



# Einsatz von bestandsspezifischen Impfstoffen in Färsenbeständen zur Verbesserung der Eutergesundheit der Jungkühe

Dr. G Anacker, TLL, Abteilung Tierproduktion  
Außenstelle: 99819 Oberellen - OT Clausberg

Clausberg, August 2005

## **Einsatz von bestandsspezifischen Impfstoffen in Färsenbeständen zur Verbesserung der Eutergesundheit der Jungkühe**

In einem vorhergehenden Beitrag konnte ich über die metaphylaktische Behandlung von Färsen, in deren Eutersekret Mastitiserreger nachgewiesen wurden, mit Antibiotika, noch vor dem Abkalben, berichten.

Ein weiteres Feldexperiment beinhaltet den Einsatz von bestandsspezifischen Impfstoffen bei Färsen. Mit dem Ziel der Grundimmunität erhielten in Betrieb A 52 Färsen und in Betrieb B 34 Färsen acht, sechs, und zwei Wochen vor dem voraussichtlichen Kalbetermin 5 ml Bestandsimpfstoff subkutan injiziert.

Für die Bestandsimpfstoffe wurden die aus den Betrieben A und B im Mastitislabor des TGD Thüringens gewonnenen Erreger nach ihrem Gehalt an Virulenzfaktoren, die zum großen Teil Antigene darstellen, ausgewählt, einer geeigneten Inaktivierung unterzogen und mit speziellen Adjuvantien zur Stimulierung der entscheidenden Abwehrkomponente angereichert.

Die verwendeten Impfstämme wurden vom Labor eingesandt und vom Hersteller für die spezielle Anwendung weiter charakterisiert:

**Betrieb A:**

Staph.aureus	(6 Stämme)
Strept.dysg.	(1 Stamm)
Ask.posit.Strept.	(5 Stämme)

**Betrieb B:**

Staph.aureus	(6 Stämme)
Strept.agal.	(3 Stämme)
Ask.posit.Strept	(5 Stämme)
Strept.uberis	(1 Stamm)

Der Impfstoff wurde auf Sterilität geprüft. Die Gesamtkeimzahl betrug  $1,2 \times 10^9$  K/ml.

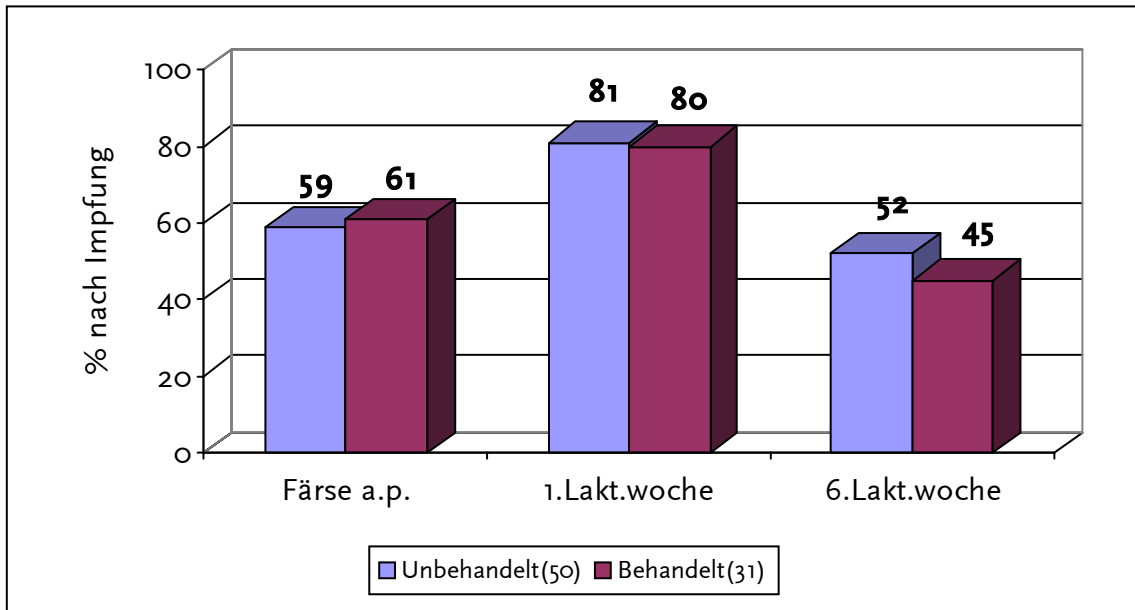
In Betrieb B konnten von den geimpften Tieren Blutproben entnommen werden. Mittels ELISA wurde der Antikörpergehalt vor der Impfung sowie eine Woche, drei Wochen und vier Wochen nach der 1. Impfung bei einer Verdünnung von 1:125 ermittelt.

