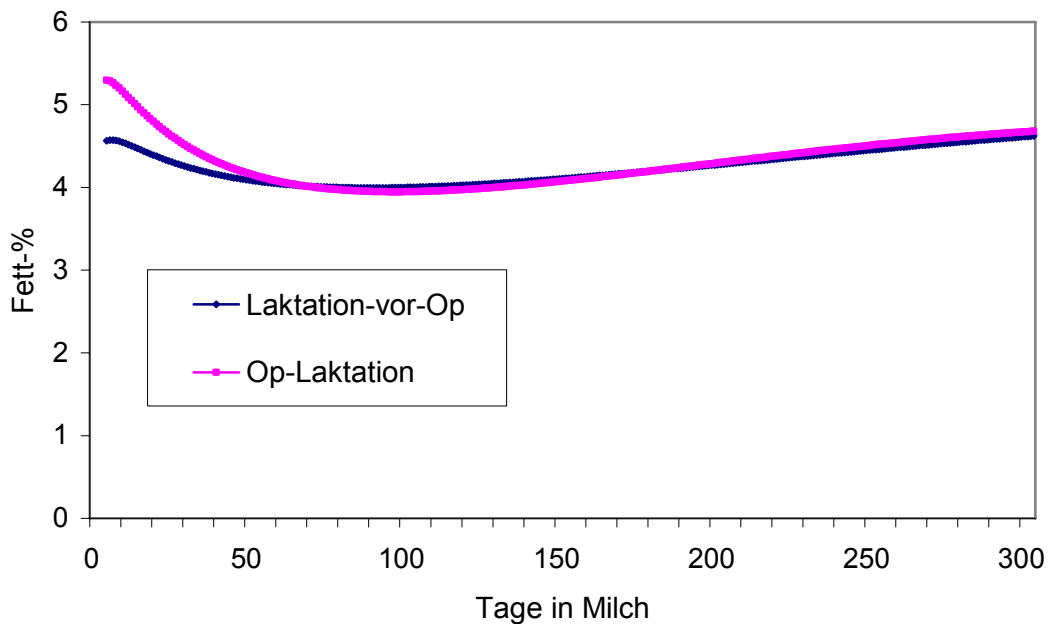


Abb. 9: Verlauf der Fett-%-Leistung in der 305-Tage Laktation von Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der Op-Laktation im Vergleich zu der vorausgegangenen Laktation

4.2.1.4 Milcheiweißmenge

Innerhalb der LMV-Gruppe sank die durchschnittliche Milcheiweißmenge von der Laktation-vor-Op zur Op-Laktation um 0,05 kg (Tab. 20) ab. Dieser Rückgang der Milcheiweißmenge war signifikant ($p < 0,0001$). Der Vergleich der mittleren Eiweißmenge der Kontrollgruppe mit der LMV-Gruppe ergab für die Kontrollgruppe 0,03 kg mehr Eiweiß in der durchschnittlichen Milcheiweißmenge der Op-Laktation. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant ($p = 0,1065$).

Tab. 20: Durchschnittliche (LSM) Milcheiweißmenge (kg) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe LSM (SE)	LMV-Gruppe LSM (SE)	p
Laktation-vor-Op	0,914 (0,016)	0,922 (0,018)	0,6119
Op-Laktation	0,903 (0,016)	0,877 (0,019)	0,1065
p	0,0497	<0,0001	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Bezogen auf die korrespondierende Laktation der Kontrollgruppe produzierten die Kühe der LMV-Gruppe in der OP-Laktation geschätzte 7,9 kg weniger Milcheiweiß. Die mittlere Milcheiweißmenge der LMV-Gruppe lag etwa bis zum 120. Tag der 305-Tage Laktation unterhalb der Werte der Kontrollgruppe. Die tägliche Milcheiweißmenge beider Gruppen stieg zunächst an, um nach 50 Tagen (Kontrollgruppe) beziehungsweise nach 80 Tagen (LMV-Gruppe) bis zum Ende der Laktation abzufallen (Abb. 10). Auch die mittlere tägliche Milcheiweißmenge in der Laktation-vor-Op der LMV-Gruppe stieg bis zum 50. Tag der Laktation (Abb. 11) an, um dann bis zum Laktationsende abzufallen. Es dauerte etwa 180 Tage bis die durchschnittliche Milcheiweißmenge der LMV-Gruppe in der OP-Laktation das Niveau der vorhergehenden Laktation erreicht hatte. Daraus ergab sich für die Op-Laktation der LMV-Gruppe ein Verlust von 14,0 kg Milcheiweiß gegenüber der vorhergehenden Laktation.

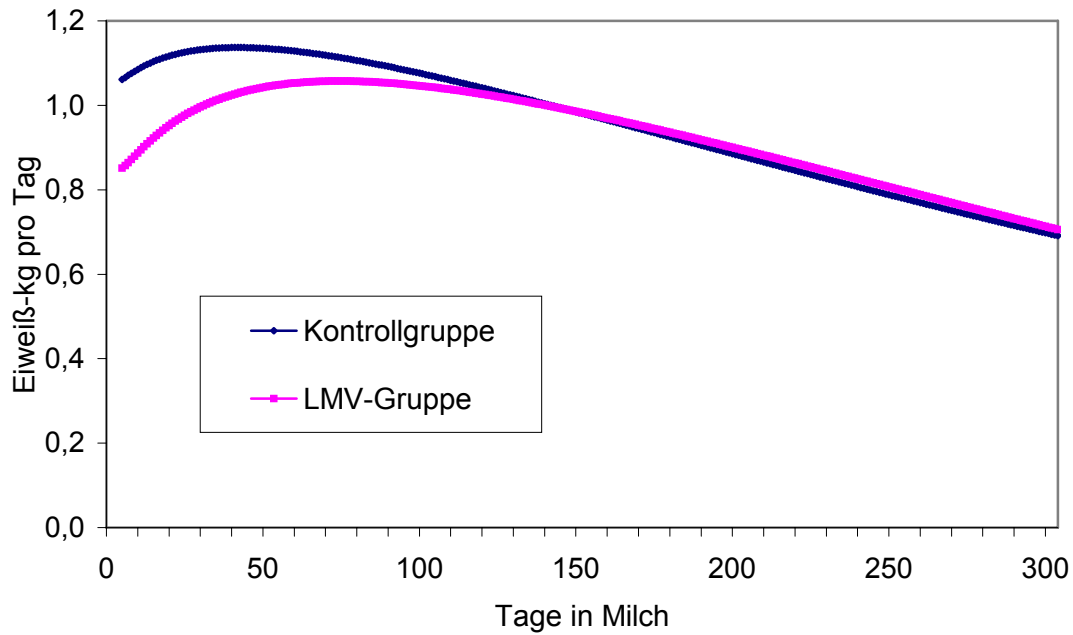


Abb. 10: Verlauf der Eiweiß-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation in der Op-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe

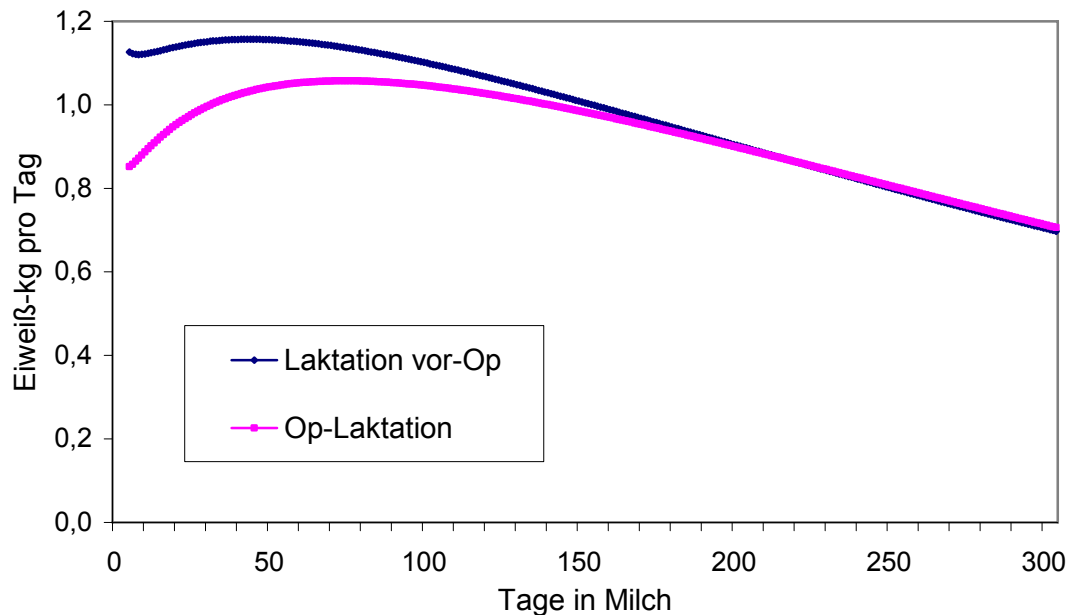


Abb. 11: Verlauf der Eiweiß-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation von Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der Op-Laktation im Vergleich zu der vorausgegangenen Laktation

4.2.1.5 Milcheiweißgehalt

Der mittlere tägliche Milcheiweißgehalt in der Op-Laktation der LMV-Gruppe lag mit 3,45 % (Tab. 21) signifikant niedriger als der durchschnittliche Milcheiweißgehalt der Laktation-vor-Op mit 3,49 % ($p < 0,0001$). Er lag ebenfalls signifikant niedriger als der durchschnittliche Milcheiweißgehalt der zur Op-Laktation korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe ($p = 0,0072$).

Tab. 21: Durchschnittlicher (LSM) Milcheiweißgehalt (%) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe	LMV-Gruppe	p
	LSM (SE)	LSM (SE)	
Laktation-vor-Op	3,51 (0,02)	3,49 (0,02)	0,4644
Op-Laktation	3,51 (0,02)	3,45 (0,02)	0,0072
p	0,8541	<0,0001	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Bezogen auf die 305-Tage Laktation lagen die täglichen Milcheiweißgehalte in der Op-Laktation der LMV-Gruppe durchgehend niedriger als entsprechenden Werte der Kontrollgruppe. Dabei verringerte sich der Abstand vom Beginn der Laktation bis zur Laktationsmitte gleichmäßig. Während der verbleibenden Laktation lagen die Milcheiweißgehalte der LMV-Gruppe nur geringfügig unter den Werten der Kontrollgruppe (Abb. 12). Beim Vergleich der mittleren Milcheiweißgehalte der Op-Laktation der LMV-Gruppe zu ihrer vorhergehenden Laktation lagen die Werte in den ersten 120 Tagen unter denen der Laktation-vor-Op. In beiden Laktationen der LMV-Gruppe sanken die durchschnittlichen Milcheiweißgehalte bis zum 40. Tag ab, um dann bis zum Ende der Laktation anzusteigen (Abb. 13).

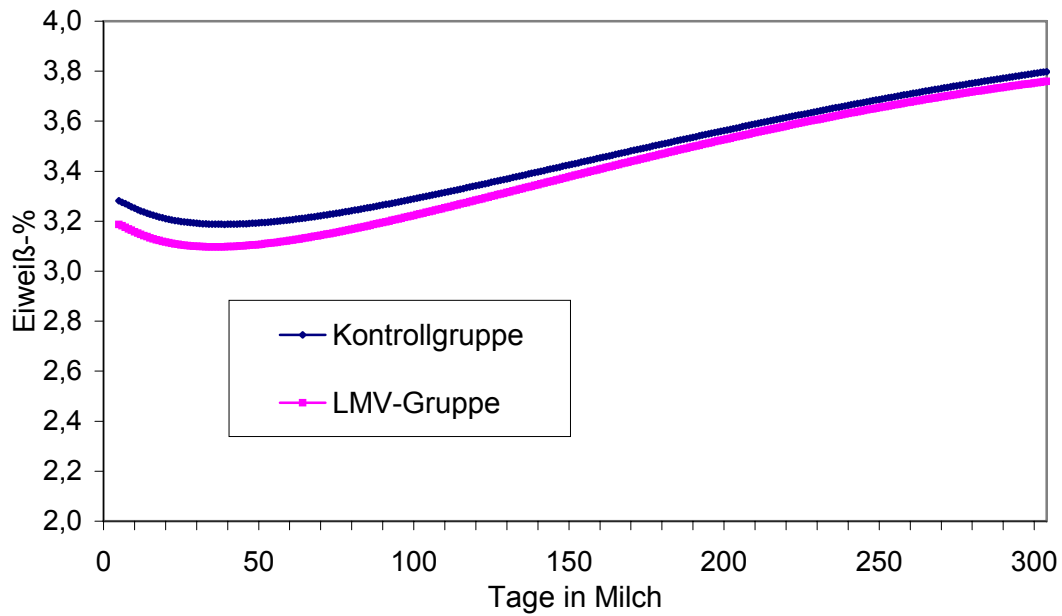


Abb. 12: Verlauf der Eiweiß-%-Leistung in der 305-Tage Laktation in der Op-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe

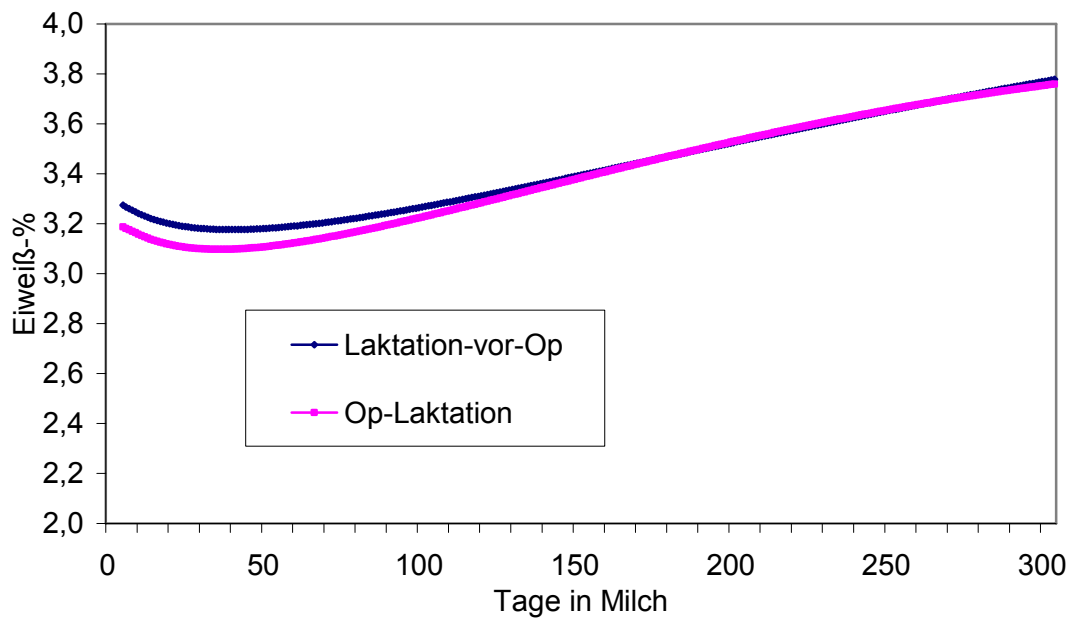


Abb. 13: Verlauf des Eiweiß-%-Leistung in der 305-Tage Laktation von Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der Op-Laktation im Vergleich zu der vorausgegangenen Laktation.

4.2.1.6 Fett-Eiweiß-Quotient

Die Analyse des Fett-Eiweiß-Quotienten ergab zwischen der Op-Laktation und der Laktation-vor-Op der Tiere mit Labmagenverlagerung einen signifikanten Unterschied ($p < 0,0001$). Dabei stieg der mittlere Fett-Eiweiß-Quotient von 1,24 (Tab. 22) in der Laktation-vor-Op auf 1,27 in der Op-Laktation. Auch die Differenz des Fett-Eiweiß-Quotienten von der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe mit 1,24 zu 1,27 in der Op-Laktation der LMV-Gruppe war signifikant ($p = 0,0465$).

Tab. 22: Durchschnittlicher (LSM) Fett-Eiweiß-Quotient und Standardfehler (SE) in der Milch von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe	LMV-Gruppe	p
	LSM (SE)	LSM (SE)	
Laktation-vor-Op	1,2317 (0,0102)	1,2375 (0,0124)	0,6507
Op-Laktation	1,2429 (0,0104)	1,2689 (0,0128)	0,0465
P	0,0235	<0,0001	

Korespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Die mittleren Fett-Eiweiß-Quotienten in der Milch der LMV-Gruppe lagen in den ersten 140 Tagen der Op-Laktation über den korrespondierenden Werten der Kontrollgruppe. Bei beiden Gruppen fielen die Werte bis zu diesem Zeitpunkt ab, um in der restlichen Laktation geringfügig wieder anzusteigen (Abb. 14). Beim Vergleich des Fett-Eiweiß-Quotienten innerhalb der LMV-Gruppe lag dieser zu Beginn der Op-Laktation deutlich über dem Fett-Eiweiß-Quotienten der Laktation-vor-Op. In beiden Laktationen sanken die mittleren Werte des Fett-Eiweiß-Quotienten bis zum 80. Tag der Laktation auf ein gemeinsames Niveau ab. Etwa ab dem 200. Tag der Laktation stieg der Fett-Eiweiß-Quotient in der Op-Laktation wieder über den Wert der Laktation-vor-Op an.

