

3.0. Eigene Untersuchung

3.1. Material und Methodik

3.1.1. Vorstellung der Tierbestände

Anzahl, Alter, Leistung

Im Jahre 1994 wurden 210 Kühe aus der Milchproduktion genommen und zur Mutterkuhhaltung weiterverwendet. Die umgestellten Tiere gehörten den Rassen Schwarzbunte (SMR) und Fleckvieh (Importvieh aus CSSR) an und wurden aufgeteilt in 3 Herden von 60, 69 und 83 Mutterkühen.

Im Jahre 1994 (Umstellungsjahr und Untersuchungsjahr 1) betrug die Zahl untersuchter Mutterkühe 99, im Jahre 1995 (Untersuchungsjahr 2) 108. Von den 108 im Jahr 1995 untersuchten Tieren wurden 53 bereits 1994 in die Untersuchung einbezogen. Bei diesen kann der Verlauf der Eutergesundheit über 2 Jahre betrachtet werden.

Tab.25 :Anzahl in die Untersuchung einbezogener Tiere im Jahr 1 (1994) und Jahr 2 (1995)

	Jahr 1		Jahr 2	
	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Schwarzbunte	79	79,8	70	64,8
Fleckvieh	20	20,2	38	35,2
gesamt	99	100%	108	100%

Tabellen zur Altersverteilung der untersuchten Tiere sind im Anhang (Tab.I und II) zu finden. Im Untersuchungsjahr 1 (1994) betrug das durchschnittliche Alter der untersuchten Tiere der Rasse Schwarzbunte (n=79) 6 Jahre und der untersuchten Tiere der Rasse Fleckvieh (n=20) 5 Jahre. Im Untersuchungsjahr 2 (1995) hatten die untersuchten Tiere der Rasse Schwarzbunte (n=70) ein Durchschnittsalter von 7 Jahren und die untersuchten Tiere der Rasse Fleckvieh (n=38) ein Durchschnittsalter von 5 Jahren.

Ergebnisse aus der Milchleistungskontrolle des Jahres 1992

Das Jahr 1992 war das letzte Jahr, in dem der Betrieb an der Milchkontrolle durch den LKV Sachsen (Sächsischer Landeskontrollverband e. V.) teilnahm. Die zur Verfügung stehenden Angaben über die Milchleistung stammen deshalb aus dem Jahr 1992 und sind nur für Tiere vorhanden, die damals im Bestand waren und mit geprüft wurden. Im Jahr 1 betraf das 57,3% der untersuchten Tiere (Milchleistung (1992) bei Tieren der Rasse Schwarzbunte (n=59) 5335kg und bei Tieren der Rasse Fleckvieh (n=8) 5544kg) und im Jahr 2 43,2% der untersuchten Tiere (Milchleistung (1992) bei Tieren der Rasse Schwarzbunte (n=42) 5131kg und bei Tieren der Rasse Fleckvieh (n=10) 5534kg). Anzahl und Anteil der Tiere in definierten Milchleistungs-Gruppen gehen aus der Tabelle V und VI im Anhang hervor.

Zucht

Im Jahr vor der Umstellung (im letzten Milchproduktionsjahr) wurden alle in Frage kommenden Mutterkühe mit Fleckviehbullensperma besamt, im 1. und 2. Jahr der Umstellung wurden die Mutterkühe im natürlichen Deckakt mit ungekörten Fleckviehbullen aus eigener Nachzucht belegt. Auf eine Herde von ca. 50 Mutterkühen kamen dabei 2-3 Bullen, die etwa von Ende Juli an in der Herde mitliefen. Die Abkalbungen fanden in beiden Jahren von Februar bis Oktober statt.

Haltungsmanagement und Fütterung

Im Verlaufe eines Jahres wurden die Tiere ca. 5-6 Monate im Stall und ca. 6-7 Monate auf der Weide gehalten. Der Austrieb erfolgte in der Regel Ende April und der Eintrieb Ende November. Die Tiere befanden sich im Jahr 1 in Herden von 60, 69 und 81 Mutterkühen und

im Jahr 2 in Herden von 39 (Fleckvieh) und 72 (Schwarzbunte) Mutterkühen mit den überwiegend auf der Weide geborenen Kälbern auf Dauergrünland beziehungsweise im Herbst zum Teil auch auf Ackerfutter. Die ständige ausreichende Versorgung der Tiere mit Grünfutter wurde über das Verfahren der Portionsweide durch tägliche Zuteilung neuer Weideflächen sichergestellt. Die Wasserversorgung erfolgte mittels Wasserwagen.

Im Winter wurden die Tiere im Laufstall gehalten. Die Fütterung bestand aus Rauhfutter in Form von Stroh/ Heu, aus Anwelksilage oder Maissilage und Rübenschnitzel bis zu 10 kg pro Tier sowie Mineralfutter. Kurz vor dem Austrieb erhielten die Tiere zusätzlich noch Kraftfutter in Form von Getreideschrot.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung betreute eine Arbeitsgruppe von 3 Personen die Tiere.

Die Weiden auf Dauergrünland befanden sich in dem Landschaftsschutzgebiet „Linkselbische Täler“, einer Region zwischen Elbtal und Vorgebirge des Erzgebirges. Es handelt sich um Berg- und Talweiden, die aufgrund zum Teil beträchtlicher Hanglage nicht anders nutzbar sind. Auf den Weiden sind meist Schattenplätze in Form von Waldrändern, Bachsäumen oder Obstbäumen (Streuobstwiesen) vorhanden. Die Weiden können als kräuterreiche Naturwiesen beschrieben werden.

Tiergesundheit

Zur Umstellung war der Bestand als „Galt- frei“ anerkannt, er befand sich im Leukosesanierungsverfahren und war frei von Reagenten. Vor dem Austrieb wurden bei den Tieren durch den Tierarzt die notwendigen Blutproben gewonnen und Impfungen durchgeführt. Dabei handelte es sich bei den betreffenden Tieren im 1. Untersuchungsjahr um die Rota/Corona-Mutterschutzimpfung und in beiden Untersuchungsjahren um die IBR-Impfung. Bei allen Tieren wurde im Zeitraum von Dezember bis Januar die Trächtigkeitsuntersuchung durchgeführt. Des Weiteren waren alle Tiere nach dem Einstellen der Milchproduktion zum 1. Untersuchungsjahr aus der Vorsaison mit Antibiotika trockengestellt worden. Die Tierpfleger führten im Untersuchungsbetrieb die Geburtsüberwachung und die Nabelhygiene durch, Eingriffe bei der Geburt erfolgten nur bei Besonderheiten beziehungsweise Verzögerungen.

Behandlungen durch den Tierarzt wurden notwendig (nach der Häufigkeit geordnet) bei:

- Kälberkrankheiten (Durchfall, Pneumonien)
- Geburtshilfen (Geburtsstörungen)
- Lahmheiten Mutterkühe
- Stoffwechselkrankheiten
- Eutererkrankungen

Genaue Angaben über die Häufigkeit der aufgetretenen Erkrankungen sind im Anhang zu finden.

Selektion

Für die Umstellung von Milchkühen zu Mutterkühen im Jahre 1994 wurden die Tiere verwendet, welche so weit tragend waren, dass die Abkalbung noch in der selben Weideperiode erwartet

wurde (Ergebnis der Trächtigkeitsuntersuchung bzw. Besamungszeitpunkt).

Weiterhin erfolgte eine allgemeine Selektion nach der Klauengesundheit und der Eutergesundheit. Tiere mit stärkeren Lahmheiten und/ oder solche mit akuten oder zur Einstellung der Milchbildung führenden Mastitiden auf mehr als einem Viertel wurden selektiert.

Die Abkalbesaison 1994 streute über einen relativ langen Zeitraum, da die Tiere im letzten Nutzungsjahr als Milchkühe über das gesamte Jahr verteilt abkalbten und besamt wurden.

Zum Eintrieb 1994 reduzierte der Betrieb die Anzahl der umgestellten Mutterkühe auf ungefähr die Hälfte. Der Zeitpunkt begründete sich in einem günstigen Absatz für Schlachtkühe. Tiere, welche erst im September oder Oktober des Jahres 1994 gekalbt hatten, konnten aufgrund eines relativ jungen Kalbes „bei Fuß“ nicht geschlachtet werden. Das gleiche galt für Tiere, die in den ersten Monaten des Jahres 1994 gekalbt hatten, da diese zum Eintrieb 1994 zu weit tragend waren, um geschlachtet werden zu können. Zur Schlachtung kamen deshalb die Tiere, die zwischen April und August gekalbt hatten. Im Jahr 1995 streuten die Geburten von Februar bis September.

Tab.26: Entwicklung der Tieranzahl in der Umstellungsherde

Anzahl der Tiere in Milchkuhherde vor Umstellung 1994	ca.350 Milchkühe
Anzahl der Tiere in umgestellter Herde nach Austrieb 1994	210 Tiere als Mutterkühe genutzt (48 Fleckvieh und 162 Schwarzbunte)
Anzahl der Tiere in umgestellter Herde nach Austrieb 1995	111 Tiere Mutterkuhhaltung (39 Fleckvieh und 72 Schwarzbunte)
Anzahl der Tiere nach Eintrieb 1995	alle umgestellten Tiere der Rasse Schwarzbunte gemerzt, von den Tieren der Rasse Fleckvieh bleiben 25 zur Weiternutzung

Die Tiere der Rasse Schwarzbunte wurden nach dem Eintrieb im Jahr 1995 vollständig gemerzt, da sie nicht mehr über die Mutterkuhprämie staatlich gefördert wurden. Außerdem war genügend Nachzucht vorhanden, um auch ohne die Tiere der Rasse Schwarzbunte die Gesamtzahl der Mutterkühe konstant halten zu können. Von den 38 am Ende des Untersuchungsjahres 2 vorhandenen Tieren der Rasse Fleckvieh (1 Abgang), wurden nach der Selektion 25 Tiere weitergenutzt.

Auswahl der Tiere für die Untersuchung

Im Untersuchungsjahr 1 wurde als Ziel festgelegt, 100 Mutterkühe in die Untersuchung nach unten beschriebenem Verfahren einzubeziehen. Die Auswahl der Tiere ergab sich dabei aus folgendem Sachverhalt:

Die Untersuchung konnte nur am Wochenende erfolgen. Für die Untersuchung der in Frage kommenden Tiere in einer Herde benötigte man ca. 4-5 Stunden. Der frühe Vormittag war in den Herden die beste Zeit, die Untersuchungen durchzuführen, da noch Ruhe in der Herde herrschte und das Abtrennen und Treiben einzelner Tiere in den Zwangsstand am einfachsten vorzunehmen war. Die Untersuchungen wurden frühestens 1 Stunde nach Sonnenaufgang, also nach der ersten Säugephase der Kälber begonnen. Da 2 Vormittage an einem Wochenende zur Verfügung standen, konnte in 2 der 3 Herden untersucht werden.

Dabei wurden die 2 Herden ausgewählt, in denen sich laut Abkalbeliste am meisten Mutterkühe 5-14 Tage nach der Abkalbung befanden. Beim Erreichen einer Anzahl von über 100 (102) wurden keine weiteren Tiere post partum untersucht. Aufgrund von 3 Abgängen liegen für das Jahr 1 bei 99 Tieren vollständige Untersuchungen vor.

Die Auswahl der 2 Herden für die Untersuchung richtete sich nur nach dem Gesichtspunkt, möglichst viele Tiere untersuchen zu können, und ist demzufolge hinsichtlich des Gesundheitszustandes der Tiere zufällig. Bei den darauffolgenden Untersuchungen wurden dann gezielt die Mutterkühe, welche bei der ersten Untersuchung zur Verfügung standen, erneut herangezogen.

Im Jahr 2 bezogen wir alle noch zur Verfügung stehenden Tiere (111) in die Untersuchung mit ein (Selektion von Jahr 1 zu Jahr 2 siehe unter Betriebsanalyse). Da im Laufe der Weidesaison 3 Abgänge bei den Kühen zu verzeichnen waren, konnten nur 108 Tiere in die vollständige Untersuchung einbezogen werden.

3.1.2. Charakterisierung des Betriebes:

Die Untersuchungen wurden im Landkreis Meißen in einem nach der Wende aus einer LPG Tierproduktion und einer LPG Pflanzenproduktion entstandenen Betrieb durchgeführt. Im Jahre 1990 bestand noch folgendes Produktionsprofil:

- Milchproduktion
- Bullenmast
- Schweineproduktion (Zucht und Mast)
- Schafhaltung
- Pflanzenproduktion (Getreide, Zuckerrüben, Mais)

In den darauffolgenden Jahren erfolgte eine Umstrukturierung der Tierproduktion zum „Fleischerzeugungsbetrieb“ mit eigenem Schlachthof und eigener Vermarktung. Setzte sich der Kuhbestand 1992/93 aus 600 Milchkühen und 70 Mutterkühen zusammen, so bestand er Anfang 1994 nur noch aus ca. 290 Mutterkühen. Diese Aufstockung der Mutterkühe gelang durch Zukauf von Tieren und durch die Umstellung von ca. 48 Milchkühen der Rasse Fleckvieh und ca. 162 Milchkühen der Rasse Schwarzbunte zu Mutterkühen. Die aus der Mutterkuhhaltung gewonnenen Kälber dienen seitdem der Erzeugung der eigenen Nachzucht oder der Weitermast im selben Betrieb. Im eigenen Schlachthof werden etwa 50 % der in der Jungbullenmast erzeugten Tiere mit ca. 15-16 Monaten und einem Gewicht von mehr als 500 kg geschlachtet. Es ist für die darauffolgenden Jahre geplant, den Bestand auf ca. 600 Mutterkühe aufzustocken.

