

## 4 Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln sind die Ergebnisse von Studienteil I bis IV zusammenfassend dargestellt.

### 4.1 Studienteil I: Prüfung der Unbedenklichkeit eines jodhaltigen Dippmittels zum Vordippen

In diesem Untersuchungsteil wurde der Einfluss des Vordippens mit einem jodhaltigen Präparat auf die Entwicklung des Jodgehaltes der Milch von Kühen untersucht.

Alle 9 Tiere zeigten zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie ein ungestörtes Allgemeinbefinden und ein klinisch gesundes Euter. Die durchschnittliche Körpertemperatur betrug zur ersten Untersuchung  $38,6 \pm 0,59^\circ\text{C}$  (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung).

In Tabelle 15 ist die Prävalenz intramammärer Infektionen bei den Studientieren dargestellt. Die bakteriologische Untersuchung von Viertelgemelksproben der Studientiere an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ergab eine Prävalenz an intramammären Infektionen von 8,3%.

*Tabelle 15: Ergebnis der bakteriologischen Aufnahmeuntersuchung*

Bakteriologischer Befund	Betroffene Euterviertel	
	n <sup>1</sup>	%
Negativ	33	91,7
<i>S. aureus</i>	3	8,3
$\Sigma$	36	100

<sup>1</sup>Zahl der untersuchten Viertel

In Tabelle 16 sind die statistischen Kennzahlen der Zellzahlen der Viertelgemelke zum Zeitpunkt der Aufnahme der Tiere in die Studie zusammengefasst.

Tabelle 16: Zellgehalte des Anfangsviertelgemelkes ( $\times 10^3$  /ml)

Parameter	Viertel				$\Sigma$
	VL	HL	HR	VR	
Anzahl der Proben	9	9	9	9	36
geometrischer Mittelwert	8,18	5,64	5	6,54	6,2
Konfidenzintervall (95%)	4,1-16,3	3,2-10,1	2,1-11,7	2,3-18,4	4,4-8,2

Bei acht Tieren, die zur Auswertung dieses Versuches herangezogen wurden, waren das Allgemeinbefinden und die grobsinnliche Beschaffenheit der Milch während des Studienzeitraumes ungestört. Ein Tier (Versuchsnummer 2) zeigte am 29.05.00 um 7.00 Uhr einen Anstieg der Körpertemperatur auf 40,2°C. Um 13.00 Uhr wies das Tier allerdings wieder Normaltemperatur auf (39,2°C).

Bei dem Tier mit der Versuchsnummer 4 trat am 31.05. 00 eine klinische Mastitis mit grobsinnlichen Veränderungen des Sekretes ohne Störungen des Allgemeinbefindens auf. Die bakteriologische Untersuchung ergab eine Infektion mit *S. aureus*. Deshalb wurde das Tier bei der Auswertung des Versuches nicht berücksichtigt. In Abbildung 2 ist der Verlauf der Mittelwerte der Milchleistung der zur Auswertung herangezogenen Tiere an den 24 Melkzeiten im Versuchszeitraum dargestellt. Die Milchleistung pro Melkzeit der Tiere betrug im Versuchszeitraum  $9,8 \text{ l} \pm 4,9$  pro Melkzeit (Mittelwert und Standardabweichung). Dabei war die Milchleistung zu den Morgenmelkzeiten höher ( $14 \text{ l} \pm 3,1$ ) als zu den Abendmelkzeiten ( $5,5 \text{ l} \pm 1,4$ ). Dieser Unterschied war statistisch absicherbar ( $p < 0,05$ ). Die Ursache dafür ist in den ungleichen Melkintervallen und damit unterschiedlichen Zeiten der Milchbildung zu suchen. Diese betragen 17 h vor der Morgenmelkzeit und 7 h vor dem Melken am Abend.

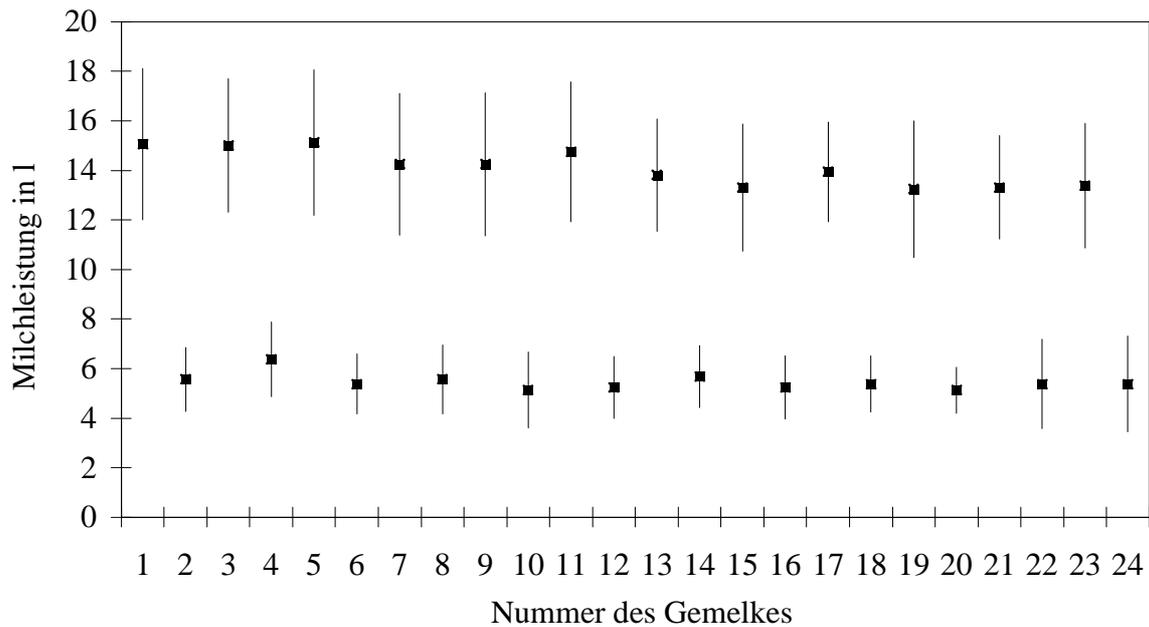


Abbildung 2: Milchleistung der Studientiere anhand der Einzelgemelke (Mittelwerte und Standardabweichung in Litern) im Versuchszeitraum

#### 4.1.1 Jodgehalt in den Gemelksproben

Der Jodgehalt der Einzelgemelke wurde im Labor der Tierklinik für Fortpflanzung bestimmt. Es wurden 95 Probenpaare in die Auswertung einbezogen. 24 Proben wurden aufgrund einer klinischen Euterentzündung des Studientieres nicht berücksichtigt. Ein weiteres Probenpaar war aus technischen Gründen nicht auswertbar.

Tabelle 17: Jodgehalte der Milch an Versuchs- und Kontrolltagen

Parameter	Versuchstage (vordippen)	Kontrolltage (konventionell)
Probenanzahl	95	95
Mittelwert (ppb)	243,7 <sup>a</sup>	212,7 <sup>b</sup>
Median	238,0	210,0
Standardabweichung	51,0	37,5
Minimum	160,0	124,0
Maximum	374,0	300,0
Konfidenzintervall (95%)	233 – 249	204 - 220

a vs. b:  $p < 0,001$

Der Jodgehalt in den Gemelksproben lag an den Versuchstagen signifikant über dem der Kontrolltage ( $p < 0,001$ , univariate Varianzanalyse, SPSS<sup>®</sup>, München, Tabelle 17). Neben der

Methode der Euterreinigung erwiesen sich die Kovariablen Milchleistung (Abbildung 5) und Tier als signifikante Einflussfaktoren auf den Jodgehalt ( $p < 0,001$ ). In Abbildung 3 ist Verteilung der gemessenen Jodwerte der Gesamtmelke an Versuchs- und Kontrolltagen dargestellt.

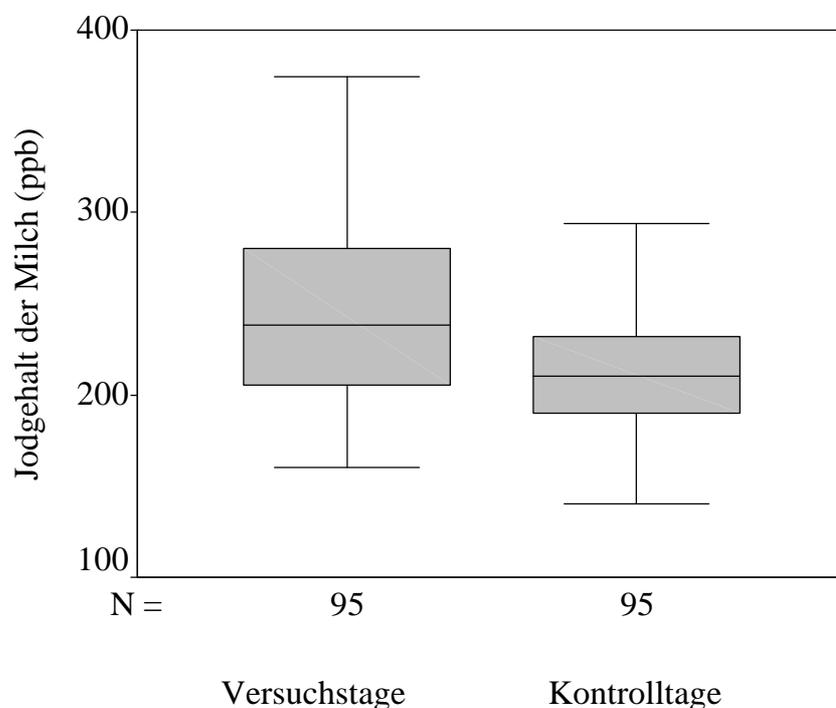


Abbildung 3: Jodgehalte der Milch an Versuchs- und Kontrolltagen (Angabe in  $10^{-6}$  g/l)

In Abbildung 4 sind die Differenzen zwischen den Wertepaaren „Jodgehalt am Behandlungstag“ und „Jodgehalt am Kontrolltag“ als Boxplot dargestellt dargestellt. In der y-Achse ist die Differenz des Jodgehaltes eines Behandlungstages zum entsprechenden Kontrolltag angegeben.

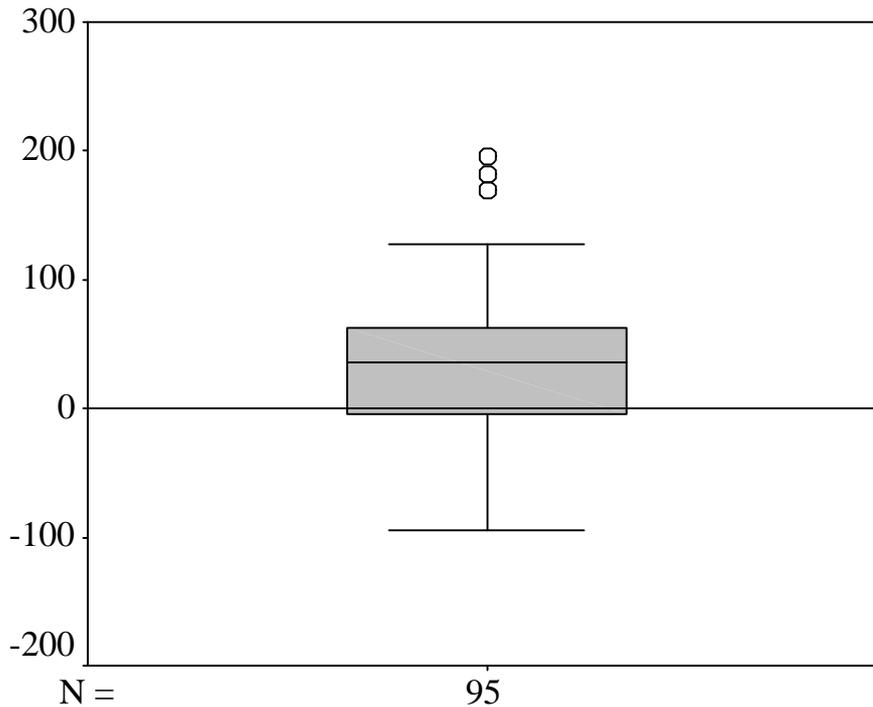


Abbildung 4: Differenz der Jodgehalte der Milch zwischen Versuchs- und Kontrolltagen  
(Angabe in  $10^{-6}$  g/l)

Zwischen der Milchleistung pro Melkzeit und dem Jodgehalt des Gemelkes besteht eine negative Korrelation ( $p < 0,05$ ). Der Jodgehalt der Milch nimmt sowohl an Kontroll- als auch an Versuchstagen mit zunehmender Milchleistung ab (Abbildung 5). An den Kontrolltagen beträgt der Korrelationskoeffizient ( $r_p$ ) = -0,192 ( $p = 0,047$ ) und an den Versuchstagen -0,433 ( $p < 0,001$ ). An den Versuchstagen verläuft die Trendlinie des Jodgehaltes der Milch in Abhängigkeit von der Milchleistung steiler als an den Kontrolltagen. Im Bereich hoher Milchleistung schneiden sich die Regressionsgeraden von Versuchs- und Kontrolltagen. Das ist ein Ausdruck dafür, dass mit zunehmender Milchleistung der Einfluss eines Vordippverfahrens mit einem jodhaltigen Dippmittel auf den Jodgehalt der Milch abnimmt.

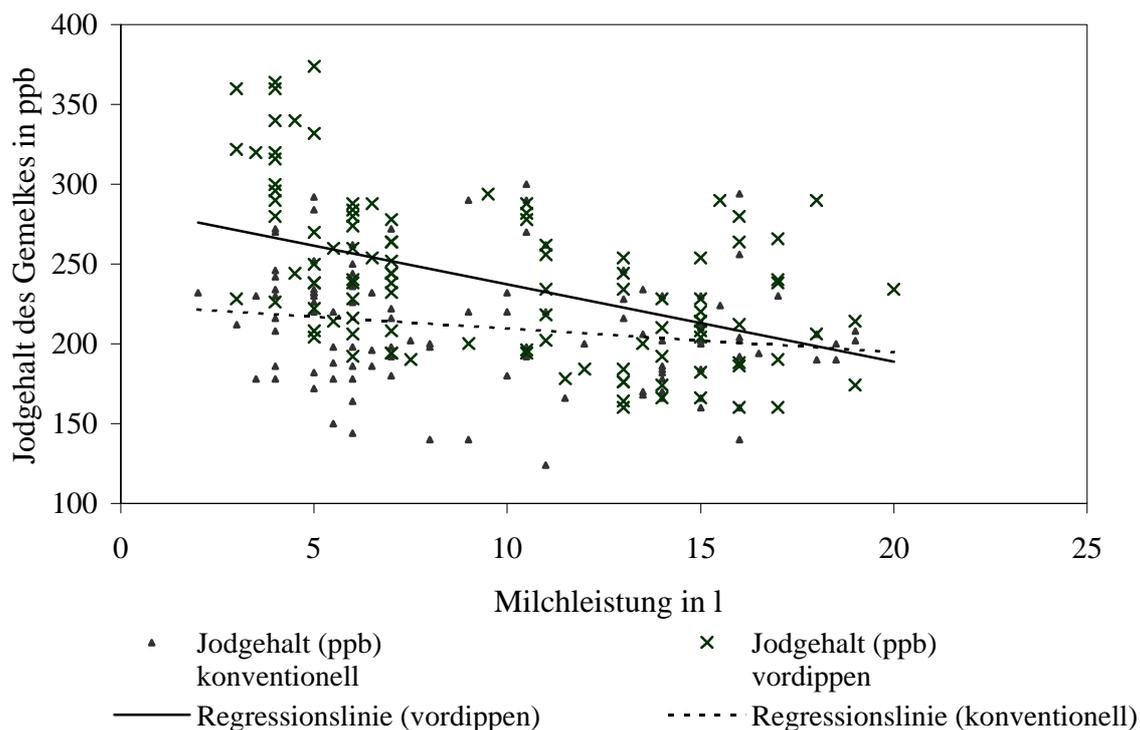


Abbildung 5: Jodgehalt an Behandlungs- und Kontrolltagen in Abhängigkeit von der Milchleistung

#### 4.1.2 Entwicklung des Jodgehaltes beim Einzeltier

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung des Jodgehaltes in den Einzelgemelken beispielhaft für die Versuchstiere 6 und 7. Anhand dieser Kurven kann der Einfluss des Tieres, der Zeit und kumulative Effekte des angewendeten Dippverfahrens beurteilt werden. Die ausgefüllten Markierungen (■) entsprechen Tagen, an denen die Euter der Tiere vorgedippt wurden. Die leeren Markierungen (□) kennzeichnen Tage, an welchen eine konventionelle Euterreinigung vorgenommen wurde.