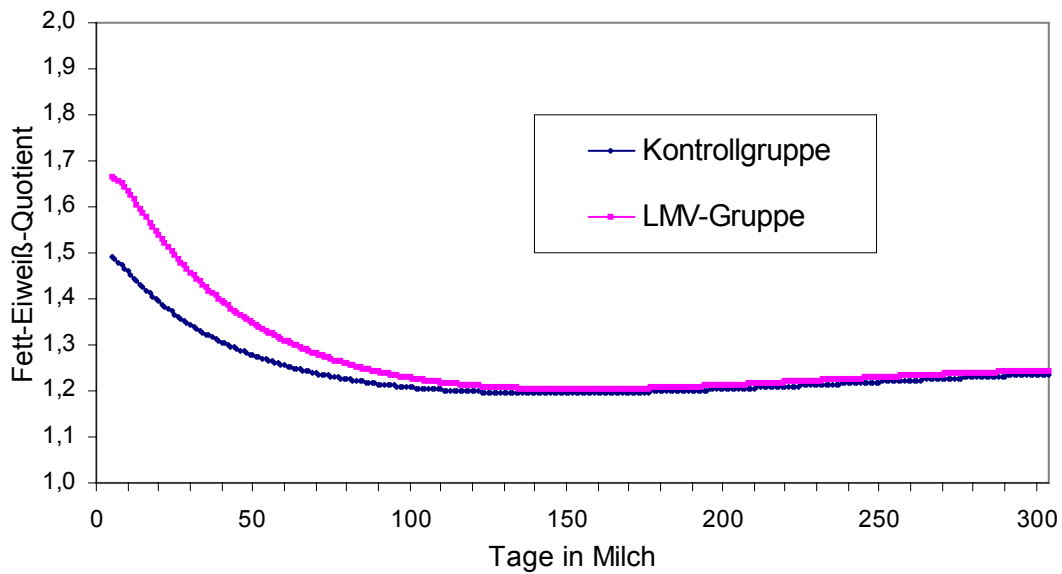


Abb. 14: Verlauf der Fett-Eiweiß-Quotienten in der 305-Tage Laktation in der Op-Laktation der LMV-Gruppe und der korrespondierenden Laktation der Kontrollgruppe

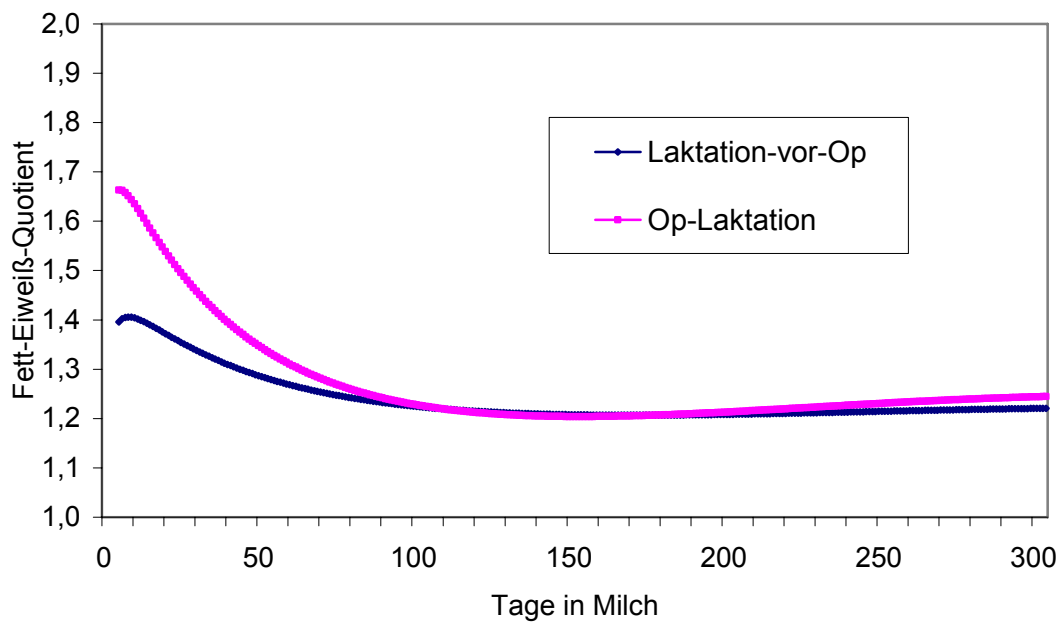


Abb. 15: Verlauf des Fett-Eiweiß-Quotienten in der 305-Tage Laktation von Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der Op-Laktation im Vergleich zu der vorausgegangenen Laktation.

Auch die durchschnittlichen Werte der Fett-Eiweiß-Quotienten wurden für die Tiere der LMV-Gruppe, unter Berücksichtigung des Abstandes zwischen Testtag und Zeitpunkt der Labmagenverlagerung, geschätzt. Bei der Betrachtung der Differenz der Fett-Eiweiß-Quotienten zwischen Op-Laktation und Laktation-vor-OP der LMV-Gruppe, lag der größte Unterschied zum Zeitpunkt der Labmagenverlagerung. Etwa drei Wochen vor der Labmagenverlagerung stiegen die mittleren Werte der Fett-Eiweiß-Quotienten im Verhältnis zu den Werten der vorhergehenden Laktation dieser Gruppe an. Nachdem die Differenz zum Zeitpunkt der Labmagenverlagerung am größten war, verringerte sich der Abstand wieder, um etwa sechs Wochen nach der Labmagenverlagerung die Werte der vorhergehenden Laktation zu unterschreiten (Abb. 16).

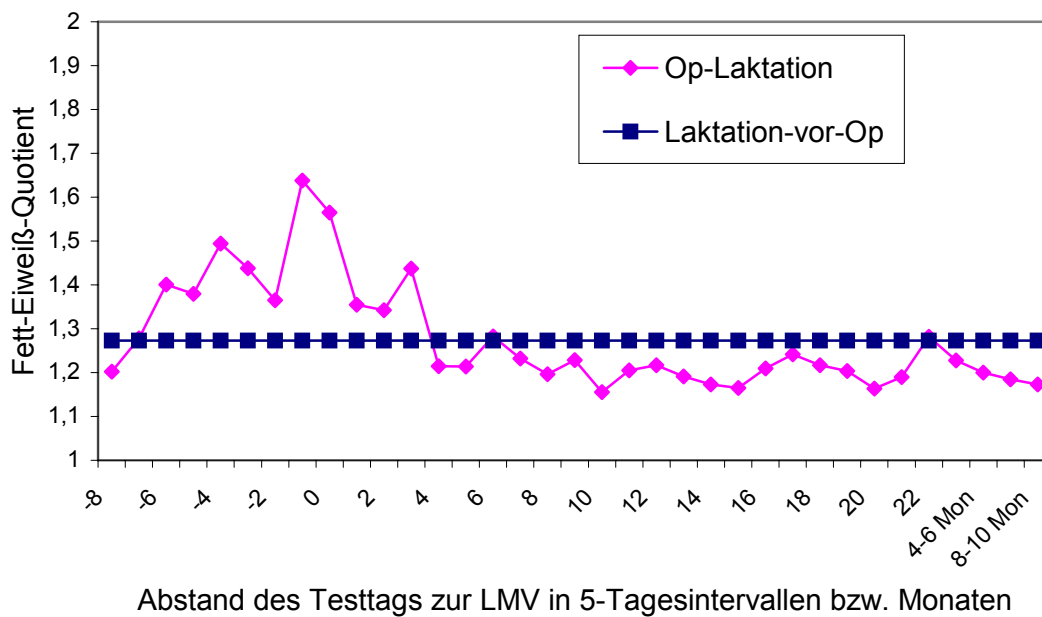


Abb. 16: Verlauf des Fett-Eiweiß-Quotienten in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose der Labmagenverlagerung.

4.2.1.7 Weitere Milchleistungsparameter

Zusätzlich wurde die Entwicklung der Milchleistungsparameter Laktosemenge, Laktosegehalt, Harnstoffmenge und Somatic Cell Score (SCS) unter dem Einfluss der Labmagenverlagerung betrachtet. Die entsprechenden Ergebnisse sind im Anhang in den Tabellen A7 – A10 und in den Abbildungen A1 – A16 dargestellt.

4.2.2 Vergleich der Überlebensdauer

Die durchschnittliche Überlebensdauer von Kühen der Kontrollgruppe und der LMV-Gruppe unterschied sich zum Stichtag 366 Tage nach der Labmagenverlagerung nicht. Die ermittelten Überlebensraten der Kontrolltiere waren zu den Stichtagen 731 ($p = 0,0139$) und 1066 ($p = 0,0139$) Tage nach der Labmagenverlagerung signifikant größer als die Überlebensraten der LMV-Gruppe. Die Überlebensdauer beider Gruppen ist in Tabelle 24 dargestellt. Die Abgangsraten der Tiere aus LMV- und Kontrollgruppe zu den jeweiligen Stichtagen sind in Tabelle 24 dargestellt.

Tab. 24: Durchschnittliche Überlebensdauer aller Tiere der jeweiligen Gruppen in Abständen von 367, 731 und 1066 Tagen post operationem (Mittelwerte und Standardabweichung)

Stichtag	Durchschnittliche Überlebensdauer (Tage)				p	Signifikanz
	Kontrollgruppe		LMV-Gruppe			
	n = 431		n = 189			
≤ 366	339,25	± 6,28	325,36	± 8,02	0,0858	ns
≤ 731	608,03	± 14,41	563,03	± 18,41	0,0168	*
≤ 1066	783,17	± 21,16	716,07	± 27,03	0,0139	*

ns: nicht signifikant; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Tab. 25: Anzahl der Abgänge der jeweiligen Gruppen in Abständen von 367, 731 und 1066 Tagen nach der Labmagenverlagerung

Stichtag	Abgänge bis zum Stichtag			
	Kontrollgruppe		LMV-Gruppe	
	n = 431		n = 189	
≤ 366	125/431	29,0 %	68	35,0 %
≤ 731	233/431	54,1 %	117	62,0 %
≤ 1066	349/431	81,0 %	168	88,8 %

Für die durchschnittliche Überlebensdauer von Kühen aus der Kontrollgruppe und der LMV-Gruppe wurde eine Korrektur um den Faktor Alter vorgenommen. Die ermittelte Überlebensdauer unterschied sich zu keinem der Zeitpunkte nach der Labmagenverlagerung. Zum Zeitpunkt von 1066 Tagen nach der Labmagenverlagerung überlebten sowohl die Tiere mit einer Labmagenverlagerung, wie die Kontrolltiere ohne Labmagenverlagerung im Durchschnitt 814 Tage. Die durchschnittliche Überlebensdauer beider Gruppen ist in Tabelle 26 dargestellt.

Tab. 26: Durchschnittliche Überlebensdauer nach einer Korrektur um den Faktor Alter aller Tiere der jeweiligen Gruppen in Abständen von 367, 731 und 1066 Tagen zur Labmagenoperation (Mittelwerte und Standardabweichung)

Stichtag	Durchschnittliche Überlebensdauer (Tage)					
	Kontrollgruppe		LMV-Gruppe		p	Signifikanz
	n = 431		n = 189			
≤ 366	345	± 6	344	± 8	0,9239	ns
≤ 731	627	± 12	624	± 16	0,8399	ns
≤ 1066	814	± 17	814	± 22	0,9925	ns

ns: nicht signifikant; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Die Überprüfung der am Operationstag gemessenen Laborwerte ergab keine Korrelationen zwischen den jeweiligen Laborparametern und der Überlebensdauer der Tiere nach einer Labmagenverlagerung. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tab. 27: Korrelation der Laborwerte von Tag 1 mit der Überlebensdauer der Kühe nach einer endoskopischen Abomasopexie

Parameter	n	p	r	Signifikanz
Leukozyten	196	0,4164	-0,05837	ns
Erythrozyten	196	0,5694	0,04089	ns
Hämoglobin	196	0,7787	0,02020	ns
Hämatokrit	196	0,7930	0,01886	ns
PLT	196	0,3712	0,06422	ns
Gesamtbilirubin	194	0,4844	-0,05049	ns
AST	195	0,4297	-0,05687	ns
GGT	194	0,0697	-0,13052	ns
GLDH	198	0,6878	0,02874	ns
Cholesterin	198	0,4775	0,05077	ns
Creatinkinase	192	0,9269	0,00667	ns
Kalzium	199	0,5848	0,03897	ns
Magnesium	199	0,5061	-0,04741	ns
Phosphor	199	0,8671	-0,01193	ns
Natrium	199	0,1985	-0,09154	ns
Kalium	197	0,7216	-0,02554	ns
Chlorid	199	0,3923	-0,06098	ns

ns: nicht signifikant; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

n – Anzahl der Tiere, r – Korrelationskoeffizient,

4.2.3 Verteilung der Abgänge

Während des Zeitraums von 36 Monaten nach der Labmagenverlagerung verteilten sich die Abgänge der Tiere mit Labmagenverlagerung und ihrer korrespondierenden Kontrolltiere entsprechend der Darstellung in Abbildung 17.

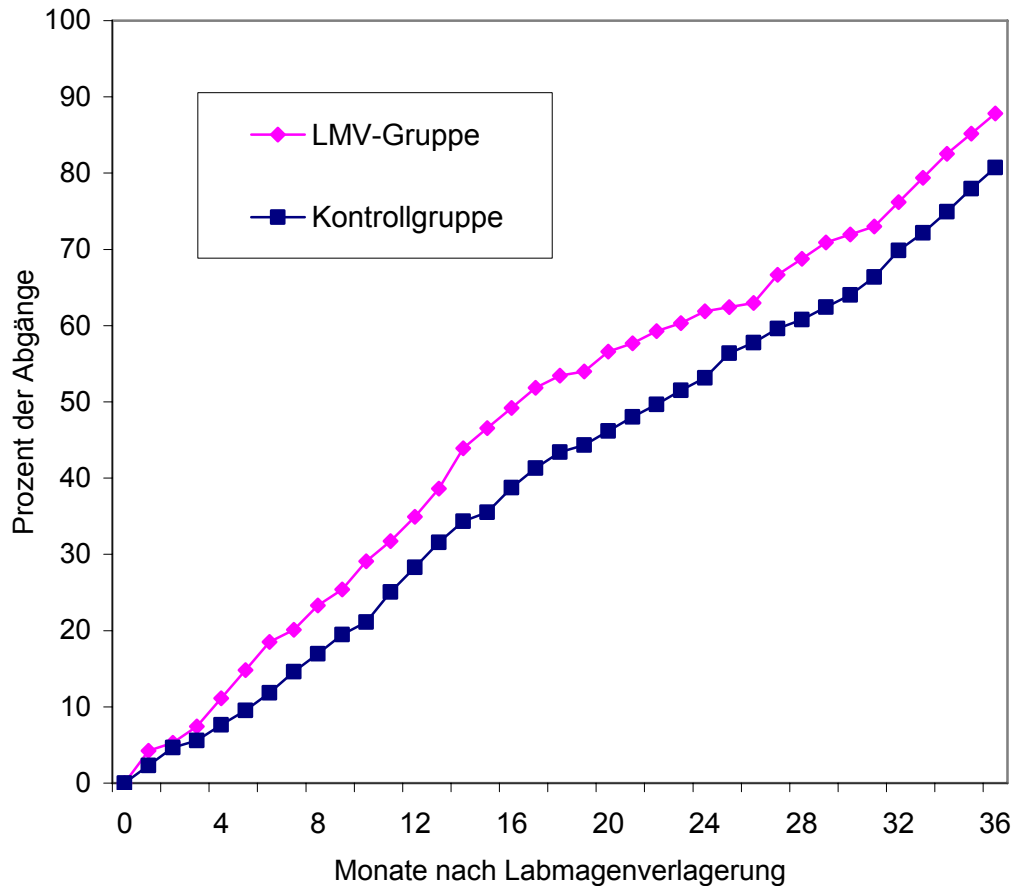


Abb. 17: Kumulierte Verteilung der Abgänge nach einer Labmagenverlagerung innerhalb von 36 Monaten ohne Alterskorrektur. Davon 189 Kühe nach einer Labmagenverlagerung und 431 Kontrollkühe ohne Labmagenverlagerung.

4.2.4 Vergleich der Abgangsursachen

Die auf Daten der VIT beruhenden Abgangsursachen unterschieden sich hinsichtlich ihrer Häufigkeitsverteilung zwischen der Kontrollgruppe und der LMV-Gruppe nicht und sind in Tabelle 28 dargestellt.