Der Antikörpergehalt der bakteriologisch positiven Färsen vor der Impfung mit 0,858 war genauso hoch wie drei bis vier Wochen nach der Impfung (0,834 bzw. 0,876). Bei den bakteriologisch negativen Färsen war ein deutlicher Anstieg des Gehaltes an Antikörpern zu beobachten von 0,302 vor der Impfung auf 0,875 vier Wochen nach der Impfung. An Mastitis erkrankte Jungkühe hatten vier Wochen nach der Impfung einen deutlich geringeren Antikörpergehalt (0,723) als nicht erkrankte (1,028). Somit scheint das Ziel des Einsatzes von bestandsspezifischen Impfstoffen erreicht zu sein, die Immunität gegen Mastitiserreger zu verbessern. Im Folgenden sollen einige Ergebnisse des Feldexperimentes vorgestellt werden.

### **Einfluss der Impfung auf die Prävalenz von Mastitiserregern im Euter**

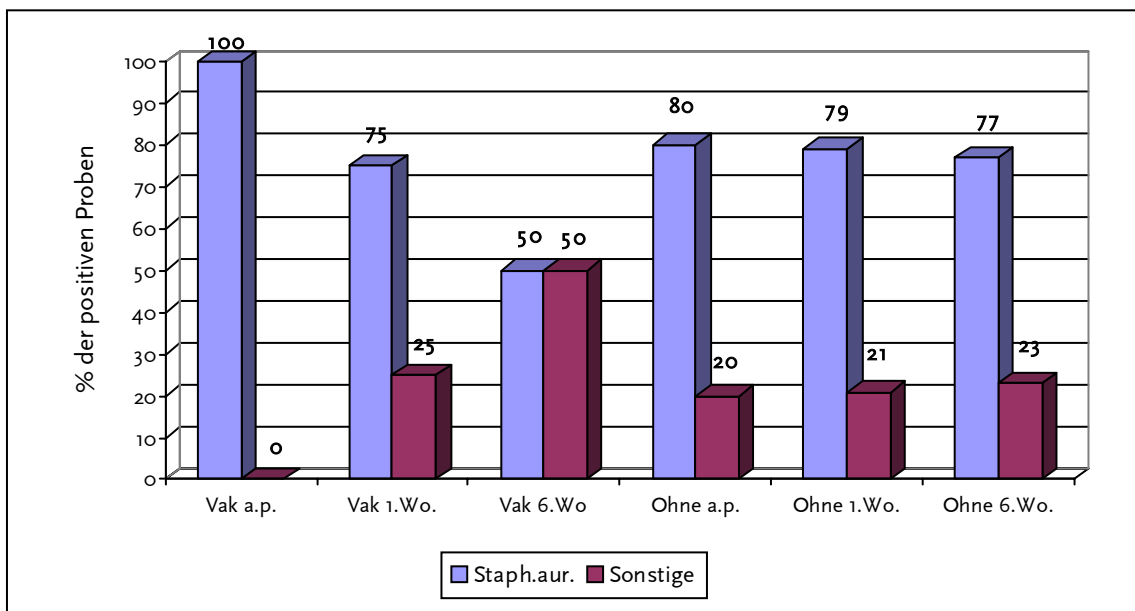
Im Zeitraum eines Abkalbemonats wurden in Betrieb A von 81 abgekalbten Färsen 31 mit dem bestandsspezifischen Impfstoff behandelt, 50 Färsen blieben unbehandelt.