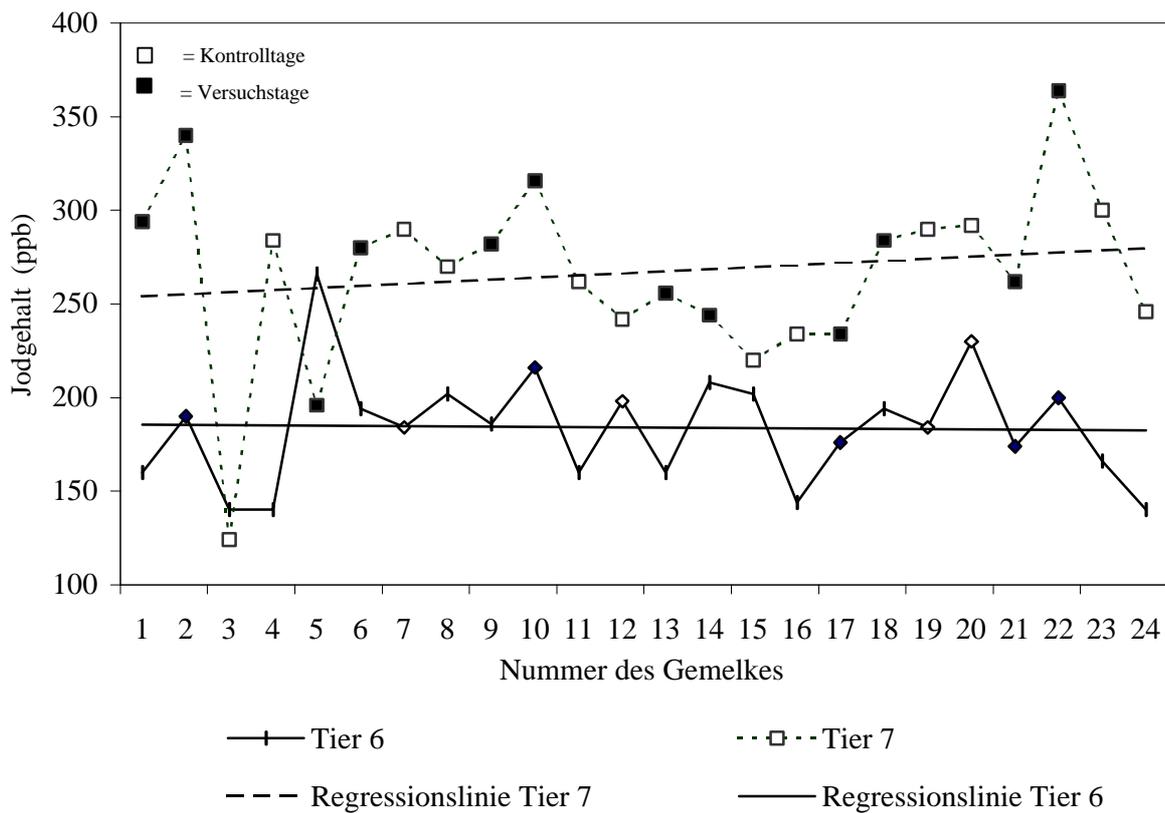


Abbildung 6: Entwicklung des Jodgehaltes der Milch bei den Versuchstieren 6 und 7 über den Versuchszeitraum

Auch in den Einzelverlaufskurven ist der höhere Jodgehalt in den Abendgemelken und an den Dipptagen zu erkennen. Die Mittelwerte der Jodgehalte aller im Versuchszeitraum gewonnenen Gemelke von Tier 6 unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ) von denen von Tier 7 ( $183,9 \text{ ppb} \pm 30,5 \text{ Jod}$  vs.  $266,9 \text{ ppb} \pm 48,1 \text{ Jod}$ ). Individuelle Faktoren beeinflussen demzufolge den Milchjodgehalt signifikant. Ein statistisch abzusichernder Anstieg des Jodgehaltes über den Versuchszeitraum hinweg war nicht festzustellen. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman ( $r_s$ ) zwischen der Nummer des Gemelkes und dem Milchjodgehalt beträgt  $-0,18$  ( $p = 0,937$ ).

## 4.2 Studienteil II: Untersuchungen zur klinischen Wirksamkeit eines jodhaltigen Dippmittels in zwei unterschiedlichen Applikationsarten

In dieser Studie wurden die manuelle Applikation eines Dippmittels nach dem Melkprozess mit dem Dippbecher und die automatische Applikation mit einem Sprühbalken in der Prophylaxe von Mastitiden bei laktierenden Milchkühen verglichen.

In die Studie wurden 263 laktierende Milchkühe aufgenommen. 137 Tiere wurden der Kontrollgruppe „Handdipp“ und 126 Tiere der Versuchsgruppe „Sprühdipp“ zugeordnet.

### 4.2.1 Bakteriologische Untersuchung (BU) der Milchproben

In diesem Abschnitt sind die Ergebnisse der bakteriologischen Milchuntersuchung zu den jeweiligen Zeitpunkten der Probenentnahme zusammengefasst.

Die ermittelten Befunde der Aufnahmeuntersuchung der Viertelgemelksproben reflektieren den Eutergesundheitsstatus in der Versuchs- und Kontrollgruppe zum Zeitpunkt des Versuchsbeginns (Tabelle 18). Der Anteil bakteriologisch negativer Ergebnisse lag in der Gruppe „Handdipp“ mit 87,2% der untersuchten Viertel über der Rate der Gruppe „Sprühdipp“ von 70,6% ( $p < 0,05$ ). Der Infektionsprävalenz hinsichtlich KNS, äskulinpositiven und –negativen Streptokokken war in der Versuchsgruppe höher ( $p < 0,05$ ).

Tabelle 18 zeigt, dass über den Versuchszeitraum eine gegenläufige Tendenz in der Entwicklung bakteriologisch gesunder Euterviertel besteht. Während in der Sprühdippgruppe der Anteil gesunder Euterviertel um 3,1% ansteigt, sinkt er in der Handdippgruppe um 6,3%. Der Anteil bakteriologisch negativer Viertel ist dennoch auch bei der Abschlussuntersuchung in der Handdippgruppe höher ( $p < 0,05$ ). Die Infektionsrate mit *Sc. agalactiae* zeigte in der Handdippgruppe nahezu keine Veränderung. In der Sprühdippgruppe verdoppelte sich die Infektionsrate von 1,2 auf 2,6%. Der Anteil, der mit *S. aureus* infizierten Viertel stieg in der Handdippgruppe von 3,7% (incl. Mischinfektionen) auf 4,9%. In der Sprühdippgruppe blieb der Anteil an Euterinfektionen durch diesen Erreger konstant. Bei den anderen Infektionen zeigte sich in der Sprühdippgruppe eine rückläufige oder konstante Entwicklung und in der Handdippgruppe eine leicht ansteigende Tendenz. Diese Veränderungen waren jedoch nicht signifikant ( $p > 0,05$ ).

Tabelle 18: Bakteriologische Befunde der Viertelgemelksproben in den beiden Behandlungsgruppen bei Beginn und Abschluss des Versuches

Befund	Aufnahmeuntersuchung		Abschlussuntersuchung	
	Handdipp	Sprühdipp	Handdipp	Sprühdipp
	n <sup>1</sup> (%)	n <sup>1</sup> (%)	n <sup>1</sup> (%)	n <sup>1</sup> (%)
Negativ	478 (87,2) <sup>a</sup>	356(70,6) <sup>b</sup>	398(80,9) <sup>a</sup>	342(73,7) <sup>b</sup>
KNS	20(3,7) <sup>a</sup>	45(8,9) <sup>b</sup>	26(5,3)	40(8,6)
<i>S. aureus</i>	13(2,4)	23(4,6)	22(4,5)	22(4,7)
<i>Sc. agalactiae</i>	4(0,7)	6(1,2)	4(0,8)	12(2,6)
Äsculinpositive Str.	7(1,3) <sup>a</sup>	21(4,2) <sup>b</sup>	0(0)	3(0,6)
Äsculinnegative Str.	16(2,9) <sup>a</sup>	42(8,3) <sup>b</sup>	31(6,3)	37(8,0)
<i>E. coli</i>	2(0,4)	0(0)	0(0)	0(0)
Hefen	0(0)	1(0,2)	0(0)	0(0)
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	7(1,3)	3(0,6)	2(0,4)	3(0,6)
Mischinfektion mit <i>Sc. agalactiae</i>	0(0)	2(0,4)	1(0,2)	0(0)
Sonstige Mischinfektionen	0(0)	4(0,8)	6(1,2)	2(0,4)
kein Sekret gewonnen	1(0,2)	1(0,2)	2(0,4)	3(0,6)
Σ*	548(100,1)	504(100)	492(100)	464(99,8)

<sup>1</sup>Zahl der infizierten Viertel, \*durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Spalte unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

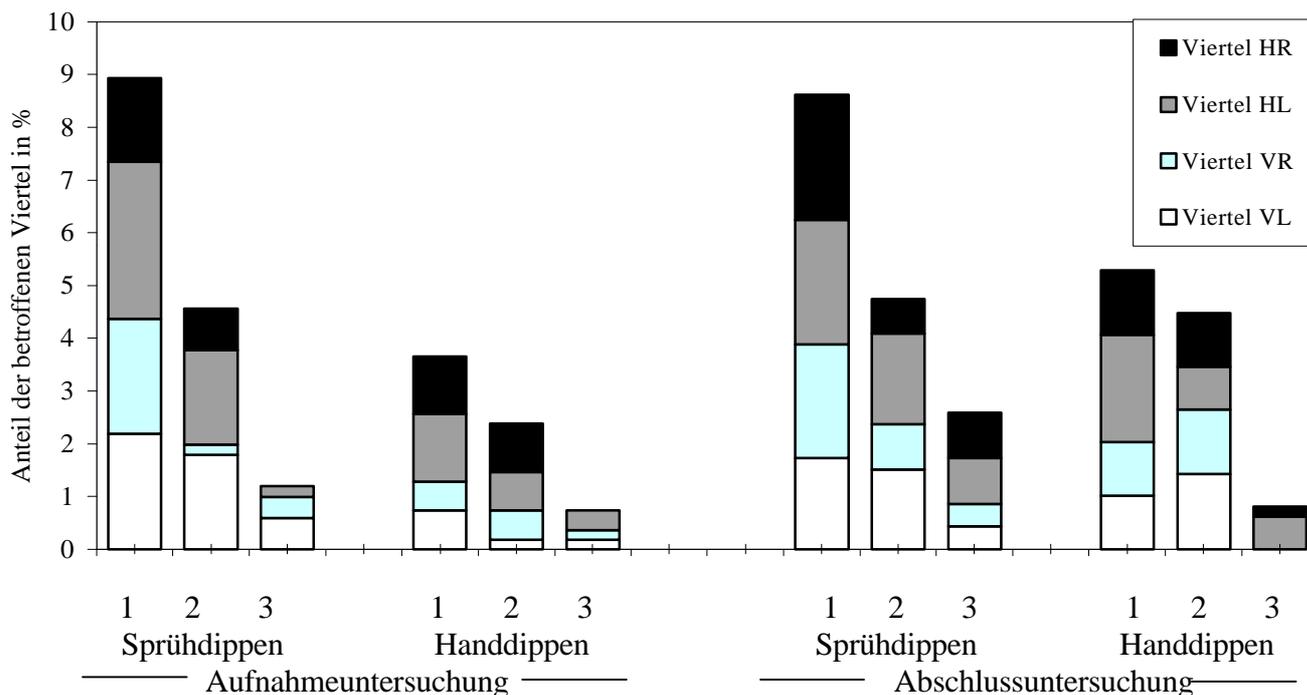


Abbildung 7: Anteil der Viertel an den subklinischen Infektionen mit KNS (1), *S. aureus* (2) und *Sc. agalactiae*(3) zum Zeitpunkt des Versuchsstartes und des Versuchsendes

In Abbildung 7 ist der Anteil subklinisch infizierter Euterviertel an den intramammären Infektionen zum Zeitpunkt der Aufnahmeuntersuchung und der Abschlussuntersuchung graphisch dargestellt. Bei der Aufnahmeuntersuchung ist der Anteil an Infektionen durch *S. aureus* (2) bei den Hintervierteln (HV) jeweils höher als bei den Vordervierteln (VV), (Sprühdipp, HV vs. VV: 2,58% vs. 1,98%, Handdipp, HV vs. VV: 1,65% vs. 0,73%). Bei der Abschlussuntersuchung waren die Anteile der Infektionen durch diesen Erreger in der Sprühdippgruppe gleich groß (2,37% vs. 2,37%). In der Handdippgruppe war die Infektionsrate bei den Vordervierteln höher (HV vs. VV: 1,83% vs. 2,64%). Bei den Infektionen durch KNS treten zu allen Untersuchungszeitpunkten in beiden Behandlungsgruppen mehr Infektionen bei den Hintervierteln auf (Aufnahme, Handdipp: 2,38% vs. 1,28%, Sprühdipp: 4,56% vs. 4,37%; Abschluss, Handdipp: 3,25% vs. 2,03%, Sprühdipp: 4,74 vs. 3,88%). Allerdings waren die Unterschiede der Anteile intramammärer Infektionen durch die verschiedenen Erreger zwischen den Vorder- und Hintervierteln statistisch nicht abzusichern.