Tab. 28: Vergleich der Abgangsursachen aus den VIT Daten für die 454 Kühe der Kontrollgruppe und 189 der LMV-Gruppe, die innerhalb von 36 Monaten nach der Labmagenverlagerung abgegangen waren

Abgangsursache	Kontrollgruppe Anteil (%)	LMV-Gruppe Anteil (%)	p	Signifikanz
Verkauf zur Zucht	1,5	0,5	0,4477	ns
Alter	2,0	2,1	1,0000	ns
geringe Leistung	2,6	2,1	0,6961	ns
Unfruchtbarkeit	23,4	24,9	0,6801	ns
Sonstige Krankheiten	5,7	7,4	0,4215	ns
Euterkrankheiten	13,5	15,9	0,4193	ns
Melkbarkeit	2,4	3,2	0,5947	ns
Klauen- und Gliedermaßen	9,7	11,6	0,4583	ns
Sonstige Gründe	16,3	18,0	0,6015	ns
Stoffwechselkrankheiten	4,6	2,1	0,1338	ns
Abgänge gesamt	81,7	87,8	0,0570	ns

ns: nicht signifikant; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

5 Diskussion

Die linksseitige Labmagenverlagerung gehört mit einer Laktationsinzidenz von etwa 4% zu den wichtigsten Produktionserkrankungen der Holstein Frisian Kühe (CONSTABLE et al. 1992; LOTTHAMMER 1992). Auch wenn inzwischen einige Faktoren bekannt sind, die Einfluss auf die Entstehung einer Labmagenverlagerung haben, so ist die Ätiologie noch nicht ausreichend geklärt (CONSTABLE et al. 1992; LOTTHAMMER 1992; GEISHAUSER 1995; ROHRBACH et al. 1999; VAN WINDEN et al. 2002). Das bedeutet, dass Labmagenverlagerungen nur bedingt durch vorbeugende Maßnahmen zu verhindern sind. Damit bleiben chirurgische Methoden zur Therapie unverzichtbar um eine vorzeitige Verwertung betroffener Kühe zu vermeiden. Für eine chirurgische Intervention wurden in der Vergangenheit zahlreiche Methoden entwickelt. Die Omentopexie nach DIRKSEN (1967) ist nach wie vor eine der zuverlässigsten Methoden (STEINER 1996; HEIMBERG 1999). Diese Operationsmethode erfordert jedoch eine Eröffnung der Bauchhöhle. Das bedeutet, sie ist sehr aufwendig und stellt außerdem hohe Ansprüche an die Keimfreiheit des Operationsumfeldes. Alternativ hierzu wurden verschiedene transkutane Operationsverfahren ohne eine Eröffnung der Bauchhöhle vorgeschlagen (HULL 1972; GRYSMER u. STERNER 1982). Es liegt in der Natur der transkutanen Operationsverfahren, dass die Fixation des Labmagens an der Bauchwand ohne Sicht- oder Palpationskontrolle erfolgt. Verschiedene mitunter schwerwiegende Komplikationen können hieraus resultieren (siehe Literaturübersicht HEIMBERG 1999). Die von JANOWITZ (1998) beschriebene laparoskopische Abomasopexie verbindet die Vorteile der transkutanen Methoden (minimal invasiv) mit denen der Laparotomie, welche eine kontrollierte Fixation erlaubt (DIRKSEN 1967). Bislang liegen nur wenig Erfahrungen aus klinischen Studien mit der laparoskopischen Abomasopexie vor. Auch ist die Zahl der verwendeten Patienten bislang gering (JANOWITZ 1998; VAN LEEUWEN et al. 2000, VAN LEEUWEN u. MÜLLER 2002; SEEGER et al. 2002; KOCH 2003).

Ziel der vorliegenden Fallkontrollstudie an Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung war es deshalb, die Durchführbarkeit der Methode nach JANOWITZ (1998) unter Feldbedingungen an einer größeren Patientenzahl zu

prüfen. Dabei sollten Praktikabilität, mögliche Komplikationen und postoperative Rekonvaleszenz untersucht werden. Die Daten der Milchleistungsprüfung der Patienten sowie einer Kontrollgruppe wurden genutzt, um vergleichend die Überlebenszeit, die Abgangsursachen sowie die Milchleistung zu prüfen.

5.1 Feldstudie

5.1.1 Patientengut

Die Ergebnisse anderer Studien belegen, dass sich die Mehrzahl der Labmagenverlagerungen bei Kühen im Alter zwischen vier und sieben Jahren ereignen (CONSTABLE 1992; WOLF et al. 2001; FREITAL 2003; RICKEN et al. 2004). Das durchschnittliche Alter wird dabei mit 4,7 bis 5,2 Jahren angegeben. Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die Tiere in der dritten bis vierten Laktation (DETILLEUX et al. 1997; VAN DORP et al. 1999; WOLF et al. 2001). Von den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung befinden sich etwa 80 % der Tiere innerhalb des ersten Laktationsmonats (DIRKSEN 1961). Nach WOLF et al. (2001) besteht das größte Risiko einer linksseitigen Labmagenverlagerung in den ersten 17 Tagen nach der Abkalbung. Die in dieser Studie beteiligten 200 Kühe mit einer linksseitigen Labmagenverlagerung waren durchschnittlich 4,7 Jahre alt und befanden sich zu 49 % in der dritten oder vierten Laktation. Die Labmagenverlagerung trat mit einem mittleren Abstand von 18 Tagen zur letzten Abkalbung auf. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass es sich bei den Studientieren um ein typisches Patientenmaterial für Tiere mit linksseitiger Labmagenverlagerung handelte.

5.1.2 Durchführung und Komplikationen

Nach der Diagnose einer linksseitigen Labmagenverlagerung mussten im Vorfeld der Operation zunächst ausreichend Hilfskräfte und geeignete Orte für die Durchführung der endoskopischen Abomasopexie organisiert werden. Um Unfallrisiken möglichst gering zu halten, erfolgte eine genaue Unterweisung der beteiligten Hilfskräfte. Für eine ordnungsgemäße Durchführung wurden drei Hilfskräfte beim Ablegen der Tiere und zwei für die anschließende Fixation in Rückenlage benötigt. In Studien, die sich mit der Methode nach JANOWITZ (1998) beschäftigten, wurden bislang keine

Angaben über benötigte Hilfskräfte gemacht (JANOWITZ 1998; SEEGER et al. 2002; VAN LEEUWEN u. MÜLLER 2002; KOCH 2003). Alternativ besteht die Möglichkeit Patienten mittels eines hydraulischen Kippwagens statt durch Niederschnüren abzulegen. Hierfür ist in der Regel nur eine Hilfsperson erforderlich. Nachteilig bei der Verwendung hydraulischer Op – Wagen ist der hohe finanzielle Aufwand der Beschaffung sowie der Umstand, dass ein solcher Op – Wagen zunächst zum Ort der Operation transportiert werden muss.

Nach der Vorbereitung der Operationsfelder am stehenden Tier erfolgte die Trokarierung der Bauchhöhle in der linken Hungergrube der Kühe. Im Rahmen dieser Studie kam es dabei unbeabsichtigt zu drei perforierenden Trokarierungen des Pansens. Auch KOCH (2003) beobachtete in ihrer Studie Fehltrokarierungen des Pansens. Ebenso wie in dieser Studie blieben diese Verletzungen des Pansens ohne Auswirkungen auf die weitere Entwicklung der Tiere, obwohl davon auszugehen ist, dass der in den Pansen vorgeschobene Trokar kontaminiert wurde. Dieses wurde nicht untersucht. Zumindest war im Rahmen der endoskopischen Betrachtung der Pansentrokarierungsstelle in keinem Fall ein Austritt von Vormageninhalt in die Bauchhöhle zu verzeichnen. Die Trokarierungsstellen des Pansens stellten sich adspektorisch lediglich als Serosaläsionen von wenigen Millimetern Durchmesser dar. Auch in Studien zur perkutanen Fixation des Labmagens nach GRZYMER und STERNER (1982) wurden von Fehltrokarierungen der Vormägen berichtet (HEIMBERG 1999). Auch diese Fehltrokarierungen hatten keine Auswirkungen auf den Heilungsverlauf. Bei der Methode nach JANOWITZ besteht ferner ein potenzielles Risiko, einen sehr hochgradig verlagerten Labmagen zu perforieren oder zu verletzen (KOCH 2003). Eine fälschliche Trokarierung des Labmagens wurde in dieser Studie jedoch nicht beobachtet.

Während VAN LEUWEEN u. MÜLLER (2002) in ihren Untersuchungen an 98 Probanden mit linksseitiger Labmagenverlagerung zwei Tiere mit generalisierter Peritonitis beobachteten (ohne Angaben zu deren Ursachen), wurden weder in dieser Studie noch von JANOWITZ (1998) und KOCH (2003) vergleichbare Feststellungen gemacht. Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass das

Risiko der Entwicklung einer generalisierten Peritonitis im Rahmen der Operationsmethode nach JANOWITZ vernachlässigbar klein ist.

Ein wichtig erscheinender Vorteil der Operationsmethode nach JANOWITZ gegenüber der transkutanen Abomasopexie nach GRYSMER u. STERNER ist die Möglichkeit der endoskopischen Befundung der sichtbaren Abschnitte der Bauchhöhle. Dies erlaubt die Beurteilung von Veränderungen des Labmagens, aber auch anderer Organe. Ulzerationen der Labmagenschleimhaut treten häufig als Folge einer Labmagenverlagerung auf. Im Falle profunder Veränderungen kann sich daraus eine lokale Peritonitis entwickeln, in deren Folge es zu Adhäsionen des Labmagens an der Bauchwand kommt (DIRKSEN 1967). Diese können die Durchführung der endoskopischen Abomasopexie be- oder auch verhindern (JANOWITZ 1998; KOCH 2003). Solch schwerwiegenden Veränderungen wurden allerdings im Rahmen dieser Studie nicht vorgefunden. Es konnte bei allen 200 Tieren der Labmagen erfolgreich und komplikationslos fixiert werden. Allerdings wurden bei 32 Studientieren geringgradige Veränderungen und fibrinöse Auflagerungen an der Labmagenwand festgestellt. Eine Ursache dafür, dass in der vorliegenden Studie keine Verwachsungen oder Verklebungen des Labmagens mit der Bauchwand beobachtet wurden, war sicherlich, dass die Landwirte betroffene Tiere frühzeitig vorstellten.

Weder die Tiere mit Fehltrokarierungen des Pansens, noch die Tiere mit fibrinösen Auflagerungen und Veränderungen der Labmagenwand fielen bei den klinischen Untersuchungen durch erhöhte Körpertemperaturen auf. Insgesamt wurden nur 14 Studientiere (7 %) aufgrund einer Körpertemperatur von über 39,5 °C in den Tagen nach der Operation antibiotisch behandelt. Diese hatten im weiteren Verlauf keinen Einfluss auf die post operative Entwicklung der Tiere.

Zur Fixation des Labmagens an der ventralen Bauchwand muss das zu operierende Tier in Rückenlage verbracht werden. Bei der in dieser Studie verwendeten Methode des Niederschnürens nach De Jong werden mindestens zwei besser drei Hilfspersonen benötigt. Rückblickend, auch wenn dies nicht dokumentiert wurde,

kann festgestellt werden, dass hierfür häufig nur unzureichend qualifiziertes Personal zur Verfügung stand. Folge davon war, dass langwierige Einweisungen erfolgen mussten und auch danach dennoch der Ablegevorgang immer wieder Verzögerungen unterlag. Außerdem erschien nach persönlicher Einschätzung die Arbeit mit unzureichend qualifiziertem Personal mit einem erhöhten Unfallrisiko für alle Beteiligten verbunden. Während KOCH (2003) in einer Universitätsklinik durchgeführten Untersuchung nur 27 Minuten für die Operation nach JANOWITZ benötigte, waren in der eigenen Studie für die Operation im Durchschnitt 42 Minuten notwendig. Die naheliegendste Erklärung für den Unterschied in der Dauer der Operationen ist vermutlich auch in Unterschieden in der Qualifikation der Hilfskräfte zu finden. Während an Universitätskliniken davon ausgegangen werden kann, dass erfahrene Kräfte den Operateur unterstützen, ist dies im Feld keineswegs immer der Fall. Grundsätzlich besteht natürlich die Möglichkeit das zu operierende Tier zu sedieren. Ein wichtiger Vorteil der endoskopischen Abomasopexie nach JANOWITZ gegenüber der Laparotomie ist grundsätzlich, dass auf eine Medikation mit nachfolgend einzuhaltender Wartezeit bis zur Ablieferung der Milch verzichtet werden kann. Mit einer Sedation geht dieser Vorteil verloren, Eine weitere Möglichkeit, das Ablegen durch Hilfskräfte zu umgehen, ist ein hydraulischer Kippwagen, der die Tiere um 180° wenden kann. Solche Kippwagen erfordern jedoch erhebliche finanzielle Investitionen und müssen von Betrieb zu Betrieb aufwendig gereinigt und desinfiziert werden. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass das Ablegen der Patienten zur endoskopischen Abomasopexie ein erhebliches Handikap hinsichtlich der Praktikabilität der Methode darstellt, insbesondere dann, wenn nur wenig oder unzureichend qualifiziertes Personal zur Unterstützung des Operateurs zur Verfügung steht.

Dies ist auch der Grund, warum die Methode nach JANOWITZ (1998) von CHRISTIANSEN (2004) derart modifiziert wurde, dass die endoskopische Abomasopexie am stehenden Tier vollständig durchgeführt werden kann. Zu dieser Methode liegen jedoch aus dieser Studie keine eigenen Erfahrungen vor und auch aus dem Schrifttum ist bislang wenig Information zu ziehen. Ein Vergleich der Operationsmethoden der endoskopischen Abomasopexie nach Janowitz sowie

Christiansen untereinander sowie zur bislang unverändert als Standard anzusehenden Methode der Laparotomie und Omentopexie nach DIRKSEN ist ein wichtiges Arbeitsfeld für weitere Studien.

5.1.3 Post operative Entwicklung

KEHLER und STARK (2002) ermittelten in ihrer Untersuchung, dass sich die intraabdominale Verwachsung des Labmagens mit der Bauchwand sechs Wochen nach einer endoskopischen Abomasopexie nach JANOWITZ (1998) als bis zu 15 cm langer Strang darstellte. Sie schlossen daraus, dass die Fixation mit nur einem Toggle nicht ausreicht, um eine genügend große Verbindungsfläche zwischen Labmagen und Bauchwand und damit eine stabile Fixation des Labmagens zu schaffen. Die Autoren empfahlen daher die Modifikation der Methode nach JANOWITZ (1998) mit einer Fixation durch zwei Sicherheitstoggle. Dies ist jedoch operationstechnisch nur schwer möglich und erscheint aufgrund eigener Erfahrungen auch nicht erforderlich. In der vorliegenden Studie wurden insgesamt drei Rezidive (1,5%) nach einer erneuten Abkalbung also 15 Monate post operationem dokumentiert. In diesen Fällen muss man davon ausgehen, dass die Verwachsung des Labmagens mit der Bauchwand nicht ausreichte, um eine erneute Labmagenverlagerung zu verhindern. Alle drei Tiere wurden erneut mittels der endoskopischen Abomasopexie komplikationslos therapiert. Auch SEEGER et al. (2002) sowie KOCH (2003) berichten von vereinzelt Rezidiven nach dem Verlust der Fixation, allerdings abweichend von den eigenen Beobachtungen, bereits innerhalb von 14 Tagen nach der endoskopischen Abomasopexie. Eine solche Beobachtung wurde in dieser Studie nicht gemacht. Bei der transkutanen Abomasopexie nach GRZYMER u. STERNER werden statt nur einem, zwei Toggle verwendet. Auch dann ist dennoch mit vereinzelt Rezidiven (GRZYMER u. STERNER 1982, AMES 1987, KAUFHOLD u. BRENTROP 1987, HEIMBERG 1999) zu rechnen. GEISHAUSER et al. (1998) beobachteten sogar in ihrer Studie 13 % Rezidive, die im Schnitt 24 Tage nach dem ersten Therapieversuch auftraten. Da in dieser Studie wie auch in den von anderen Autoren (VAN LEEUWEN u. MÜLLER 2002, KOCH 2003) bei Verwendung nur eines Toggles für die endoskopische

Abomasopexie nach JANOWITZ die Rezidivraten sehr gering waren erscheint die chirurgisch nur schwer umsetzbare Verwendung von zwei Toggles nicht erforderlich.

Für die transkutane Abomasopexie nach GRZYMER u. STERNER wird als mögliche Komplikation von funktionellen Magenstenosen und Pylorusobstruktionen, verursacht durch eine fehlerhafte Platzierung des Toggles im Labmagen, berichtet (GRZYMER u. STERNER 1982, AMES 1987, KAUFHOLD u. BRENTROP 1987, HEIMBERG 1999) Diese blieben nur dann ohne lebensbedrohliche Folgen für die Tiere, wenn innerhalb von zwei bis drei Tagen nach Feststellung eine Laparotomie erfolgte. Solche Beobachtungen konnten in der vorliegenden Studie nicht gemacht werden. Die Ursache dafür ist vermutlich, dass bei ordnungsgemäßer Durchführung der endoskopischen Abomasopexie eine Platzierung des Sicherheitstoggles unter Sichtkontrolle stattfindet. Damit ist eine Fixation des Labmagens in der Nähe des Pylorus sehr unwahrscheinlich, nahezu ausgeschlossen.

Der Gesundheitszustand der Kühe nach einer Operation wird nicht nur durch die Operation selbst, sondern auch durch die Stoffwechselsituation der Kühe beeinflusst. So verendete im Rahmen dieser Studie ein Tier vier Tage nach der Operation. Die klinischen Befunde und die Ergebnisse der Laborwerte des Tieres wiesen auf ein Leberversagen hin. Auch KOCH (2003) berichtete von zwei Tieren, die aufgrund einer irreversiblen Leberinsuffizienz euthanasiert werden mussten. In ihren Untersuchungen über die Rekonvaleszenz von Kühen nach einer Labmagenverlagerung stellte VON FREITAL fest, dass insgesamt 11,4 % der Kühe mit linksseitiger Labmagenverlagerung eine Leberinsuffizienz, allerdings die weit überwiegende Mehrzahl nur transient, aufwiesen.