Ziel der Umstellung der Milchkühe zu Mutterkühen war es, durch Verdrängungskreuzung ohne Zukäufe einen Mutterkuhbestand aufzubauen und damit gute Fleischqualitäten für die Eigenvermarktung und bessere Ergebnisse in der Bullenmast zu erzielen. Durch die Erzeugung von Hybridkälbern waren bereits kurzfristig gute Ergebnisse möglich.

3.1.3. Methodik

3.1.3.1. Untersuchungsmethodik

Im Jahr 1994 (Untersuchungsjahr 1) wurden 99 Mutterkühe und im Jahr 1995 (Untersuchungsjahr 2) 108 Mutterkühe jeweils 4 mal untersucht.

Die *Trockensteheruntersuchung (Untersuchung A)* fand bei allen Tieren 4 Wochen vor dem Austrieb auf die Weide im Stall statt. Hierzu konnten die Tiere in Fressgittern fixiert werden.

Im Zeitraum 5-14 Tage nach der Geburt wurde die *Untersuchung post partum (Untersuchung B)* durchgeführt. Diese fand bei den meisten Tieren schon während der Weideperiode statt. Tiere, die noch im Stall kalbten, konnten im Fressgitter zur Untersuchung festgehalten werden. Erfolgte die Untersuchung B auf der Weide, so fixierten wir die Tiere mit Hilfe eines Fangstandes (fahrbarer Einzelzangsstand), in den die betreffenden Mutterkühe getrieben wurden. Die Untersuchung soll normalerweise am ausgemolkenen Euter erfolgen. Die eigenen Untersuchungen wurden früh am Morgen, mindestens eine Stunde nach Sonnenaufgang, das heißt nach dem ersten Saugakt der Kälber, durchgeführt.

Die *Untersuchung C* wurde zur Erfassung der Eutergesundheit im Zeitraum 3.-4. Laktationsmonat (*zur Mitte der Laktation*) durchgeführt. Diese Untersuchung wurde auf der Weide und in größeren Gruppen vorgenommen. Die Fixation der Tiere fand, je nach Anzahl der zu untersuchenden Tiere, im Fangstand oder mit Hilfe eines aufbaubaren Pferch statt. Am Korral befand sich ein zum Ausgang hin allmählich schmaler werdender Gang, der mit einer Vorrichtung zur Fixation der Tiere endete.

Die *Untersuchung D* fand am Tage unmittelbar vor dem Absetzen, ebenfalls auf der Weide und in größeren Gruppen statt. Dazu wurde die ganze Herde in den Pferch getrieben.

Tab.27: Umfang der Untersuchungen

	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Untersuchungszeitpunkt	(Trockensteher- untersuchung)	(5-14 Tage pp)	Mitte der Lakt. (3.-4. Monat)	Ende der Lakt.
Ernährungszustand	x	x	x	x
Erkrankungen außer Euter	x	x	x	x
Eutertiefe	x	x	x	x
klinische Untersuchung Eutergewebe/ Palpation	x	x	x	x
klinische Untersuchung Zitze/ Palpation	x	x	x	x
klinische Untersuchung Eutersekret	wenn vorh.nur adspektorisch	x	x	x

Die Identifizierung der Tiere, die Fixation und die Untersuchung erfolgte im Untersuchungsteam, bestehend aus 3 Personen, wobei die Untersuchung des Euters durch den Doktoranden mit Hilfe von Assistenz durchgeführt wurde.

Nach Fixation der Tiere und Erfassung des **Kennzeichens** der Tiere wurde eine **kurze adspektorische Untersuchung** des Bewegungsapparates (Gliedermaßen) und der Haut vorgenommen. Weiterhin wurden Anzeichen einer Erkrankung des Atmungssystems oder des Verdauungssystems, wenn vorhanden, registriert.

Eine Einschätzung der Körperkondition der Tiere erfolgte in Anlehnung an den BCS- Score (engl. body condition scoring) nach Edmondson et al. 1989 und modifiziert nach Metzner et al.1993.

Dazu betrachtete und gegebenenfalls palpierete der Untersuchende folgende Körperregionen:

- die Dornfortsätze der Lendenwirbel,
- die Verbindungslinien zwischen Dorn- und Querfortsätzen der Lendenwirbel,
- die Enden der Querfortsätze,
- den Übergang von den Querfortsätzen zur Hungergrube (an der rechten Körperseite),
- die Abdeckung der Hüft- und Sitzbeinhöcker,
- die Einziehung zwischen den Hüfthöckern,
- die Beckenausgangsgrube,
- den Übergang vom Hüfthöcker zum Sitzbeinhöcker.

Dabei wurde für jedes Tier eine Note zwischen 1 und 5 vergeben:

Note 1 hochgradig mager

Note 2 Knochenvorsprünge gut sichtbar

Note 3 Knochenvorsprünge gut abgedeckt

Note 4 Knochenvorsprünge angedeutet

Note 5 Hochgradig fett

Untersuchung des Euters:

Am Anfang der Untersuchung war eine je nach Witterungsumständen ausgiebige Reinigung des Euters notwendig. Dazu wurde bei starken Verschmutzungen (mit Erde und Dung) Wasser und je ein großes Tuch zur Reinigung und ein großes Tuch zum Abtrocknen gebraucht, bei geringgradigen Verschmutzungen genügte das trockene Reinigen des Euters mit Papiertüchern.

Die **Höhe der Viertel über dem Boden** beziehungsweise der Viertel-Boden-Abstand wurde klassifiziert mittels der in Tabelle 28 aufgeführten Kriterien. Als Anhaltspunkt für die Einordnung wurde die tiefste Stelle des Viertels, die Zitzenspitze verwendet. Dazu erfolgte bei den eigenen Untersuchung eine Grobschätzung durch Adspektion.

Tab.28: Kriterien zur Einordnung der Vierteltiefe (jedes Viertel wurde analysiert)

1	Viertel reicht bis maximal handbreit unter das Kniegelenk
2	Viertel reicht bis maximal 2 handbreit unter das Kniegelenk und handbreit über das Sprunggelenk
3	Viertel reicht bis in Höhe Sprunggelenk
4	Viertel reicht bis mind. handbreit unter Sprunggelenk
5	Viertel reicht mehr als 2 handbreit unter Sprunggelenk

Durch die geschilderte Grobeinschätzung der Vierteltiefe konnten relativ geringgradige Asymmetrien zwischen den Eutervierteln nicht erfasst werden. Asymmetrien zwischen den Vierteln wurden unter dem Untersuchungsmerkmal „Palpation“ mitberücksichtigt. Die Eutertiefe entspricht der Vierteltiefe des Viertels mit dem geringsten Viertel-Boden-Abstand in der Annahme, dass dieser repräsentativ für die Tiefe des gesamten Euters ist.

Die **Euterlymphknoten** wurden seitlich an der Basis der hinteren Euterviertel aufgesucht, indem der Untersucher die sagittal aufgestellten Hände zwischen Schenkel und hinterem Euterviertel in Richtung Euterbasis vorschob. Die etwa taschenuhrgroßen Lymphknoten waren nicht immer tastbar. Mittels der Palpation sollten in der eigenen Untersuchung vor allem Vergrößerung des Lymphknotens und auch Schmerzhaftigkeit festgestellt werden.

Die **Untersuchung der Euterviertel** erfolgte in der Reihenfolge Viertel vorn links, hinten links, vorn rechts, hinten rechts. Nach der selben Reihenfolge wurden auch die Viertel bezeichnet.

Tab.29: Reihenfolge zur Untersuchung und Bezeichnung der Euterviertel

vorn	
1	3
2	4
hinten	

Die **genaue Adspektion des Euters** erfolgte von der linken Seite des Tieres, von hinten und von der rechten Seite, um Asymmetrien und Formveränderungen der einzelnen Viertel zu erkennen, weiterhin waren Nebenzitzen (Afterzitzen) und Fisteln zu registrieren.

Um Veränderungen der **Euter- und Zitzenhaut** zu erkennen, wurden das gesamte Euter und die Zitzen oberflächlich abgetastet. Weiterhin prüfte der Untersuchende die Euterhaut auf Abziehbarkeit, um ein Euterödem zu erkennen.

Die **Euterzitzen** wurden auf Verletzungen der Zitzenhaut sowie Wunden und Entzündungserscheinungen der Strichkanalmündungen untersucht. Darauf folgte die walkende Palpation der Strichkanäle, welche bei einer Länge von 5-15 mm etwa strohhalm dick sein sollen. Die walkende Palpation der Zitzenzisternenschleimhaut (Zitzenrollgriff) und die Palpation des Einganges in die Drüsenzisterne fand anschließend statt.

Folgende Veränderungen kamen dabei zur Erfassung:

Tab.30: Pathologische Befunde an Zitzenkuppe/Zitze

Befund	Erklärung
Hyperkeratose	die Strichkanalmündung wird kranzförmig von Horn überragt,
Zitzenrollgriff positiv	Gewebauflagerungen , Verdichtungen im Bereich der Zitzenzisterne oder des Zitzenkanals beim Hin- und Herrollen zwischen den Fingern spürbar
Schrunden + / ++ / +++	Risse in der Zitzenhaut quer zu Zitzenachse (+gering, ++ mittelgroß , +++ stark),
Hammerzitze	Zitze hat die Form und Größe einer kleinen umgedrehten Flasche (Hammerzitze),
Zitzenverletzung (alt/neu)	alte oder frische Zusammenhangstrennung im Bereich der Zitze,

Zur **Beurteilung des Eutergewebes** wurden alle Euterviertel in beschriebener Reihenfolge von unten nach oben mit beiden Händen vom Untersucher durchpalpiert.

Folgende Veränderungen wurden erfasst:

Tab.31: Befunde bei der Palpation des Eutergewebes

Befunde	Erklärung
atrophisch	Verminderung der Drüsenmasse im Vergleich zum Parallelviertel, oft gleichzeitig derb, knotig,
derb	gesamtes Drüsenparenchym hart, keine Umfangsvermehrung,
derb-umfangsvermehrt	gesamtes Drüsenparenchym bretartig derb ,Umfang zum Parallelviertel vergrößert,
derb-umfangsvermehrt - ödematös	gesamtes Drüsenparenchym bretartig derb, Umfang zum Parallelviertel vergrößert, Euterhautödem (teigige Anschwellung, Fingereindruck bleibt bestehen),
großknotig	im Bereich des Drüsenparenchyms oder der Zisterne mehr als kastaniengroße Verdickung in Knotenform,
kleinknotig	zumeist im Drüsenbereich mehrere bis kastaniengroße Verdickungen abgrenzbar, auch im Ausführungsgangabschnitt möglich,
Euterverletzung (alt/ neu)	Zusammenhangstrennung in genannten Geweben,
schlaff	Viertel hängt schlaff, die Euterhaut liegt in Falten, das entsprechende Viertel ist leer, meist nur wenig Sekret gewinnbar
prall	Euter gleichmäßig ausgedehnt und fest, stark mit Milchsekret gefüllt
Geburtsödem	teigige Schwellung der tiefer gelegenen Teile des Euters und des Unterbauchs im geburtsnahen Zeitraum

Die Palpationsbefunde „schlaff“ und „prall“ stellen verschiedene Entleerungszustände durch das saugende Kalb dar. Der Befund „Geburtsödem“ ist Teil eines physiologischen Vorgangs. Der Palpationsbefund „derb“ kann allein oder in Kombination mit den Befunden „atrophisch“, „umfangsvermehrt“ und „umfangsvermehrt/ ödematös“ auftreten. Wird „schlaff“ diagnostiziert, so können auch noch andere Palpationsbefunde gleichzeitig vorliegen, z.B. „großknotig“. Weitere Befundkombinationen treten in der eigenen Untersuchung bei der Palpation nicht auf.

Folgende Palpationsbefunde geben auch über die Größe eines Viertels im Vergleich zum Nachbarviertel Auskunft:

Tab.32: Palpationsbefunde mit Informationsgehalt über die Größe des Viertels

Befund	Erklärung
atrophisch	Verminderung der Drüsenmasse im Vergleich zum Parallelviertel, oft gleichzeitig derb, knotig,
umfangsvermehrt	in zwei Palpationsbefunden vorkommend: „derb umfangsvermehrt“ und „derb-umfangsvermehrt - ödematös“ Umfang zum Parallelviertel vergrößert,
schlaff/ leer	Viertel hängt schlaff,
prall/ stark gefüllt	Euter gleichmäßig ausgedehnt und fest,

Die **Untersuchung des Milchsekrets** untergliederte sich in:

- grobsinnliche Untersuchung der Milch aus jedem Euterviertel (Viertelgemelk),
- Mastitis-Schnell-Test der Milch aus jedem Euterviertel (Viertelgemelk),
- Bestimmung der Leitfähigkeit aus jedem Euterviertel (Viertelgemelk),
- Bestimmung Zellzahl, Fett, Eiweiß, Laktose im Einzelgemelk (Einzelgemelk),
- bakteriologische Untersuchung der Milch aus jedem Euterviertel (Viertelgemelk).

Zur **grobsinnlichen Untersuchung des Viertelsekrets** werden einige Strahlen aus jedem Viertel in eine schwarze Melkplatte mit 4 Bechern gemolken und unter leichtem Schwenken adspektorisch auf Veränderungen untersucht.