#### **4.2.2 Intramammäre Neuinfektionen im Versuchszeitraum**

Insgesamt traten in der Handdippgruppe weniger subklinische Neuinfektionen als in der Versuchsgruppe auf (Tabelle 19). Bei den umweltassoziierten Streptokokken bestanden kaum Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Neuinfektionsrate bei *S. aureus* war in der Kontrollgruppe (Handdipp) etwas höher. Bei KNS und *Sc. agalactiae* war die Rate an Neuinfektionen in der handgedippten Tiergruppe geringer als in der Versuchsgruppe, wobei sich dieser Unterschied bei der Inzidenz der Infektionen mit KNS als signifikant herausstellte ( $p < 0,05$ ). In der Sprühdippgruppe traten mehr als dreimal so viele Neuinfektionen der Milchdrüse mit *Sc. agalactiae* auf. Dieses Ergebnis ist allerdings statistisch nicht absicherbar ( $p > 0,05$ ). Die niedrige Inzidenz intramammärer Infektionen mit diesem Erreger könnte ein möglicher Grund dafür sein.

Tabelle 19: Subklinische Neuinfektionen von Eutervierteln

Befund	Handdipp		Sprühdipp	
	n	Infektionsrate <sup>1</sup> %	n	Infektionsrate <sup>1</sup> %
keine Infektion	419	85,2	372	80,2
KNS	17 <sup>a</sup>	3,5	32 <sup>b</sup>	6,9
<i>S. aureus</i>	15	3,1	11	2,4
<i>Sc. agalactiae</i>	3	0,6	10	2,2
Äskulinpositive Str.	0	0	3	0,7
Äskulinnegative Str.	29	5,9	31	6,7
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	2	0,4	3	0,7
Mischinfektion mit <i>Sc. agalactiae</i>	1	0,2	0	0
Sonstige Mischinfektionen	6	1,2	2	0,4
$\Sigma$ Neuinfektionen	73	14,9	92	20,0
$\Sigma$ beurteilte Viertel	492	100	464	100

<sup>1</sup>bezogen auf bei der Abschlussuntersuchung vorliegende Gesamtviertel, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ )

#### 4.2.3 Intramammäre Neuinfektionen in zum Zeitpunkt der Aufnahmeuntersuchung bakteriologisch negativen Vierteln

Um Infektionen von Eutervierteln einzuschätzen, ist auch deren Empfänglichkeit für Infektionen zu berücksichtigen. In den folgenden Betrachtungen werden nur bakteriologisch negative, voll empfängliche Viertel in beiden Behandlungsgruppen bei der Auswertung berücksichtigt (Tabelle 20). Es bestehen keine statistisch abzusichernden Unterschiede zwischen den beiden Behandlungsgruppen ( $p > 0,05$ ).

Tabelle 20: Subklinische Neuinfektionen unter Berücksichtigung der bakteriologisch negativen Einzelviertel

Befund	Infektionsrate <sup>1</sup>			
	Handdipp		Sprühdipp	
	n	%	N	%
keine Infektion	362	84,8	261	80,1
KNS	16	3,7	22	6,7
<i>S. aureus</i>	13	3	8	2,5
<i>Sc. agalactiae</i>	2	0,47	7	2,1
Äskulinpositive Str.	0	0	2	0,6
Äskulinnegative Str.	27	6,3	22	6,7
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	1	0,23	3	0,9
Mischinfektion mit <i>Sc. agalactiae</i>	1	0,23	0	0
Sonstige Mischinfektionen	5	1,17	1	0,3
$\Sigma$ Neuinfektionen	65	15,2	65	19,9
$\Sigma^*$ beurteilte Viertel	427	99,9	326	99,9

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%, <sup>1</sup>bezogen auf bei der Abschlussuntersuchung vorliegende Gesamtviertel

#### 4.2.4 Klinische Mastitiden

Tabelle 21 zeigt die Summen der Versuchs-, Krankheits- und Behandlungstage in beiden Versuchsgruppen.

---

*Tabelle 21: Zahl der Behandlungstage in Versuchs- und Kontrollgruppe*


---

Parameter	Handdipp	Sprühdipp
Krankheitstage	1386	1112
Behandlungstage	12154	11405
Versuchstage	13540	12517

---

Während des Versuchszeitraumes wurde das Auftreten klinischer Mastitiden (grobsinnliche Veränderungen des Sekretes) dokumentiert und Sekretproben für eine bakteriologische Untersuchung von den betroffenen Vierteln vor einer antibiotischen Behandlung gewonnen. Die Proben waren in über 50% der Fälle bakteriologisch negativ (Handdippgruppe: 62,2%, Sprühdippgruppe: 50%). In Tabelle 22 ist das Auftreten klinischer Mastitiden in Versuchs- und Kontrollgruppe während des Versuchszeitraumes zusammengefasst.

Tabelle 22: Auftreten klinischer Mastitiden in Versuchs- und Kontrollgruppe während des Versuchszeitraumes

Befund	Handdipp		Sprühdipp	
	absolut	Mastitiden pro 100 d	absolut	Mastitiden pro 100 d
KNS	2	0,016	1	0,009
<i>S. aureus</i>	3	0,025	5	0,044
<i>Sc. agalactiae</i>	2	0,016	1	0,009
Äsculinpositive Str.	1	0,008	1	0,009
Äsculinnegative Str.	1	0,008	6	0,053
<i>E. coli</i>	3	0,025	3	0,026
Coliforme Keime	0	0	1	0,009
<i>A. pyogenes</i>	2	0,016	0	0
Mischinfektionen mit <i>S. aureus</i>	3	0,025	1	0,009
Andere Mischinfektionen	0	0	1	0,009
Mastitis ohne Erregernachweis	28	0,23	20	0,175
$\Sigma$	45	0,370	40	0,351

In der Versuchs- und Kontrollgruppe traten etwa gleich viele klinische Mastitiden auf (Tabelle 22). Die absolut höhere Anzahl in der Gruppe „Handdipp“ korrelierte mit der höheren Anzahl der Versuchsviertel und relativierte sich bei der Berechnung der Mastitiden pro 100 Behandlungstage. Tabelle 22 zeigt, dass die Häufigkeit der klinischen Mastitiden, welche durch äsculinnegative Streptokokken verursacht wurden in der Versuchsgruppe („Sprühdipp“) größer war als in der Kontrollgruppe („Handdipp“). Anders verhält es sich bei Mastitiden, bei denen kein Erregernachweis gelang. Hier war die Häufigkeit in der Kontrollgruppe (Handdipp) größer. Die Unterschiede waren jedoch statistisch nicht absicherbar ( $p > 0,05$ ).

## 4.2.5 Zellzahlen der Milch

### 4.2.5.1 Untersuchung von Viertelgemelksproben

In der Verteilung der Zellzahlen der Versuchsgruppen bestanden zum Zeitpunkt des Versuchsbeginns keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 23).

In beiden Gruppen war über den Versuchszeitraum eine Abnahme der Viertel in den Klassen mit niedriger Zellzahl zu vermerken. Der mittlere Zellzahlbereich blieb hingegen relativ konstant, während die Bereiche hoher Zellzahlen in beiden Gruppen durch Zunahme der Viertelanzahl gekennzeichnet war. Bei der Abschlussuntersuchung war der Anteil an Vierteln in der Versuchsgruppe, deren Anfangsviertelgemelke einen Zellgehalt, der der Klasse 2 entsprach, hatten größer als in der Kontrollgruppe.

*Tabelle 23: Verteilung der Zellzahlen der Viertelgemelksproben bei der Aufnahme- und Abschlussuntersuchung der Studie*

Klasse (Zellzahl in 10 <sup>3</sup> /ml)	Aufnahmeuntersuchung		Abschlussuntersuchung	
	— Handdipp — n <sup>1</sup> (%)	— Sprühdipp — n (%)	— Handdipp — n (%)	— Sprühdipp — n (%)
1 (0 – 100)	394 (73,4)	346 (73,5)	336 (70,7)	297 (66,6)
2 (101 – 250)	71 (13,3)	53 (11,3)	34 (7,2) <sup>a</sup>	63 (14,1) <sup>b</sup>
3 (251 – 500)	28 (5,2)	34 (7,2)	36 (7,6)	24 (5,4)
4 (501 – 750)	6 (1,1)	12 (2,5)	15 (3,2)	17 (3,8)
5 (751 – 1000)	12 (2,2)	7 (1,5)	11 (2,3)	8 (1,8)
6 (>1000)	24 (4,5)	19 (4)	43 (9,1)	37 (8,3)
Σ*	535 (99,7)	471 (100)	475 (100)	446 (100)

<sup>1</sup>Anzahl der Viertelgemelksproben, \* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Spalte unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

#### 4.2.5.2 Zellzahldaten der Milchleistungsprüfung

##### Zellzahlen in Versuchs- und Kontrollgruppe

Tabelle 24: Entwicklung des geometrischen Mittelwertes der Zellzahlen in der Versuchs- und Kontrollgruppe

Monat	Handdipp			Sprühdipp		
	n	Geometrisches Mittel	KI* (95%)	n	Geometrisches Mittel	KI* (95%)
Januar	4	126,1	5,4-2951	42	115,4	85,7-155,4
Februar	131	105,5	85,9-129,5	123	124	98,6-156,4
März	133	81	66,2-99	121	90,9	72,9-113,2
April	131	90,5	74,5-110	120	104,1	84,1-124,8
Mai	131	103	84,6-125,3	119	122,7	100,3-150
Juni	129	118,3	96,5-145	119	140,5	114,2-172,9

\* Konfidenzintervall

Hinsichtlich der Zellzahlen bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen der Handdipp- und der automatischen Sprühmethode (Tabelle 24).

Als Versuchsbeginn wird bei den Daten der Milchleistungsprüfung (MLP) die Untersuchung im Februar angesehen, weil bei der Untersuchung im Januar noch der größte Anteil der Versuchstiere trocken stand und dementsprechend nicht der Milchleistungsprüfung unterlag. Der geometrische Mittelwert der Zellzahlen des Gesamtgemelkes ist im Januar in der Kontrollgruppe (Handdipp) höher. Der Verlauf der geometrischen Mittelwerte der Zellzahlen des Gesamtgemelkes der Tiere in Versuchs- und Kontrollgruppe während des Versuchszeitraumes ist annähernd parallel. Dabei verläuft die Gruppe „Handdipp“ auf einem etwas niedrigeren Niveau (Abbildung 7).

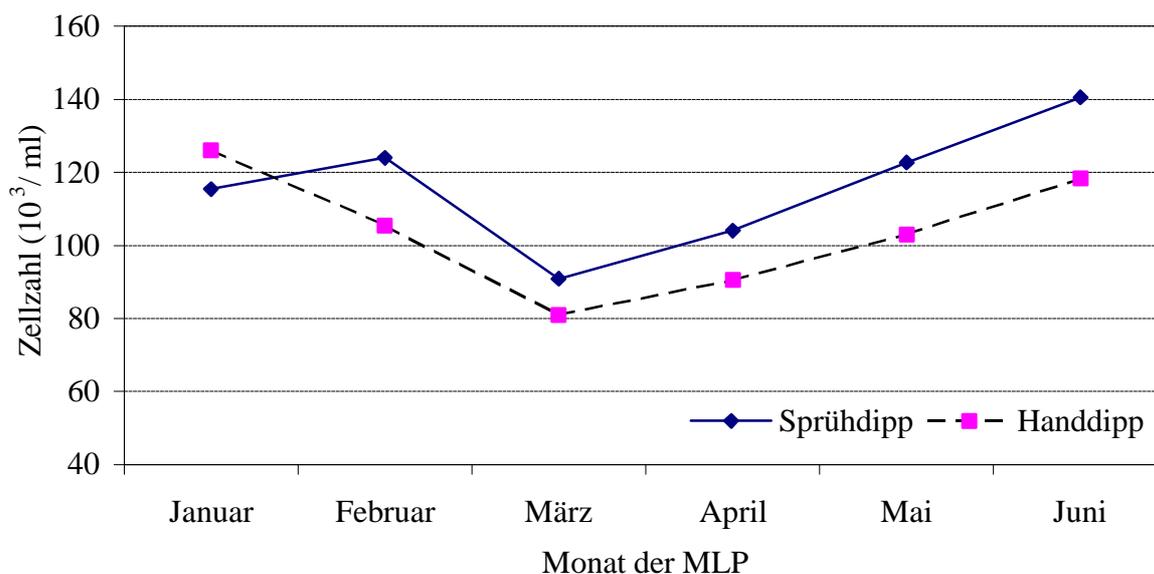


Abbildung 8: Entwicklung der geometrischen Mittelwerte der Zellzahlen der monatlichen MLP

### Zusammenhang zwischen dem Laktationsstadium und dem Logarithmus der Zellzahlen in den Gruppen

In Abbildung 9 ist die Entwicklung der Zellzahlen des Gesamtgemelkes in Abhängigkeit vom Laktationsstadium in beiden Behandlungsgruppen vergleichend dargestellt. Beide Behandlungsgruppen zeigen einen Anstieg des Mittelwertes der logarithmierten Zellgehalte der Gesamtgemelkes mit zunehmender Laktationsdauer. Das Diagramm ist durch eine „streifenartige“ Anordnung der Zellzahlwerte der Tiere der Versuchs- und Kontrollgruppe gekennzeichnet. Die Ursache liegt in der Zusammensetzung der Versuchsgruppen. Als Grundlage für die Bildung der Studiengruppen dienten die Haltungsgruppen. Diese setzen sich aus den in einem bestimmten Zeitraum abkalbenden Kühen zusammen. Dies erklärt die Blockbildung.