Sowohl vor der Kalbung als auch in der 1. Laktationswoche bestanden keine Unterschiede zwischen behandelten und unbehandelten Tieren im Anteil bakteriologisch positiver Sekret- bzw. Vorgemelksproben (Abb. 1). Erwartungsgemäß lag die Infektionsrate unmittelbar nach dem Abkalben um 20 % höher als vor dem Abkalben. In der 6. Laktationswoche war die Infektionsrate hingegen deutlich niedriger, wobei ein positiver Effekt der Impfung sichtbar wurde.



**Abbildung 1:** Anteil bakteriologisch positiver Färsen und Jungkühe (Abkalbemonat 09) (Betrieb A)

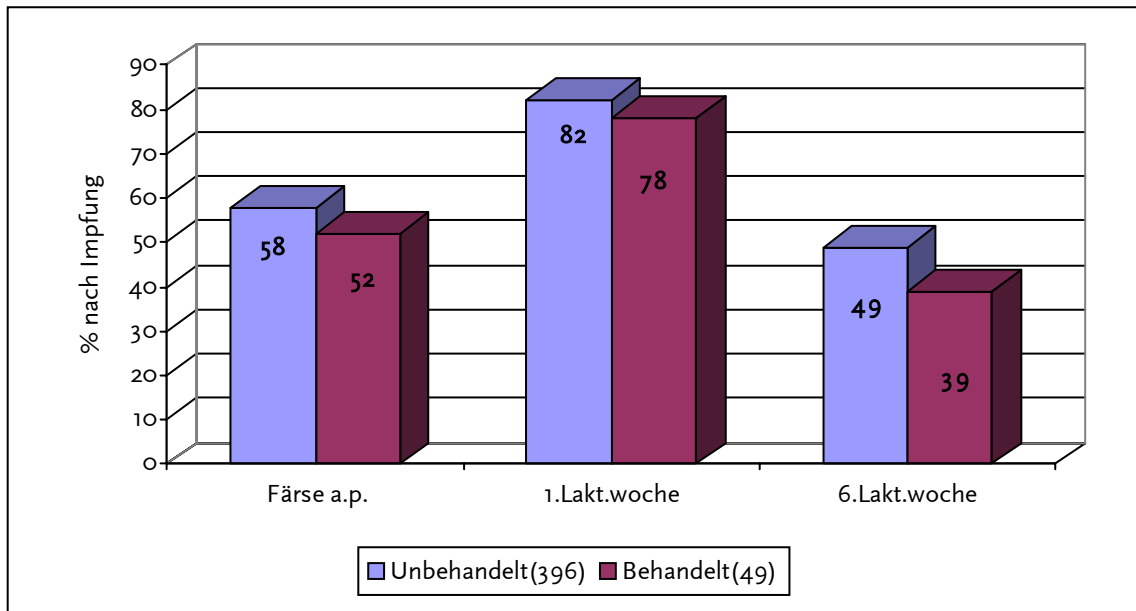
Durch die Impfung wird das Erregerspektrum erheblich beeinflusst. Im Vergleich zu den unbehandelten Tieren nimmt der Anteil von Staph.aureus erheblich ab (von 100 auf 50 %), während der Anteil umweltassoziierter Erreger (Sonstige) zunimmt. Bei den nicht geimpften Tieren bleibt der Anteil der Erregerarten etwa gleich (Abb. 2).



**Abbildung 2:** Erregerspektrum zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit und ohne Impfung

Werden in die Auswertung des Betriebes A alle geimpften (n = 49) und nicht behandelten (n = 316) Tiere des Kalbejahrganges einbezogen, so ergibt sich ein deutlich geringerer Anteil bakteriologisch positiver Tiere bei Einsatz des Impfstoffes (Abb. 3).