An Veränderungen wurden erfasst:

Tab.33: Pathologische Befunde bei der grobsinnlichen Beurteilung des Viertelsekrets

Befund	Erklärung
wäßrig	Deckfarbe Weiß der Milch nicht mehr ausgeprägt,
flockig	partikuläre Beimengungen (gelb,weißlich), die Milch weist keine oder nur geringgradige Abweichungen hinsichtlich Farbe und Konsistenz auf,
eitrig	dickflüssiges Sekret mit gelblichen Massen durchsetzt,
Eiter	pastöse Massen in variierenden Farben und unangenehm riechend,
blutig/hämolytisch	rosa bis rotes, kakaofarbenes Sekret,
schleimig	fadenziehendes , dickflüssiges Sekret unterschiedlicher Farbe und Geruchsabweichung,
serös/serumartig	wäßriges zumeist transparentes, gelblich gefärbtes Sekret ohne Milchcharakter,

Weiterhin wurde registriert, wenn kein Sekret oder nur wenig normales Sekret durch Melken zu gewinnen war. Der Sekretionsbefund „kein oder wenig normales Sekret“ wurde diagnostiziert, wenn weniger Sekret ermelkbar war, als für die Leitfähigkeitsmessung mit der stabförmigen Leitfähigkeitsmesszelle notwendig gewesen wäre (etwa 10ml).

Mastitis-Schnell-Test:

Für jedes Viertelgemelk wurde der Mastitis-Schnell-Test, auch „Schalm Test“ genannt, durchgeführt. Dazu versetzt man jeweils die Milch aus den 4 Vierteln eines Euters (in einer schwarzen Melkplatte mit 4 runden, flachen Bechern) mit der ungefähr äquivalenten Menge der Testflüssigkeit Alkyl-Arylsulfonat. Das Testflüssigkeit-Milch-Gemisch wird unter leichtem kreisförmigem Schwenken der Melkplatte auf Schlierenbildung geprüft. Bei vermehrtem Zellgehalt kommt es zur Gel-Schlierenbildung und zur Farbänderung infolge von pH-Wert Veränderung der Testflüssigkeit. Dabei werden verschiedene Reaktionsstufen unterschieden:

Tab.34: Reaktionsstufen des Mastitis- Schnell- Testes (MST)

REAKTIONSSSTUFE	Symbol für Reaktionsstufe	Zellen in Mill. je ml etwa
keine Veränderung	-	bis 0,3
leichte Konsistenzänderung	+	bis 1,0
deutliche Konsistenzänderung, Testsekret fließt noch ab	++	bis 2,5
gelartige Konsistenz	+++	mehr als 2,5

Zur Durchführung des MST sind wenige Milliliter Milch ausreichend. Der MST wurde bei hochgradigen Sekretveränderungen wie „eitrig“, „Eiter“, „blutig/ hämolytisch“, „serös/serumartig“ und „flockig“ in den meisten Fällen nicht durchgeführt.

Bestimmung der Leitfähigkeit aus jedem Euterviertel

Die Leitfähigkeitsmessung je Viertelmilch erfolgte mit dem Leitfähigkeitsmessgerät LF 95/ SET. Dieses besteht aus einem Taschen-Konduktometer, ausgestattet mit einer 9V Alkali-Batterie und aus einer 5-Elektroden-Leitfähigkeitsmeßzelle.

Zur Messung wird die stabförmige Leitfähigkeitsmesszelle in die Milch getaucht, bis die ovale Aussparung von der Flüssigkeit bedeckt ist. Dazu werden bei der Untersuchung Milchröhrchen verwendet, wie sie beim Landeskontrollverband als Probenröhrchen üblich sind. Das Gerät arbeitet in einem Leitfähigkeitsmessbereich von 0,0 uS/cm bis 199,9 mS/cm.

Dabei beträgt der Fehler $\leq 0,5\%$ vom Messwert ± 1 digit im Bereich 0 ... 35 °C

bei der Messung natürlicher Wässer. Die Temperaturkompensation (Kompensation unterschiedlicher Temperaturen in einem bestimmten Temperaturbereich) erfolgt nach einer nichtlinearen Temperaturfunktion natürlicher Wässer nach DIN 38 404. Zur Messung wird am Gerät eine Referenztemperatur (20°C oder 25°C) eingestellt. Für unsere Messungen wurde immer eine Referenztemperatur von 25°C eingestellt, da die Milchtemperatur im allgemeinen über dieser Temperatur liegt.

Die Interpretation der Leitfähigkeit erfolgt nach der Grenzwertmethode. Bei den Milchkühen ist ein Grenzwert von 5,9 mS/cm für das gesunde Euter gültig. Zur Messung der Leitfähigkeit mit der stabförmigen Leitfähigkeitsmesszelle sind mindestens 10ml Milch notwendig. Bei hochgradigen Sekretveränderungen wie „Eiter“, „eitrig“, und zum Teil bei „blutig/ hämolytisch“, sowie „flockig“ wurde auf die Messung der Leitfähigkeit verzichtet.

Bestimmung Zellzahl, Fett, Eiweiß und Laktose im Einzelmelk

Aus allen Milchsekret produzierenden und klinisch unauffälligen Vierteln wurde zu ungefähr gleichen Anteilen Milch in ein Milchprobengefäß des LKV (Sächsischer Landeskontrollverband e. V.) gemolken. Um welche Milchcharge es sich dabei handelte, kann nicht genau gesagt werden, da über den Zeitabstand zum letzten Besaugen des Euters durch das Kalb nichts bekannt ist.

Im Untersuchungsjahr 1994 bestimmte der LKV in den Einzelmelken (alle 4 Viertel) neben der Zellzahl auch den Protein-, Laktose-, und Fettgehalt. Im Untersuchungsjahr 1995 wurde auf die Bestimmung des Protein-, Laktose-, und Fettgehaltes verzichtet, da sich deutlich zeigte, dass die Auswertung dieser Parameter bei Mutterkühen erschwert ist. Über Gründe und diesbezügliche Untersuchungen wird unter 3.2.6.3. berichtet. Die Bestimmung der Zellzahlen erfolgte mit Hilfe der fluoreszenzoptischen Zählung somatischer Zellen in der Rohmilch mit dem Gerät „Fossomatic FM 400“ der dänischen Firma „Fosselektrik“. Die Durchführung ist im Paragraph 35 des Landes-Milch-Bedarfsgegenstände-Gesetz (LMBG), L 0101-1 12/90 geregelt. Die Bestimmung der Milchinhaltsstoffe Fett, Eiweiß, Laktose wurde mit Hilfe der Infrarotabsorptionsmessung mit dem Gerät „Milcuscan MSC 4400“ der dänischen Firma „Fosselektrik“ durchgeführt.

Es handelt sich hierbei um ein Routineverfahren zur Untersuchung der Anlieferungsmilch nach § 2(5) der Milchgüteverordnung vom 21.7.88 (letzte Änderung 12/94) .

Zur Feststellung eines möglichen methodischen Fehlers, der sich aus schwankenden und zum Teil geringen Probenmengen ergeben könnte, wurden die Milchhaltsstoffe in einem Sonderversuch bei 5 Tieren aus verschiedenen großen Probenmengen im Einzelgemelk bestimmt. Dabei wurden aus jedem Viertel zunächst im Versuch A 15ml (Probenröhrchen LKV) und im Versuch B 500ml gemolken. Aus der so pro Euter ermolkenen Menge von insgesamt im Versuch A 60 ml und im Versuch B 2000ml, erfolgte nach Durchmischung die Probenentnahme für den LKV. In einem zweiten Sonderversuch (mit 7 Tieren) wurde die Bestimmung der Milchhaltsstoffe mit dem Ziel durchgeführt, eventuelle Beeinflussungen der Konzentrationen der Milchhaltsstoffe durch den Zeitabstand zwischen der Probenentnahme und dem letzten Saugen der Kälber zu erkennen. Zum Probenentnahmezeitpunkt 7 Uhr war der Zeitabstand zum letzten Saugen des Kalbes ca. ½ Stunde, zum Probenentnahmezeitpunkt 13 Uhr ca. 6 ½ Stunden.

Bakteriologische Untersuchung

Vor der Entnahme einer Milchprobe aus jedem Viertel zur bakteriologischen Untersuchung wurden die meist verschmutzten Zitzen mit sauberem Wasser gereinigt und mit einem trockenen Einweg-Papiertuch abgetrocknet. Die Zitze rieb man anschließend mit einem Alkoholtuch ab. Das Milchröhrchen befand sich bei der Probengewinnung in der linken Hand, während mit der rechten Hand der Stopfen unmittelbar vor der Probengewinnung abgenommen und dann zwischen Zeigefinger und Daumen der linken Hand gehalten wurde. Gemolken wurde mit der rechten Hand in das schräg und etwas versetzt zum Zitzenkanal gehaltene Probenröhrchen. Die ersten 2-3 Milchstrahlen sollten nicht in das Probengefäß gelangen und wurden verworfen. Nach der Probengewinnung setzte der Probennehmer mit der rechten Hand den Stopfen sofort wieder auf das Gefäß, um so eine mögliche Kontamination zu verhindern.

Das Landesuntersuchungsamt für Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen, Standort Dresden, führte die bakteriologische Untersuchung durch und differenzierte folgende Mastitiserreger.:

- Staph. aureus,
- Mikrokokken außer Staph. aureus, hier erfolgte keine weitere Identifizierung
- Strep. agalactiae,
- andere Streptokokken,
- Actinom. pyogenes,
- coryneforme Erreger, darunter sind Korynebakterien außer Actinom. pyogenes zu verstehen (unter anderem auch Corynebacterium bovis)
- E.coli,
- Prototheken,

Zur bakteriologischen Untersuchung von Rohmilchproben auf Mastitiserreger wird von der Landesuntersuchungsanstalt in Dresden seit mehreren Jahrzehnten eine „Hausrezeptur“ mit leichten Modifikationen angewandt.

Als Nährboden dient 5% Schafblutagar. Er wird folgendermaßen zubereitet:

1. 40g Blutagar- Basis Nr.2 in 1 Liter Aqua dest. suspendieren.

Zusammensetzung Blutagar-Basis Nr. 2 in g/l:

- | | |
|----------------------------|------|
| - Proteose- Pepton | 15,0 |
| - Leber- Verdauungsprodukt | 2,5 |
| - Hefeextrakt | 5,0 |
| - Natriumchlorid | 5,0 |
| - Agar | 12,0 |

Der pH-Wert der Blutagar- Basis beträgt 7,4 +/-0,2.

2. Zugabe von 5g Fleischextrakt „Lab Lemco“.

3. Substanzen bis zum vollständigen Lösen umrühren, anschließend 15 Minuten bei 121 °C autoklavieren.

4. Agar auf 50°C abkühlen, 5% defibriniertes Schafsblut zugeben.

5. Vorsichtig mischen und Blutagar in Petrischalen gießen.

Die bakteriologischen Untersuchungen erfolgen unter Anwendung eines modifizierten direkten CAMP-Testes (MDCT). Bei der Anwendung des MDCT für die Untersuchung von Rohmilchproben werden zwei Impfstriche mit einem beta-toxinbildenden Staphylococcus aureus- Stamm im Abstand von ca. 2cm auf eine 5% ige Schafblutagarplatte gezogen (Beimpfungsstempel). Zu diesen Staphylokokken- Impfstreichen parallel wird je Milchprobe 1 Tropfen mit einem sterilen Glasstab (Direktausstrich) im Verdünnungsverfahren (4 Impfstriche: 3 Impflinien oberhalb und eine Impflinie unterhalb des Staphylococcus aureus- Stammes) auf den Nährboden aufgetragen. Anschließend werden die Schafblutagarplatten mit dem Deckel nach unten 18-24 Stunden bei 37°C bebrütet. Der Labortierarzt zieht zur Beurteilung der angewachsenen Kolonien insbesondere das Camp- Verhalten, die Hämolyseart, Koloniemorphologie, sowie gegebenenfalls biochemische und serologische Reaktionen heran.

Zur Differenzierung von Galtstreptokokken (Strep. agalactiae) und anderer Streptokokken wird das sogenannte CAMP- Phänomen, das Hämolyseverhalten und die Koloniemorphologie beurteilt. Das Prinzip des CAMP- Phänomens besteht darin, daß Streptokokken der Gruppe B innerhalb der Beta- Toxinzone von beta- toxinbildenden Staphylokokken eine deutlichere Hämolysezone zeigen als außerhalb der Beta- Toxinzone. Die durch das Betatoxin veränderten, gleichsam vorbereiteten Erythrozyten werden unter Einwirkung von Stoffwechselprodukten der Gruppe B- Streptokokken mehr oder weniger deutlich aufgelöst.

Kalbsgewichte:

Bei einem Teil der Kälber wurden die Geburtsgewichte mit einer tragbaren Personenwaage ermittelt, später wurden die Geburtsgewichte auch geschätzt. Daten zur Geburt, sowie zu Verlusten sind vorhanden. Zum Absetzen im Untersuchungsjahr 1 sind die Absetzgewichte von 96 Kälbern erfasst worden. Die Kälber waren je nach Geburtsdatum zu diesem Zeitpunkt zwischen 150 und 250 Tage und in Ausnahmefällen auch über 250 Tage alt.

Erfassung tierärztlicher Maßnahmen:

Die dem Tierarzt vorgestellten Erkrankungsfälle bei den Mutterkühen und ihren Kälbern, sowie Diagnosen und Behandlungsmaßnahmen sind erfasst.

Beobachtungen Saugverhalten auf der Weide:

In beiden Untersuchungsjahren wurden an Tagen, an welchen Tiere auf der Weide zu untersuchen waren, nacheinander 2 Kuh-Kalb-Paare über einen Zeitraum von 1-2 Stunden in ihrem Verhalten beobachtet. Das erste, in der Nähe des Beobachters stehende und mit dem Saugakt beginnende Kuh-Kalb-Paar gelangte zur Auswahl für die Beobachtung.