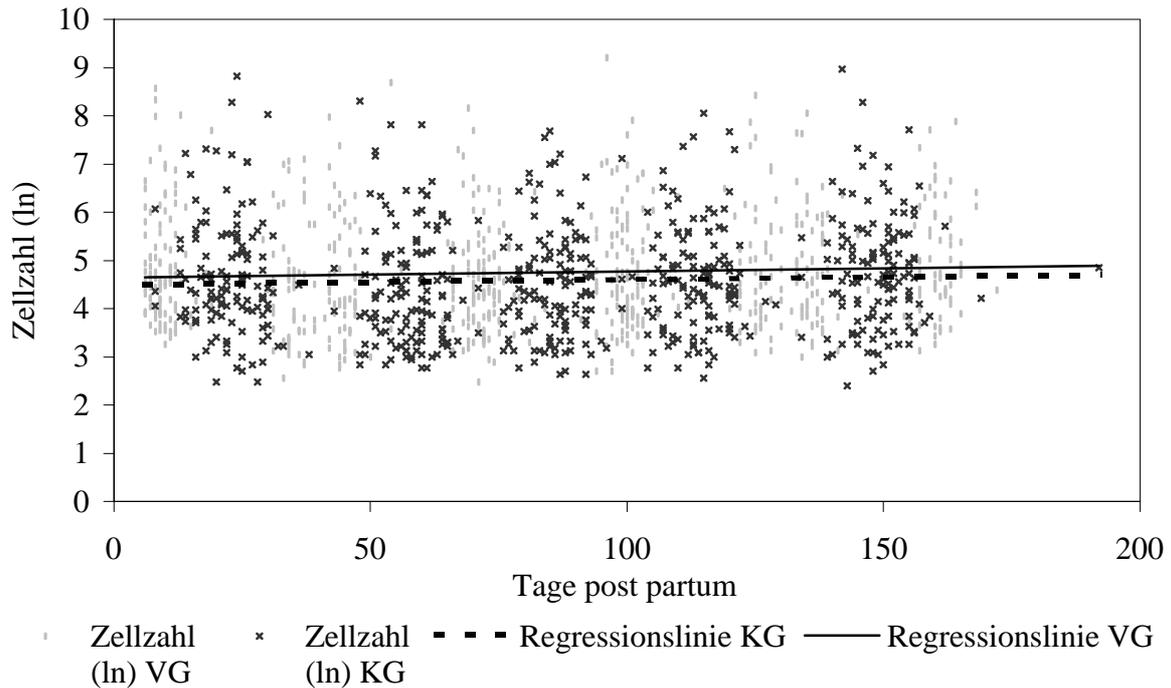


Abbildung 9: Zellzahl der Studientiere in Versuchsgruppe (VG) und Kontrollgruppe (KG) in Abhängigkeit vom Laktationsstadium

#### 4.2.6 Zusammenhang zwischen Infektionsstatus der Euterviertel und Zellzahl

In den Tabellen 25 und 26 sind die geometrischen Mittelwerte der Zellzahlen und der Anteil eutergesunder Viertel (Zellzahl < 100.000/ml) bei entsprechendem Infektionsstatus der Euterviertel zusammenfassend dargestellt. Bei der Aufnahmeuntersuchung war der Anteil an Vierteln mit einer Zellzahl < 100.000/ml, in deren Anfangsviertelgemelken kein Mastitiserreger nachweisbar war, vergleichbar mit den Vierteln, die eine subklinische Infektion mit äsculinpositiven Streptokokken aufwiesen (Tabelle 25). Bei Eutervierteln, in denen eine subklinische Infektion mit KNS, *S. aureus* oder *Sc. agalactiae* vorlag, war der Anteil an Vierteln, in deren Gemelk die Zellzahl < 100.000/ml geringer als bei Eutervierteln ohne Erregernachweis ( $p < 0,05$ ).

Tabelle 25: Viertelgemelkszellzahlen und Anteil an Vierteln mit Zellzahlen unter 100.000/ml bei der Aufnahmeuntersuchung

Infektionsstatus des Viertels	Anzahl Viertel	Zellzahl <sup>1</sup>	Viertel <100.000 Zellen (n)	Viertel <100.000 Zellen (%)
Negativ	834	43,66	627 <sup>a</sup>	75,18
KNS	65	123,4	29 <sup>b</sup>	44,62
<i>S. aureus</i>	36	201,7	9 <sup>b</sup>	25
<i>Sc. agalactiae</i>	10	487,8	2 <sup>b</sup>	20
äsculinpositive Str.	28	37,77	21 <sup>a</sup>	75

<sup>1</sup> geometrischer Mittelwert, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Spalte unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der bakteriologischen und zytologischen Abschlussuntersuchung zusammengefasst.

Tabelle 26: Viertelgemelkszellzahlen und Anteil an Vierteln mit Zellzahlen unter 100.000/ml bei der Abschlussuntersuchung

Infektionsstatus des Viertels	Anzahl Viertel	Zellzahl <sup>1</sup>	Zahl Viertel <100.000 Zellen	Zahl Viertel <100.000 Zellen %
Negativ	740	34,51	542 <sup>a</sup>	73,24
KNS	66	153,5	21 <sup>b</sup>	31,82
<i>S. aureus</i>	44	289,8	13 <sup>b</sup>	29,55
<i>Sc. agalactiae</i>	16	442,9	3 <sup>b</sup>	18,75
äsculinpositive Str.	3	148,1	2 <sup>b</sup>	66,67

<sup>1</sup> geometrischer Mittelwert, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Spalte unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

Eine intramammäre Infektion erhöhte den Anteil an Eutervierteln mit einem Zellgehalt über 100.000 Zellen/ ml signifikant (p<0,05), wobei die Art des Erregers den Grad der Zellzahlerhöhung nicht beeinflusst (Tabelle 25 und 26). Eine Ausnahme bilden Infektionen durch äsculinpositive Streptokokken bei der Aufnahmeuntersuchung. Bei der Aufnahmeuntersuchung war der Anteil an Vierteln, deren Anfangsviertelgemelk eine Zellzahl <100.000/ml aufweist höher als bei Vierteln, die eine Infektion durch KNS, *S. aureus* oder *Sc. agalactiae* aufwiesen (p<0,05).

#### 4.2.7 Klinische Befunde der Milchdrüse und der Zitzen

Die Evaluierung des Zustandes des Drüsengewebes, der Euterhaut und der Zitzen wurde vornehmlich von demselben Untersucher durchgeführt.

#### 4.2.8 Drüsengewebe

Während des Versuchszeitraumes wurden das Drüsengewebe aller Tiere in regelmäßigen Abständen klinisch untersucht (Tabelle 27).

Tabelle 27: Entwicklung des Zustandes des Euterdrüsengewebes den Gruppen (%)

Befund	Handdipp/Sprühdipp (%)				
	10.01.00	26.01.00	01.03.00	03.04.00	26.04.00
Feinkörnig	38,3 <sup>a</sup> /30,4 <sup>b</sup>	74,7 <sup>a</sup> /66,9 <sup>b</sup>	80,5/80,9	71,8/70,6	73,8/74,6
Grobkörnig	0/0,4	0,5/0	7,4/5,1	18,0 <sup>a</sup> /12,5 <sup>b</sup>	15,0/10,8
Grobknotig	3,0/3,6	5,8/9,3	8,6/7,6	7,2/8,1	7,9/8,6
Einzelne Verhärtungen	1,3/1,5	1,3/2,7	1,2/1,0	0,7/0	1,4/1,8
Deutliche Verhärtungen	0,2/0	0/0	0/0	0/0	0,6/0,2
Diffus hart	0,2/0	1,1/1,0	0/0,7	0/0,9	0/0,9
Akute Schwellung	0/0,2	0/0	0/0	0/0	0/0
Ödem	55,3 <sup>a</sup> /63,5 <sup>b</sup>	15,3/19,6	1,7/2,7	0,7 <sup>a</sup> /4,4 <sup>b</sup>	0/0,9
Atrophie	1,7/0,4	1,3/0,5	0,7/1,0	0,5/0,5	1,2/1,3
Prall	0/0	0/0	0/1,0	1,1/3,0	0/0,9
Σ* in %	100/100	100/100	100,1/100	100/100	99,9/100
Σ Viertel	528/477	380/408	420/408	444/432	492/492

<sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ), \* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

Zu Beginn der Studie (Untersuchung am 10.01.00) war der Eutergesundheitsstatus in der Kontrollgruppe (Handdipp) besser. Der Anteil klinisch unveränderter, feinkörniger Euterviiertel war in dieser Gruppe höher. Die Interpretation der Befunde dieser

Aufnahmeuntersuchung gestaltete sich schwierig, da sich die Tiere im Puerperium befanden. Bei über der Hälfte der Tiere lag bei der Untersuchung ein abkalbebedingtes Euterödem vor, welches eine Einschätzung des Euterdrüsengewebes hinsichtlich Verhärtungen erschwerte oder unmöglich machte. Die folgenden Untersuchungen der Milchdrüse zeigten, dass der Zustand der Euterviertel in der Kontrollgruppe (Handdipp) während des gesamten Versuchszeitraumes etwas besser war als der der Versuchsgruppe (Sprühdipp), was sich in der höheren Anzahl feinknotiger Viertel in der Kontrollgruppe darstellt. Über den Versuchszeitraum fanden keine starken Veränderungen des Drüsengewebes statt. Zum Zeitpunkt der fünften Untersuchung, etwa am Ende des ersten Drittels der Laktation, war eine geringfügige Zunahme veränderter Euterviertel in Versuchs- und Kontrollgruppe zu verzeichnen. Die Abnahme der Zahl der Viertel mit abkalbebedingtem Euterödem und atrophischen Vierteln war in Versuchs- und Kontrollgruppe vergleichbar.

#### 4.2.9 Zitzen

Die Zitzen der Studientiere wurden im Versuchszeitraum viermal einer klinischen Untersuchung unterzogen. Dabei wurde insbesondere auf den Zustand der Zitzenhaut und den Grad der Hyperkeratinisierung des Strichkanales eingegangen. In Tabelle 28 ist die Entwicklung des Zustandes der Zitzenhaut in Versuchs- und Kontrollgruppe zusammengefasst.

*Tabelle 28: Anteil an Zitzenhautläsionen in Versuchs- und Kontrollgruppe*

Datum	Handdipp		Sprühdipp	
	Risse/ $\Sigma$	%	Risse/ $\Sigma$	%
26.01.00	35/380	9,2	52/408	12,7
01.03.00	47/420	11,2 <sup>a</sup>	66/408	16,2 <sup>b</sup>
03.04.00	32/444	7,2 <sup>a</sup>	100/432	23,1 <sup>b</sup>
26.04.00	15/492	3,0 <sup>a</sup>	87/452	19,2 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ )

In der Gruppe „Handdipp“ traten deutlich weniger Zitzenhautveränderungen auf, als in der Gruppe „Sprühdipp“. Zum Zeitpunkt der Untersuchung 3 und 4 lagen in der Kontrollgruppe weniger als die Hälfte der Veränderungen der Versuchsgruppe vor. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant ( $p < 0,05$ ). In der Gruppe „Handdipp“ war am Ende des Versuches eine deutliche Verbesserung des Zustandes der Strichkanalöffnung zu verzeichnen. In Tabelle 29

ist der Grad der Hyperkeratinisierung der Strichkanäle zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten in beiden Versuchsgruppen dargestellt.

Zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung war der Anteil klinisch unauffälliger Strichkanäle in Versuchs- und Kontrollgruppe vergleichbar (65,4% vs. 67,4% ,  $p > 0,05$ ). In der Versuchsgruppe „Sprühdipp“ traten signifikant mehr Zitzen auf, deren Strichkanäle eine mittelgradige Hyperkeratose aufwiesen als in der Kontrollgruppe (12,7% vs. 7,6%,  $p < 0,05$ ). Allerdings traten in der Kontrollgruppe „Handdipp“ zu diesem Zeitpunkt auch hochgradige Hyperkeratosen auf (5,2% vs. 0%,  $p < 0,05$ ).

Bei der Abschlussuntersuchung vom 26.04.01 war der Zustand der Strichkanäle in der Kontrollgruppe „Handdipp“ als besser zu beurteilen als in der Versuchsgruppe. Der Anteil intakter Strichkanäle war höher (72,0% vs. 62,2%,  $p < 0,05$ ). Außerdem traten zu diesem Zeitpunkt in der Versuchsgruppe im Gegensatz zu Kontrollgruppe starke und extreme Hyperkeratosen auf (6,7% vs. 0%,  $p < 0,05$ ).

*Tabelle 29: Grad der Hyperkeratinisierung in den Versuchsgruppen(%)*

Zeitpunkt	Hyperkeratinisierungsgrad der Zitzen						
	$\Sigma^1$	$\Sigma^*$ in %	Keine	Leicht	Mittel	Stark	Extrem
26.01.00	380/408	99,9/99,7	67,4/65,4	19,7/21,6	7,6 <sup>a</sup> /12,7 <sup>b</sup>	5,2 <sup>a</sup> /0 <sup>b</sup>	0/0
01.03.00	420/408	100/100	65,7 <sup>a</sup> /52,9 <sup>b</sup>	16,2 <sup>a</sup> /30,9	12,4/11,8	5,7/4,4	0/0
03.04.00	444/432	100/100,1	60,4/56,5	29,7/30,6	9,0/6,5	0,9 <sup>a</sup> /6,5 <sup>b</sup>	0/0
26.04.00	492/452	100,1/101,9	72,0 <sup>a</sup> /62,2 <sup>b</sup>	22,4/25,9	5,7/7,1	0 <sup>a</sup> /1,8 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup> /4,9 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Anzahl aller untersuchter Viertel, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ), \*durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

#### 4.2.10 Sonstige Erkrankungen

Die Inzidenz sonstiger Erkrankungen unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant (Tabelle 30).

Tabelle 30: Im Versuchszeitraum neben Mastitiden auftretende sonstige Erkrankungen

Befund	Handdipp		Sprühdipp	
	Absolut	Erkrankungen pro 100d	Absolut	Erkrankungen pro 100d
Lahmheit	11	0,0905	7	0,0614
Allgemeinstörung	1	0,0082	4	0,0352
Festliegen	1	0,0082	1	0,0088
Intertrigo	1	0,0082	0	0
Zitzenverletzung	1	0,0082	0	0
Puerperalstörung	1	0,0082	0	0
$\Sigma$ Tiere	16	0,1233	12	0,1052

#### 4.2.11 Abgänge

In der Gruppe „Handdipp“ wurden 8 von 137 Tieren (5,84%) und in der Gruppe Sprühdipp 7 von 126 Tieren (5,6%) vorzeitig der Verwertung zugeführt. Die Ursachen und die Anteile dieser an den Abgängen sind in Tabelle 31 wiedergegeben. Die Abgänge sind in beiden Versuchsgruppen durch einen hohen Anteil von Schlachtungen aufgrund chronischer Eutereränderungen gekennzeichnet. Dabei war dieser in der Kontrollgruppe geringfügig höher als in der Versuchsgruppe ( $p > 0,05$ ).

Tabelle 31: Differenzierung der Abgangsursachen in Versuchs- und Kontrollgruppe

Erkrankung	Handdipp		Sprühdipp	
	n	%	n	%
chronische Eutererkrankungen	4	50,0	3	42,9
Verletzungen	0	0	1	14,3
Lahmheiten	0	0	2	28,6
Indigestionen	4	50,0	1	14,3
$\Sigma$ Tiere	8	100	7	100,1

### **4.3 Studienteil III: Untersuchungen zur klinischen Wirksamkeit verschiedener Formulierungen jodhaltigen Dippmittels**

In dieser Studie wurde die klinische Wirksamkeit von zwei verschiedenen Dippmitteln verglichen. In der Kontrollgruppe wurde ein Nachdippverfahren mit einem konventionellen jodhaltigen Dippmittel (P3-cide<sup>®</sup> plus) durchgeführt. Die Versuchsgruppe wurde mit einem schaubildenden jodhaltigen Dippmittel (P3-cide<sup>®</sup> foam) versorgt.

In die Studie wurden 243 Tiere aufgenommen. 121 Tiere wurden der Kontrollgruppe (konventionelles jodhaltiges Dippmittel) und 122 Tiere der Versuchsgruppe (schaumbildendes Dippmittel) zugeordnet.

#### **4.3.1 Bakteriologische Untersuchung (BU) der Milchproben**

In diesem Abschnitt sind die Ergebnisse der bakteriologischen Milchuntersuchung zu den jeweiligen Zeitpunkten der Probenentnahme zusammengefasst (Tabelle 32).