Deutlich wird der positive Effekt der Impfung besonders in der 6. Laktationswoche, wie auch die Ergebnisse in Abb. 1 und 2 zeigen.

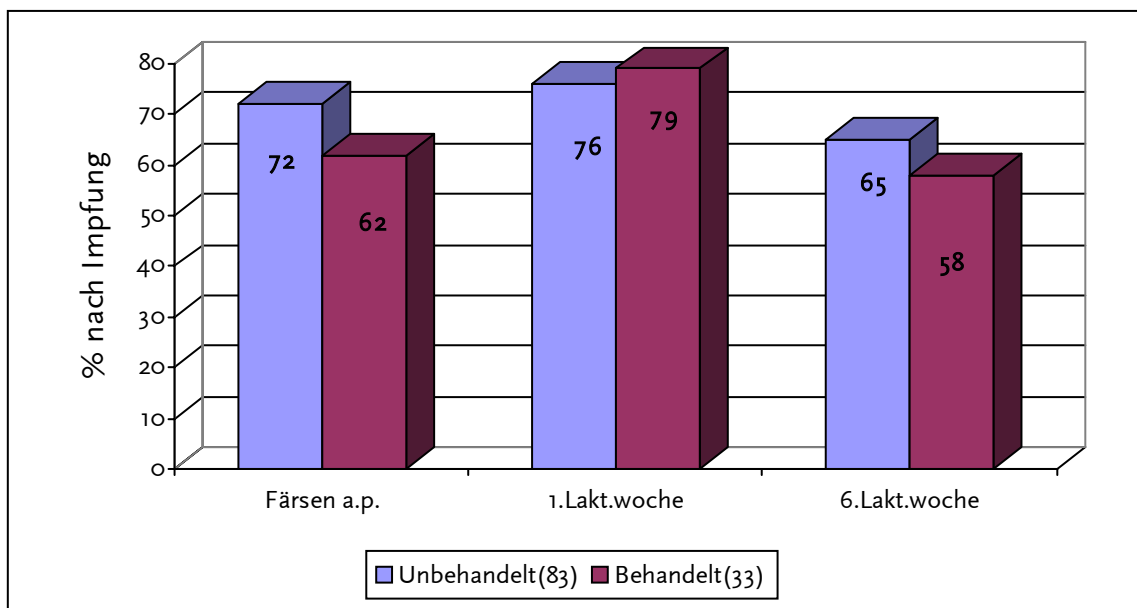


**Abbildung 3:** Anteil bakteriologisch positiver Färsen und Jungkühe (Jahrgang) (Betrieb A)

Erwartungsgemäß konnte eine wesentliche Verringerung der Infektionsrate bei Färsen a.p. und Jungkühen in der 1. Laktationswoche nicht erreicht werden.