Der Beobachter erfasste folgendes:

- Ohrmarke Kuh und Kalb,
- Saugt Kalb an eigener Mutter oder an fremder Kuh ?
- Ablauf des Saugvorganges,
- Unterbrechungen des Saugvorganges,
- Dauer des Saugvorganges.
- Welche Viertel, in welcher Reihenfolge, werden zum Saugen genutzt?

Weiterhin wurde im Untersuchungsjahr 2 bei 10 Tieren eine Sonderuntersuchung durchgeführt. Dieser Euteruntersuchung (wie oben beschrieben) wurden in den darauffolgenden Tagen eingehende Beobachtungen (2- malig) der 10 Kuh-Kalb-Paare während des Saugaktes angeschlossen (Dokumentation mit der Videokamera). Dazu wurden zur leichteren Erkennung den betreffenden Kühen und Kälbern auf dem Rücken mit Viehmarkierungsfarbe große Zahlen von 1- 10 aufgetragen.

Folgende Fragestellungen sollten für die untersuchten Tiere beantwortet werden:

- Werden alle Viertel der Mutterkuh gleichmäßig durch das Kalb besaugt?
- Werden Viertel mit diagnostizierter subklinischer Mastitis oder klinischer Mastitis vom Kalb besaugt?
- Probiert das Kalb das Besaugen an Eutervierteln, welche die Milchproduktion eingestellt haben?

Bei der Beobachtung wurde für jede Zitze der Mutterkuh registriert, inwieweit das Kalb sie besaugt.

Folgende Befunde kamen zur Feststellung:

Tab.35: Befunde über die Häufigkeit des Besaugens der Zitzen durch das Kalb

Befunde	Erklärung
normal besaugt	Zitze wird wiederholt und insgesamt mehr als 2 Minuten besaugt
wenig besaugt	Zitze wird wiederholt und insgesamt zwischen 1 und 2 Minuten besaugt
kurze Saugphase	Zitze wird weniger als 1 Minute besaugt
kurzes Abprüfen der Zitze	Zitze wird nur für weniger als 5 Sekunden besaugt
kein Besaugen, auch kein Abprüfen mehr	Zitze wird vom Kalb nicht angesaugt

3.1.3.2. Dokumentationsmethodik:

Die in den Untersuchungen erfassten Informationen wurden in einem Untersuchungsbericht, wie in Tabelle VII des Anhanges abgebildet, dokumentiert. Es wurden nur vom Normalzustand abweichende Befunde notiert.

Die Registrierung der pathologischen Befunde erfolgte mittels festgelegter Abkürzungen aus wenigen Buchstaben.

3.1.3.3. Methodik der Auswertung

Vierteldiagnosen

Folgende Vierteldiagnosen werden aus den Untersuchungsergebnissen gefällt:

- Gesundes Viertel
- Subklinische Mastitis ohne Erregernachweis
- Latente Infektion
- Subklinische Mastitis mit positivem Erregernachweis
- Klinische Mastitis mit negativem Erregernachweis
- Klinische Mastitis mit positivem Erregernachweis
- Klinische Mastitis, das Viertel produziert kein Sekret mehr (V-)

gesund: Das gesunde Euter zeichnet sich durch eine gleichmäßige Ausbildung der Euterviertel, fein- bis grobkörniges Parenchym und gute Abziehbarkeit der Euterhaut aus (Ausnahme physiologisches Euterödem). Die Euterlymphknoten liegen tief inguinal und

weisen eine taschenuhrgroße, flache Form auf. Das Eutersekret besitzt Milchcharakter, oder ist, bei trockenstehenden Kühen, honigartig (Fuchs und Seffner1994).

latente Infektion: Das entsprechende Viertel ist in der klinischen Untersuchung, bei der Bestimmung des Zellgehaltes und der Leitfähigkeit „ohne besondere Befunde“. Bei der bakteriologischen Untersuchung erfolgt der Nachweis von Mastitiserregern.

subklinische Mastitis: Eine subklinische Mastitis wird diagnostiziert, wenn bei der klinischen Untersuchung keine besonderen Befunde festgestellt werden, aber bei der Leitfähigkeit und/ oder beim Mastitis-Schnell- Test Abweichungen von der Norm auftreten.

Je nach dem Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung wird subklinische Mastitis mit positivem oder negativem Erregernachweis diagnostiziert.

klinische Mastitis:

Klinische Mastitis wird diagnostiziert, wenn bei der klinischen Untersuchung von Euter und/ oder Sekret ein pathologischer Befund festgestellt wird. Das betrifft die adspektorische und palpatorische Untersuchung des Euters und/ oder die grobsinnliche Beurteilung des Eutersekrets.

Zusätzlich tritt bei der klinischen Mastitis meist eine Abweichung der Zellzahlen und der Leitfähigkeit des Sekretes von der Norm auf.

Je nach dem Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung wird eine klinische Mastitis mit positivem oder negativem Erregernachweis diagnostiziert.

Klinische Mastitis, das Viertel produziert kein Sekret mehr und ist verödet (V-)

Zur Fällung dieser Diagnose gibt es zwei Möglichkeiten:

Das Viertel ist atrophisch und derb. Es ist in den meisten Fällen kein Sekret gewinnbar, selten befindet sich im Viertel eingedickter, pastöser Eiter. Folgende palpatorische Befunde können neben der Atrophie des Viertels auftreten: „derb“, „großknotig“ und „kleinknotig“. Der Zitzenrollgriff ist oft positiv (Zitze zugewachsen). Es wird auch bei Vierteln die Diagnose „Klinische Mastitis mit V-“ gefällt, die derb und in der Größe unverändert bis umfangsvermehrt sind. Auch hier ist in den meisten Fällen kein Sekret mehr gewinnbar, zum Teil ist eingedickter, pastöser Eiter vorhanden. Oft ist der Zitzenrollgriff positiv (Zitze zugewachsen).

Gruppenzuweisung Eutergesundheitsstatus (EGS)

Die Zuordnung der Kühe in die Gruppen des „Eutergesundheitsstatus“ (EGS) erfolgte nach folgendem Schema:

Tab.36: Schema der Gruppenzuordnung des Eutergesundheitsstatus

Symbol	Erklärung			
	Viertel 1	Viertel 2	Viertel 3	Viertel 4
0	o.b.B.	o.b.B	o.b.B.	o.b.B.
1	o.b.B./ SM/ L	o.b.B./ SM/ L	o.b.B./ SM/ L	o.b.B./ SM/ L
2	ein Viertel klinische Mastitis			
3	zwei Viertel klinische Mastitis			
4	drei Viertel klinische Mastitis			
5	vier Viertel klinische Mastitis			

Zur Einordnung der Tiere in die entsprechenden Gruppen des Eutergesundheitsstatus werden nur aktuelle Erkrankungszustände berücksichtigt.

Gruppenzuweisung Euterproduktionsstatus (EPS)

Die Zuordnung der Kühe in die Gruppen des „Euterproduktionsstatus“ (EPS) erfolgte nach folgendem Schema:

Tab.37: Gruppenzuordnung des Euterproduktionsstatus

Symbol	Erklärung
EPS 0	Vierstrich, alle 4 Viertel laktierend
EPS 1	Dreistrich, 1 Viertel V-
EPS 2	Zweistrich, 2 Viertel V-
EPS 3	Einstrich, 3 Viertel V-
EPS 4	alle Viertel V-

3.1.3.4. Statistische Auswertung

Zur Auswertung der Daten wurden diese in eine Tabelle des Statistikprogramms SPSS.5.0.2. eingegeben. Als Textprogramm für die Arbeit wurde Microsoft Word Version 6.0 verwendet. Diagramme wurden mit dem Programm Microsoft Excel Version 5.0. und dem Statistikprogramm SPSS.5.0.2. erarbeitet.

Die in der Untersuchung erfassten Merkmale und ihre Zuordnung zu Skalentypen sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen:

Tab.38: erfasste Merkmale und ihre Einordnung in Skalentypen

Nominalskalen	Ordinalskalen	Metrische Skalen
-Zitzenveränderungen -Palpationsbefund -Sekretionsbefund -Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung	-Körperkondition (KK) -Eutertiefe (ET) -Zellzahlen (Mastitis- Schnell- Test)	-Zellzahlen (ZZ) (Fossometer) -Leitfähigkeit (Meßgerät) -Fett (Infrarotabsorption) -Eiweiß (Infrarotabsorption) -Laktose (Infrarotabsorption)

Aus den erfassten Merkmalen werden die Größen Vierteldiagnosen, Euter-Gesundheitsstatus und Euter-Produktionsstatus ermittelt. Folgende Zuordnung zu Skalentypen ergibt sich:

Tab.39: Die Größen Vierteldiagnosen, Euter-Gesundheitsstatus und Euter-Produktionsstatus und ihre Einordnung in Skalentypen

Nominalskalen	Ordinalskalen
-Vierteldiagnosen	-Euter-Gesundheitsstatus (EGS) -Euter-Produktionsstatus (EPS)

Nachstehende Verfahren der deskriptiven Statistik werden bei der Auswertung angewendet:

Tab.40: angewendete Verfahren der deskriptiven Statistik

Nominalskalen	Ordinalskalen	Metrische Skalen
-absolute und relative Häufigkeit	-absolute und relative Häufigkeit -Quantile	-absolute und relative Häufigkeit -arithmetisches Mittel sowie Standardabweichung bei symmetrischer Verteilung, -geometrisches Mittel bei asymmetrischer Verteilung

Zur Darstellung bestimmter Ergebnisse (Zellzahlen, Leitfähigkeit) werden Boxplots verwendet. Diese bestehen aus einer Box, die vom ersten und dritten Quartil (25. bzw. 75. Perzentil) begrenzt wird und deren innere Linie den Median repräsentiert. Kleinster und größter Wert sind markiert, sofern sie keine Ausreißer sind. Werte, die mehr als anderthalb Kastenlängen außerhalb liegen, werden mit einem Kreis gekennzeichnet; Werte, die um mehr als drei Kastenlängen außerhalb liegen (Extremwerte) als Stern. (Bühl und Zöfel 2000)

Statistische Tests

Es wurde für alle im Ergebnisteil abgebildeten Tabellen, die Abhängigkeiten zwischen Parametern darstellen sollen, der Chi-Quadrat Test durchgeführt. Der Chi-Quadrat Test kann angewendet werden, um nachzuweisen, ob die Nullhypothese der Unabhängigkeit zwischen zwei Parametern abgelehnt werden kann.

Voraussetzung für die Anwendung von statistischen Testverfahren ist die Erfassung von Datenmaterial aus einer repräsentativen Stichprobe. Eine Stichprobe definierten Umfanges setzt sich zusammen aus zufällig ermittelten *Probanden*. Zufällig bedeutet, dass jeder *Proband* aus der Grundgesamtheit der *Probanden* theoretisch die gleiche Wahrscheinlichkeit hat, zur Stichprobe zu gehören.

Die Auswahl der Tiere für die eigene Untersuchung erfolgte, auf die Grundgesamtheit aller Mutterkühe bezogen, nicht zufällig. Man kann deshalb nicht von einer für alle Mutterkühe repräsentativen Stichprobe reden. Die Beurteilung der ermittelten Daten, sowie die Feststellung von Abhängigkeiten bestimmter Parameter mit Hilfe von statistischen Tests ist deshalb als schwierig zu beurteilen. Auf die Grundgesamtheit des im Untersuchungsbetrieb vorhandenen „Umstellungsbestandes“ bezogen, wurde die Auswahl so durchgeführt, dass von einer für den Umstellungsbestand repräsentativen Stichprobe gesprochen werden kann (siehe weiter oben).

Als Irrtumswahrscheinlichkeit (das ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein extremes Ergebnis erreicht wird) wurde $\alpha = 0,05$ festgelegt.

Im Falle der eigenen Untersuchung wird die Beziehung zwischen zwei Parametern des vorliegenden Datenmaterials als auffällig bezeichnet, wenn Signifikanz nachgewiesen werden konnte. Eine Verallgemeinerung auf die Grundgesamtheit aller Mutterkühe ist nicht möglich. Das Ergebnis des Chi-Quadrat Tests wird im Ergebnisteil nur dann genannt, wenn der Autor der Meinung ist, dass es sich, auch aufgrund des Testergebnisses lohnen würde, weitere Untersuchungen durchzuführen.

3.2. Ergebnisse der Untersuchungen

Der Reihenfolge des Untersuchungsganges folgend werden die Ergebnisse dargestellt. Als erstes wurde bei der Untersuchung eines Tieres dessen Körperkondition (Ergebnisse: 3.2.1.) bestimmt. Darauf folgte die klinische Untersuchung aller Viertel des Euters (Ergebnisse 3.2.2.). Mit Hilfe der labordiagnostischen Untersuchung des Eutersekrets (Ergebnisse 3.2.3.) konnten dann die Vierteldiagnosen gefällt werden (Ergebnisse 3.2.4.). Die Vierteldiagnosen eines Euters zusammengefasst ergaben den Eutergesundheitszustand und den Euterproduktionszustand (Ergebnisse 3.2.5.).

Ergänzend dazu erfolgte die Darstellung der Tageszunahme der Kälber im Jahr 1 (Ergebnisse 3.2.6.), der Beobachtungen über das Saugverhalten der Kälber auf der Weide (Ergebnisse 3.2.7.), sowie der Art und Häufigkeit tierärztlicher Behandlungen (Ergebnisse 3.2.8.).