Die Befunde der bakteriologischen Aufnahmeuntersuchung der Viertelgemelksproben reflektieren den Eutergesundheitsstatus in der Versuchs- und Kontrollgruppe zum Zeitpunkt des Versuchsbeginns. Das Ergebnis der Zwischenuntersuchung kennzeichnet die Entwicklung der Eutergesundheit in der ersten Versuchshälfte. Die Entwicklung des Eutergesundheitsstatus in der zweiten Versuchshälfte wird durch das Ergebnis der abschließenden mikrobiologischen Untersuchung wiedergegeben. Zu Beginn der Studie war die Eutergesundheit in Versuchs- und Kontrollgruppe vergleichbar. Der Anteil bakteriologisch negativer Viertel war etwa gleichgroß. Der Anteil subklinischer Euterinfektionen, die durch *Sc. agalactiae* und durch äsculinnegative Streptokokken verursacht worden waren, war in der Versuchsgruppe ungefähr doppelt so hoch. In der Kontrollgruppe war der Anteil der Euterviertel, in welchen KNS nachgewiesen werden konnten, nur halb so groß wie in der Kontrollgruppe ( $p < 0,05$ ).

Tabelle 32: Bakteriologische Befunde in den beiden Behandlungsgruppen bei den bakteriologischen Untersuchungen im Versuchszeitraum

Befund	Aufnahmeuntersuchung				Zwischenuntersuchung				Abschlussuntersuchung			
	VG		KG		VG		KG		VG		KG	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Negativ	372	76,2	357	73,8	312 <sup>a</sup>	82,1	307 <sup>b</sup>	76,0	336	79,3	352	76,5
KNS	33 <sup>a</sup>	6,8	71 <sup>b</sup>	14,7	23 <sup>a</sup>	6,1	46 <sup>b</sup>	11,4	29 <sup>a</sup>	6,8	56 <sup>b</sup>	12,2
<i>S. aureus</i>	28	5,7	26	5,4	19	5,0	16	4,0	23	5,4	15	3,3
<i>Sc. agalactiae</i>	18	3,7	8	1,7	12	3,2	8	2,0	15	3,5	10	2,2
Äsculinpositive Str.	2	0,4	0	0	2	0,5	2	0,5	0	0	1	0,2
Äsculinnegative Str.	21	4,3	11	2,3	4	1,1	7	1,7	10	2,4	10	2,2
<i>E. coli</i>	0	0	1	0,2	0	0	0	0	0	0	1	0,2
Hefen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,4
<i>A. pyogenes</i>	2	0,4	0	0	1	0,3	0	0	0	0	1	0,2
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	1	0,2	4	0,8	1	0,3	3	0,7	3	0,7	3	0,7
Mischinfektion mit <i>Sc. agalactiae</i>	2	0,4	0	0	1	0,3	3	0,7	2	0,5	2	0,4
Sonstige Mischinfektion	5	1,0	0	0	2	0,5	1	0,3	2	0,5	0	0
Kein Sekret gewonnen	4	0,8	6	1,2	3	0,8	11	2,7	4	0,9	7	1,5
$\Sigma^*$	488	99,9	484	100,1	380	100,2	404	100	424	100	460	100

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

In Versuchs- und Kontrollgruppe stieg in der ersten Versuchshälfte der relative Anteil bakteriologisch negativer Euterviertel. In der Versuchsgruppe war zu diesem Untersuchungszeitpunkt der Anteil an Eutervierteln mit negativem bakteriologischen Befund höher als in der Kontrollgruppe ( $p < 0,05$ ). Die Infektionsprävalenz hinsichtlich KNS war in dieser Kontrollgruppe höher als in der Versuchsgruppe ( $p < 0,05$ ). Die Infektionsrate hinsichtlich *Sc. agalactiae* änderte sich in der Kontrollgruppe in der ersten Versuchshälfte nicht. In der Versuchsgruppe sank die Infektionsrate an Euterinfektionen mit *Sc. agalactiae* in der ersten Versuchshälfte.

In der zweiten Versuchshälfte zeigte der prozentuale Anteil bakteriologisch negativer Viertel in der Versuchsgruppe eine rückläufige Tendenz, während sie in der Kontrollgruppe anstieg. Der Anteil intramammärer Infektionen durch KNS war in der Kontrollgruppe auch zu diesem Untersuchungszeitpunkt höher als in der Versuchsgruppe ( $p < 0,05$ ).

#### **4.3.2 Intramammäre Neuinfektionen im Versuchszeitraum**

In Tabelle 33 sind die in der ersten und zweiten Versuchshälfte neu auftretenden Euterinfektionen aufgeführt.

In der Versuchsgruppe traten in der ersten Versuchshälfte weniger subklinische Neuinfektionen als in der Kontrollgruppe auf (6,84% vs. 9,16%). Insbesondere war der Anteil an neuerworbenen Infektionen mit *Sc. agalactiae* und äsculinnegativen Streptokokken in der Kontrollgruppe höher ( $p > 0,05$ ). Bei den anderen Erregern bestanden kaum Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe. In der zweiten Versuchshälfte war der Anteil subklinischer Neuinfektionen in den Gruppen nahezu gleich (7,78% vs. 7,82%).

Tabelle 33: Subklinische Neuinfektionen in der ersten (1) und zweiten(2) Versuchshälfte unter Berücksichtigung der Einzelviertel (Angabe der absoluten und relativen Werte)

Befund	Neuinfektionen 1 n (%)		Neuinfektionen 2 n (%)	
	VG	KG	VG	KG
Keine Neuinfektion	354 (92,1)	367 (90,8)	391 (92,2)	424 (92,2)
KNS	12 (3,16)	11 (2,72)	12 (2,83)	16 (3,48)
<i>S. aureus</i>	6 (1,58)	6 (1,49)	7 (1,65)	5 (1,09)
<i>Sc. agalactiae</i>	2 (0,53)	6 (1,49)	3 (0,71)	4 (0,87)
Äsculinpositive Str.	2 (0,53)	2 (0,50)	0 (0)	0 (0)
Äsculinnegative Str.	1 (0,26)	5 (1,24)	2 (0,47)	6 (1,30)
<i>E. coli</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,43)
Hefen	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,22)
Mischinfektionen mit <i>S. aureus</i>	1 (0,26)	3 (0,74)	3 (0,71)	2 (0,43)
Mischinfektionen mit <i>Sc. agalactiae</i>	1 (0,26)	3 (0,74)	2 (0,47)	0 (0)
Sonstige Mischinfektionen	1 (0,26)	1 (0,25)	4 (0,94)	0 (0)
$\Sigma$ Neuinfektionen	26 (6,84)	37 (9,16)	33 (7,78)	36 (7,82)
$\Sigma^*$ Beurteilte Viertel	380 (98,9)	404 (100)	424 (100)	460 (100)

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

### 4.3.3 Intramammäre Neuinfektionen in bakteriologisch negativen Vierteln

Um Infektionen von Eutervierteln einzuschätzen, ist auch deren Empfänglichkeit für Infektionen zu berücksichtigen. In den folgenden Betrachtungen werden nur bakteriologisch negative, voll empfängliche Viertel in beiden Behandlungsgruppen bei der Auswertung berücksichtigt. In Tabelle 34 ist die Entwicklung neuer intramammärer Infektionen der bakteriologisch negativen Euterviertel im ersten und zweiten Studienabschnitt zusammenfassend dargestellt. Es bestanden keine statistisch abzusichernden Unterschiede zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe. Die relativen Anteile beziehen sich auf die Zahl von Vierteln, von denen Probenpaare zur Beurteilung der Neuinfektionsrate vorlagen.

*Tabelle 34: Intramammäre Infektionen bei bakteriologisch negativen Versuchsvierteln am Beginn der Studie im ersten (1) und zweiten (2) Studienabschnitt*

Befund	Neuinfektionen 1, n (%)		Neuinfektionen 2, n (%)	
	VG	KG	VG	KG
Keine Neuinfektion	269 (92,4)	271 (90,9)	275 (88,14)	273 (90,7)
KNS	12 (4,1)	10 (3,36)	7 (2,24)	9 (2,99)
<i>S. aureus</i>	5 (1,7)	5 (1,7)	7 (2,24)	6 (1,99)
<i>Sc. agalactiae</i>	2 (0,68)	5 (1,7)	2 (0,64)	3 (1,00)
Äsculinpositive Str.	1 (0,34)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Äsculinnegative Str.	1 (0,34)	3 (1,01)	3 (0,96)	6 (1,99)
Coliforme Keime	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,33)
Hefen	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0,66)
Mischinfektionen mit <i>S. aureus</i>	0 (0)	2 (0,67)	2 (0,64)	1 (0,33)
Mischinfektionen mit <i>Sc. agalactiae</i>	0 (0)	2 (0,67)	1 (0,32)	0 (0)
Sonstige Mischinfektionen	1 (0,34)	0 (0)	1 (0,32)	0 (0)
$\Sigma$ Neuinfektionen	22 (7,5)	27 (9,11)	23 (7,37)	28 (9,29)
$\Sigma^*$ Beurteilte Viertel	291 (99,9)	298 (100,1)	298 (100,01)	301 (99,99)

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

#### 4.3.4 Klinische Mastitiden

In Tabelle 35 ist die Zahl der dabei berücksichtigten Versuchstage in beiden Behandlungsgruppen zusammengefasst. Die Diskrepanz zwischen Versuchs- und Behandlungstagen ist durch das Auftreten von Erkrankungen in den Versuchsgruppen bedingt. Bei Auftreten klinischer Erkrankungen wurden die Tiere aus den Versuchsgruppen herausgenommen und unterlagen somit nicht mehr den Versuchsbedingungen. Deshalb werden die Tage, in denen die Tiere nicht entsprechend gedippt wurden, nicht als Behandlungstage gewertet.

Tabelle 35: Zahl der Behandlungstage in Versuchs- und Kontrollgruppe

Status	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe
Behandlungstage	8776	8991
Krankheitstage	634	824
Versuchstage	9410	9815

In Tabelle 36 sind die im Versuchszeitraum auftretenden klinischen Mastitiden aufgeführt (absolute Zahlen und die Erkrankungsrate pro 100 d).

Tabelle 36: klinische Mastitiden in Versuchs- und Kontrollgruppe während des Versuchszeitraumes

Befund	Versuchsgruppe		Kontrollgruppe	
	absolut	Mastitiden / 100 d	absolut	Mastitiden / 100 d
KNS	1	0,0114	0	0
<i>S. aureus</i>	4	0,0456	6	0,0667
<i>Sc. agalactiae</i>	3	0,0342	4	0,0445
<i>E. coli</i>	1	0,0114	2	0,0222
<i>A. pyogenes</i>	3	0,0342	1	0,0111
äsculinpositive Streptokokken	3	0,0342	3	0,0334
äsculinnegative Streptokokken	8	0,0912	4	0,0445
<i>C. bovis</i>	1	0,0114	0	0
Mischinfektionen mit <i>S. aureus</i>	0	0	2	0,0222
Mischinfektionen mit <i>Sc. agalactiae</i>	0	0	1	0,0111
Mastitis ohne Erregernachweis oder Probe bakteriell verunreinigt	32	0,3646	22	0,2447
Summe	56	0,6382	45	0,5005

Insgesamt traten in der Versuchsgruppe mehr klinische Mastitiden als in der Kontrollgruppe auf. Insbesondere war der Anteil an Mastitiden ohne Erregernachweis und der Anteil an klinischen durch äsculinnegative Streptokokken sowie *A. pyogenes* verursachte Mastitiden

erhöht. Die Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich aller aufgeführten Befunde waren aber nicht signifikant ( $p > 0,05$ ).

#### 4.3.5 Zellzahlen der Milch

Die Ergebnisse der zytologischen Untersuchungen zum Zeitpunkt der Aufnahme der Tiere in die Studie und in der ersten und zweiten Versuchshälfte sowie die Ergebnisse der monatlichen Milchleistungsprüfung sind in folgenden Kapiteln dargestellt.

##### 4.3.5.1 Untersuchung von Viertelgemelksproben

In Abbildung 10 ist die Verteilung der Zellzahlen zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten in Versuchs- und Kontrollgruppe zusammengefasst. Tabelle 37 zeigt die geometrischen Mittelwerte und die Konfidenzintervalle der Zellzahlen in der Versuchs- und Kontrollgruppe bei der Aufnahme-, Zwischen- und Abschlussuntersuchung.

*Tabelle 37: Geometrischen Mittelwerte und Konfidenzintervalle (KI) der Zellzahlen in der Versuchs- und Kontrollgruppe*

Untersuchung	Versuchsgruppe			Kontrollgruppe		
	n	Geomittel	KI (95%)	n	Geomittel	KI (95%)
Aufnahme	479	76,76 <sup>a</sup>	51,6-76,7	472	53,58 <sup>b</sup>	38,9-54,6
Zwischen	373	124,82	100,5-146,4	384	112,80	88,5-125
Abschluss	412	134,20	103-149,4	449	134,67	106,2-152,1

<sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ )

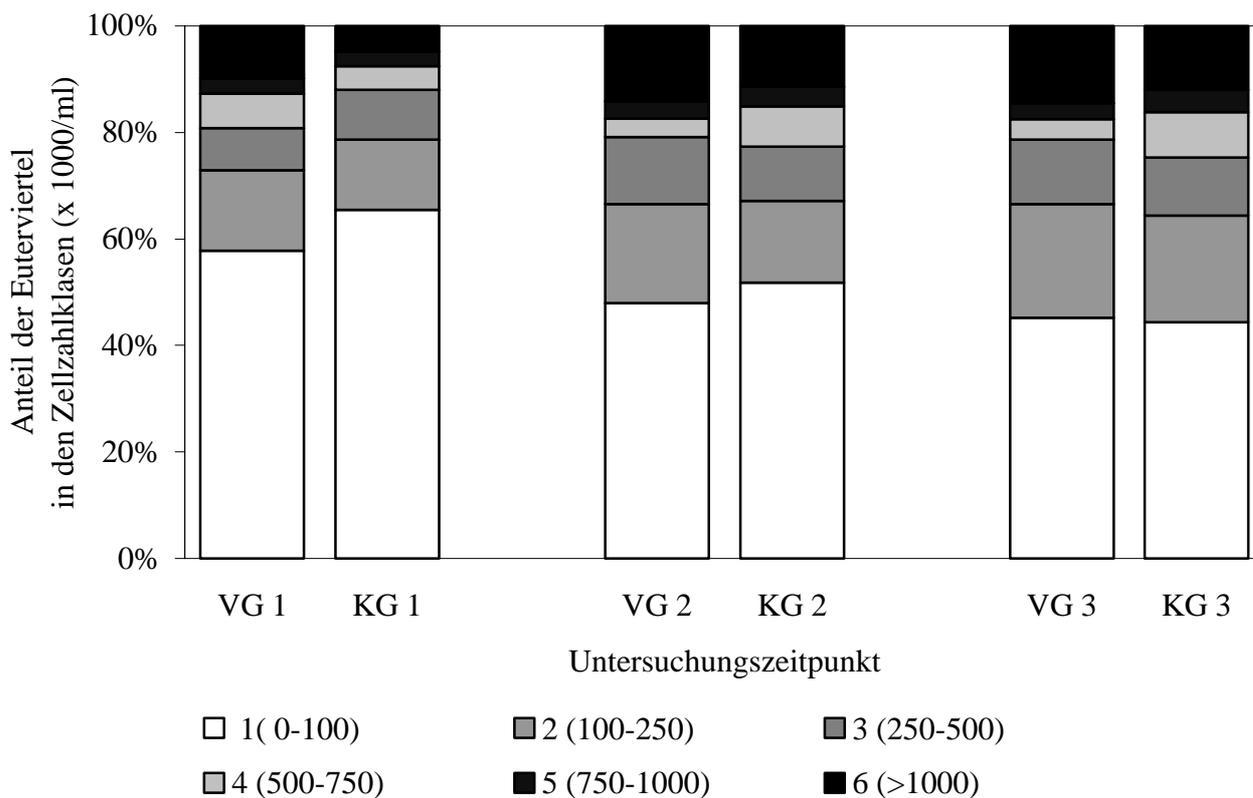


Abbildung 10: Zellzahlklassen (in  $10^3$  /ml) in Versuchs- und Kontrollgruppe zu Beginn (1), nach Ende der ersten Versuchshälfte (2) und am Versuchsende (3)