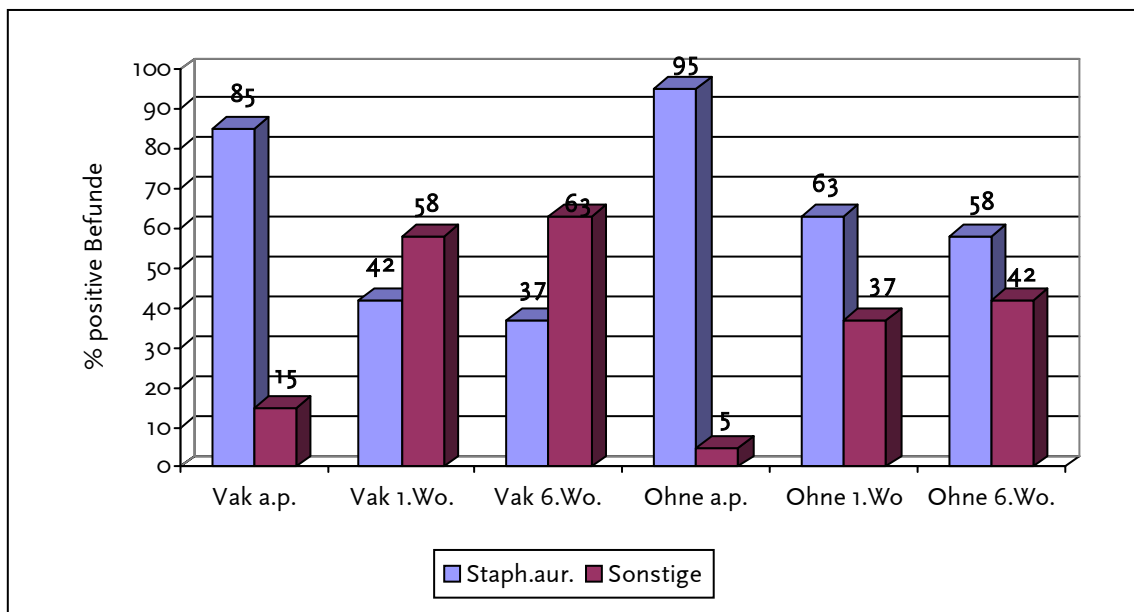
Bezüglich des Erregerspektrums werden die in Abbildung 2 dargestellten Ergebnisse am Gesamtmaterial bestätigt. So reduzierte sich der Anteil an Staph.aureus durch die Impfung von 95 auf 50 % während im ungeimpften Bestand der Anteil zwischen 81 und 83 % lag.

In Betrieb B konnten von 116 Färsen eines Kalbejahrganges 33 mit dem Impfstoff behandelt werden. 83 Färsen blieben im gleichen Zeitraum unbehandelt. Mit der Impfung konnte eine Reduzierung des Anteils bakteriologisch positiver Färsen a.p. und von Jungkühen in der 6. Laktationswoche erzielt werden (Abb. 4).



**Abbildung 4:** Anteil bakteriologisch positiver Färsen und Jungkühe (Kalbejahrgang) (Betrieb B)

Auch in Betrieb B reduziert sich der Anteil an Staph.aureus Erregern bei den geimpften Tieren, während der Anteil umweltassoziierter Erreger zunimmt (Abb. 5).



**Abbildung 5:** Erregerspektrum zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit und ohne Impfung (Vak) der Färsen (Betrieb B)

Betrachtet man die bakteriologischen Befunde von Euterviertelproben, so wird ein positive Effekt der Impfung, bezogen auf die Euterviertel sichtbar.

In Tabelle 1 werden zunächst die Ergebnisse des exakten Vergleichs innerhalb eines Abkalbemonats in Betrieb A dargestellt. Die Infektionsrate der als Färsen behandelten Jungkühe ist sowohl vor der Abkalbung als auch unmittelbar nach der Abkalbung deutlich niedriger.

**Tabelle 1:** Anteil bakteriologisch positiver Viertelgemelksproben bei geimpften (31) und ungeimpften (50) Tieren zu unterschiedlichen Laktationszeitpunkten (Betrieb A)

Zeitpunkt Probenahme	VL	HL	HR	VR
	% der untersuchen Proben			
Färsen a.p.				
Unbehandelt	32,4	29,4	26,5	20,6
Behandelt	34,8	21,7	17,4	21,7
1. Lakt.-woche				
Unbehandelt	46,8	52,2	51,1	55,3
Behandelt	40,0	41,4	44,8	33,3
6. Lakt.-woche				
Unbehandelt	22,2	33,1	25,9	14,8
Behandelt	0,0	36,3	21,1	30,0

Bezieht man in den Vergleich alle geimpften und unbehandelten Tiere eines kompletten Kalbejahrganges ein (Tab. 2), so zeigt sich ein analoges Ergebnis zu vorherigen Tabelle.