5.2 Überlebensdauer

Aufgrund der von der VIT in Verden zur Verfügung gestellten Daten, war es möglich, die durchschnittliche Überlebenszeit von 189 Studientieren für einen Zeitraum bis zu drei Jahren nach einer Labmagenverlagerung zu ermitteln. Die Kühe überlebten die endoskopische Abomasopexie um durchschnittlich 716 Tage. Als Vergleich zu den Kühen mit Labmagenverlagerung (LMV-Gruppe) standen auch die Daten von 431

nach Herde, Kalbezeitpunkt und Laktation ausgewählten Kontrollkühen (Kontrollgruppe) zur Verfügung. Diese Tiere wiesen eine durchschnittlich Überlebenszeit von 783 Tagen auf. Bei einer Überprüfung des Alters der Tiere fiel auf, dass die Kontrolltiere im Mittel 138 Tage jünger waren als die Tiere der LMV-Gruppe. Daher wurde in einem weiteren statistischen Modell die Berechnung der mittleren Überlebensrate um den Faktor Alter korrigiert. Unter diesen Voraussetzungen ergab sich dann für die Tiere beider Gruppen eine gleiche mittlere Überlebenszeit von 814 Tagen. In einer vergleichenden Studie zwischen Tieren mit und ohne Labmagenverlagerung ermittelte GEISHAUSER et al. (1998) für die Tiere mit Labmagenverlagerung eine Überlebenszeit von 545 Tagen und für die entsprechenden Kontrolltiere eine Überlebenszeit von 800 Tagen. Eine Ursache für die unterschiedlichen Überlebenszeiten könnte das Patientenmaterial sein. So befanden sich unter den Tieren der Studie von GEISHAUSER et al. (1998) auch Patienten mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung und es wurden verschiedene Operationsmethoden angewendet. Auch die Tatsache, dass die Tiere in der vorliegenden Studie sehr frühzeitig operiert wurden, weil die Landwirte der Methode nach JANOWITZ (1998) sehr positiv gegenüberstanden, hat vermutlich zu einer überraschend hohen durchschnittlichen Überlebenszeit der Tiere mit Labmagenverlagerung dieser Studie geführt. Die gute Rekonvaleszenz der von einer Labmagenverlagerung betroffenen Tiere, wird auch durch die Befunde laborklinischer Untersuchungen untermauert. Die Parameter der Lebergesundheit (Gesamtbilirubin, GLDH und AST) verbesserten sich signifikant zwischen Tag 1 und Tag 6. Eine Leberverfettung ist eine häufige Begleiterscheinung von linksseitigen Labmagenverlagerungen. Das kann sich bei bis zu 10 % der Patienten klinisch in einer Leberinsuffizienz manifestieren und bei bis zu 5 % der Patienten tödlich enden (REHAGE 1996). Allerdings fanden Studien beim Vergleich verschiedener Operationsmethoden zur Behebung einer linksseitigen Labmagenverlagerung keine Unterschiede hinsichtlich deren Auswirkung auf die Lebergesundheit (KOCH 2003; VON FREITAL 2004). Eine verstärkte Lipomobilisation ließ sich auch an einem erhöhten Gehalt an Ketonkörpern im Urin erkennen. So wiesen 49 % aller Studientiere zum Zeitpunkt der Labmagenverlagerung Ketonkörper im Harn auf. Dies ist durchaus typisch für Patienten mit einer Labmagenverlagerung, da diese Tieren in

der kritischen Stoffwechsellage der Frühaktation und durch eine gestörte Futteraufnahme aufgrund der Labmagenverlagerung in ein Energiedefizit geraten (REHAGE et al. 1996; HERDT 2000). So fanden auch ROHN et al. (2004) bei 51,9 % aller Kühe mit linksseitiger Labmagenverlagerung einen erhöhten Gehalt an Ketonkörpern im Urin. Die weitere Untersuchung der Ketonkörper in der vorliegenden Studie brachte von Tag 1 mit einem Score von 1,9 (Score 2 = KK ggr. positiv) eine signifikante Verbesserung bis zum Tag 3 auf einen mittleren Score Wert von 1,3 (Score 1 = KK negativ). Zu diesem Zeitpunkt hatten nur noch 17,5 % aller Studientiere einen erhöhten Gehalt an Ketonkörpern und bei der abschließenden klinischen Untersuchung am Tag 10 hatte nur noch ein Tier (0,5 %) eine geringgradige Ketonurie. Die Entwicklung des Gehalts an Ketonkörpern im Urin veranschaulicht ebenso wie die Entwicklung der Laborparameter eine rasche Verbesserung der Stoffwechselsituation nach der Operation. Zusätzlich wurde auch die Korrelation zwischen den Laborparametern von Tag 1 und der Überlebensdauer der Tiere untersucht. Da zwischen keinem der gemessenen Laborparameter und der Überlebensdauer ein statistisch gesicherter Zusammenhang ermittelt werden konnte, wurde auf eine weiterführende Analyse verzichtet (logistische Regression, Diskriminanzanalyse). Auch die Entwicklung der Milchleistung und der Krafffutteraufnahme der Tiere bis Tag 10 post operationem veranschaulicht eine rasche Genesung der LMV-Tiere. Die Auswertung der mittels Fragebögen erhobenen Daten ergaben für den Tag der Operation (Tag 1) eine mittlere tägliche Milchmenge von 10,7 kg Milch (n = 91) und eine durchschnittliche Krafffutteraufnahme (n = 93) von 1,7 kg. Bis zum Tag 10 erhöhte sich die Milchleistung auf 27,9 kg und die Krafffutteraufnahme auf 6,6 kg. Vergleichbare Beobachtungen machte auch KOCH 2003 in einer ähnlichen Studie unter Klinikbedingungen.

Wesentlich häufiger als Überlebenszeiten werden in der Literatur Abgangsrate von Tieren nach Operation zur Behebung einer Labmagenverlagerung genannt. So beobachtete MANNUSS (1984) eine Abgangsrate von 56 % innerhalb eines Jahres nach der Labmagenverlagerung (Operationsmethode). Für denselben Zeitraum ermittelten WOLFERS (1979; Operationsmethode) und BRUNK (1982,

Operationsmethode) Abgangsraten von 51,4 % und 49,3 %. In jüngerer Zeit werden deutlich geringere Abgangsraten für Kühe nach einer Labmagenverlagerung genannt. So berichten RICKEN et al. (2004; Operationsmethode) über eine Abgangsrate von 37,9 %. RAIZMAN und SANTOS (2002, Operationsmethode) geben eine Abgangsrate von 35,6 % innerhalb von 321 Tagen an. VAN LEEUWEN und MÜLLER (2002, Operationsmethode) geben eine Abgangsrate von 24 % innerhalb von 300 Tagen nach einer Operation mit der Methode nach JANOWITZ (1998 Operationsmethode) an. In der vorliegenden Studie lag die Abgangsrate der Kühe nach einer endoskopischen Abomasopexie bei 34,9 %. Für die Verringerung der Abgangsraten seit 1984 könnten verschiedene Gründe gelten, zum einen haben sich die Operationstechniken in den letzten Jahren ständig verbessert, zum anderen ist aber aufgrund besserer Kenntnisse über die Stoffwechselfvorgänge eine effizientere Behandlung der betroffenen Tiere möglich. Möglich ist auch, dass sich die Remontierungsstrategie der Landwirte zugunsten einer längeren Haltung verändert hat. Die Abgangsursachen der Tiere mit einer Labmagenverlagerung unterschieden sich nicht von denen der Kontrolltiere. Diese Beobachtung machten auch schon RICKEN et al (2005). Sowohl bei RICKEN et al (2005) als auch in der vorliegenden Studie stellte Unfruchtbarkeit stets die Hauptabgangsursache dar.

5.3 Milchleistung

In diesem Teil der Studie sollte die Auswirkung einer Labmagenverlagerung in Verbindung mit einer endoskopischen Abomasopexie auf die Milchleistung von Deutschen Holstein Kühen überprüft werden. Die Anpaarung von mindestens einer und maximal drei Kontrollkühen zu einem Tier mit Labmagenverlagerung erfolgte nach Herde, Abkalbung und Laktationsnummer. Auch GEISHAUSER et al. (1998b) wählten dieses Verfahren zur Ermittlung einer Kontrollgruppe. Ein anderes Verfahren besteht darin, sämtliche Herdenzeitgefährtinnen zu einer Gruppe von Kühen mit Labmagenverlagerung als Kontrollgruppe auszuwerten (DETILLEUX et al. 1997; WOLF et al. 2001). Wie auch in der vorliegenden Studie entstammten die verwendeten Daten jeweils aus den Ergebnissen der Milchleistungsprüfung. Übereinstimmend berichten Studien über die Milchleistung in der Laktation, in der die Kühe von einer Labmagenverlagerung betroffen wurden, von einem Abfallen der

Milchmenge und des Milcheiweißgehalts bei gleichzeitig ansteigendem Milchfettgehalt (GEISHAUSER et al. 1998; RICKEN et al. 2004). Diese Ergebnisse konnten in der vorliegenden Studie für den Vergleich zwischen der Op-Laktation der LMV-Gruppe mit ihrer vorhergehenden Laktation bestätigt werden. Sowohl MARTIN et al. (1978), GRYSMER et al. (1982), MANNUSS (1984), NOTTENBROCK (1996) als auch RICKEN et al. (2004) schätzten die Milchverluste der Laktation, in der eine Labmagenverlagerung auftrat, im Verhältnis zu der vorhergehenden Laktation. Die dabei berechneten Milchverluste bezogen sich auf die 305-Tage-Laktation und lagen zwischen 249 bis 773 kg Milch. Nur in der Untersuchung von RICKEN et al. (2004) erfolgte dabei eine Korrektur der Milchmenge auf weitere systematische Effekte (z. B. Abkalbemonat, Laktationsnummer). Der dabei geschätzte Milchverlust wurde mit 410 kg angegeben. Auch in der vorliegenden Studie wurde der Milchverlust von Kühen zwischen der Laktation, in der die Labmagenverlagerung auftrat, und der vorhergehenden Laktation unter Berücksichtigung systematischer Effekte geschätzt. Der so ermittelte Milchverlust in der Laktation, in der die Labmagenverlagerung auftrat, lag bei 392 kg. Beim Vergleich der Milchleistung der Tiere mit Labmagenverlagerung mit Kontrolltieren ermittelten WOLF et al. (2001) mit 1016 kg den höchsten Milchverlust. GRYSMER et al. (1982) schätzten die Milchverluste durch eine Labmagenverlagerung im Vergleich zu Herdenzeitgefährtinnen mit 610 kg, DETILLEUX et al. (1997) mit 557 kg und GEISHAUSER et al. (1998b) mit 316 kg deutlich moderater ein. In dieser Studie verloren die LMV-Tiere im Vergleich zu den Kontrolltieren in der Laktation, in der die Labmagenverlagerung auftrat 153 kg Milch. Diese geschätzten Milchverluste in dieser Studie liegen damit im mittleren Bereich der bisher beschriebenen Milchverluste. Außer in der vorliegenden Studie handelte es sich nur bei den von WOLF (2001) untersuchten Fällen um Tiere, deren Labmagenverlagerungen unter Feldbedingungen operiert wurden. Allerdings ist in der Studie von WOLF (2001) nicht näher erläutert, mit welchen Operationsmethoden gearbeitet wurde. Zudem lag bei 25,2 % der Tiere eine rechtsseitige Labmagenverlagerung vor. Ohne genauere Angaben über Methoden und Durchführung der Operationen oder begleitende therapeutische Maßnahmen ist es schwierig, Ursachen für den sehr viel höheren Milchverlust zu finden. Die von RICKEN (2004) geäußerte Vermutung, der hohe Milchverlust könne durch die

Operation unter Feldbedingungen verursacht werden, kann von dieser Studie nicht unterstützt werden.

5.4 Milchinhaltsstoffe

In ihren Untersuchungen beobachteten GEISHAUSER et al. (1999), dass Tiere mit sinkender Milchmenge, sinkendem Milcheiweißgehalt und steigendem Milchfettgehalt einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, von einer Labmagenverlagerung betroffen zu sein. Auch GRIEVE et al. (1984) sowie LOTTHAMMER und WITTKOWSKI (1994) stellten fest, dass ansteigender Milchfettgehalt bei gleichzeitig sinkendem Milcheiweißgehalt geeignet waren, Tiere mit einem Energiedefizit im Frühstadium einer Laktation zu erkennen. Diese Kombination der Milchinhaltsstoffe führt auch zu einem Ansteigen des Fett/Eiweißquotienten. GEISHAUSER et al. (1999) schlossen daraus, dass entsprechende Werte im Rahmen der ersten Milchleistungsprüfung nach der Abkalbung einen Hinweis auf ein erhöhtes Risiko, an einer Labmagenverlagerung zu erkranken, geben. So hatten die Tiere in der entsprechenden Studie in der Milchkontrolle vor der Labmagenverlagerung im Mittel 7 kg weniger Milch und einen um 0,19 Einheiten höheren Fett/Eiweißquotienten als entsprechende Kontrolltiere (GEISHAUSER et al. 1999). Auch die Kühe dieser Studie wiesen fünf Tage vor der Labmagenverlagerung eine um 8,1 kg geringere Milchleistung und einen um 0,21 Einheiten erhöhten Fett/Eiweißquotienten in Gegensatz zu den Kontrolltieren auf. Beide Parameter unterschieden sich signifikant von den entsprechenden Werten der Kontrollgruppe. Damit unterstützen die Ergebnisse dieser Studie die Vermutung, dass die Analyse entsprechender Milchleistungsparameter in den ersten Testtagsergebnissen nach der Abkalbung als Indikator für ein erhöhtes Risiko einer Labmagenverlagerung geeignet sein könnte. Allerdings sind zahlreiche Tiere schon vor der ersten Milchleistungsprüfung von einer Labmagenverlagerung betroffen, so dass die routinemäßig erhobenen Daten der Milchleistungsprüfung in vielen Fällen zu spät zur Verfügung stehen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die an einer Labmagenverlagerung erkrankten Tiere, eine Verringerung der Milchleistung durch die Labmagenverlagerung aufwiesen. Dieser Milchverlust lag mit 392 kg im Mittelfeld vergleichbarer

Untersuchungen (GRYMER et al. 1982; MANNUSS 1984; NOTTENBROCK 1996; RICKEN et al 2004). Dies galt auch für die Abgangsrate nach einem Jahr mit 36 % (WOLF et al. 2001; RICKEN et al. 2005). Interessant bleibt, dass die Überlebenszeit der Studien- und Kontrolltiere nach drei Jahren auch ohne Berücksichtigung der Altersdifferenz nur einen Unterschied von 67 Tagen aufweist.

Fazit dieser Studie ist somit, dass es sinnvoll ist, bei Kühen mit einer linksseitigen Labmagenverlagerung eine chirurgische Therapie durchzuführen. Die Methode der endoskopischen Abomasopexie nach JANOWITZ (1998) ist hierzu auch unter Feldbedingungen gut geeignet. Dennoch erscheint eine weiterführende, prospektive Studie als unmittelbarer Vergleich verschiedener Operationsverfahren, zur perkutanen Fixation des linksseitig verlagerten Labmagens, an größeren Tierzahlen erforderlich. Im Gegensatz zur transkutanen Abomasopexie nach GRYMER u. STERNER ist für die Anschaffung der apparativen Ausstattung zur endoskopischen Abomasopexie nach JANOWITZ ein erheblicher finanzieller Aufwand erforderlich. Dieser ist wirtschaftlich nur gerechtfertigt, wenn die Methode einen erkennbaren Vorteil gegenüber der transkutanen Abomasopexie nach GRYMER u. STERNER aufweist. Ein solcher ist basierend auf Informationen aus dem einschlägigen Schrifttum bislang noch nicht eindeutig zu erkennen.

6 Zusammenfassung

Rolf Kötter:

Feldstudie zur Behandlung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung mittels laparoskopischer Abomasopexie nach JANOWITZ

Ziel der prospektiven Feldstudie war die Überprüfung von Praktikabilität, Komplikationen, postoperativer Rekonvaleszenz und der Produktivität von Kühen nach chirurgischer Versorgung einer linksseitigen Labmagenverlagerung (LMV) mittels laparoskopischer Abomasopexie nach JANOWITZ unter Feldbedingungen.

Insgesamt wurden 200 Deutsche Holstein Kühe mit Labmagenverlagerung aus 70 Betrieben in die Studie aufgenommen. Vom Tag der endoskopischen Abomasopexie an wurden die Tiere klinisch und labordiagnostisch mehrfach untersucht. Für die Dauer von zehn Tagen wurden die tägliche Milchleistung und die Kraffutteraufnahme der Tiere erfasst. In Zeitabständen von sechs Wochen, sechs und zwölf Monaten erfolgte eine Befragung der Landwirte hinsichtlich des Verbleibs der Tiere. Von den 200 Studientieren lieferten 190 Tiere (LMV-Gruppe) die notwendigen Daten um hierzu eine Kontrollgruppe von 462 Herdenzeitgefährtingen unter Berücksichtigung von Laktationsstadium, Laktationszahl sowie Jahreszeit auszuwählen. Für somit insgesamt 652 Tiere wurden die Milchleistungsdaten von der VIT in Verden zur Verfügung gestellt. Daraus konnte die Milchleistung der Tiere (LMV-Gruppe) in der Laktation (Op-Laktation), in der die endoskopische Abomasopexie durchgeführt wurde, geschätzt werden. Um mögliche Milchverluste in der Op-Laktation zu ermitteln, wurden die Milchleistungen der vorherigen Laktation der Kühe der LMV-Gruppe erhoben. Auch die Milchleistungen der Kontrolltiere (Kontrollgruppe) in der Laktation, die der Op-Laktation zugeordnet war, wurden zur Schätzung der Milchverluste ermittelt. Außerdem wurden die Überlebenszeiten und Abgangsraten von beiden Gruppen miteinander verglichen.

Die 200 Studientiere waren im Durchschnitt 4,7 Jahre ($\pm 1,7$) alt und befanden sich in der 2,8ten ($\pm 1,1$) Laktation. Zum Zeitpunkt der Operation lag die letzte Abkalbung im Mittel 18 (± 7) Tage zurück. Die endoskopische Abomasopexie konnte bei allen 200 Tieren ohne nennenswerte Schwierigkeiten durchgeführt werden und dauerte durchschnittlich 42 (± 7) Minuten. Als Komplikationen während der Operation traten drei perforierende Trokarierungen des Pansens auf. Alle Fehltrakarierungen blieben ohne Auswirkungen auf die post operative Entwicklung der betroffenen Tiere. 14 Tiere (7 %) wurden aufgrund einer Körpertemperatur von mehr als 39,5 °C am Tag nach der Operation antibiotisch behandelt. Insgesamt 26 Tiere (13 %) entwickelten nach der Operation Entzündungserscheinungen im Bereich der Fixationsstelle. In keinem Fall musste die Fixation vorzeitig gelöst werden oder das Tier antibiotisch versorgt werden. Eine Kuh verendete vier Tage nach der Operation mit klinischen Symptomen einer Leberschädigung. Nach einer erneuten Abkalbung entwickelten drei Kühe ein Rezidiv und wurden erneut durch eine endoskopische Abomasopexie therapiert.