Zum Zeitpunkt des Versuchbeginns war das geometrische Mittel der Zellzahlen in der Kontrollgruppe signifikant niedriger als in der Versuchsgruppe ( $p < 0,05$ ). Bei den Folgeuntersuchungen bestanden keine statistisch abzusichernden Unterschiede mehr. In beiden Gruppen war eine Abnahme der Viertel in den Klassen mit niedriger Zellzahl zu verzeichnen ( $p < 0,05$ ,  $0-100 \times 10^3$  Zellen pro ml). Der mittlere Zellzahlbereich blieb hingegen relativ konstant (Klassen 3 und 4). Bei den Zellzahlklassen 5 und 6 war in beiden Behandlungsgruppen ein Anstieg zu vermerken. Dieser war in der Kontrollgruppe höher ( $p > 0,05$ ). In der zweiten Versuchshälfte veränderte sich die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Zellzahlklassen in beiden Gruppen gleichsinnig. Der Anteil an Vierteln der Klasse 1 sank in der Kontrollgruppe stärker ( $p > 0,05$ ).

#### 4.3.5.2 Zellzahldaten der Milchleistungsprüfung

##### Zellzahlen in Versuchs- und Kontrollgruppe

In Tabelle 38 sind die geometrischen Mittelwerte der Zellzahlen des Gesamtmelkes und das 95% Konfidenzintervall in den Behandlungsgruppen vergleichend dargestellt. Die Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen sind statistisch nicht abzusichern.

*Tabelle 38: Zellgehalt des Gesamtmelkes in den Versuchsgruppen bei der MLP während des Versuchszeitraumes*

Monat der MLP	Versuchsgruppe			Kontrollgruppe		
	n	Geometr. MW	KI (95%) <sup>1</sup>	n	Geometr. MW	KI (95%) <sup>1</sup>
Juni	121	115,8	92,0-114,7	121	108	88,0-108,5
August	121	152,6	104,3-136,0	121	112,6	90,3-108,9
September	110	122,6	92,8-114,1	117	116,3	101,0-122,5

<sup>1</sup>Konfidenzintervall (95%)

##### Zusammenhang zwischen Laktationsstadium und dem Logarithmus der Zellzahlen in den Gruppen

In Abbildung 11 ist die Entwicklung der Zellzahlen des Gesamtmelkes in Abhängigkeit vom Laktationsstadium in beiden Behandlungsgruppen vergleichend dargestellt. In diesem Studienteil zeigen beide Behandlungsgruppen keinen statistisch abzusichernden Anstieg der Zellgehaltes des Gesamtmelkes mit zunehmenden Laktationsstadium ( $p > 0,05$ ). Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  beträgt in der Versuchsgruppe 0,0016 und in der Kontrollgruppe 0,0012. Die blockartige Anordnung der Zellzahlwerte in Versuchs- und Kontrollgruppe ist wie im zweiten Studienteil durch die Bildung der Haltungsgruppen in Reihenfolge der Abkalbung verursacht. Das Fehlen von Daten um den Tag 150 post partum ist durch das Fehlen der MLP - Daten eines Monats aufgrund der Sommerpause bedingt.

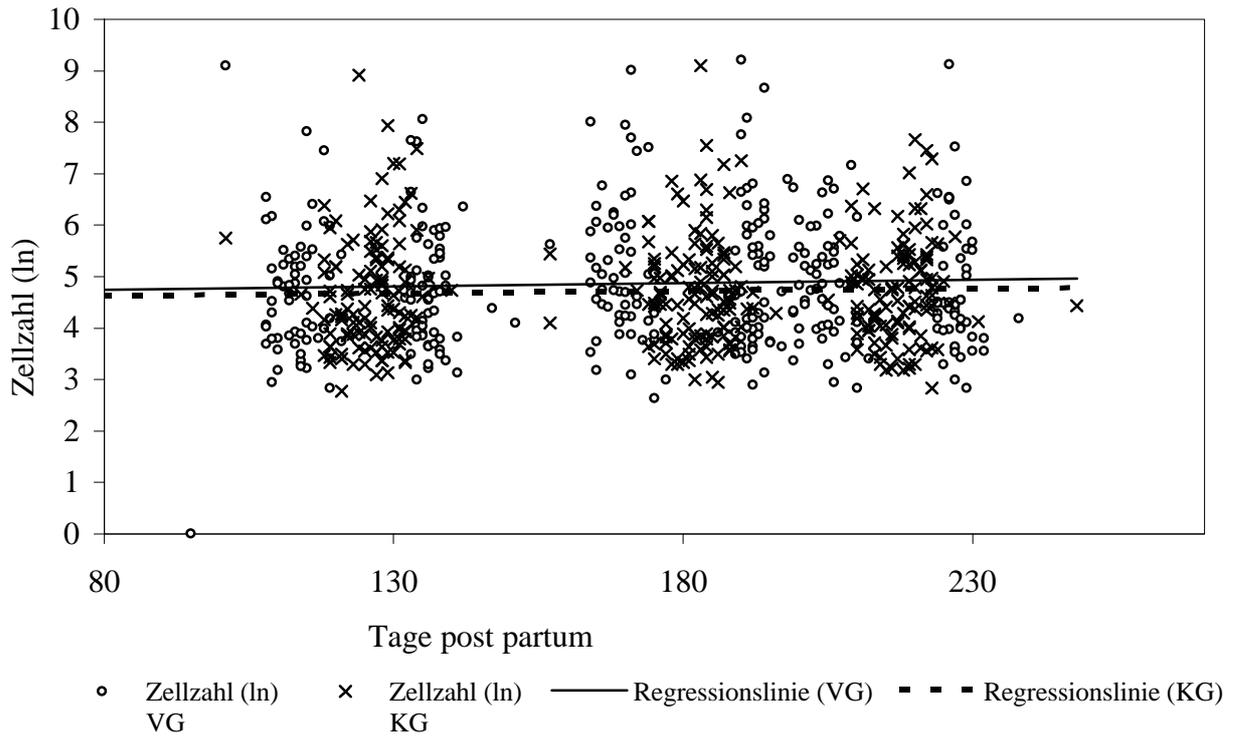


Abbildung 11: Zellzahlen der Studientiere in beiden Behandlungsgruppen in Abhängigkeit vom Laktationsstadium

### 4.3.6 Drüsengewebe

Während des Versuchszeitraumes wurde das Drüsengewebe aller Studentiere in regelmäßigen Abständen klinisch untersucht (Tabelle 39).

*Tabelle 39: Ergebnis der adspektorischen und palpatorischen Untersuchungen des Drüsengewebes in Versuchs- und Kontrollgruppe (Angaben in %)*

Befund	Versuchsgruppe/ Kontrollgruppe			
	06.07.00	30.07.00	24.08.00	18.09.00
Feinkörnig	61,1/60,8	62,5/65,7	50,5/55,0	55,9/60,7
Grobkörnig	14,7 <sup>a</sup> /25,8 <sup>b</sup>	17,8/17,1	28,4/24,8	26,2/22,8
Grobknotig	18,9 <sup>a</sup> /9,2 <sup>b</sup>	12,3/10,6	15,2/14,7	13,0/10,9
Einzelne Verhärtungen	0,6/0,6	3,1 <sup>a</sup> /0,9 <sup>b</sup>	3,6 <sup>a</sup> /1,0 <sup>b</sup>	1,7/0,4
Deutliche Verhärtungen	0/0	0/0	0/1,0	0,5/0,9
Diffus hart	2,3/1,7	1,2/2,8	0/1,0	0/0,4
Akute Schwellung	0/0	0/0	2,1/2,3	0/0,2
Ödem	0/0	0/0	0/0	0/0
Atrophie	2,3/1,9	1,9/2,7	0/0	2,6/3,5
Prall	0/0	1,2/0	0/0	0,2/0,2
$\Sigma^*$ in %	99,9/100	100/99,8	99,8/99,8	100,1/100
$\Sigma$ Viertel	476/480	416/432	388/388	424/460

<sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ), \* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

Die in den ersten 6 Spalten der Tabelle 39 aufgeführten Befunde charakterisieren den palpatorisch erfassbaren Zustand des Euterdrüsengewebes, wobei „feinkörnig“ das klinisch gesunde Drüsengewebe umschreibt und die folgenden Befunde einschließlich „diffus hart“ zunehmend stärker vom Normbefund abweichende Drüsengewebeeigenschaften beschreiben. Der Zustand des Euterdrüsengewebes war zum Zeitpunkt des Versuchsbeginns in der Versuchsgruppe als schlechter als in der Kontrollgruppe zu beurteilen. In dieser Behandlungsgruppe konnte ein niedrigerer Anteil grobkörniger Euterviertel nachgewiesen werden als in der Kontrollgruppe ( $p < 0,05$ ). Hingegen war der Anteil grobknotiger Viertel,

welche stärker vom Normalbefund „feinkörnig“ abweichen als „grobkörnige“ Viertel, in dieser Behandlungsgruppe höher ( $p < 0,05$ , Tabelle 39). Insgesamt zeigte sich im Verlauf der Studie eine vergleichbare Entwicklung in den Gruppen.

#### 4.3.7 Zitzen

Die Zitzen der Studientiere wurden im Versuchszeitraum viermal klinisch untersucht. Dabei wurde insbesondere auf den Zustand der Zitzenhaut und den Grad der Hyperkeratinisierung des Strichkanales eingegangen (Tabelle 40).

*Tabelle 40: Anteil an Zitzenhautläsionen in Versuchs- und Kontrollgruppe*

Datum	Versuchsgruppe		Kontrollgruppe	
	Risse/ $\Sigma$	%	Risse/ $\Sigma$	%
06.07.00	4/476	0,8 <sup>a</sup>	16/480	3,3 <sup>b</sup>
30.07.00	14/416	3,4 <sup>a</sup>	4/432	0,9 <sup>b</sup>
24.08.00	12/388	3,1 <sup>a</sup>	0/388	0 <sup>b</sup>
18.09.00	7/424	1,7 <sup>a</sup>	20/460	4,3 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ )

Der Anteil Zitzen mit rissiger Haut war bei der ersten und der letzten Untersuchung in der Kontrollgruppe signifikant höher als in der Versuchsgruppe ( $p < 0,05$ ). Zum Zeitpunkt der zweiten und dritten Untersuchung lagen in der Versuchsgruppe signifikant mehr Zitzenhautläsionen vor als in der Kontrollgruppe ( $p < 0,05$ ).

Tabelle 41: Grad der Hyperkeratinisierung in den Versuchsgruppen (Angaben in %)

Zeitpunkt	Grad der Hyperkeratinisierung der Zitzen VG/KG					
	$\Sigma^1$	$\Sigma^*$ in %	Keine	Leicht	Mittel	Stark
06.07.00	476/480	100/100	66,0/64,6	27,3/22,8	6,7/10,3	0 <sup>a</sup> /2,3 <sup>b</sup>
30.07.00	416/432	100/100	59,6/60,2	39,4/35,2	1,0 <sup>a</sup> /4,6 <sup>b</sup>	0/0
24.08.00	388/388	99,9/99,9	47,4/51,6	41,2/40,2	11,3/7,7	0/0,5
18.09.00	424/460	100/99,9	54,0/54,3	38,2/41,3	7,3 <sup>a</sup> /4,3 <sup>b</sup>	0,5/0

<sup>1</sup>Anzahl aller untersuchter Viertel, <sup>a,b</sup>Werte mit unterschiedlichen Indizes in einer Zeile unterscheiden sich signifikant ( $p < 0,05$ ), \* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

Bei der ersten Untersuchung traten in der Versuchsgruppe signifikant weniger Zitzen mit mittleren und starken Hyperkeratosen ( $n = 32$ , 6,7%) auf als in der Kontrollgruppe ( $n = 60$ , 12,6%,  $p < 0,05$ ). Bei der Folgeuntersuchung am 30.07.00 war der Grad der Hyperkeratinisierung der Strichkanalöffnung in Versuchs- und Kontrollgruppe geringer. In der Versuchsgruppe traten signifikant weniger mittelgradige Hyperkeratosen ( $n = 4$ , 1,0%) auf als in der Kontrollgruppe ( $n = 20$ , 4,6%,  $p < 0,05$ ). Starke Hyperkeratosen wurden nicht beobachtet. Zum Untersuchungszeitpunkt 3 sind in allen Klassen keine statistisch signifikanten Unterschiede festzustellen.

Bei der Abschlussuntersuchung traten in der Versuchsgruppe ( $n = 33$ , 7,8%) mehr mittelgradige und starke Hyperkeratosen als in der Kontrollgruppe ( $n = 20$ , 4,3%) auf. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ( $p < 0,05$ ).

#### 4.3.8 Zusammenhang zwischen dem Grad der Hyperkeratose des Strichkanales und dem Infektionszustand des Euterviertels

Die Abbildung 12 zeigt den prozentualen Anteil an intramammären Infektionen zum Zeitpunkt der Aufnahme-, Zwischen- und Abschlussuntersuchung in Abhängigkeit vom Zustand des Strichkanales. Es wurden Infektionen mit KNS, *S. aureus* und *Sc. agalactiae* berücksichtigt. Dabei wurden die Tiere beider Behandlungsgruppen gemeinsam betrachtet.