**Tabelle 2:** Anteil bakteriologisch positiver Viertelgemelksproben bei geimpften (49) und ungeimpften (316) Tieren zu unterschiedlichen Laktationszeitpunkten (Betrieb A)

Zeitpunkt Probenahme	VL	HL	HR	VR
	% der untersuchten Proben			
Färsen a.p.				
Unbehandelt	28,9	27,0	31,5	25,3
Behandelt	23,8	21,4	14,3	19,0
1. Lakt.-woche				
Unbehandelt	43,4	49,2	50,8	42,9
Behandelt	36,7	37,5	47,9	32,7
6. Lakt.-woche				
Unbehandelt	15,7	21,3	21,3	15,1
Behandelt	0,0	22,7	18,2	26,1

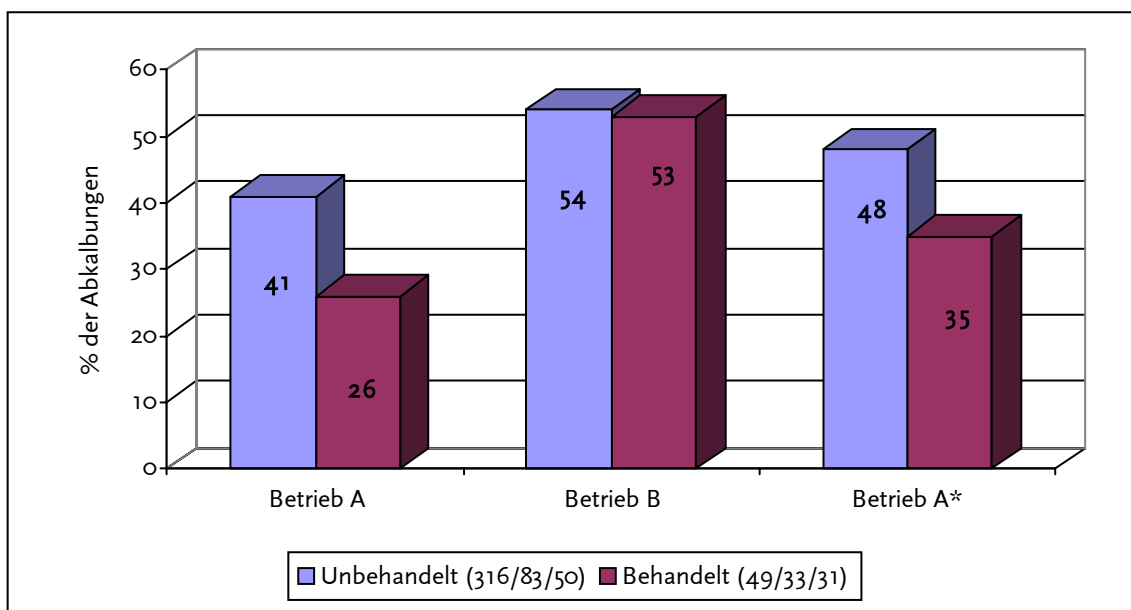
Die in Betrieb A erzielten Ergebnisse der Impfung bestätigen sich für Färsen a.p. auch in Betrieb B (Tab. 3). Nach dem Abkalben und in der 6. Laktationswoche können die Ergebnisse des Betriebes A jedoch nicht erreicht werden.

**Tabelle 3:** Anteil bakteriologisch positiver Viertelgemelksproben bei geimpften (33) und ungeimpften (83) Tieren zu unterschiedlichen Laktationszeitpunkten (Betrieb B)

Zeitpunkt Probenahme	VL	HL	HR	VR
	% der untersuchten Proben			
Färsen a.p.				
Unbehandelt	27,8	36,1	42,2	40,2
Behandelt	22,2	21,9	21,9	21,9
1. Lakt.-woche				
Unbehandelt	40,9	34,1	48,7	33,7
Behandelt	45,5	34,4	39,4	33,3
6. Lakt.-woche				
Unbehandelt	21,0	30,5	26,8	24,7
Behandelt	30,3	24,2	37,5	27,3