Die Analyse der von der VIT in Verden zur Verfügung gestellten Daten ergab für die Gruppe der Tiere mit Labmagenverlagerung eine durchschnittliche Überlebensdauer von 716 Tagen innerhalb eines Beobachtungszeitraums von drei Jahren. Die entsprechenden Kontrolltiere erreichten in diesem Beobachtungszeitraum eine hiervon signifikant abweichende mittlere Überlebensdauer von 783 Tagen. Die Abgangsrate betrug zu diesem Zeitpunkt für die LMV-Gruppe 88 % und für die Kontrollgruppe 81 %. Bezüglich der Abgangsgründe, zumeist Fruchtbarkeitsstörungen, Mastitis oder anhaltende Lahmheit, wurden keine statistisch absicherbaren Unterschiede zwischen Tieren der LMV- und der Kontrollgruppe festgestellt. Die geschätzten Milchleistungsverluste zwischen der Laktation, in der die Tiere der LMV-Gruppe von der Labmagenverlagerung betroffen waren, und der vorhergehenden Laktation betrug 392 kg Milch. Gleichzeitig kam es im Mittel zum Absinken des Milcheiweißgehalts, während der Milchfettgehalt anstieg. Der Milchverlust der Tiere der LMV-Gruppe in der Laktation, in der die Labmagenverlagerung auftrat, belief sich im Durchschnitt gegenüber der entsprechenden Laktation der Kontrollgruppe auf 153 kg.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die endoskopische Abomasopexie nach JANOWITZ (1998) gut geeignet ist, um unter Feldbedingungen die chirurgische Therapie eines linksseitig verlagerten Labmagens durchzuführen. Da sich die Nutzungsdauer und Milchleistung von Kühen mit Labmagenverlagerung und Kontrollkühen ohne Labmagenverlagerung nicht nennenswert unterscheiden, erscheint eine operative Intervention zur Korrektur des linksseitig verlagerten Labmagens unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll. In wieweit die hier geprüfte Operationsmethode nach JANOWITZ (1998) im Vergleich zu anderen etablierten Operationsmethoden Vorteile (Nutzungsdauer, Milchleistung) aufweist bleibt Gegenstand weiterer Untersuchungen.

7 Summary

Rolf Kötter

Efficacy of laparoscopic abomasopexy according to Janowitz for treatment of left displaced abomasums in dairy cows - a field study

The aim of the prospective study was to investigate practicability, complication rates, postoperative convalescence, and productivity of cows after surgical treatment of left-displaced abomasum (LDA) by means of laparoscopic abomasopexy (Janowitz-method). 200 Holstein Frisian cows with LDA from 70 herds were included in the study. From the day of the laparoscopic abomasopexy, the animals underwent several clinical and laboratory examinations. Daily milk yield and concentrate intake were measured for a period of ten days. After six weeks, six and twelve months, owners were interviewed whether the animals had remained within the herds. Only 190 cows (LDA group) delivered evaluable data and were matched with 462 control cows according to herd, stage of lactation and lactation number. Milk-test parameters for the total of 652 animals were supplied by *Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung* (VIT Verden, Germany). The average milk yield of the OP lactation (lactation in which the laparoscopic abomasopexy was performed) of the LDA cows was compared with the milk yield of their previous lactation and with milk yield of the corresponding lactation of control cows in order to calculate possible milk losses during the OP lactation. Finally survival time and culling rates of the two groups were compared.

The average age of the 200 cows of the study was 4.7 years (SD; ± 1.7); the lactation number was 2.8 (± 1.1). At the time of surgery in average LDA-cows were 18 (± 7) days in milk. The laparoscopic abomasopexies of all 200 animals were carried out without significant complications. The average duration of the surgical procedures was 42 (± 7) minutes. As minor complications during surgery the rumen was punctured with the trokar in three cows. However, this did not affect post surgical convalescence. 14 cows received systemic antibiotic treatment due to body

temperatures of more than 39.5°C on the day after surgery. 26 animals (13 %) developed mild post-surgical inflammation at the fixation sites. In none of the animals the fixation was removed prematurely and antibiotic treatment was not required. One cow died four days post surgery due to hepatic failure. Three cows developed a relapse after the next calving and underwent a second laparoscopic abomasopexy.

Analysis of the data supplied by VIT during an observation period of three years revealed a significantly lower mean survival time for LDA cows (716 days) compared to control cows (783 days). The culling rate of the LDA group was 88% compared to 81% of the control group. The causes for culling – mostly infertility, mastitis or lameness – did not differ between the two groups. The average milk loss of cows of the LDA group during the OP lactation compared to their previous lactation and to the corresponding lactation of control cows was 392 kg/cow and 153 kg/cow, resp.. In the Op lactation of LDA cows in average the milk fat percentage was higher and the milk protein percentage lower than in control cows.

In conclusion, the laparoscopic abomasopexy according to Janowitz is a suitable method for the correction of LDA in dairy cows under field conditions. To investigate if the laparoscopic abomasopexy shows advantages in the treatment of LDA compared to other surgical methods in terms of success rate and post surgical productivity of affected cows further studies are necessary.

8 Literaturverzeichnis

BARTLETT, P. C., J. GRYSER, H. HOUE u. K. E. STERNER (1997):

Cohort study of milk production and days to first insemination following Roll and Toggle LDA.

Bov. Pract. 31, 83-85

BEGG, H. (1950):

Diseases of the stomach of the adult ruminant.

Vet. Rec. 62, 797-808

BEGG, H. u. W. A. WHITEFORD (1956):

Displacement of the abomasum in cow.

Vet. Rec. 68, 122-125

BRENTROP, H. u. B. KAUFHOLD (1987):

Literature-Review on various techniques for the percutaneous fixation of the abomasum.

Prakt. Tierarzt 68, 12-16

BREUKINK, H. J. (1990):

Abomasal displacement, etiology, pathogenesis, treatment and prevention.

in: Proc. 16th World Buiatrics Congress, Salvador de Bahia 1990, 95-108

BREUKINK, H. J. u. J. KRONEMAN (1963):

The "Steelband-effect", a new diagnostic aid in inspection of the cow concerning the presence of dilatation and/or dislocation.

Tijdschr. Diergeneeskd. 88, 8-12

BREUKINK, H. J. u. R. KUIPER (1976):

Abomasal reflux in cattle with various gastrointestinal disorders.

in: Proc. 9th World Congress on diseases in cattle, Paris 1976, 2, 439-446

BRUNK, J. (1982):

Untersuchungen über späteren Verbleib, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Kühen mit konservativ und operativ behandelter rechtsseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

CONSTABLE, P. D., G. Y. MILLER, G. F. HOFFSIS, B. L. HULL u. D. M. RINGS (1992):

Risk Factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle.

Am. J. Vet. Res. 53, 1184-1192

COPPOCK, C. E., C. J. CALLAHAN, J. S. BAKER, S. A. WOLFE u. C. H. NOLLER (1972):

Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed ad libitum on feed intake prepartum and occurrence of abomasal displacement in dairy cows.

J. Dairy. Sci. 55, 783-789

DETILLEUX, J. C., Y. T. GROHN, S. W. EICKER u. R. L. QUAAS (1997):

Effects of left displaced abomasum on test day milk yields of Holstein cows.

J. Dairy. Sci. 80, 121-126

DIRKSEN, G. (1961):

Vorkommen, Ursachen und Entwicklung der linksseitigen Labmagenverlagerung (Dislocatio abomasi sinistra) des Rindes.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 68, 8-12

DIRKSEN, G. (1962):

Die Erweiterung, Verlagerung und Drehung des Labmagens beim Rind.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Habil.

DIRKSEN, G. (1967):

Present state of diagnosis, treatment and prophylaxis of left displacement of bovine abomasum.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 74, 625-33

DIRKSEN, G. (1978):

Krankheiten des Verdauungsapparates.

In: G. ROSENBERGER (Hrsg.): Krankheiten des Rindes.

3. Auflage Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 291ff.

DIRKSEN, G. (1984):

Metabolische Alkalose und abomasaler Reflux infolge von Passagebehinderungen im Labmagen-Darmbereich beim Rind.

Prakt. Tierarzt, coll. vet. XV, 65-71

DIRKSEN, G. (1990):

Verdauungsapparat.

In: G. ROSENBERGER (Hrsg.): Die klinische Untersuchung des Rindes.

3. Auflage Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 287ff

DISTL, O., M. STENSKE u. G. SEELAND (1998):

Estimation of crossbreeding parameters for fertility traits in dairy cattle.

Arch. Tierzucht 41, 5-13

FOURICHON, C., H. SEEGER, N. BAREILLE u. F. BEAUDEAU (1999):

Effects of disease on milk production in the dairy cow : a review.

Prev. Vet. Med. 41, 1-35

GABEL, A. A. u. R. B. HEATH (1969):

Correction and right-sided omentopexy in treatment of leftsided displacement of the abomasum in dairy cattle.

J. Am. Vet. Med. A. 155, 632-641

GEISHAUSER, T. (1995):

Abomasal displacement in the bovine - a review on character, occurrence, aetiology and pathogenesis.

J. Vet. Med. A. 42, 229-251

GEISHAUSER, T., M. DIEDERICHS u. K. FAILING (1996):

Occurrence of abomasal displacement in cattle in Hessen.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 103, 142-144

GEISHAUSER, T., K. LESLIE, T. DUFFIELD, D. SANDALS u. V. EDGE (1998):

The association between selected metabolic parameters and left abomasal displacement in dairy cows.

J. Vet. med. Assoc. 45, 499-511

GEISHAUSER, T., D. REICHE u. M. SCHEMANN (1998):

In vitro motility disorders associated with displaced abomasum in dairy cows.

Neurogastroenterol Motil 10, 395-401

GEISHAUSER, T., M. SHOUKRI, D. KELTON u. K. LESLIE (1998):

Analysis of survivorship after displaced abomasum is diagnosed in dairy cows.

J. Dairy Sci. 81, 2346-2353

GEISHAUSER, T., K. LESLIE, T. DUFFIELD u. V. EDGE (1999):

The association between first DHI milk-test parameters and subsequent displaced abomasum diagnosis in dairy cows.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 112, 1-4

GEISHAUSER, T., K. QUERENGÄSSNER, M. NITSCHKE u. A. SORBIRAJ (1999):

Milk yield, somatic cell counts and risk of removal from the herd for dairy cows after covered teat canal injury.

J. Dairy Sci. 82, 1482-1488

GEISHAUSER, T., K. LESLIE u. T. DUFFIELD (2000):

Metabolic aspects in the etiology of displaced abomasum.

Vet. Clin. North Am. Food. Anim. Pract. 16, 255-265

GRIEVE, D.G., S. KORVER, J.S. RIJPKEMA u. G. HOF (1986):

Relationship between milk composition and some nutritional parameters in early lactation.

Livestock Prod. Sci. 14, 239-254

GRUNERT, E. (1990):

Weiblicher Geschlechtsapparat und Euter.

In: ROSENBERGER, G. (Hrsg.): Die klinische Untersuchung des Rindes.

3. Auflage Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 534ff

GRYMER, J. u. N. K. AMES (1981):

Bovine abdominal pings: clinical examination and differential diagnosis.

Comp. Contin. Educ. Pract. Vet. 3, 311-318

GRYMER, J., M. HESSELHOLT u. P. WILLEBERG (1981):

Feed composition and left abomasal displacement in dairy cattle - a case-control study.

Nord. Vet. Med. 33, 306-309

GRYMER, J. u. K. E. STERNER (1982):

Percutaneous fixation of left displaced abomasum, using a bar suture.

J. Am. Vet. Med. A. 180, 1458-1460

GRYMER, J., P. WILLEBERG u. M. HESSELHOLT (1982):

Milk-production and left displaced abomasum - Cause and effect relationships.

Nord. Vet. Med. 34, 412-415

HAMANN, H., V. WOLF, H. SCHOLZ u. O. DISTL (2004):

Relationships between lactational incidence of displaced abomasum and milk production traits in German Holstein cows.

J. Vet. Med. A. 51, 203-208

HANSEN, A., G. ELEFSON, E. P. WARNSINKE, H. E. HJORT u. C. SCHOENBERG (1957):

Displaced abomasum: a relatively common bovine syndrome.

North. Am. Vet. 38, 129-134

HEIMBERG, P. (1999):

Kontrollierte klinische Studie über die Behandlung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung mittels perkutaner Abomasopexie (modifizierte Methode nach STERNER und GRYSMER) im Vergleich zur Omentopexie nach Laparotomie von rechts (Methode Hannover).

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

HERDT, T. H. (2000):

Ruminant adaptation to negative energy balance - Influences on the etiology of ketosis and fatty liver.

Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. 16, 215-221

HESSELHOLT, M. u. J. GRYSMER (1979):

Left abomasal displacement - occurrence in Denmark.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 86, 490-494

HULL, B. L. (1972):

Closed suturing technique for correction of left abomasal displacement.

Iowa State Univ. Vet. 3, 142-144

JAKOB, H. u. O. DISTL (1998):

Veterinary costs in dairy cattle 2nd communication: Interrelationships between veterinary costs and milk production in German Simmental and German Brown Cattle.

Züchtungskunde 70, 29-42

JANOWITZ, H. (1998):

Laparoscopic reposition and fixation of the left displaced abomasum in cattle.

Tierärztl. Prax. (G) 26, 308-313

JANOWITZ, H. (2001):

Die laparoskopische Reposition und Fixation des nach links verlagerten Labmagens beim Rind.

Großtierpraxis 2, 9-14

JUBB, T. F., J. MALMO, G. M. DAVIS u. A. S. VAWSER (1991):

Left-side displacement of the abomasum in dairy cows at pasture.

Aust. Vet. J. 68, 140-142

KEHLER, W., P. HEIMBERG u. H. SCHOLZ (1999):

Essentials of percutaneous abomasopexia.

Prakt. Tierarzt 80, 72-80

KEHLER, W. u. M. STARK (2002):

Laparoscopic repositioning and fixation of the LDA: anatomic assessment of the development of the fixation in the abdominal cavity in the following six months.

in: Proc. 22th World Buiatrics Congress, Hannover 2002, 33-34

KOCH, F. (2003):

Kontrollierte Studie über die Behandlung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung mittels perkutaner Abomasopexie unter endoskopischer Sichtkontrolle (Methode nach JANOWITZ) im Vergleich zur Omentopexie nach Laparotomie von rechts (Methode nach DIRKSEN).

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

KÜMPER, H. u. H.-D. GRÜNDER (1997):

Die differentialdiagnostische Bedeutung von Klingel- und Plätschergeräuschen in der Bauchhöhle des erwachsenen Rindes.

Tierärztl. Praxis 25, 568-575

KUIPER, R. (1991):

Abomasal diseases.

Bovine Pract. 26, 111-117

LAGERWEIJ, E. u. S. R. NUMANS (1968):

The "Utrecht method" of surgical treatment of the bovine abomasal displacement.

Tijdschr. Diergeneesk. 93, 366-376

LOTTHAMMER, K. H. (1992):

Epidemiologic studies of the occurrence of displaced abomasum in dairy cows.

Tierärztl. Umsch. 47, 320-328

LOTTHAMMER, K. H. (1999):

Relationships between milk production and health, fertility and lifespan in dairy cattle - investigations in a high yielding dairy herd.

Tierärztl. Umsch. 54, 544-549

LOTTHAMMER, K. H. u. G. WITTKOWSKI (1994):

Fruchtbarkeit und Gesundheit der Rinder.

Verlag Ulmer, Stuttgart, 129-135

LYONS, D. T., A. E. FREEMAN u. A. L. KUCK (1991):

Genetics of health traits in Holstein cattle.

J. Dairy Sci. 74, 1092-1100

MANUSS, R. (1984):

Auswertungen über Abgangsursachen, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Rindern mit operativ behandelte linksseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

MARKUSFELD, O. (1987):

Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity and interrelationships among traits.

J. Dairy Sci. 70, 158-166

MARTIG, J. (1996):

The steelband effect (PING) as main clinical sign.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 138, 351-352

MARTIN, S. W., K. L. KIRBY u. R. A. CURTIS (1978):

Left abomasal displacement in dairy cows - Its relationship to production.

Can. Vet. J. 19, 250-253

MUDRON, P., H. P. SALLMANN, J. REHAGE, M. HOLTERSHINKEN, G. KOVAC, P. BARTKO u. H. SCHOLZ (1994):

Effects of surgical-correction of left abomasal displacement on some parameters of energy-metabolism in dairy cows.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 101, 376-378

MÜLLER, H. (1953):

Verlagerung und Torsion des Labmagens bei einer Kuh.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 21/22, 230-232

NOTTEBROCK, A. u. H. FRERKING (1997):

Examination about the percutaneous fixation of the displaced abomasum in cows to the left or right side.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 104, 295-297

NOTTEBROCK, A. u. H. FRERKING (1997):

Percutaneous fixation - or "doubling" the left-sidedness - and righting of the displaced abomasum in milk cows.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 104, 295-297

OSTERGAARD, S. u. Y. T. GRÖHN (1999):

Effects of diseases on test day milk yield and body weight of dairy cows from danish research herds.

J. Dairy Sci. 82, 1188-1201

PETTY, R. D. (1981):

Surgical correction of left displaced abomasum in cattle: a retrospective study of 143 cases.