Einige Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf einzelne Viertel, andere auf das gesamte Euter des Tieres:

Tab.41: Gliederungspunkte im Ergebnisteil und deren Zuordnung zu einzeltem Viertel oder zu gesamtem Tier

Gliederungs- punkt	auf das Viertel bezogen	auf das Tier/ bzw. das Euter bezogen
3.2.1.		Körperkondition
3.2.2.	klinische Untersuchung aller Viertel - Vierteltiefe und Euterformen - Zitzenbeschaffenheit - Palpation der Viertel - Sekretbeschaffenheit des Viertelgemelkes - Leitfähigkeitsbestimmung - Mastitis- Schnell- Test	
3.2.3.	labordiagnostische Untersuchung des Eutersekrets - bakteriologische Untersuchung - Bestimmung des Zellgehaltes im MST	labordiagnostische Untersuchung des Eutersekrets - Bestimmung Fett-, Eiweiß-, Laktosegehalt im Sekret aller Viertel - Bestimmung des Zellgehaltes mittels floureszensoptischer Zählung
3.2.4.	Vierteldiagnose	
3.2.5.		- Eutergesundheitszustand - Euterproduktionszustand

3.2.1. Ergebnisse zum Untersuchungsmerkmal Körperkondition

Häufigkeiten der Körperkondition für das Jahr 1 und das Jahr 2:

Die Mutterkühe wurden nach dem unter 3.1.3.1. geschilderten Bewertungsschema den Körperkonditionsgruppen 1 bis 5 zugeordnet.

Tab.42: Körperkondition der Mutterkühe zu den Untersuchungen A,B,C und D im Jahr 1 (n=99 Tiere) und im Jahr 2 (n=108)

	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Jahr 1				
KK 1		1,0 % (1)		
KK 2		19,2% (19)	2,0 % (2)	1,0 % (1)
KK 3	3,0 % (3)	73,7% (73)	16,2 % (16)	33,4 % (33)
KK 4	86,9% (86)	6,1 % (6)	79,8% (79)	64,6 % (64)
KK 5	10,1% (10)		2,0 % (2)	1,0 % (1)
Summe	100% (99)	100% (99)	100% (99)	100% (99)
Jahr 2				
KK 1				
KK 2		23,1 % (25)	0,9 % (1)	5,5 % (6)
KK 3	20,4 % (22)	61,2 % (66)	20,4 % (22)	45,4 % (49)
KK 4	57,4% (62)	14,8 % (16)	64,8 % (70)	47,2 % (51)
KK 5	22,2% (24)	0,9 % (1)	13,9 % (15)	1,9 % (2)
Summe	100% (108)	100% (108)	100% (108)	100% (108)

Der Anteil der Tiere mit der KK 4 und 5 verringerte sich in beiden Jahren von der Untersuchung A zur Untersuchung B. Im weiteren Verlauf der Laktation stieg er zur Untersuchung C an, am Ende der Laktation zur Untersuchung D fiel er abermals. Im Jahr 2 wurden außer zur Untersuchung B prozentual weniger Tiere mit den KK 4 und KK 5 ermittelt als im Jahr 1.

Statistik:

Der Chi- Quadrat Test ergibt in beiden Jahren einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Parametern Körperkondition und Untersuchungszeitpunkt.

Rassenvergleich zum Untersuchungsmerkmal Körperkondition im Jahr 1 und im Jahr 2

Der untersuchte Tierbestand setzte sich aus den Rassen Schwarzbunte und Fleckvieh zusammen. Im folgenden sollen rassebedingte Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Körperkonditionsgruppen aufgezeigt werden.

Tab.43: Vergleich zum Untersuchungsmerkmal Körperkondition bei den Rassen Schwarzbunte und Fleckvieh für die Untersuchungen A-D im Jahr 1 und 2

	KK 1	KK 2	KK 3	KK 4	KK 5	Summe
Jahr 1						
Rasse SB	0,3% (1)	5,7% (18)	32,9% (104)	58,6% (185)	2,5% (8)	100% (316)
Rasse FV		5,0% (4)	26,2% (21)	62,5% (50)	6,3% (5)	100% (80)
Jahr 2						
Rasse SB		8,9% (25)	47,9% (134)	41,1% (115)	2,1% (6)	100% (280)
Rasse FV		4,6% (7)	16,4% (25)	55,3% (84)	23,7% (36)	100% (152)

In beiden Untersuchungsjahren war der Anteil der Tiere der Rasse Fleckvieh, die eine KK 4 und KK 5 aufwiesen, höher als bei der Rasse Schwarzbunte.

3.2.2. Ergebnisse der klinischen Untersuchung auf Viertelebene

3.2.2.1. Ergebnisse zu den Untersuchungsmerkmalen Vierteltiefe und Euterformen

Folgende Häufigkeiten für die Vierteltiefen bezogen auf die Viertelnummern traten auf:

Tab.44: Vierteltiefen auf Viertelnummern bezogen für Untersuchung A-D im Jahr 1 und 2

	Viertel 1	Viertel 2	Viertel 3	Viertel 4
	Jahr 1			
Vierteltiefe 2	5,1% (20)	3,6% (14)	5,0% (20)	3,6% (14)
Vierteltiefe 3	72,1% (286)	47,7% (189)	72,2% (286)	47,7% (189)
Vierteltiefe 4	22,0% (87)	46,7% (185)	22,0% (87)	46,7% (185)
Vierteltiefe 5	0,8% (3)	2% (8)	0,8% (3)	2% (8)
Summe	100% (396)	100% (396)	100% (396)	100% (396)
	Jahr 2			
Vierteltiefe 1	0,7% (3)	0,7% (3)	0,7% (3)	0,7% (3)
Vierteltiefe 2	17,1% (74)	9,5% (41)	17,1% (74)	9,4% (41)
Vierteltiefe 3	60,6% (262)	44% (190)	60,2% (260)	43,8% (189)
Vierteltiefe 4	21,1% (91)	38% (164)	21,5% (93)	38,2% (165)
Vierteltiefe 5	0,5% (2)	7,8% (34)	0,5% (2)	7,9% (34)
Summe	100% (432)	100% (432)	100% (432)	100% (432)

Am häufigsten waren in beiden Jahren Viertel mit der Vierteltiefe 3 vertreten.

Die Vierteltiefen 4 und 5 wurden häufiger bei den Hintervierteln angetroffen, das heißt, diese hingen oft tiefer als die entsprechenden Vorderviertel (Stufeneuter).

Asymmetrien zwischen den Parallelvierteln werden unter dem Untersuchungsmerkmal „Palpation“ mitberücksichtigt. Die Palpationsbefunde „atrophisch“, „umfangsvermehrt“, „schlaff/ leer“ und „prall/ stark gefüllt“ geben auch über die Größe eines Viertels im Vergleich zum Nachbarviertel Auskunft.

Tab.45: Asymmetrien zu den Untersuchungen A-D im Jahr 1

Palpationsbefunde	Viertel 1	Viertel 2	Viertel 3	Viertel 4
bezüglich der Größe unveränderte Viertel	96% (380)	68,4% (271)	88,3% (350)	77,7% (308)
bezüglich der Größe veränderte Viertel	4,0% (16)	31,6% (125)	11,7% (46)	22,3% (88)
Summe	100% (396)	100% (396)	100% (396)	100% (396)

Tab.46: Asymmetrien zu den Untersuchungen A-D im Jahr 2

Palpationsbefunde	Viertel 1	Viertel 2	Viertel 3	Viertel 4
bezüglich der Größe unveränderte Viertel	94,7% (409)	69,8% (301)	92,9% (401)	82,7% (357)
bezüglich der Größe veränderte Viertel	5,3% (23)	30,2% (131)	7,1% (31)	17,3% (75)
Summe	100% (432)	100% (432)	100% (432)	100% (432)

Bezüglich der Größe veränderte Viertel wurden in beiden Jahren bei den Hintervierteln häufiger festgestellt als bei den Vordervierteln.

3.2.2.2. Ergebnisse zum Untersuchungsmerkmal Zitzenbeschaffenheit

Bei der Untersuchung der Zitzen auf ihre Beschaffenheit wurden folgende Häufigkeiten von pathologisch veränderten Zitzen ermittelt:

Tab.47: Anteil von Vierteln mit pathologischen Zitzenbefunden zu den Untersuchungen A,B,C und D im Jahr 1

	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
o.b.B.	82,6% (327)	82,8% (328)	84,1% (333)	83,6% (331)
mit path. Veränderungen	17,4% (69)	17,2% (68)	15,9% (63)	16,4% (65)
Summe	100% (396)	100% (396)	100% (396)	100% (396)

Tab.48: Verteilung der pathologischen Zitzenbefunde zu den Untersuchungen A,B,C und D im Jahr 1

	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Schrunden +	78,3% (54)	75,0% (51)	79,5% (50)	66,2% (43)
Schrunden ++	8,7% (6)	10,3% (7)	11,1% (7)	10,8% (7)
Schrunden +++		2,9% (2)	1,6% (1)	3,0% (2)
Zitzenverletzungen	8,7% (6)	8,9% (6)	4,8% (3)	7,7% (5)
Zitzenrollgriff pos.	4,3% (3)	2,9% (2)	3,2% (2)	12,3% (8)
Summe	100% (69)	100% (68)	100% (63)	100% (65)

Im Jahr 1 wurden in der Untersuchung A pathologische Zitzenveränderungen am häufigsten angetroffen. Von den Zitzenveränderungen machten geringgradige Schrunden, gefolgt von mittelgradigen Schrunden den größten Anteil aus.

Tab.49: Anteil von Vierteln mit pathologischen Zitzenbefunden zu den Untersuchungen A,B,C und D im Jahr 2

	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
o.b.B.	73,6% (318)	72,0% (311)	75,0% (324)	72,5% (313)
mit path. Veränderungen	26,4% (114)	28,0% (121)	25,0% (108)	27,5% (119)
Summe	100% (432)	100% (432)	100% (432)	100% (432)

Tab.50: Verteilung der pathologischen Zitzenbefunde zu den Untersuchungen A,B,C und D im Jahr 2

	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Schrunden +	69,3% (79)	61,2% (74)	78,7% (85)	56,3% (67)
Schrunden ++	7,0% (8)	9,1% (11)	10,2% (11)	6,7% (8)
Schrunden +++				
Zitzenverletzungen	0,9% (1)	3,3% (4)		5,0% (6)
Zitzenrollgriff pos.	20,2% (23)	26,4% (32)	11,1% (12)	30,3% (36)
„Hammerzitze“	2,6% (3)			
Schr.+ und Z.R.+				1,7% (2)
Summe	100% (114)	100% (121)	100% (108)	100% (119)

Im Jahr 2 wurden Zitzenveränderungen am häufigsten in der Untersuchung B angetroffen. Wie im Jahr 1 traten an pathologischen Zitzenbefunden „geringgradige Schrunden“ und

mittelgradige Schrunden“ am häufigsten auf. Zu allen Untersuchungen lagen im Jahr 2 häufiger Zitzen mit pathologischen Veränderungen vor als im Jahr 1.

Kreuztabelle Zitzenbefunde x Vierteltiefe

Zitzenverletzungen und Schrunden können durch Traumata entstehen, für die Viertel mit größerer Vierteltiefe prädisponiert sind. Ob diese Prädisposition mit den Ergebnissen der Untersuchung bestätigt werden kann, soll im folgenden gezeigt werden.:

Tab.51:Zitzenbefunde (alle Viertel/ US A-D) bei verschiedenen Vierteltiefen im Jahr 1 (Viertel n = 1584) und im Jahr 2 (Viertel n = 1728)

	Vierteltiefe 1	Vierteltiefe 2	Vierteltiefe 3	Vierteltiefe 4	Vierteltiefe 5
Jahr 1					
o.b.B.		82,4% (56)	85,7% (814)	79% (430)	86,4% (19)
Schr. +		17,6% (12)	10,7% (102)	15,1% (82)	9,1% (2)
Schr. ++			1,7% (16)	2,0% (11)	
Schr. +++				0,9% (5)	
Z.V.			1,1% (10)	1,8% (10)	
Z.R.. +			0,8% (8)	1,1% (6)	4,5% (1)
Summe		100% (68)	100% (950)	100% (544)	100% (22)
Jahr 2					
o.b.B.	100% (12)	69,1% (159)	78,1% (703)	68,8% (353)	54,0% (39)
Schr. +		23,9% (55)	15,1% (136)	18,7% (96)	25,0% (18)
Schr. ++		0,9% (2)	2,4% (22)	2,3% (12)	2,8% (2)
Z.V.		0,9% (2)	0,1% (1)	0,8% (4)	5,7% (4)
Z.R. +		5,2% (12)	4,2% (38)	8,6% (44)	12,5% (9)
H.Z.			0,1% (1)	0,4% (2)	
Schr.+ Z.R.+				0,4% (2)	
Summe	100% (12)	100% (230)	100% (901)	100% (513)	100% (72)

Eine Beziehung zwischen abnehmendem Viertel- Boden- Abstand und zunehmendem Auftreten von Zitzenveränderungen ist im Jahr 1 nur von Vierteltiefe 3 zu Vierteltiefe 4 und im Jahr 2 von Vierteltiefe 3 bis 5 sichtbar.

Im Jahr 1 kamen bei 94,2% aller Viertel die Vierteltiefen 3 und 4 vor. Im 2. Untersuchungsjahr gehörten 86% aller Viertel den Vierteltiefen 3 bis 5 an.