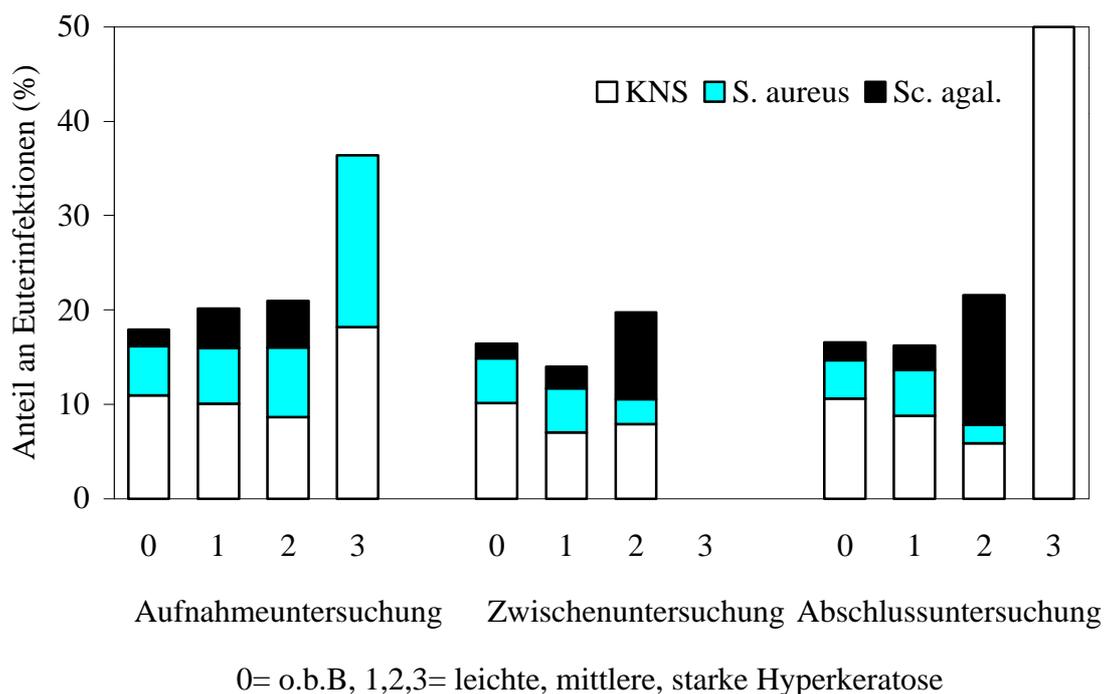


Abbildung 12: Zusammenhang zwischen dem Grad der Hyperkeratose des Strichkanales und dem Infektionsstatus des entsprechenden Euterviertels

Der Anteil intramammärer Infektionen durch KNS und *S. aureus* nimmt mit zunehmender Hyperkeratinisierung des Strichkanales ab ( $p > 0,05$ ). Die Infektionsprävalenz von *Sc. agalactiae* zeigt zum Zeitpunkt der Zwischen- und Abschlussuntersuchung eine statistisch signifikante ( $p < 0,05$ ) Beziehung zum Zustand des Strichkanales. Es traten bei mittelgradiger Hyperkeratose signifikant mehr intramammäre Infektionen mit *Sc. agalactiae* auf als beim Vorliegen keiner oder einer leichten Hyperkeratose. Die Infektionsprävalenzen der Euterviertel mit hochgradigen Hyperkeratosen sind aufgrund der geringen Anzahl der Viertel ( $n = 2$ ) nicht aussagekräftig.

### 4.3.9 Sonstige Erkrankungen

Das Erkrankungsrisiko pro 100 Behandlungstage wurde nach dem in Material und Methoden beschriebenen Verfahren berechnet (Tabelle 42).

*Tabelle 42: Sonstige im Versuchszeitraum auftretende Erkrankungen*

Krankheit	Versuchsgruppe		Kontrollgruppe	
	absolut	Erkrankungen /100 d	absolut	Erkrankungen/ 100 d
Phlegmone der Gliedmaßen	1	0,0114	0	0
Klauenkrankheiten	6	0,0684	9	0,1001
Schenkenspaltekm	1	0,0114	0	0
Bronchopneumonie	1	0,0114	0	0
Verletzungen	0	0	2	0,0222
$\Sigma$	9	0,1026	11	0,1223
n (Tiere)	122		121	

In der Kontrollgruppe trat eine größere Anzahl an Klauenkrankheiten als in der Versuchsgruppe auf ( $p > 0,05$ ). Da die auftretenden Erkrankungen langwierig waren, war in dieser Gruppe ein höherer Verlust an Dippdagen zu verzeichnen.

### 4.3.10 Abgänge

In der Versuchsgruppe gingen 13 (10,7%) Tiere und in der Kontrollgruppe 7 (5,8%) Tiere ab. Die Abgänge sind in beiden Versuchsgruppen durch einen hohen Anteil von Schlachtungen aufgrund chronischer Euterveränderungen gekennzeichnet.

*Tabelle 43: Abgangsursachen in Versuchs- und Kontrollgruppe*

	Versuchsgruppe		Kontrollgruppe	
	n	%	n	%
Chronische Eutererkrankungen	6	46,15	5	71,43
Verletzungen	1	7,69	0	0
Intertrigo	1	7,69	0	0
Bronchopneumonie	2	15,38	1	14,29
Lahmheiten	3	23,08	0	0
Indigestionen	0	0	1	14,29
$\Sigma^*$	13	99,99	7	100,01

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

#### **4.4 Studienteil IV: Untersuchungen zur klinischen Wirksamkeit eines Vordippverfahrens mit einem schaubildenden, jodhaltigen Zitzendippmittel**

##### **4.4.1 Einwirkzeit**

Die mittlere Einwirkzeit des Dippmittels auf die Zitzen betrug bei den 33 Studientieren  $2.34 \pm 0,57$  Minuten. Damit ist eine Abtötung der Keime auf der Zitzenhaut gewährleistet. Zur Mindesteinwirkzeit von 20 s besteht eine erhebliche Sicherheitsspanne (Anhang 2).

##### **4.4.2 Ergebnisse der bakteriologischen Milchuntersuchung**

Die ermittelten Befunde der bakteriologischen Aufnahmeuntersuchung der Viertelgemelksproben reflektieren den Eutergesundheitsstatus in der Versuchs- und Kontrollgruppe zum Zeitpunkt des Versuchsbeginns (Tabelle 44). Die dargestellten Ergebnisse umfassen die Befunde der doppelten bakteriologischen Aufnahmeuntersuchung vom 22.05.2001 (Morgen- und Mittagmelkzeit), die im Teil A des Studienzeitraumes abkalbenden Tiere und solche Tiere, die aus einem anderen Betriebsteil eingestallt wurden. Außerdem dokumentiert die Tabelle 44 die Befunde der bakteriologischen Untersuchungen der drei Zwischenuntersuchungen und der Abschlussuntersuchung.

Die Prävalenz intramammärer Infektionen war zum Zeitpunkt des Studienstartes bei Versuchs- und Kontrollvierteln vergleichbar. Bemerkenswert ist die hohe Prävalenz von Viertelinfektionen mit *S. aureus*. Bei den folgenden Untersuchungen ist eine Abnahme der Infektionsrate mit *S. aureus* zu erkennen. Zu keinem Untersuchungszeitpunkt bestand ein statistisch absicherbarer Unterschied der Infektionsprävalenzen zwischen Versuchs- und Kontrollvierteln. Die Infektionsprävalenz mit *S. aureus* ist am Versuchsende im Vergleich zum Anfang nahezu auf die Hälfte reduziert. Weiterhin ist zu bemerken, dass die Prävalenz der umweltassoziierten Eutererreger (*Sc. uberis* und *E. coli*) sehr niedrig ist. *Sc. agalactiae* kann nur in einer Probe nachgewiesen werden.

Tabelle 44: Prävalenzen intramammärer Infektionen in Versuchs- (VV) und Kontrollvierteln (KV) bei der Aufnahme-, den Zwischen- und Abschlussuntersuchungen (Angaben in %)

Untersuchungszeitpunkt Befund	Aufnahme		Zwischen 1		Zwischen 2		Zwischen 3		Abschluss	
	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV
Negativ	69,8	<b>69,8</b>	74,2	<b>79</b>	79,4	<b>81,5</b>	85,4	<b>87,2</b>	80	<b>81</b>
KNS	2,5	<b>2,7</b>	1,6	<b>2,4</b>	2,7	<b>2,2</b>	2	<b>1,9</b>	4	<b>2</b>
<i>S. aureus</i>	23,7	<b>22,9</b>	19,2	<b>14,7</b>	14,1	<b>12,2</b>	9,1	<b>6,9</b>	12,1	<b>10,2</b>
Äsculinpositive Str.	1	<b>1,1</b>	0,6	<b>0,8</b>	0,5	<b>0,2</b>	1,9	<b>1,7</b>	1,6	<b>2,2</b>
Äsculinnegative Str.	1,7	<b>1,3</b>	1,6	<b>1</b>	1,7	<b>1,4</b>	0,6	<b>0,9</b>	1	<b>1,6</b>
<i>Sc. agalactiae</i>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0,2</b>
<i>E. coli</i>	0	<b>0,2</b>	0,4	<b>0</b>	0	<b>0,2</b>	0,6	<b>0</b>	0	<b>0</b>
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	0	<b>0</b>	0	<b>0,2</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0,2</b>
Hefen	0	<b>0</b>	0,2	<b>0,2</b>	0,3	<b>0,3</b>	0,2	<b>0,4</b>	0,2	<b>0,6</b>
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	1	<b>1,3</b>	1,2	<b>0,8</b>	0,5	<b>0,7</b>	0	<b>0</b>	0,4	<b>0,4</b>
Sonstige Mischinfektionen	0,2	<b>0,2</b>	0	<b>0</b>	0,2	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0,2	<b>0</b>
Kein Sekret gewonnen	0,2	<b>0,4</b>	1	<b>1</b>	0,5	<b>1,4</b>	0,4	<b>1,1</b>	0,4	<b>1,6</b>
Σ* in %	100,1	<b>99,9</b>	100	<b>100,1</b>	99,9	<b>100,1</b>	100,2	<b>100,1</b>	99,9	<b>100</b>
Σ Viertel	524	<b>524</b>	504	<b>504</b>	588	<b>588</b>	540	<b>540</b>	496	<b>496</b>

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

#### **4.4.3 Intramammäre Neuinfektionen im Versuchszeitraum**

In Tabelle 45 sind alle Neuinfektionen über den gesamten Versuchszeitraum zusammengefasst. Die Inzidenz intramammärer Neuinfektionen wurde jeweils für die Studienteile A bis D berechnet und dann zur Neuinfektionsinzidenz über den Versuchszeitraum zusammengefasst. Zur Beurteilung der Neuinfektionsrate wurden der bakteriologische Anfangsstatus und der Endstatus nach einem Behandlungsintervall im Studienteil benötigt.

Tabelle 45: Subklinische Neuinfektionen unter Berücksichtigung der Einzelviertel im gesamten Versuchszeitraum (Angabe der absoluten und relativen Werte)

Befund	Konventionell		Vordippen	
	n	%	n	%
Keine Neuinfektion	1787	93,1	1791	93,3
KNS	29	1,5	20	1,0
<i>S. aureus</i>	58	3,0	62	3,2
Äskulinpositive Str.	17	0,9	15	0,8
Äskulinnegative Str.	15	0,8	20	1,0
<i>Sc. agalactiae</i>	0	0	1	0,05
<i>E. coli</i>	5	0,3	1	0,05
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	0	0	2	0,1
Hefen	2	0,1	4	0,2
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	4	0,2	3	0,2
Sonstige Mischinfektionen	1	0,05	0	0
Atrophierte Viertel	2	0,1	1	0,05
$\Sigma^*$ mögliche Neuinfektionen	1920	100,05	1920	99,95
$\Sigma$ Neuinfektionen	133	6,95	128	6,6

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

Bei den Versuchsvierteln treten insgesamt weniger Neuinfektionen durch *E. coli*, äskulinpositive Streptokokken und koagulasenegative Staphylokokken auf. Allerdings sind diese Unterschiede statistisch nicht absicherbar ( $p > 0,05$ ).

#### 4.4.4 Klinische Mastitiden

Während des gesamten Versuchszeitraumes wurde das Auftreten klinischer Mastitiden (grobsinnliche Veränderungen des Sekretes) dokumentiert und Sekretproben von den betroffenen Vierteln einer bakteriologischen Untersuchung unterzogen. Dabei wurden bei einem Teil der bakteriologisch untersuchten Milchproben keine Erreger nachgewiesen (Versuchsviertel 30%, Kontrollviertel 41,0%). Die im Versuchszeitraum auftretenden

Mastitiden sind in Tabelle 46 für die Versuchs- und Kontrollviertel unter Berücksichtigung der Erreger quantifiziert. Die Berechnung des relativen Mastitisrisikos pro 100 Behandlungstage ist in Material und Methoden erläutert. Die Summe der Dippstage in Versuchs- und Kontrollgruppe betrug 52130 d.

*Tabelle 46: Klinische Mastitiden in Versuchs- und Kontrollgruppe während des gesamten Versuchszeitraumes*

Befund	Konventionell		Vordippen	
	n	Mastitiden / 100 d	n	Mastitiden /100 d
Ohne Erregernachweis	16	0,0307	9	0,0173
KNS	2	0,0038	1	0,0019
<i>S. aureus</i>	3	0,0058	4	0,0076
Äskulinpositive Str.	1	0,0019	4	0,0076
Äskulinnegative Str.	8	0,0153	4	0,0076
<i>Sc. agalactiae</i>	0	0	0	0
<i>Coliforme Keime</i>	0	0	1	0,0019
<i>E. coli</i>	5	0,0096	6	0,0115
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	1	0,0019	1	0,0019
Hefen	1	0,0019	0	0
Mischinfektion mit <i>S. aureus</i>	1	0,0019	0	0
Sonstige Mischinfektionen	0	0	0	0
Atrophierte Viertel	1	0,0019	0	0
$\Sigma$	39	0,0748	30	0,0575

Das Risiko einer klinischen Mastitis (ohne Berücksichtigung des Erregers) war bei den Kontrollvierteln 23,1% höher. Das Mastitisrisiko unterschied sich zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich aller aufgeführte Befunde nicht signifikant ( $p>0,05$ ).

#### 4.4.5 Zellzahlen der Viertelgemelksproben

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der zytologischen Untersuchungen der Viertelgemelksproben dargestellt.

##### 4.4.5.1 Entwicklung des Anteiles gesunder Euterviertel

Als „gesundes Viertel“ hinsichtlich des Zellgehaltes des Anfangsviertelgemelkes wurden solche Viertel beurteilt, in deren Probe  $\leq 100.000$  somatische Zellen pro ml nachgewiesen wurden. In Tabelle 47 sind die relativen Anteile gesunder Viertel und solcher, die eine Zellzahlerhöhung aufwiesen bei Versuchs- (VV) und Kontrollvierteln (KV) für die 5 zytologischen Untersuchungen zusammengefasst.