J. Am. Vet. Med. A. 178, 1274-1276

QUALMANN, K. (1995):

Bilirubinfraktionierung mittels High Performance Liquid Chromatography – Vergleichende Untersuchungen in Blut, Lebergewebe und Galle von Kühen mit Lipomobilisationssyndrom und Dislocatio abomasi sinistra sowie Kühen mit Leberinsuffizienz.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

RAIZMAN, E. A. u. J. E. SANTOS (2002):

The effect of left displacement of abomasum corrected by toggle-pin suture on lactation, reproduction and health of Holstein dairy cows.

J. Dairy Sci., 85, 1157-1164

REHAGE, J. (1996):

Untersuchungen zur Leberfunktion von Milchkühen mit Leberverfettung am Modell von Patienten mit linksseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Habil.

REHAGE, J., M. MERTENS, N. STOCKHOFER, W. WIEDEN, M. KASKE u. H. SCHOLZ (1996):

Post surgical convalescence of dairy cows with left abomasal displacement in relation to fatty liver.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 138, 361-368

RICKEN, M., H. HAMANN, H. SCHOLZ u. O. DISTL (2004):

Genetic analysis of the prevalence of abomasal displacement and its relationship to milk performance in German Holstein cows.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 111, 366-370

RICKEN, M., H. HAMANN, H. SCHOLZ u. O. DISTL (2005):

Survival analysis of German Holstein cows after an abomasal displacement.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 112, 55-65

ROHN, M., B.-A. TENHAGEN u. W. HOFMANN (2004):

Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 1. Clinical and laboratory Parameters and overall survival.

J. Med. Vet. A. 51, 294-299

ROHN, M., B.-A. TENHAGEN u. W. HOFMANN (2004):

Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 2. Association of clinical and laboratory parameters with survival in cows with left abomasal displacement.

J. Med. Vet. A. 51, 300-305

ROHRBACH, B. W., A. L. CANNEDY, K. FREEMAN u. B. D. SLENNING (1999):

Risk factors for abomasal displacement in dairy cows.

J. Am. Vet. Med. A. 214, 1660-1663

ROSENBERGER, G. u. G. DIRKSEN (1957):

Über die Labmagenverlagerung des Rindes.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 64, 2-7

SEEGER, T., H. KÜMPER u. K. DOLL (2002):

Surgical treatment of LDA: results of laparoscopic reposition with abomasopexy (Janowitz-method) compared to right-flank laparotomy with omentopexy (Dirksen-method).

in: Proc. 22th World Buiatrics Congress, Hannover 2002, 32-33

STEINER, A. (1996):

Die chirurgische Behandlung der linksseitigen Labmagenverlagerung bei der Kuh: Eine Literaturübersicht.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 138, 353-360

STEVEN, C. L., S. C. VAN WINDEN u. R. KUIPER (2003):

Left displacement of abomasum in dairy cattle: Recent developments in epidemiological and etiological aspects.

Vet. Res. 34, 47-56

STÖBER, M. u. U. G. DIRKSEN (1981):

Das Lipomobilisationssyndrom (Verfettungssyndrom) der Milchkuh.
Prakt. Tierarzt coll. vet., 78-85

STÖBER, M. u. H. D. GRÜNDER (1990):

Kreislauf.

in G. ROSENBERGER (Hrsg.): Die klinische Untersuchung des Rindes.
3. Auflage Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, S. 171-177

STRAITON, E. C. u. D. P. MCINTEE (1959):

Correction of the displaced abomasum.

Vet. Rec. 71, 871-872

SVENDSEN, P. (1969):

Etiology and pathogenesis of abomasal displacement in cattle.

North. Vet. Med. 21, 1-60

TAFFE, B. (1997):

Complications after use of a trocar in cattle - Five cases.

Prakt. Tierarzt 78, 336-341

TÖRÖS, J. u. K. VÖRÖS (1982):

Linksseitige Labmagenverlagerung und -drehung beim Rind in einem ungarischen
Großbetrieb, gesammelte klinische Erfahrungen.

Magy. Allatorv. Lapyj. 37, 584-589.

URIBE, H. A., B. W. KENNEDY, S. W. MARTIN u. D. F. KELTON (1995):

Genetic parameters for common health disorders of Holstein Cows.

J. Dairy Sci. 78, 421-430

VAN LEEUWEN, E., H. JANOWITZ u. M. A. WILLEMEN (2000):

Laparoscopic positioning and attachment of stomach displacement to the left in the cow.

Tijdschr. Diergeneesk. 125, 391-392

VAN LEEUWEN, E. u. K. MÜLLER (2002):

Laparoscopic treatment of the LDA in cattle and results of 108 cases treated under field conditions.

in: Proc. 22th World Buiatrics Congress, Hannover 2002, 33

VAN MEIRHAEGE, H. (1988):

Insulinewerking bij het rund en ontwikkeling van insulinresistentie in de periode rond de partus.

Vlaams Diergeneesk. Tijdschr. 57, 1-10

VARDEN, S. A. (1979):

Displacement of the abomasum in the cow - incidence, etiological factors and results of Treatment.

North. Vet. Med. 31, 106-113

VIT Verden (2003):

Jahresbericht 2003.

Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V., Verden

VLAMINCK, K., H. VANMEIRHAEGHE, C. VANDENHENDE, W. OYAERT u. E. MUYLLE (1985):

Influence of endotoxins on abomasal emptying in cattle.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 92, 392-395

WENNINGER, A. u. O. DISTL (1994):

Urea and acetone content in milk as indicators for nutritionally caused fertility disorders of dairy cows.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 101, 152-157

WOLF, V., H. HAMANN, H. SCHOLZ u. O. DISTL (2001):

Influences on the occurrence of abomasal displacements in German Holstein cows.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 108, 403-408

WOLFERS, H. (1979):

Untersuchungen über späteren Verbleib, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Kühen operativ behandelte linksseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

9 Anhang

9.1 Verwendete Erfassungsprotokolle

Nachfolgend sind die zur Erfassung der Daten verwendeten Protokolle Nr. 1-7 abgebildet:

Protokoll 1: Patientendaten und Erstuntersuchung**Patienten-Nr.:**

Datum:

laufende Nr.:

Ohrmarken-Nr.:

Besitzer:

Wann wurde die Diagnose LMV links zuerst gestellt: o Verdacht: _____

o Sicher: _____

Abkalbedatum:

Hypokalzämie: nein/ja:

weiterer Vorbericht: (o mit Cortison vorbehandelt)

Op-Termin:

sonstige Organsysteme:

Haare und Haut:

Lymphapparat:

Kreislaufsystem:

Atmungsapparat:

restl. Verdauungsapparat:

Harnapparat:

Bewegungsapparat:

Sinnesorgane:

Geschlechtsapparat:

sonstige Befunde:

Protokoll 2 Seite 1: Untersuchungsprotokolllaufende Nr.: **Erst-/Untersuchungsprotokoll**

Patienten-Nr.: Ohrmarken-Nr.: Besitzer:	Datum Erst-US:
--	----------------

	Tag 1 (Op-Tag)	Tag 2	Tag 3	Tag 6	Tag 10
<u>Allgemeine US:</u>					
1. Verhalten:					
2. Haltung:					
3. Nährzustand:					
4. Habitus:					
5. Atemfrequenz (Züge/min):					
6. Puls (Schläge/min):					
7. Temperatur (°C):					
8. Hautturgor:					
<u>Verdauungsapparat:</u>					
Bauchdeckenspannung: 0 / + / ++ / +++					
Umriss Abdomen:					
Pansen:					
a) Füllung:					
b) Schichtung:					
c) Kontraktionsfrequenz:					

d) Kontraktionsstärke: O / + / ++ / +++					
--	--	--	--	--	--

Protokoll 2 Seite 2: Untersuchungsprotokoll

Laufende Nr.:

	Tag 1 (Op-Tag)	Tag 2	Tag 3	Tag 6	Tag 10
Labmagen: a) Lage:					
b) SA rechts: links:					
c) PA rechts: links:					
Kot: a) Farbe:					
b) Konsistenz:					
c) Partikelgröße:					
d) unverdaute Anteile:					
e) Geruch					
Leberperkussion:					
KK im Urin:					
Rektale Untersuchung:					

Protokoll 3: Futteraufnahme und Milchleistung**Kontrollblatt über Futteraufnahme und Milchleistung**

Besitzer: _____

Ohrmarken-Nr. _____

Datum	Kraftfutter (kg / Tag)	Milchleistung (kg / Tag)	Auffälligkeiten / Besonderheiten
Tag 1 (Op-Tag)			
Tag 2			
Tag 3			
Tag 4			
Tag 5			
Tag 6			
Tag 7			
Tag 8			
Tag 9			
Tag 10			

Protokoll 4 Seite 1: Operationsprotokoll endoskopische Abomasopexie

Patienten-Nr.:

Datum:

laufende Nr.:

Ohrmarken-Nr.:

Besitzer:

Op-Beginn:

Op-Ende:

Lokalanästhesie: _____ ml

Sedation

o nein

o ja, weil: _____

PA: o deutlich wechselnde Tonhöhe

o gleichbleibende Tonhöhe

o mäßig wechselnde Tonhöhe

o undeutlicher Befund

SA:

endoskopische Ansicht der Bauchhöhle

Labmagen:

Pansen:

Bauchwand:

sonstiges:

Ablegen, wieviele Personen: _____

Fixieren (wie, wie viele Personen): _____

Dauer bis zum Auffinden des Fadens: _____ min

Besonderheiten:

Protokoll Nr. 5 Seite 1: Laborergebnisse

Proben-material	Laborgröße	Tag 1 (Op-Tag)	Tag 3	Tag 6
Serum	Gesamtbilirubin ($\mu\text{mol/l}$)			
	ASAT (U/l)			
	γ -GT (U/l)			
	GLDH (U/l)			
	Cholesterin (mmol/l)			
	CK (U/l)			
	Na (mmol/l)			
	K (mmol/l)			
	Cl (mmol/l)			
	Ca (mmol/l)			
	Mg (mmol/l)			
	P (mmol)			

Protokoll Nr. 5 Seite 2: Laborergebnisse

Proben- material	Laborgröße	Tag 1 (Op-Tag)	Tag 3	Tag 6
Vollblut	Erythrozyten ($\times 10^6/\mu\text{l}$)			
	Hämoglobin (g/dl)			
	MCH (pg)			
	MCV (μm^3)			
	Hämatokrit (%)			
	Thrombozyten ($\times 10^3/\mu\text{l}$)			
	Leukozyten ($1/\mu\text{l}$)			

**Protokoll Nr. 6 Seite 1: Protokoll zur Rückfrage nach 6 Wochen, 6 Monaten und
12 Monaten**

laufende Nr. :

Datum:

Op-Datum:

Besitzeradresse u. Tel.:

Besonderheiten:

Erhalt des Tieres wird angestrebt wegen: normaler Nutzung

Abmelken

Zucht

sonstige Gründe: _____

Tier ist noch im Bestand

verwendet an: _____

abgegangen wegen: Labmagenrezidiv

unbefriedigender Milchleistung

Unfruchtbarkeit

sonstige Gründe: _____

Gesamteindruck Tier durch Besitzer: gut

(z. B. Gewicht) mäßig

schlecht

Fixationsstelle: unauffällig

auffällig wegen _____

subjektive Einschätzung durch den Besitzer: gut

mäßig

schlecht

Fruchtbarkeit: Tier ist z. Zt. tragend

Tier ist nicht tragend

Tab. A5: Übersicht über die benötigte Personenanzahl für das Ablegen sedierter und nichtsedierter Tiere während der endoskopischen Abomasopexie

Personenanzahl	2	(%)	3	(%)	4	(%)	5	(%)
Ablegen mit Sedation	3	1,5	8	4,0	6	3,0	3	1,5
Ablegen ohne Sedation	12	6,0	149	74,5	19	9,5	0	0
Ablegen gesamt	15	7,5	157	78,5	25	12,5	3	1,5

Tab. A6: Übersicht über die Personenanzahl (Trecker) zur Fixation der abgelegten Tiere in Rückenlage

Personenanzahl	2	(%)	3	(%)	4	(%)	Trecker	(%)
Fixation mit Sedation	4	2,0	3	1,5	1	0,5	12	6,0
Fixation ohne Sedation	106	53,0	55	27,05	1	0,5	18	9,0
Fixation gesamt	110	55,0	58	29,0	2	1,0	30	15,0

Tab. A7: Durchschnittliche (LSM) Laktosemenge (kg) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe (n = 224) LSM (SE)	LMV-Gruppe (n = 114) LSM (SE)	p
Laktation-vor-Op	1,269 (0,023)	1,282 (0,027)	0,607
Op-Laktation	1,234 (0,024)	1,210 (0,028)	0,338
p	<0,0001	<0,0001	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Tab. A8: Durchschnittliche (LSM) Laktosegehalt (%) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe (n = 224) LSM (SE)	LMV-Gruppe (n = 114) LSM (SE)	P
Laktation-vor-Op	4,74 (0,01)	4,70 (0,02)	0,0171
Op-Laktation	4,66 (0,01)	4,64 (0,02)	0,2049
p	<0,0001	<0,0001	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Tab. A9: Durchschnittliche (LSM) Harnstoffmenge (mg) und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe (n = 224) LSM (SE)	LMV-Gruppe (n = 114) LSM (SE)	p
Laktation-vor-Op	240,34 (3,73)	248,50 (4,30)	0,0378
Op-Laktation	334,94 (3,80)	239,83 (4,42)	0,2271
p	0,0017	0,0005	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Tab. A10: Durchschnittliche (LSM) Werte für die SCS und Standardfehler (SE) von 114 Kühen mit einer Labmagenverlagerung in der betroffenen und der vorhergehenden Laktation und von 224 Kontrollkühen in den korrespondierenden Laktationen

	Kontrollgruppe (n = 224) LSM (SE)	LMV-Gruppe (n = 114) LSM (SE)	p
Laktation-vor-Op	3,8695 (0,0723)	4,0276 (0,0901)	0,1033
Op-Laktation	4,3475 (0,0735)	4,3788 (0,0921)	0,7512
p	<0,0001	<0,0001	

Korrespondierende Mittelwerte einer Zeile unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$;
Korrespondierende Mittelwerte einer Spalte unterscheiden sich signifikant wenn $p < 0,05$

Tab. A11: Signifikanz der systematischen Einflussfaktoren auf die Milchleistungsmerkmale

Milchleistungs- parameter	Einflussfaktoren					
	Abkalbemonat	Laktation x Labmagen- verlagerung	Tage in Milch			
			Linear	Quadra- tisch	Logarith- misch	Logarithm isch- quadra- tisch
Milch-kg	***	**	***	***	***	***
Fett-Eiweiß- Quotient	ns	***	***	***	***	***
Fett-kg	***	ns	***	*	ns	ns
Fett-%	*	***	***	***	***	***
Eiweiß-kg	***	ns	***	***	***	***
Eiweiß-%	ns	*	***	***	***	***
SCS	***	***	***	***	***	**
Harnstoff	ns	ns	***	**	***	**
Laktose-mg	***	***	***	***	***	***
Laktose-%	***	***	***	***	***	***

9.3. Abbildungen

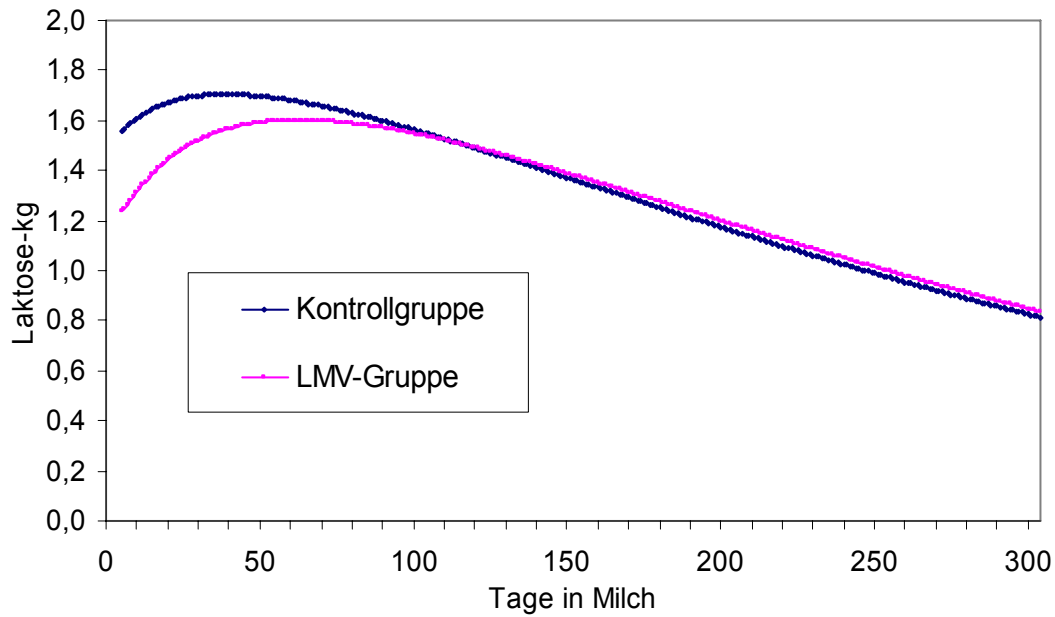


Abb. A1: Verlauf der Laktose-kg-Leistung in der 305-Tage Op-Laktation in der Kontroll- und LMV-gruppe