Kreuztabelle Zitzenbefunde x Viertellage

Im folgenden soll untersucht werden, ob die Häufigkeit der Zitzenbefunde abhängig ist von der Lage der Viertel.

Tab.52:Kreuztabelle Zitzenbefund x VV/HV im Jahr 1 und im Jahr 2

	Vorderviertel	Hinterviertel
Jahr 1		
Zitzenbefund o.b.B.	86,5% (685)	80,1% (634)
Schrunden + bis +++	11,6% (92)	17,4% (138)
andere path. Zitzenveränd.	1,9% (15)	2,5% (20)
Summe	100% (792)	100% (792)
Jahr 2		
Zitzenbefund o.b.B.	74,3% (642)	72,2% (624)
Schrunden + bis +++	18,8% (162)	21,2% (183)
andere path. Zitzenveränd.	6,9% (60)	6,6% (57)
Summe	100% (864)	100% (864)

In beiden Untersuchungsjahren kommt der Zitzenbefund o.b.B. bei den Vordervierteln häufiger vor als bei den Hintervierteln. Schrunden werden in beiden Jahren bei den Hintervierteln häufiger angetroffen als bei den Vordervierteln. Andere pathologische Zitzenveränderungen traten im Jahr 1 bei den Hintervierteln häufiger als bei den Vordervierteln auf und im Jahr 2 bei den Vordervierteln häufiger als bei den Hintervierteln.

3.2.2.3. Ergebnisse zum Untersuchungsmerkmal Palpation des Euters

Bei der palpatorischen Untersuchung der Euterviertel wurde folgende Häufigkeit von pathologisch veränderten Vierteln ermittelt:

Tab.53: Anteil von Vierteln mit palpatorischem Befund (alle Viertel) für die Untersuchungen A- D im Jahr 1 und im Jahr 2

Palpations-befund	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
	Jahr 1			
o.b.B.	93,4% (370)	64,9% (256)	83,3% (330)	72,7%(288)
mit palp.Befund	6,6% (26)	35,1% (140)	16,7% (66)	27,3% (108)
Summe	100% (396)	100% (396)	100% (396)	100% (396)
	Jahr 2			
o.b.B.	79,2%(342)	60%(263)	82,6%(357)	78,5%(339)
mit palp.Befund	20,8% (90)	40% (169)	17,4% (75)	21,5% (93)
Summe	100% (432)	100% (432)	100% (432)	100% (432)

Der Palpationsbefund „ohne besondere Befunde“ kam im Jahr 1 am häufigsten in der Untersuchung A vor, sein Anteil fiel zur Untersuchung B auf den niedrigsten Wert und stieg dann wieder zur Untersuchung C an. In der Untersuchung D wurde dieser Befund etwas weniger häufig vorgefunden.

Der Palpationsbefund „ohne besondere Befunde“ wurde im Jahr 2 in der Untersuchung A weniger häufig festgestellt als zur Untersuchung A im Jahr 1. Ähnlich wie im Untersuchungsjahr 1 macht dieser Befund zur Untersuchung B den geringsten Anteil aus, nach einem Anstieg der Häufigkeit in der Untersuchung C fällt diese in der Untersuchung D wieder etwas ab.

Außer bei der Untersuchung D tritt im Jahr 2 der Palpationsbefund „o.b.B.“ weniger häufig auf, als im Jahr 1.

Tab.54: Anteil einzelner palpatorischer Befunde an allen Vierteln für US A-D im Jahr 1

Palpationsbefund	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
atrophisch/ derb	30,8% (8)	7,1% (10)	19,7% (13)	15,7% (17)
derb	38,4% (10)	10,7% (15)	25,8% (17)	8,3% (9)
derb-umfangsvermehrt	30,8% (8)	22,9% (32)	30,3% (20)	19,4% (21)
derb-umfangsvermehrt ödematös		10,7% (15)		2,8% (3)
großknotig				2,8% (3)
kleinknotig			4,5% (3)	7,4% (8)
schlaff/ leer		9,3% (13)		2,8% (3)
prall		39,3% (55)	19,7% (13)	40,8% (44)
Summe	100% (26)	100% (140)	100% (66)	100% (108)

Tab.55: Anteil einzelner palpatorischer Befunde an allen Vierteln für US A-D im Jahr 2

Palpationsbefund	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
atrophisch	12,2% (11)	8,1% (14)	22,7% (17)	34,4% (32)
derb	32,1% (29)	15,6% (27)	52,0% (39)	16,1% (15)
derb- umfangsvermehrt	13,3% (12)	16,2% (28)	8,0% (6)	9,7% (9)
derb-umfangsvermehrt ödematös		9,8% (17)	1,3% (1)	
großknotig	8,9% (8)	0,6% (1)	5,3% (4)	1,1% (1)
kleinknotig	24,4% (22)	5,8% (10)	1,3% (1)	2,2% (2)
schlaff/ leer		9,8% (17)		4,3% (4)
prall		31,8% (55)	9,4% (7)	32,2% (30)
Geburtsödem	8,9% (8)	2,3% (4)		
Summe	100% (90)	100% (173)	100% (75)	100% (93)

In beiden Jahren wurden zur Untersuchung B Viertel mit dem Palpationsbefund „prall“ am häufigsten angetroffen. Die Palpationsbefunde „prall“ und „leer“ kamen insgesamt bei etwa 50% der palpatorisch auffälligen Viertel im Jahr 1 und bei etwa 40% der entsprechenden Viertel im Jahr 2 vor. Palpatorische feststellbare Veränderungen wurden insgesamt in der Untersuchung B am häufigsten angetroffen, den größten Anteil neben den Palpationsbefunden „schlaff“ und „leer“ hatte der pathologische Palpationsbefund „derb- umfangsvermehrt“.

Zur Untersuchung C nahm der Anteil der Viertel mit den Befunden „leer“ und „prall“ ab.

Die Häufigkeit der Euterviertel mit dem Befund „prall“ erhöhte sich wieder zur Untersuchung D. Die Anzahl der Viertel mit dem Palpationsbefund „atrophisch“ stieg von Untersuchung A zu Untersuchung D kontinuierlich an.

In der Untersuchung A im Jahr 2 traten neben den Palpationsbefunden „atrophisch“, „derb“ und „derb- umfangsvermehrt“, die auch im Jahr 1 zur Untersuchung A festgestellt wurden, die Befunde „kleinknotig“ und „großknotig“ auf.

3.2.2.4. Ergebnisse zum Untersuchungsmerkmal Sekretbeschaffenheit

Im folgenden werden die Befunde der grobsinnlichen Untersuchung des Eutersekretes dargestellt.:

Tab.56: Befunde zur Sekretbeurteilung aller Viertel für die Untersuchungen A- D im Jahr 1 (Viertel n= 396) und 2 (Viertel n= 432)

Befund Sekretunters.	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Jahr 1				
o.b.B.	95,5%(378)	82,3%(326)	83,1%(329)	83,1%(329)
path.Sekretveränd.	2,0% (8)	10,6% (42)	4,3% (17)	6,8% (27)
kein/zu wenig Sekret	2,5% (10)	7,1% (28)	12,6% (50)	10,1% (40)
Summe	100% (396)	100% (396)	100% (396)	100% (396)
Jahr 2				
o.b.B.	90,2% (390)	75,0% (324)	81,5% (352)	78% (337)
path. Sekretveränd.	4,9% (21)	15,7% (68)	3,2% (14)	8,1% (35)
kein/ zu wenig Sekret	4,9% (21)	9,3% (40)	15,3% (66)	13,9% (60)
Summe	100% (432)	100% (432)	100% (432)	100% (432)

Der Sekretionsbefund o.b.B. war in beiden Jahren zur Untersuchung A am häufigsten, sein Anteil fiel zur Untersuchung B ab und stieg zur Untersuchung C wieder an.

In allen Untersuchungen wurde im Jahr 2 der Sekretionsbefund o.b.B. seltener gefunden als im Jahr 1. Im Jahr 1 und im Jahr 2 trat der Befund „kein/ zu wenig Sekret“ zur Untersuchung C und D häufiger auf als pathologische Sekretveränderungen, zur Untersuchung C war dieser Befund am häufigsten.

Tab.57: Anteil verschiedener sekretorischer Befunde an Vierteln mit Sekretveränderungen für US A-D im Jahr 1

Befund Sekretbeschaffenheit	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
wässrig		5,7% (4)	13,4% (9)	6,0% (4)
flockig	5,6% (1)	24,3% (17)	10,4% (7)	16,4% (11)
eitrig	5,6% (1)	2,9% (2)		7,5% (5)
Eiter	11,1% (2)	5,7% (4)	1,5% (1)	7,5% (5)
blutig/ hämolytisch		11,4% (8)		
serös/serumartig		10,0% (7)		3,0% (2)
wenig milchartiges Sekret (US A)	77,7% (14)			
kein bzw. zu wenig Sekret		40% (28)	74,7% (50)	59,6% (40)
Summe	100% (18)	100% (70)	100% (67)	100% (67)

Tab.58: Anteil verschiedener sekretorischer Befunde an Vierteln mit Sekretveränderungen für US A-D im Jahr 2

Befund Sekretbeschaffenheit	Untersuchung A	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
wässrig	16,7% (7)	6,5% (7)	5,0% (4)	13,7% (13)
flockig		17,6% (19)	5,0 (4)	8,4% (8)
eitrig	2,4% (1)	4,6% (5)	1,3% (1)	
Eiter	14,3% (6)	10,2% (11)	1,3% (1)	7,4% (7)
blutig/ hämolytisch	7,1% (3)	16,7% (18)	5,0% (4)	2,1% (2)
serös/serumartig		7,4% (8)		5,3% (5)
wenig milchartiges Sekret (US A)	59,5% (25)			
kein bzw. zu wenig Sekret		37,0% (40)	82,4% (66)	63,1% (60)
Summe	100% (42)	100% (108)	100% (80)	100% (95)

Bereits zur Untersuchung A kamen im Jahr 1 Viertel mit den Sekretionsbefunden „flockig“, „eitrig“ und „Eiter“, im Jahr 2 darüber hinaus mit den Sekretionsbefunden „wässrig“ und „blutig/ hämolytisch“ vor. Zur Untersuchung B traten Viertel mit „wenig bzw. kein Sekret“, gefolgt von Vierteln, deren Sekret „flockig“ war, am häufigsten auf. In der Untersuchung C war im Jahr 1 der Anteil der Viertel mit „kein bzw. zu wenig Sekret“ gegenüber den anderen Untersuchungen relativ am höchsten. Auch zur Untersuchung D wurden am häufigsten Viertel mit dem Sekretionsbefund „kein bzw. zu wenig Sekret“ registriert.

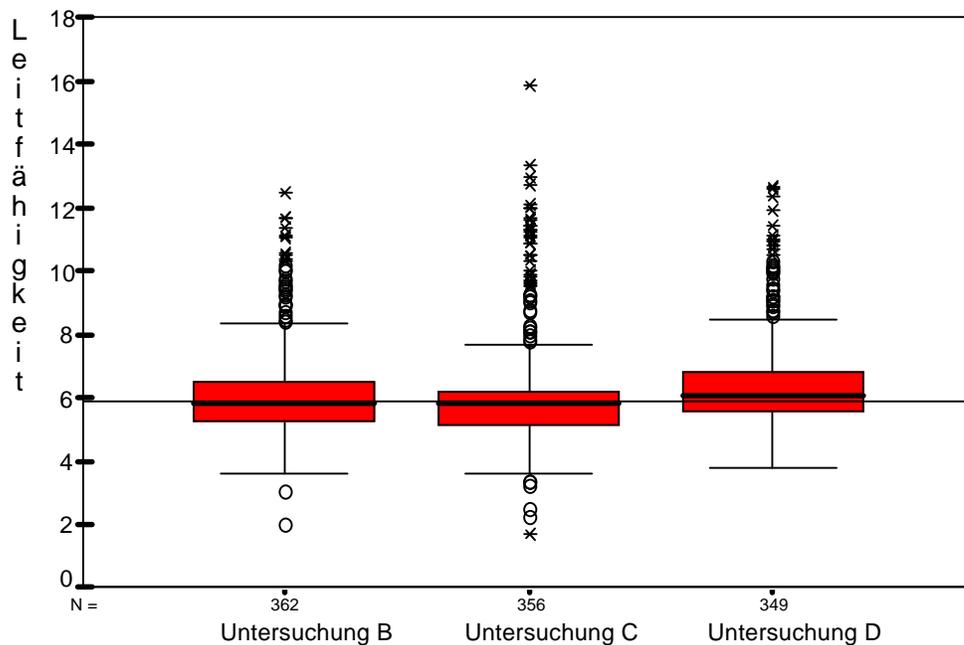
3.2.2.5. Ergebnisse zum Untersuchungsmerkmal Leitfähigkeit

Im Sekret nahezu aller Viertel (siehe auch 3.1.3.1.) wurde in den Untersuchungen B - D die Leitfähigkeit bestimmt.