*Tabelle 47: Entwicklung des relativen Anteiles gesunder Euterviertel bei Kontroll- (KV) und Versuchsvierteln (VV) im gesamten Studienzeitraum*

Status	Aufnahme-U		Zwischen-U1		Zwischen-U2		Zwischen-U3		Abschluss-U	
	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV
Gesund	52,4	<b>53,1</b>	44,8	<b>45,4</b>	55,7	<b>58,8</b>	52,8	<b>53,9</b>	53,3	<b>50,6</b>
Erhöhte Zellzahl	46,8	<b>45,8</b>	52,2	<b>53,4</b>	40,7	<b>38,1</b>	46,3	<b>45,1</b>	45,7	<b>48,0</b>
Kein Sekret	0,8	<b>1,1</b>	3,0	<b>1,2</b>	3,6	<b>3,1</b>	0,9	<b>0,9</b>	1,0	<b>1,4</b>
$\Sigma^*$	100	<b>100</b>	100	<b>100</b>	100	<b>100</b>	100	<b>99,9</b>	100	<b>100</b>
$\Sigma$ Viertel	523	<b>522</b>	500	<b>502</b>	587	<b>582</b>	538	<b>534</b>	495	<b>492</b>

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

Zum Zeitpunkt der Aufnahme und der drei Zwischenuntersuchungen war der Anteil an Vierteln mit einer Zellzahl  $\leq 100\ 000/\text{ml}$  bei den vorgedippten Vierteln (Versuchsvierteln) geringgradig höher als bei den konventionell gereinigten Kontrollvierteln. Bei der Abschlussuntersuchung verhält es sich umgekehrt. Allerdings sind die Unterschiede zu keinem Zeitpunkt statistisch absicherbar ( $p > 0,05$ ).

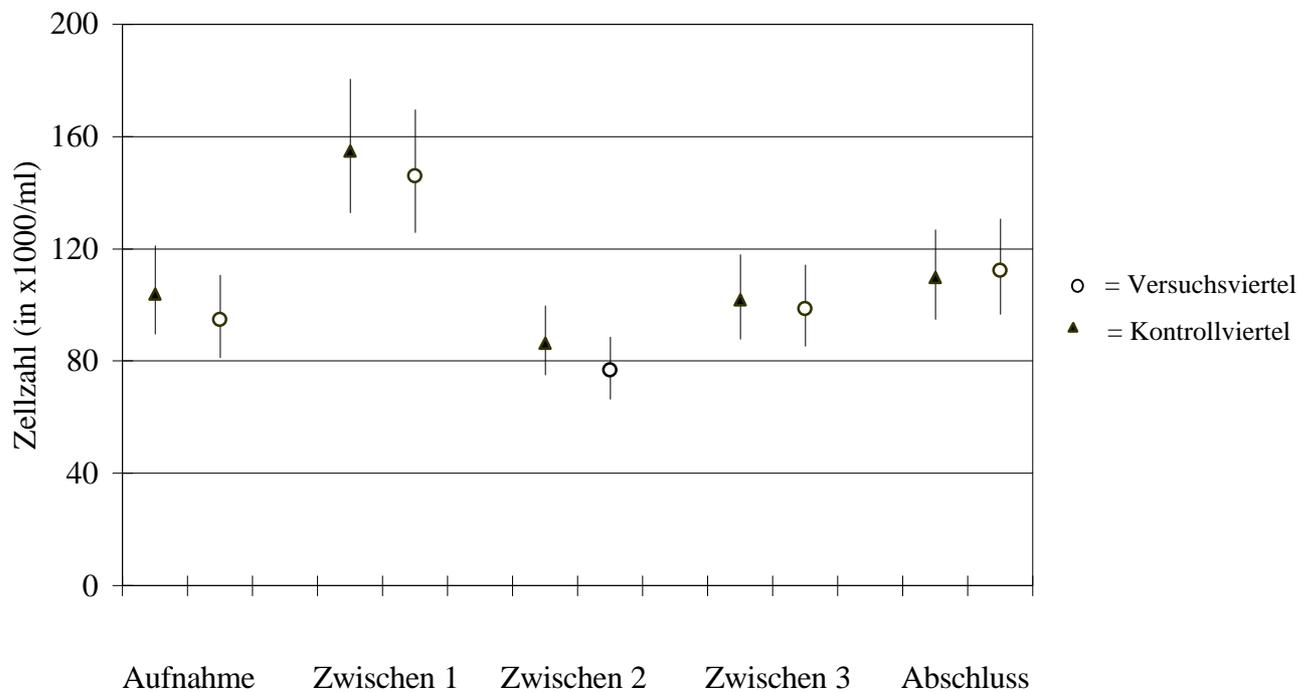
##### 4.4.5.2 Statistische Kennzahlen der Zellgehalte der Viertelgemelksproben

In Tabelle 48 sind die geometrischen Mittelwerte sowie die Ober- und Untergrenzen des 95% - Konfidenzintervalls der Zellgehalte der Viertelgemelke von Kontroll- (KV) und Versuchsviertel (VV) aller 5 zytologischen Untersuchungen angegeben.

*Tabelle 48: Statistische Kennzahlen der Zellzahlen der Viertelgemelke von Kontroll- (KV) und Versuchsvierteln während des gesamten Studienzeitraumes*

Untersuchung	Konventionell					Vordippen				
	$\Sigma^*$	Geometr. Mittel	Konfidenzintervall (95%)			$\Sigma^*$	Geometr. Mittel	Konfidenzintervall (95%)		
			unten	oben				unten	oben	
Aufnahme	519	103,9	89,6	-	121,1	516	94,8	81,3	-	110,5
Zwischen 1	485	154,9	132,9	-	180,5	496	146,0	125,8	-	169,4
Zwischen 2	566	86,5	75,2	-	99,6	524	76,7	66,5	-	88,5
Zwischen 3	533	101,8	87,9	-	117,9	529	98,7	85,3	-	114,2
Abschluss	490	109,7	94,9	-	126,8	485	112,3	96,7	-	130,5

Der Zellgehalt der Viertelgemelke ist bei den Versuchsvierteln geringfügig niedriger als bei den Kontrollvierteln (Tabelle 48, Abbildung 12). In Abbildung 12 geben die Spannweitenlinien jeweils das 95% - Konfidenzintervall an.



*Abbildung 12: Geometrischer Mittelwert (Punkte) und das 95%-Konfidenzintervalls (Spannweitenlinien) bei Versuchs- und Kontrollvierteln im Studienverlauf*

#### 4.4.5.3 Häufigkeitsverteilung der Viertelgemelkszellgehalte in Klassen

In Tabelle 49 ist die Verteilung der Zellgehalte der Kontroll- und Versuchsviertel bei der Aufnahmeuntersuchung, den Zwischenuntersuchungen und der Abschlussuntersuchung dargestellt. Die Häufigkeitsverteilung der Zellgehalte der Anfangsviertelgemelke auf Zellzahlklassen in den Behandlungsgruppen war zu allen Untersuchungszeitpunkten vergleichbar.

#### 4.4.6 Ergebnisse der klinischen Untersuchung der Milchdrüse

Im folgenden sind die Ergebnisse der klinischen Untersuchung der Milchdrüse zusammengefasst.

##### 4.4.6.1 Drüsengewebe

In Tabelle 50 sind die Befundhäufigkeiten bei konventionell gereinigten und vorgedippten Vierteln der Aufnahme-, Zwischen- und Abschlussuntersuchungen aufgeführt.

Der Eutergesundheitsstatus in den Behandlungsgruppen ist zum Zeitpunkt der Aufnahmeuntersuchung hinsichtlich der Ergebnisse der palpatorischen Untersuchung des Drüsengewebes vergleichbar. Insgesamt fällt ein großer Prozentsatz an Eutervierteln auf, die Verhärtungen aufweisen. Diese Bindegewebszubildung gelten als Hinweise für das Vorliegen chronischer Euterinfektionen. Die relativ hohe Prävalenz intramammärer Infektionen mit *S. aureus* könnte eine Ursache dafür sein.

Der Zustand des Drüsengewebes der Versuchs- und Kontrollviertel änderte sich in den ersten vier Versuchswochen nicht wesentlich (Zwischenuntersuchung 1). Die Befunde der palpatorischen Untersuchung des Drüsengewebes weisen keine deutlichen Unterschiede zur Aufnahmeuntersuchung auf.

Der Zustand des Drüsengewebes der Versuchs- und Kontrollviertel war auch zum Zeitpunkt der zweiten Zwischenuntersuchung weitgehend unverändert. In beiden Versuchsgruppen war eine Abnahme des Anteiles feinkörniger Euterviertel zu bemerken.

Auch 12 Wochen nach Beginn der Studie (Zwischenuntersuchung 3) waren die Eigenschaften des Drüsengewebes bei Versuchs- und Kontrollvierteln vergleichbar.

Auch bei der Abschlussuntersuchung war der Gesundheitsstatus hinsichtlich der Drüsengewebeeigenschaften beider Behandlungsgruppen vergleichbar.

Tabelle 49: Verteilung der Zellzahlen der Viertelgemelksproben im Versuchszeitraum

Untersuchungszeitpunkt Klasse (Zellzahl in 10 <sup>3</sup> /ml)	Aufnahme		Zwischen 1		Zwischen 2		Zwischen 3		Abschluss	
	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV
1 (0 – 100)	52,2	<b>53,1</b>	44,8	<b>45,8</b>	55,8	<b>58,8</b>	52,8	<b>53,9</b>	53,3	<b>50,6</b>
2 (101 – 250)	19,5	<b>18,2</b>	13,8	<b>13,7</b>	15,4	<b>13,2</b>	16,7	<b>16,3</b>	14,9	<b>16,9</b>
3 (251 – 500)	10,3	<b>9,2</b>	11,6	<b>12,9</b>	8,7	<b>8,8</b>	8,9	<b>10,1</b>	10,1	<b>9,6</b>
4 (501 – 750)	3,4	<b>5,6</b>	6,4	<b>6,4</b>	4,6	<b>2,9</b>	5,8	<b>4,5</b>	7,1	<b>6,7</b>
5 (751 – 1000)	2,5	<b>3,1</b>	4,2	<b>5,0</b>	2,7	<b>2,9</b>	3,9	<b>3,0</b>	2,8	<b>3,0</b>
6 (>1000)	11,3	<b>9,8</b>	16,2	<b>14,9</b>	9,4	<b>10,3</b>	11,0	<b>11,2</b>	10,7	<b>11,8</b>
Keine Milch	0,8	<b>1,1</b>	3,0	<b>1,2</b>	3,6	<b>3,1</b>	0,9	<b>0,9</b>	1,0	<b>1,4</b>
Σ* in %	100	<b>100,1</b>	100	<b>99,9</b>	100,2	<b>100</b>	100	<b>99,9</b>	99,9	<b>100</b>
Σ Viertel	523	<b>522</b>	500	<b>502</b>	586	<b>582</b>	538	<b>534</b>	495	<b>492</b>

\*durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

Tabelle 50: Befunde der klinischen Untersuchung des Euterdrüsengewebes in Versuchs- und Kontrollvierteln über den Versuchszeitraum

Befund	Aufnahme		Zwischen 1		Zwischen 2		Zwischen 3		Abschluss	
	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV
Feinkörnig	41,2	<b>40,6</b>	41,5	<b>41,7</b>	25,5	<b>26,4</b>	30,8	<b>31,9</b>	26,3	<b>25,5</b>
Grobkörnig	20,8	<b>25,3</b>	24,4	<b>26,0</b>	28,5	<b>29,6</b>	18,7	<b>17,5</b>	28,1	<b>25,3</b>
Grobkörnig, einzelne Verhärtungen	19,3	<b>18,7</b>	17,1	<b>16,3</b>	17,0	<b>20,0</b>	19,4	<b>19,4</b>	19,0	<b>19,6</b>
Grobknotig	7,7	<b>6,4</b>	9,4	<b>9,8</b>	14,4	<b>10,8</b>	10,4	<b>10,3</b>	8,9	<b>11,9</b>
Grobknotig mit Verhärtungen	1,9	<b>1,3</b>	0,6	<b>0,6</b>	4,1	<b>2,3</b>	6,3	<b>5,6</b>	4,9	<b>4,5</b>
Diffus hart	0,2	<b>0,2</b>	1,9	<b>1,3</b>	1,6	<b>1,2</b>	2,8	<b>3,0</b>	2,2	<b>2,0</b>
Ödem	7,9	<b>7,5</b>	3,5	<b>3,5</b>	8,3	<b>8,2</b>	9,9	<b>11,2</b>	10,1	<b>9,9</b>
Atrophie	0,2	<b>0</b>	1,0	<b>0,4</b>	0,4	<b>0,9</b>	1,7	<b>1,1</b>	0,4	<b>1,2</b>
Pralles Viertel	0,6	<b>0</b>	0,6	<b>0,4</b>	0,2	<b>0,4</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>
Akute Entzündung	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0,2</b>	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>
$\Sigma^*$	99,8	<b>100</b>	100	<b>100</b>	100	<b>100</b>	100	<b>100</b>	99,9	<b>99,9</b>
$\Sigma$ Viertel	466	<b>466</b>	480	<b>480</b>	564	<b>564</b>	536	<b>536</b>	494	<b>494</b>

\*durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

#### 4.4.6.2 Zitzen

##### Strichkanalöffnung

Der Grad der Hyperkeratinisierung der Strichkanalöffnung änderte sich während des gesamten Versuchszeitraumes kaum und war in den Behandlungsgruppen vergleichbar (Tabelle 51).

*Tabelle 51: Entwicklung des Grades der Hyperkeratinisierung(HK) in % der Zitzen in Versuchs- (VV) und Kontrollvierteln (KV)*

HK	Aufnahme-U		Zwischen-U1		Zwischen-U2		Zwischen-U3		Abschluss-U	
	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV	KV	VV
Keine	45,7	<b>45,7</b>	46,7	<b>46,5</b>	39,0	<b>39,4</b>	48,9	<b>49,1</b>	47,4	<b>45,1</b>
Leicht	36,3	<b>36,3</b>	32,9	<b>33,1</b>	36,3	<b>36,2</b>	29,7	<b>29,5</b>	34,2	<b>35,8</b>
Mittel	11,6	<b>11,6</b>	13,3	<b>13,3</b>	17,4	<b>17,4</b>	16,0	<b>16,0</b>	11,5	<b>11,9</b>
Stark	6,4	<b>6,4</b>	7,1	<b>7,1</b>	7,3	<b>7,1</b>	5,4	<b>5,4</b>	6,9	<b>7,1</b>
$\Sigma^*$	100	<b>100</b>	100	<b>100</b>	100	<b>100,1</b>	100	<b>100</b>	100	<b>99,9</b>
$\Sigma$ Viertel	466	<b>466</b>	480	<b>480</b>	564	<b>564</b>	536	<b>536</b>	494	<b>494</b>

\* durch Rundung ergeben die Summen nicht exakt 100%

##### Zitzenhaut

Während des gesamten Studienzeitraumes war bei den Tieren ein geringer Anteil von Zitzenhautläsionen zu beobachten (0,2% bis 4,3%). Dabei waren zwischen den beiden Behandlungsgruppen keine statistisch absicherbaren Unterschiede festzustellen ( $p > 0,05$ , Tabelle 52).

Tabelle 52: Anteile von Zitzenhautrissen in den Behandlungsgruppen

Untersuchung	Konventionell		Vordippen	
	$\Sigma$ Viertel	%	$\Sigma$ Viertel	%
Aufnahme-U	466	2,8	466	4,3
Zwischen-U 1	480	2,3	480	2,7
Zwischen-U 2	564	0,2	564	0,5
Zwischen-U 3	536	0,6	536	0,6
Abschluss-U	494	1,2	494	1,6