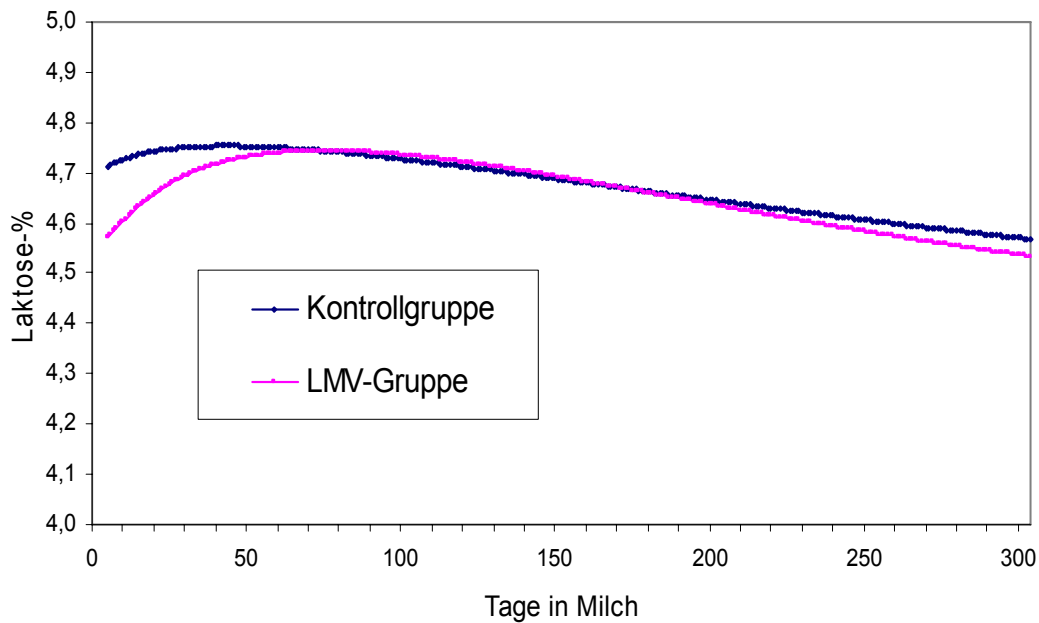


Abb. A2: Verlauf des Laktosegehalts (%) in der 305-Tage Op-Laktation in der Kontroll- und LMV-gruppe

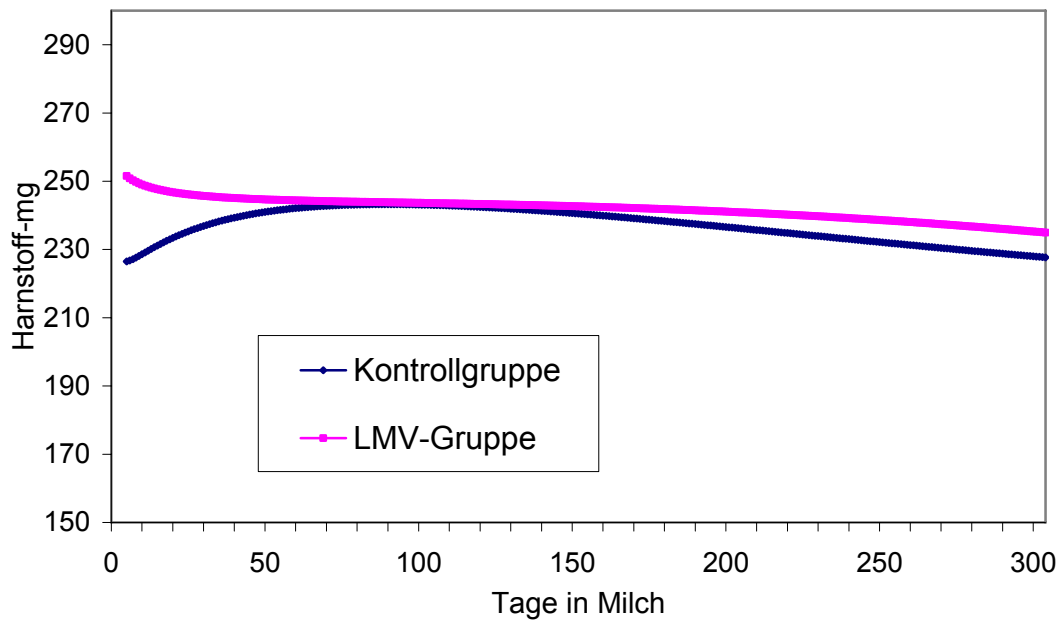


Abb. A3: Verlauf der Harnstoffmengenleistung (mg) in der 305-Tage Op-Laktation in der Kontroll- und LMV-Gruppe

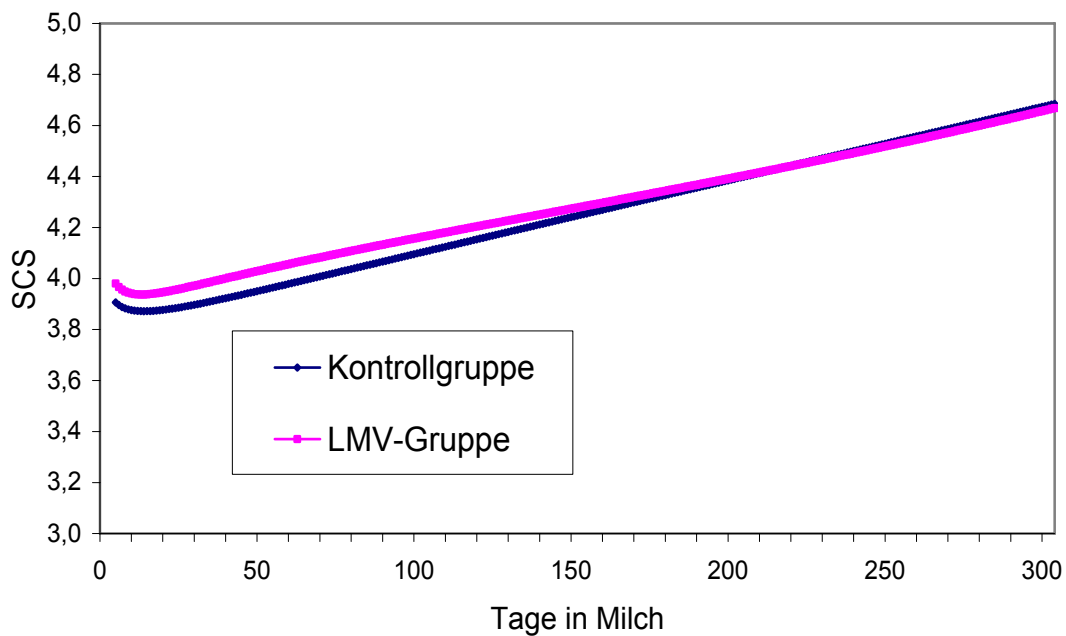


Abb. A4: Verlauf des Somatic Cell Score (SCS) in der 305-Tage Op-Laktation in der Kontroll- und LMV-Gruppe

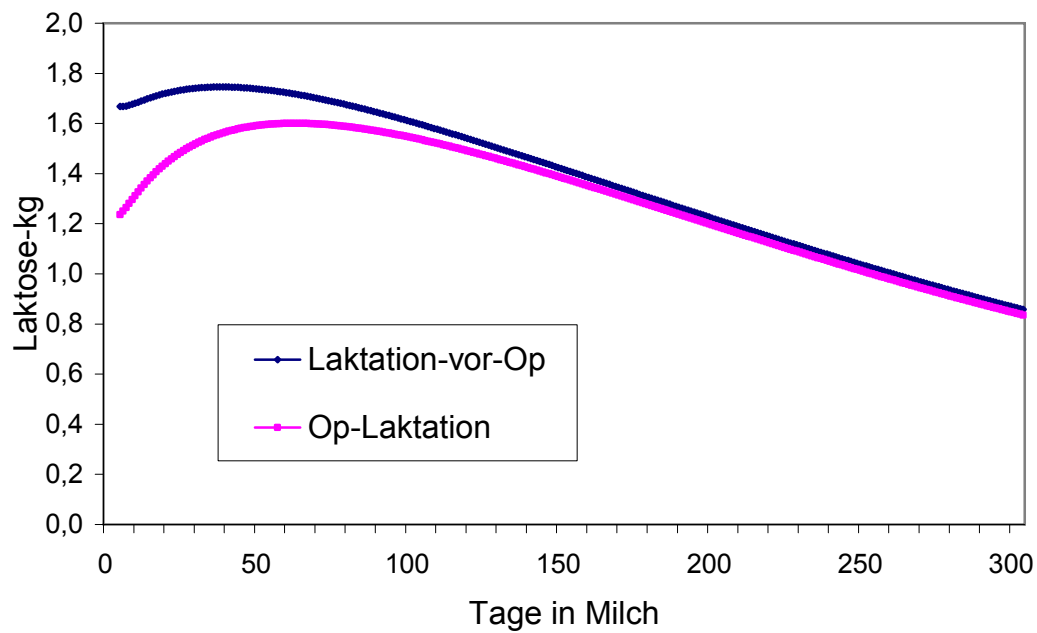


Abb. A5: Verlauf der Laktose-kg-Leistung in der 305-Tage Laktation vor und bei Labmagenverlagerung

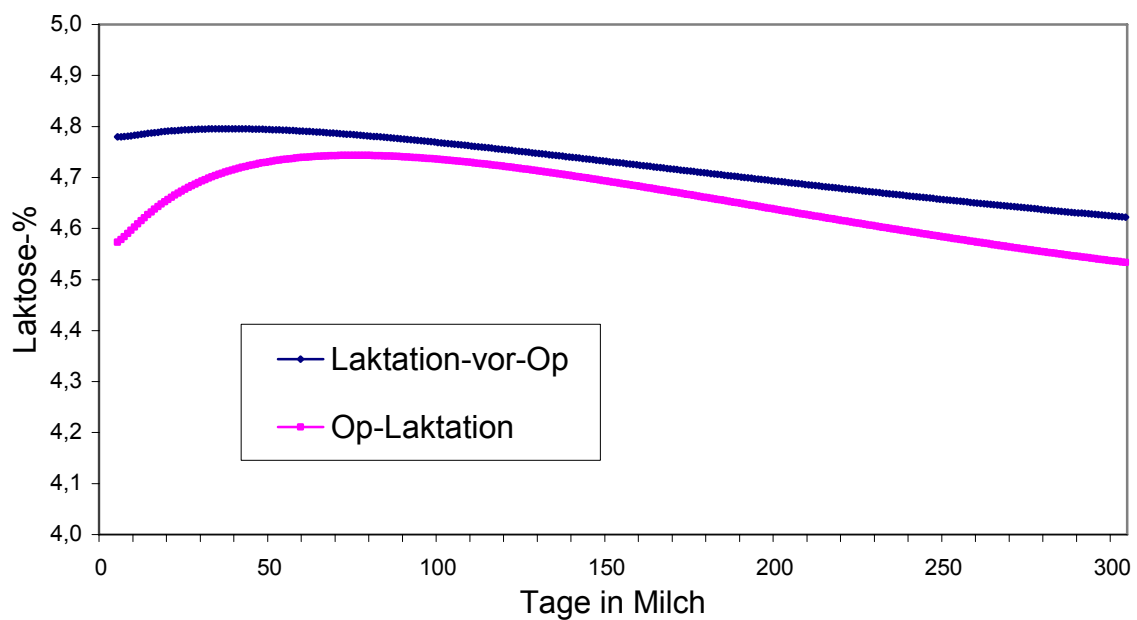


Abb. A6: Verlauf des Laktosegehalts in der 305-Tage Laktation vor und bei Labmagenverlagerung

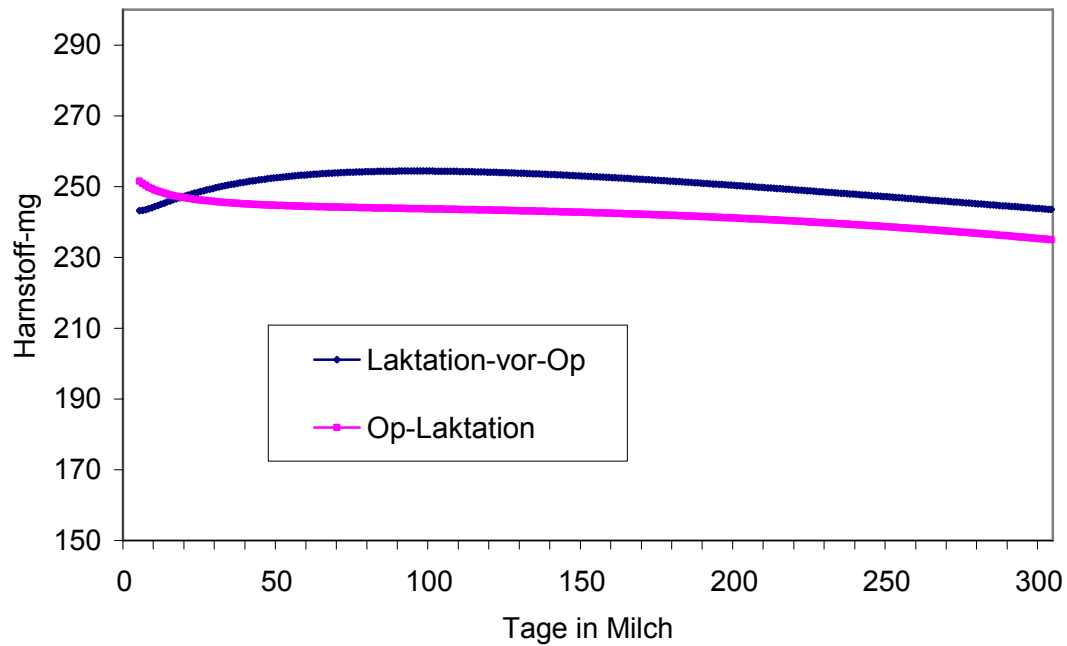


Abb. A7: Verlauf der Harnstoffmengenleistung (mg) in der 305-Tage Laktation vor und bei Labmagenverlagerung

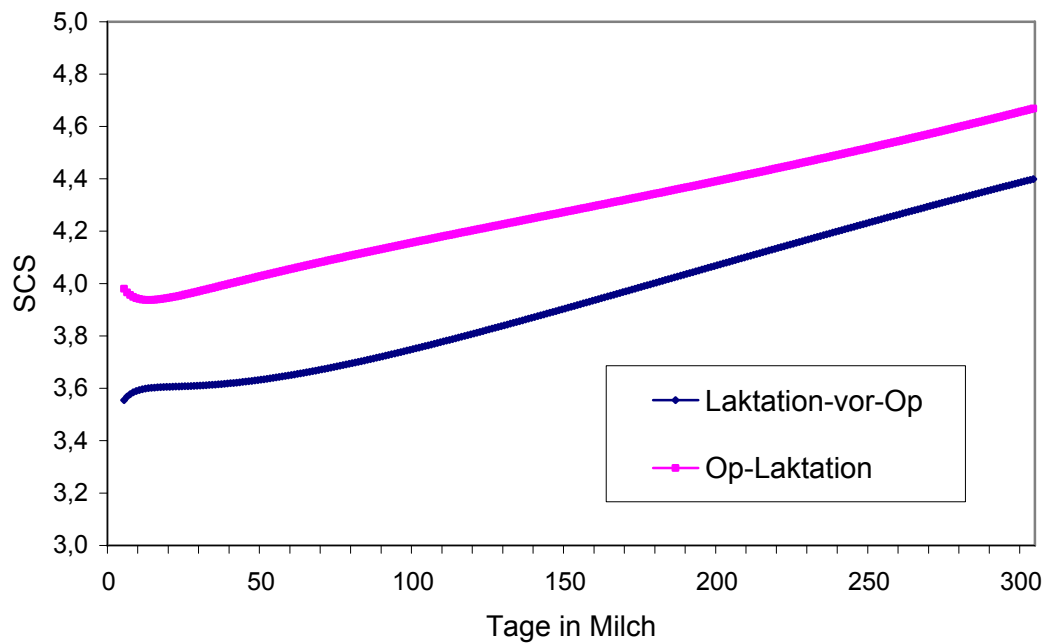


Abb. A8: Verlauf des SCS in der 305-Tage Laktation vor und bei Labmagenverlagerung.

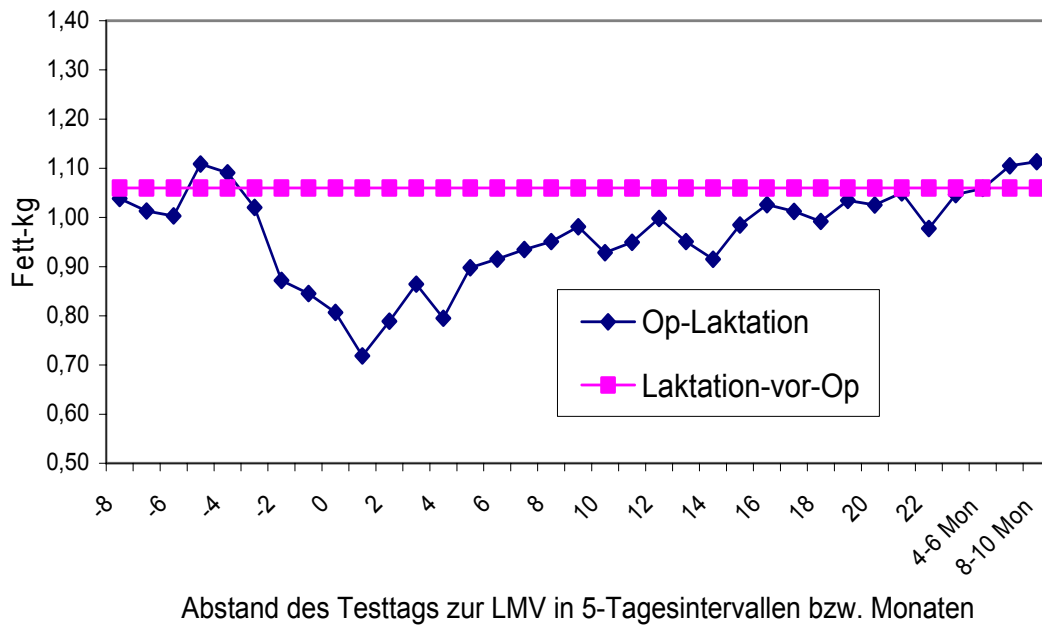


Abb. A9: Verlauf der Fett-kg-Leistung in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung.