Tab.59: Maßzahlen zum Untersuchungsmerkmal Leitfähigkeit (Viertelgemelke) für die Untersuchungen B, C und D im Jahr 1

	US B	US C	US D
Anzahl der Viertel, bei denen LF bestimmt wurde	362	345	349
	Leitfähigkeiten in mS/cm		
Maximum	12,5	15,9	12,64
Minimum	2,01	1,7	3,8
arithmetischer Mittelwert	6,18	6,19	6,51
Median-Wert	5,8	5,8	6,1
25% Prozentpunkt	5,24	5,17	5,6
75% Prozentpunkt	6,5	6,22	6,8

Abb.1: Boxplots der in den Untersuchungen B, C und D im Jahr 1 ermittelten Leitfähigkeiten (Leitfähigkeit in mS/cm, der Grenzwert 5,9 mS/cm ist eingezeichnet)



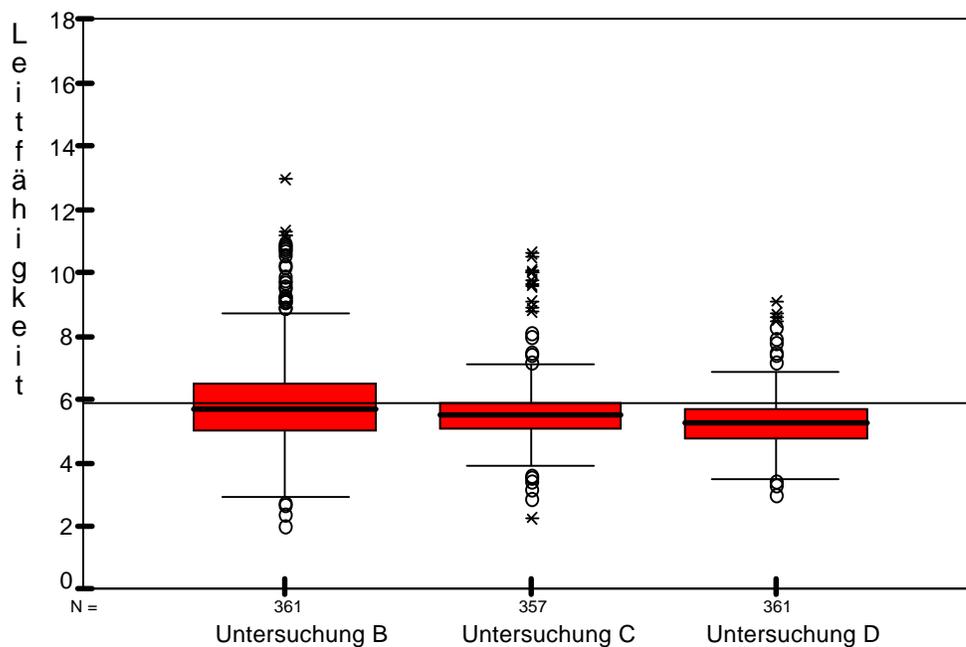
Im Jahr 1 befand sich der arithmetische Mittelwert in den Untersuchungen B, C und D über dem Grenzwert von 5,9 mS/cm.

Der Median-Wert lag in den Untersuchungen B und C unter und in der Untersuchung D über 5,9 mS/cm. Das heißt, außer zur Untersuchung D lagen mehr als die Hälfte aller gemessenen Werte unter dem Grenzwert.

Tab.60: Maßzahlen zum Untersuchungsmerkmal Leitfähigkeit (Viertelgemelke) für die Untersuchungen B, C und D im Jahr 2

	US B	US C	US D
Anzahl der Viertel, bei denen LF bestimmt wurde	361	357	361
	Leitfähigkeiten in mS/cm		
Maximum	13,0	10,65	9,1
Minimum	2,02	2,26	3
arithmetischer Mittelwert	5,98	5,62	5,31
Median-Wert	5,7	5,5	5,3
25% Prozentpunkt	5	5,1	4,8
75% Prozentpunkt	6,5	5,9	5,7

Abb.2: Boxplots der in den Untersuchungen B, C und D im Jahr 2 ermittelten Leitfähigkeiten (Leitfähigkeit in mS/cm, der Grenzwert 5,9 mS/cm ist eingezeichnet)



Im Jahr 2 befand sich der arithmetische Mittelwert in den Untersuchungen C und D und auch der Median-Wert in den Untersuchungen B, C und D unter dem Grenzwert von 5,9 mS/cm. Im Jahr 2 wurden in den Untersuchungen C und D bei mehr als 75% der Viertel Leitfähigkeiten $\leq 5,9$ mS/cm ermittelt.

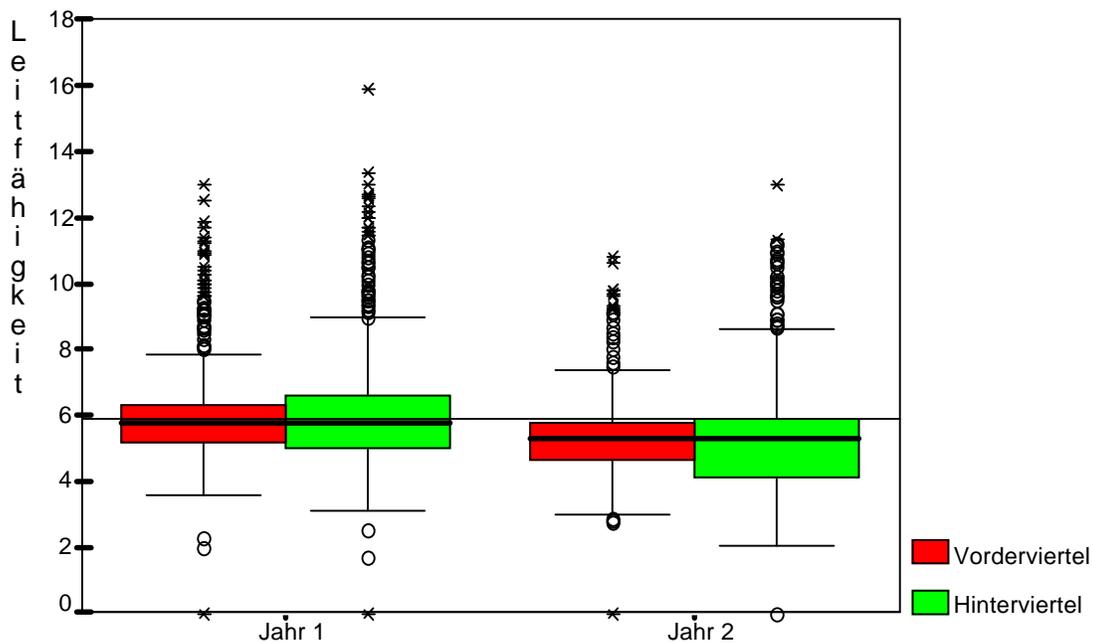
Kreuztabelle Leitfähigkeit x Viertelnummer

Im folgenden sollen Unterschiede in den Maßzahlen zum Merkmal Leitfähigkeit zwischen den Vordervierteln und den Hintervierteln gezeigt werden.

Tab.61: Maßzahlen zum Untersuchungsmerkmal Leitfähigkeit (Viertelgemelke) für die Viertel 1 bis 4 im Jahr 1 und Jahr 2 (Untersuchungen B-D)

	Anzahl	Maximum in mS/cm	Minimum in mS/cm	arithmetische Mittelwert in mS/cm	Median-Wert in mS/cm
Jahr 1					
Viertel 1 (vorn links)	266	11,4	3,62	6,06	5,80
Viertel 2 (hinten links)	268	15,9	1,70	6,52	6,00
Viertel 3 (vorn rechts)	276	13,0	2,01	6,15	5,80
Viertel 4 (hinten rechts)	246	13,35	2,51	6,46	5,88
Jahr 2					
Viertel 1 (vorn links)	283	10,8	2,84	5,52	5,45
Viertel 2 (hinten links)	266	13,0	2,02	5,75	5,57
Viertel 3 (vorn rechts)	281	9,7	2,73	5,47	5,4
Viertel 4 (hinten rechts)	249	11,2	2,39	5,83	5,6

Abb.3: Boxplots für die Leitfähigkeiten von Vordervierteln und Hintervierteln im Jahr 1 und 2 (Untersuchungen B-D), (Leitfähigkeit in mS/cm, der Grenzwert 5,9 mS/cm ist eingezeichnet)



In beiden Jahren lag bei den Vordervierteln für die Leitfähigkeit ein niedrigerer Maximal-, Median- und arithmetischer Mittelwert vor als bei den Hintervierteln. Bei diesen wurden höhere 75% Quartile ermittelt als bei den Vordervierteln. Im Jahr 2 traten bei allen Vierteln niedrigere Median- und Mittelwerte auf als im Jahr 1.

Statistik: Fasst man die ermittelten Leitfähigkeiten in Gruppen zusammen und erstellt man damit Verteilungen, so kann der Chi-Quadrat Test zur Anwendung kommen. Der Chi-Quadrat Test ergibt einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Parametern Viertellage (Vorderviertel, Hinterviertel) und der Leitfähigkeit.

Kreuztabelle Leitfähigkeit x Rasse

Die nächsten Tabellen zeigen die Maßzahlen zum Merkmal Leitfähigkeit auf die verschiedenen Rassen bezogen:

Tab.62: Maßzahlen zum Merkmal Leitfähigkeit (Untersuchung B-D und Viertel 1 bis 4) in Beziehung zur Rasse im Jahr 1 und 2

	Anzahl	Maximum in mS/cm	Minimum in mS/cm	arithmetrischer Mittelwert in mS/cm	Median- Wert in mS/cm
Jahr 1					
Schwarzbunte	848	15,90	1,70	6,32	5,90
Fleckvieh	208	13,35	2,51	6,21	5,80
Jahr 2					
Schwarzbunte	707	11,32	2,26	5,56	5,40
Fleckvieh	372	13,00	2,02	5,79	5,61

Im Jahr 1 lagen bei der Rasse Schwarzbunte das geometrische Mittel und der Median-Wert geringgradig höher als bei der Rasse Fleckvieh. Im Jahr 2 wurden im Vergleich bei der Rasse Schwarzbunte niedrigere Werte des arithmetischen Mittels und des Median-Wertes festgestellt.

3.2.2.6. Ergebnisse zum Untersuchungsmerkmal Mastitis- Schnell- Test

In den Untersuchungen B-D wurde mit dem Mastitis- Schnell- Test für jedes Viertel eine Grobbestimmung der Zellzahlen durchgeführt. Bei Vierteln mit hochgradig pathologisch verändertem Sekret und bei Vierteln mit stark vermindertem Sekret war der Test nicht möglich.

Tab.63: Anteil der Befunde „kein MST möglich“ und MST-Ergebnis 0 bis 3 für die Untersuchungen B-D im Jahr 1 und 2

Befund MST	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Jahr 1			
kein MST möglich	6,1% (24)	12,4% (49)	11,6% (46)
MST 0-3	93,9% (372)	87,6% (347)	88,4% (350)
Summe	100% (396)	100% (396)	100% (396)
Jahr 2			
kein MST möglich	11,8% (51)	16,2% (70)	16,0% (69)
MST 0-3	88,2% (381)	83,8% (362)	84,0% (363)
Summe	100% (432)	100% (432)	100% (432)

In der Untersuchung C wurde der Befund „kein MST möglich“ am häufigsten festgestellt.

Tab.64: Anteile der MST- Ergebnisse aller getesteten Viertel für die Untersuchungen B, C und D im Jahr 1 (99 Tiere) und im Jahr 2 (108 Tiere)

Befund MST	Untersuchung B	Untersuchung C	Untersuchung D
Jahr 1			
MST 0	58,9% (219)	76,1% (264)	68,8% (241)
MST 1	31,2% (116)	17,5% (61)	24,9% (87)
MST 2	9,9% (37)	5,8% (20)	6,3% (22)
MST 3		0,6% (2)	
Summe	100% (372)	100% (347)	100% (350)
Jahr 2			
MST 0	55,4% (211)	82,0% (297)	82,4% (299)
MST 1	37,0% (141)	15,8% (57)	15,7% (57)
MST 2	5,8% (22)	1,9% (7)	1,9% (7)
MST 3	1,8% (7)	0,3% (1)	
Summe	100% (381)	100% (362)	100% (363)

Im Jahr 1 und im Jahr 2 traten positive MST-Ergebnisse in der Untersuchung B häufiger auf als in den Untersuchungen C und D. Die höchsten Anteile an Vierteln mit MST 0 kamen im Jahr 1 in der Untersuchung C und im Jahr 2 in der Untersuchung D vor.

Kreuztabelle Mastitis-Schnell-Test (MST) x Viertelnummer

Im Folgenden sollen Unterschiede der MST- Ergebnisse zwischen den Vordervierteln und den Hintervierteln gezeigt werden.

Tab.65: MST- Ergebnisse für die Viertel 1 bis 4 im Jahr 1 (n= 1069) und im Jahr 2 (n=1106)

	Viertel 1	Viertel 2	Viertel 3	Viertel 4
Jahr 1				
MST 0	71,1% (197)	61,4% (163)	71,9% (200)	65,9% (164)
MST 1	21,7% (60)	29,1% (77)	21,6% (60)	26,9% (67)
MST 2	7,2% (20)	9,1% (24)	6,1% (17)	7,2% (18)
MST 3		0,4% (1)	0,4% (1)	
Summe	100% (277)	100% (265)	100% (278)	100% (249)
Jahr 2				
MST 0	74,8% (216)	67,8% (185)	77,2% (222)	71,8% (184)
MST 1	22,1% (64)	27,8% (76)	20,1% (58)	22,3% (57)
MST 2	2,1% (6)	3,7% (10)	2,4% (7)	5,1% (13)
MST 3	1,0% (3)	0,7% (2)	0,3% (1)	0,8% (2)
Summe	100% (289)	100% (273)	100% (288)	100% (256)

Bei den Hintervierteln wurden in beiden Jahren die MST- Ergebnisse 1 bis 3 häufiger festgestellt als bei den Vordervierteln.

Statistik: Der Chi- Quadrat Test ergibt einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Parametern MST und Viertelnummer bzw. Viertellage.