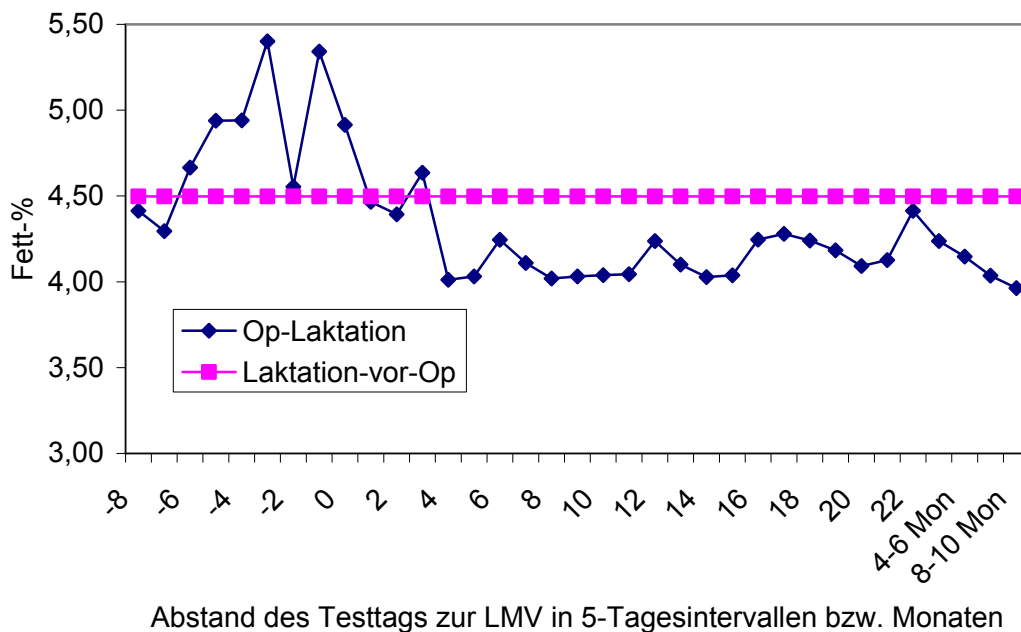
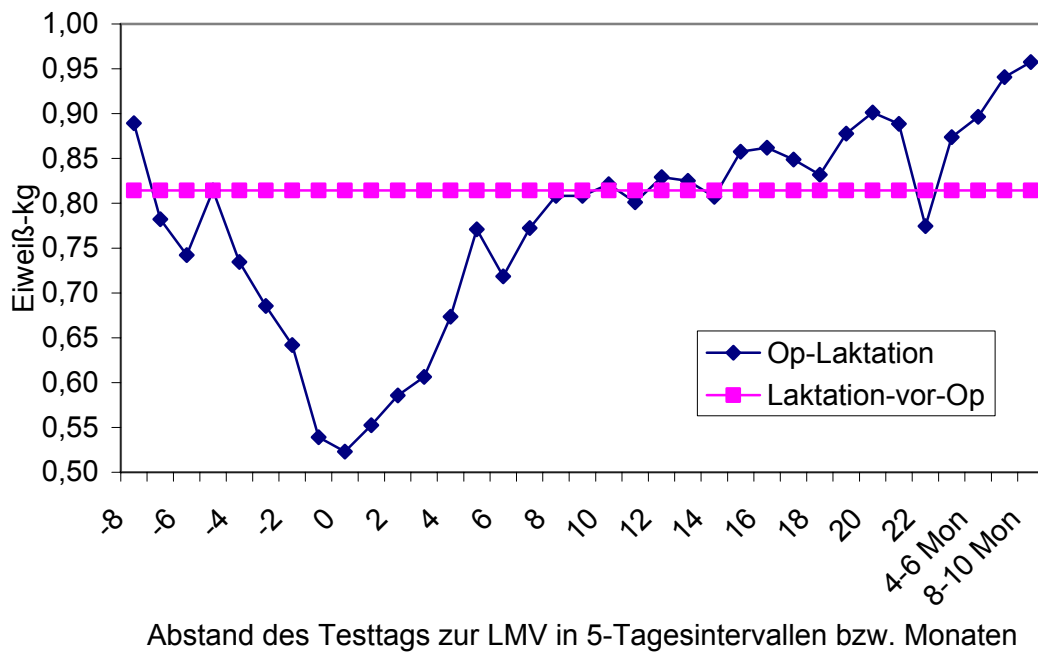
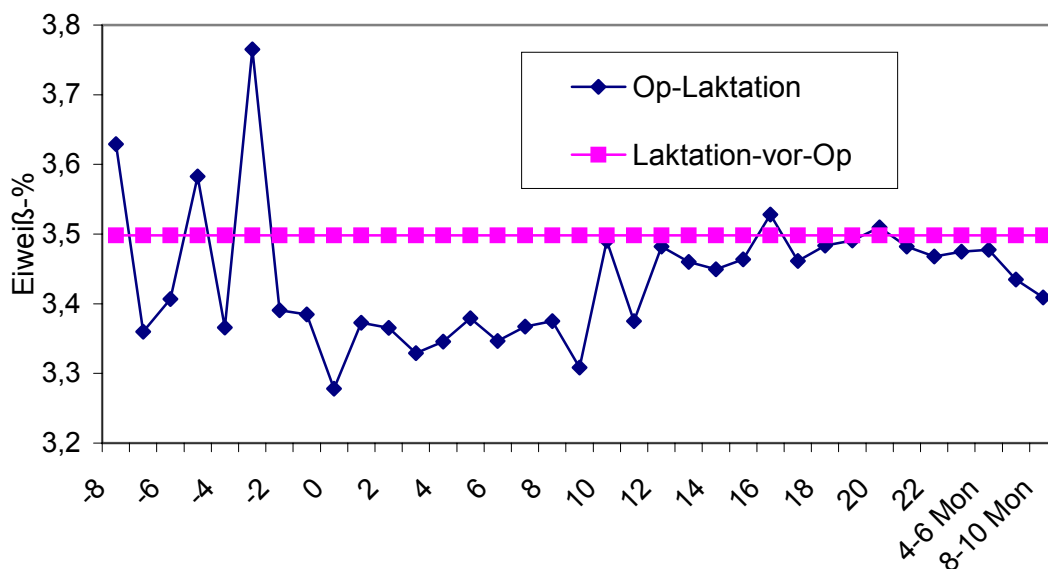


Abb. A10: Verlauf des Fettgehalts in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung



Abstand des Testtags zur LMV in 5-Tagesintervallen bzw. Monaten

Abb. A11: Verlauf der Eiweiß-kg-Leistung in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung



Abstand des Testtags zur LMV in 5-Tagesintervallen bzw. Monaten

Abb. A12: Verlauf des Eiweißgehalts in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung

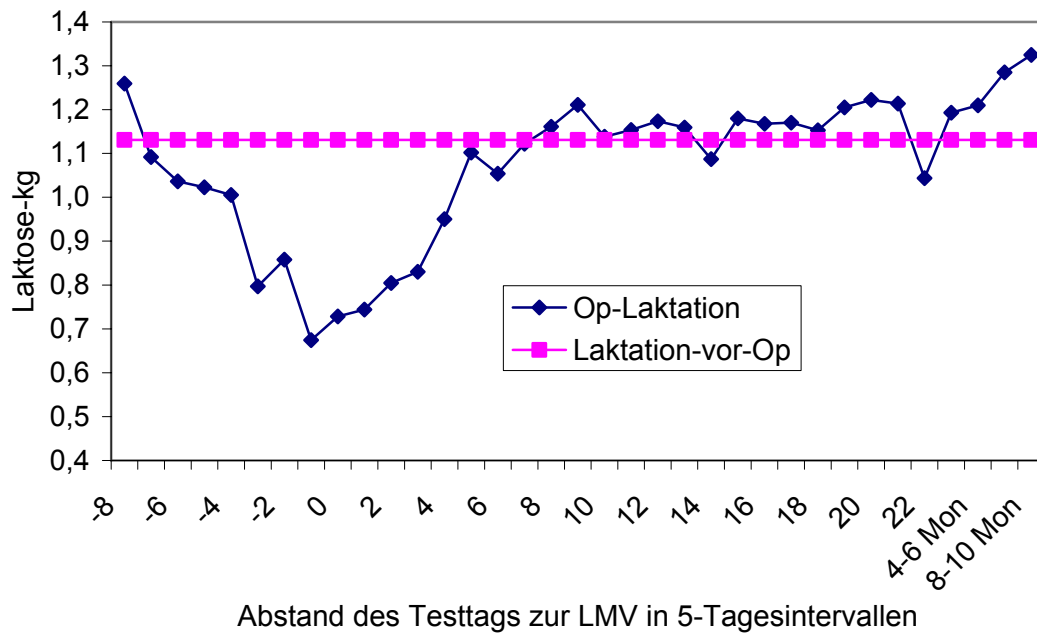


Abb. A13: Verlauf der Laktose-kg-Leistung in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung

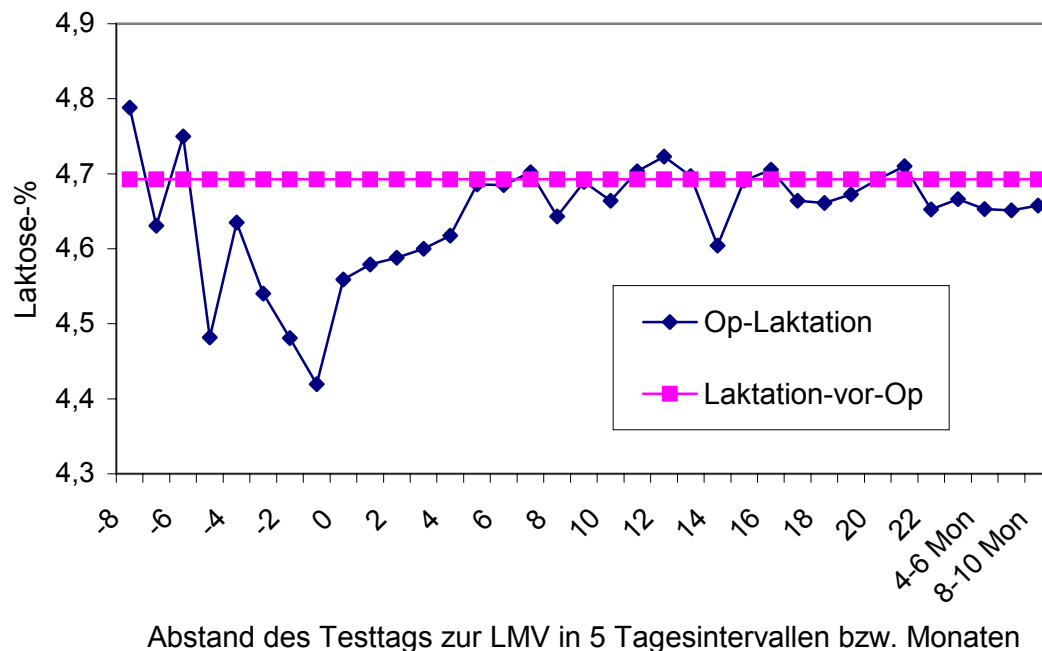


Abb. A14: Verlauf des Laktosegehalts in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung

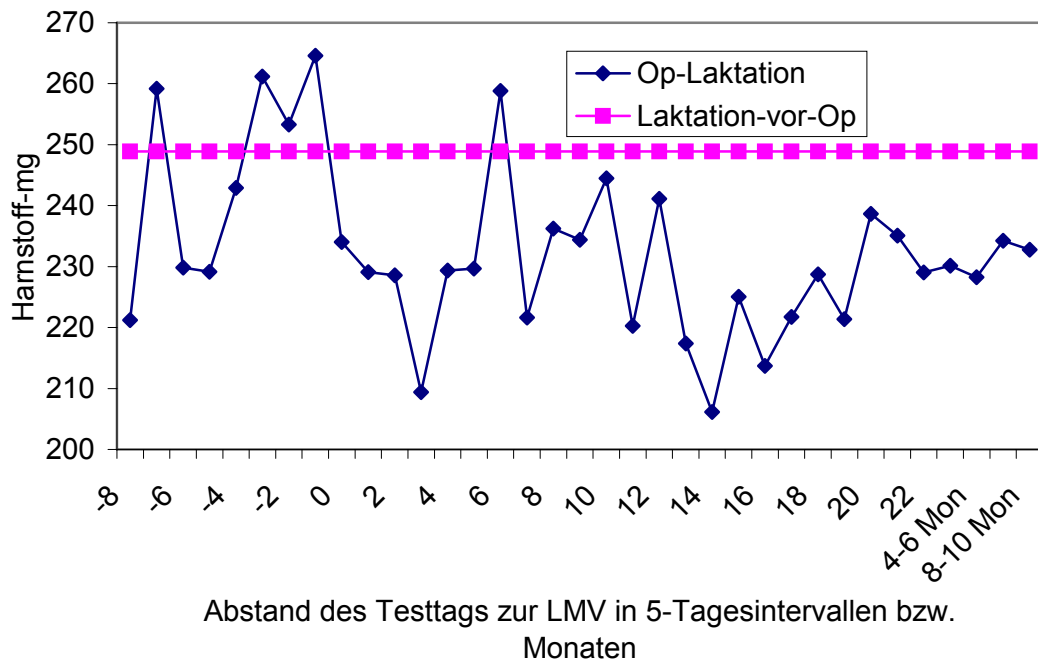


Abb. A15: Verlauf der Harnstoff-mg-Leistung in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung.

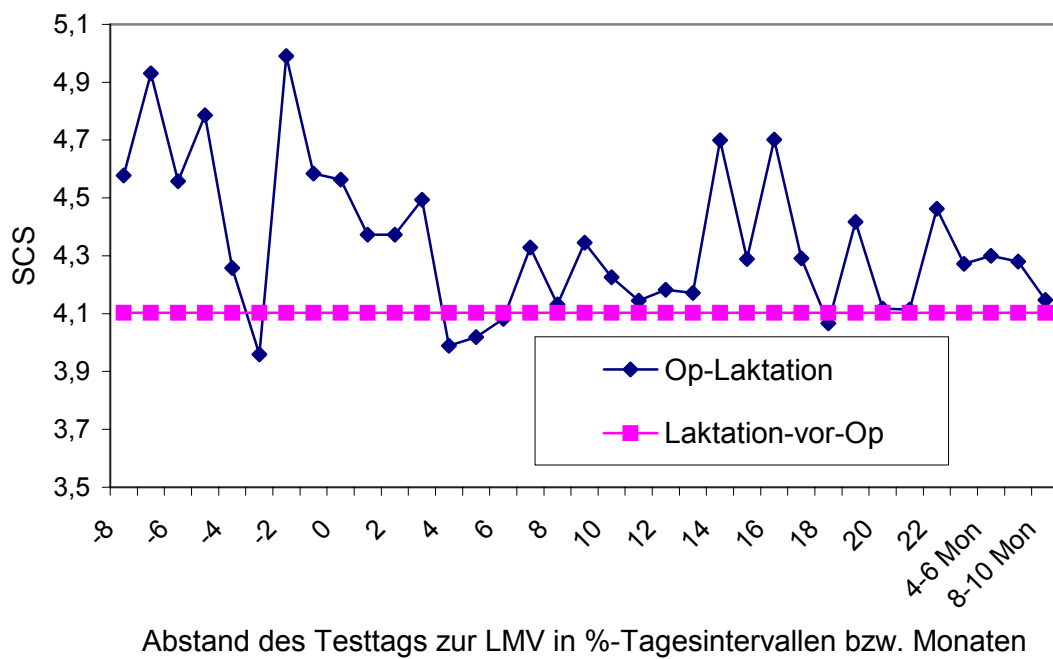


Abb. A16: Verlauf des SCS in Abhängigkeit des Abstands des Testtags zur Diagnose Labmagenverlagerung

Danksagung

Herrn Univ. Prof. Dr. habil. J. Rehage danke ich sehr herzlich für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte freundliche Unterstützung und Hilfsbereitschaft.

Mein ganz besonderer Dank geht an Dr. Frerich de Vries für die allzeit freundschaftliche, kompetente und engagierte Betreuung bei der Auswertung.

Ich danke allen Mitarbeitern der Tierarztpraxen Dr. E. Yalcin und Dr. A. Schürmann für die Unterstützung. In besonderer Weise danke ich Dr. Erdogan Yalcin für die Durchführung der Operationen.

Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. O. Distl danke ich für die stets freundliche Unterstützung und Beratung bei der Auswertung der Fall-Kontroll-Studie.

Ich danke allen Landwirten für die Bereitstellung ihrer Kühe zur Studie und die freundliche Unterstützung bei den nachfolgenden Untersuchungen der Patienten.

Herrn Dr. Kai Kuwan und der VIT in Verden möchte ich für die freundliche Bereitstellung der benötigten Daten und die sehr hilfreiche Unterstützung bei der Datenbearbeitung danken.

Mein Dank gilt den Mitarbeitern im klinischen Labor der Klinik für Rinder für die Untersuchung der Blutproben.

Von ganzem Herzen danken möchte ich Alex und allen, die mir im Endspurt der Arbeit hilfreich zur Seite standen.