Kreuztabelle MST x Jahr

Die folgende Tabelle soll aufzeigen, ob in den beiden Untersuchungsjahren unterschiedliche Häufigkeiten der Reaktionsstufen im MST ermittelt wurden.

Tab.66: MST- Verteilung für das Jahr 1 und das Jahr 2 (Untersuchungen B-D)

	Jahr 1 (n=1069)	Jahr 2 (n=1106)
MST 0	67,7% (724)	72,9% (807)
MST 1	24,7% (264)	23,1% (255)
MST 2	7,4% (79)	3,3% (36)
MST 3	0,2% (2)	0,7% (8)
Summe	100% (1069)	100% (1106)

Im Jahr 2 waren Viertel mit dem MST- Ergebnis 0 häufiger als im Jahr 1.

Kreuztabelle MST x Vierteltiefe

Tab.67: MST- Ergebnisse der nach Vierteltiefegruppen eingeteilten Euterviertel zu den Untersuchungen B-D im Jahr 1 und Jahr 2

	MST 0	MST 1	MST 2	MST 3	kein MST	Summe
Vierteltiefe 1-3	67,2% (1081)	18,5% (298)	4,0% (64)	0,2% (4)	10,1% (162)	100% (1609)
Vierteltiefe 4-5	51,4% (450)	25,3% (221)	5,8% (51)	0,7% (6)	16,8% (147)	100% (875)

Bei Vierteln mit den Vierteltiefen 1-3 wurde häufiger das MST-Ergebnis 0 angetroffen, als bei Vierteln mit den Vierteltiefen 4-5.

Statistik:

Der Chi- Quadrat Test ergibt einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Parametern MST und Vierteltiefe.

3.2.3. Ergebnisse der labordiagnostischen Untersuchungen

3.2.3.1.Zellzahlen:

In den Untersuchungen B, C und D wurden von einer Probe, die sich aus dem Sekret aller milchproduzierenden und klinisch unauffälligen Viertel eines Euters zusammensetzte (Einzelgemelk), die Zellzahlen mittels Fossomatic beim LKV bestimmt.

Im Folgenden sind die Ergebnisse, bezogen auf die einzelnen Untersuchungen des jeweiligen Jahres, dargestellt. Dabei war aus verschiedenen Gründen bei einem Teil der Einzelgemelke die Bestimmung nicht durchführbar.

Tab.68: Maßzahlen zum Merkmal Zellzahlen (Einzelgemelke) für die Untersuchungen B, C und D im Jahr 1 (ZZ in Tausend)

	Untersuchung B n=80	Untersuchung C n=89	Untersuchung D n=88
Maximum	12334	10749	7985
Minimum	13	6	7
arithmetischer Mittelwert	2142	771	1059
geometrischer Mittelwert	724	251	263
5% Prozentpunkt	42	20	28
25% Prozentpunkt	187	88	77
50% Prozentpunkt	980	213	185
75% Prozentpunkt	2917	776	938
95% Prozentpunkt	9307	2565	5962

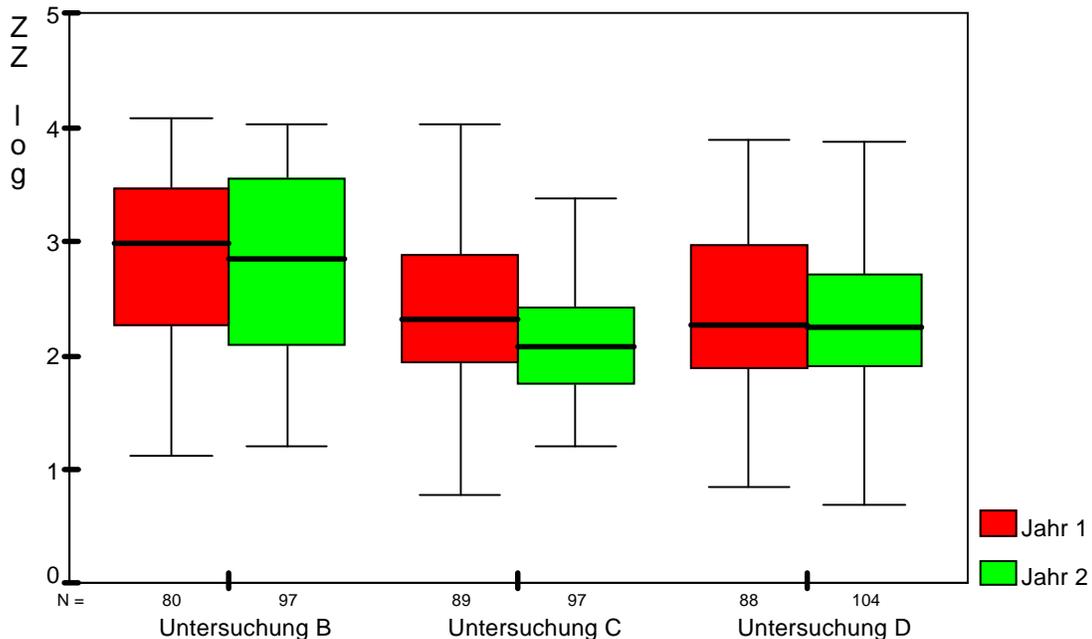
Tab.69: Maßzahlen zum Merkmal Zellzahlen (Einzelgamelke) für die Untersuchungen B, C und D im Jahr 2 (ZZ in Tausend)

	Untersuchung B n=97	Untersuchung C n=97	Untersuchung D n=104
Maximum	10780	8324	7428
Minimum	16	16	5
arithmetischer Mittelwert	2032	460	693
geometrischer Mittelwert	646	141	209
5% Prozentpunkt	40	29	21
25% Prozentpunkt	124	58	82
50% Prozentpunkt	699	121	181
75% Prozentpunkt	3566	269	526
95% Prozentpunkt	7880	2431	2965

Aus den Tabellen ist ersichtlich, daß in beiden Jahren in der Untersuchung B die Werte zu den Maßzahlen Maximum, arithmetischer und geometrischer Mittel- und Medianwert höher lagen als in den Untersuchungen C und D. Der arithmetische Mittelwert sowie das 75% Percentile waren zur Untersuchung C am niedrigsten.

In der folgenden Abbildung sind die Zellzahlen (Zellzahlen in 1000) logarithmiert dargestellt.

Abb.4: Boxplots zum Merkmal Zellzahlen für die Untersuchungen B bis D im Jahr 1 und Jahr 2 (Zellzahlen in 1000/ml logarithmiert)



In beiden Jahren war der 25-75% Interquartilabstand zur Untersuchung B am größten und zur Untersuchung C am kleinsten.

Die arithmetischen Mittelwerte wiesen zu allen Untersuchungen im Jahr 2 niedrigere Werte auf als im Jahr 1. Zur Untersuchung B im Jahr 2 wurde ein größerer 25 %-75% Interquartil-Abstand festgestellt als im Jahr 1, in den Untersuchungen C und D war der 25%-75% Interquartil- Abstand im Jahr 2 kleiner als im Jahr 1.

Rassenvergleich zum Untersuchungsmerkmal Zellzahlen

Im Folgenden soll der Einfluss der Rasse auf die Maßzahlen zum Merkmal Zellzahlen dargestellt werden:

Tab.70: Maßzahlen zum Merkmal Zellzahlen (Untersuchung B-D) in Beziehung zur Rasse im Jahr 1 (Zellzahlen in Tausend)

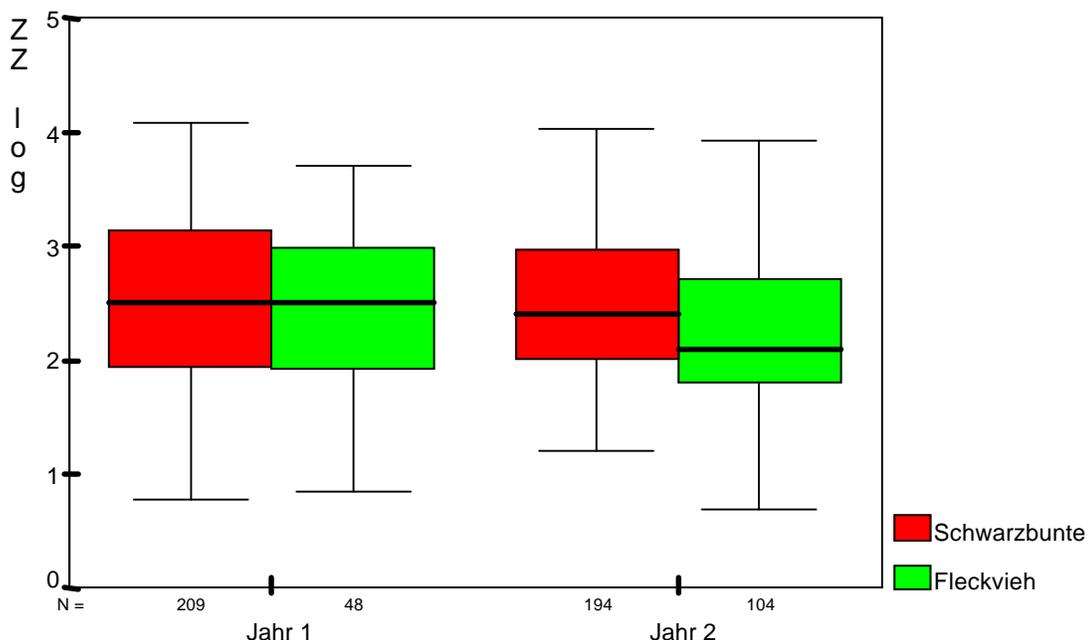
	Rasse Schwarzbunte	Rasse Fleckvieh
Anzahl	209	48
Maximum	12334	5036
Minimum	6	7
arithmetischer Mittelwert	1429	719
geometrischer Mittelwert	371	282
Median- Wert	324	329
25% Prozentpunkt	89	86
75% Prozentpunkt	1361	969

Tab.71: Maßzahlen zum Merkmal Zellzahlen (Untersuchung B-D) in Beziehung zur Rasse im Jahr 2 (Zellzahlen in Tausend)

	Rasse Schwarzbunte	Rasse Fleckvieh
Anzahl	194	104
Maximum	10780	8588
Minimum	16	5
arithmetischer Mittelwert	1247	692
geometrischer Mittelwert	324	178
Median- Wert	256	127
25% Prozentpunkt	101	65
75% Prozentpunkt	934	510

In der folgenden Abbildung sind die Zellzahlen (Zellzahlen in 1000) logarithmiert dargestellt.

Abb.5: Boxplots zum Merkmal Zellzahlen für die Rassen Schwarzbunte und Fleckvieh im Jahr 1 und im Jahr 2 (Zellzahlen in 1000/ml logarithmiert)



In beiden Jahren wies die Rasse Fleckvieh niedrigere Werte bei den Maßzahlen Maximum sowie arithmetisches und geometrisches Mittel auf als die Rasse Schwarzbunte. Im Jahr 1 lag im Vergleich beim Fleckvieh ein geringgradig höherer und im Jahr 2 ein niedrigerer Wert der Maßzahl Median- Wert vor.

Der 25% bis 75% Interquartilabstand war bei der Rasse Fleckvieh ebenfalls in beiden Jahren geringer als bei der Rasse Schwarzbunte.

Kreuztabelle Zellzahlgruppen x Altersgruppen

Die nächste Tabelle soll zeigen, ob die ermittelten Zellzahlen (in Gruppen zusammengefasst) im Einzelmelk in den Altersgruppen verschieden verteilt sind.

Tab.72: Zellzahlgruppen x Altersgruppen Jahr 1 und 2 und Untersuchung B-D

	Alter 3-5 Jahre	Alter 5-7 Jahre	Alter 7 und älter
ZZ bis 300T	61,3% (125)	52,4% (120)	43,4% (53)
300T bis 1000T	19,1% (39)	22,3% (51)	21,3% (26)
ZZ über 1000T	19,6% (40)	25,3% (58)	35,2% (43)
Summe	100% (204)	100% (229)	100% (122)

In der Altersgruppe 3-5 Jahre werden in den Einzelmelken häufiger Zellzahlen bis 300T Zellen festgestellt als in den Altersgruppen 5-7 sowie 7 und älter. Dagegen kommt die Zellzahlgruppe „ZZ über 1000T“ in der Altersgruppe 7 und älter am häufigsten vor.

Statistik

Der Chi- Quadrat Test ergibt in beiden Jahren einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Parametern Zellzahl (in Gruppen zusammengefasst) und Altersgruppe.

Kreuztabelle Zellzahl x Eutertiefe

In der folgenden Tabelle soll der Fragestellung nachgegangen werden, ob bei bestimmten Eutertiefen verschiedene Verteilungen der Häufigkeit der ermittelten Zellzahlen anzutreffen sind.

Tab.73: Zellzahlgruppen x Eutertiefe Jahr 1 und 2 und Untersuchung B-D

	ET ges 2	ET ges 3	ET ges 4	ET ges 5
ZZ bis 300T	71% (27)	59% (150)	46,6% (110)	40,7% (11)
300T bis 1000T	13,2% (5)	20,9% (53)	22,9% (54)	14,8% (4)
ZZ über 1000T	15,8% (6)	20,1% (51)	30,5% (72)	44,5% (12)
Summe	100% (38)	100% (254)	100% (236)	100% (27)

Mit steigender Eutertiefe vergrößert sich der Anteil an Einzelmelken mit Zellzahlen von 300T bis 1000T und über 1000T.

Statistik:

Der Chi-Quadrat Test ergibt in beiden Jahren einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Parametern Zellzahl (in Gruppen zusammengefasst) und Eutertiefe.