### Einfluss der Impfung auf die Erkrankungsrate bei Jungkühen

In Betrieb A ist der Anteil von Jungkühen, die in der ersten Laktation wegen einer Mastitis-erkrankung behandelt wurden, nach Einsatz eines bestandsspezifischen Impfstoffes deutlich niedriger (26 %) als bei unbehandelten Jungkühen (41 %). Betrachtet man nur den Zeitraum der zeitgleichen Erhebung (Kalbemonat 09 Betrieb A) so bestätigt sich die Differenz in der Erkrankungsrate zwischen behandelten und unbehandelten Färsen. Keine Unterschiede in der Erkrankungsrate gab es hingegen in Betrieb B. Insgesamt lag diese erheblich höher als in Betrieb A. Eine mögliche Ursache dürfte im Erregerspektrum zu suchen sein. Wie in dem Beitrag zur Antibiotikabehandlung dargestellt wurde liegt der Anteil von Staph.aureus insbesondere nach der Abkalbung in B höher als in A.



**Abbildung 6:** Anteil an Mastitis erkrankter Jungkühe mit und ohne Impfung  
\* zeitgleiche Untersuchung

### Einfluss der Impfung auf den Zellgehalt der Milch

Auf den Zellgehalt der Viertelgemelksproben in der 1. Laktationswoche hatte die Impfung mit einem stallspezifischen Impfstoff vor der Kalbung in Betrieb A bei zeitgleichem Vergleich einen signifikanten Einfluss wie aus Tabelle 4 hervorgeht. In der 6. Laktationswoche bestand keine Differenz mehr.

**Tabelle 4:** Zellgehalt (1 000 Zellen/ml) von Viertelgemelksproben bei zeitgleich geimpften (31) und ungeimpften (50) Tieren zu unterschiedlichen Laktationszeitpunkten (Betrieb A) Geometrisches Mittel

Zeitpunkt Probenahme	VL	HL	HR	VR
1. Lakt.woche				
Unbehandelt	166	250	330	171
Behandelt	119*	122*	95*	94*
6. Lakt.woche				
Unbehandelt	21	40	40	17
Behandelt	21	67	44	54

\*  $p = 0,01$

Am Gesamtmaterial der Betriebe A und B konnte das Ergebnis des Direktvergleiches nicht bestätigt werden (Tab. 5 und 6).

**Tabelle 5:** Zellgehalt (1 000 Zellen/ml) von Viertelgemelksproben bei geimpften (49) und ungeimpften (316) Tieren zu unterschiedlichen Laktationszeitpunkten (Betrieb A Jahrgang) Geometrisches Mittel

Zeitpunkt Probenahme	VL	HL	HR	VR
1. Lakt.woche				
Unbehandelt	117	187	194	111
Behandelt	116	164	177	121
6. Lakt.woche				
Unbehandelt	15	27	24	17
Behandelt	15	29	25	19

**Tabelle 6:** Zellgehalt (1 000 Zellen/ml) von Viertelgemelksproben bei geimpften(33) und ungeimpften (83) Tieren zu unterschiedlichen Laktationszeitpunkten (Betrieb B) Geometrisches Mittel

Zeitpunkt Probenahme	VL	HL	HR	VR
1. Lakt.woche				
Unbehandelt	98	127	163	112
Behandelt	101	157	165	71
6. Lakt.woche				
Unbehandelt	18	26	24	19
Behandelt	30	27	34	24

### **Einfluss der Anwendung einer bestandsspezifischen Impfstoffes bei Färsen auf die Einsatz- und Laktationsleistung**

Wie die Ergebnisse in Tabelle 7 zeigen, hat die Anwendung eines bestandsspezifischen Impfstoffes keinen Einfluss auf die Höhe der Einsatzleistung. Eine signifikante Reduzierung des Zellgehaltes durch die Impfung ist allerdings bei den Kühen zu beobachten, die zeitgleich abgekalbt haben.

**Tabelle 7:** Einfluss des bestandsspezifischen Impfstoffes auf die Einsatzleistung

Merkmal	Betrieb A		Betrieb A*		Betrieb B	
	Unbehand.	Behand.	Unbehand.	Behand.	Unbehand.	Behand.
Milch kg absolut	20,9	21,0	21,0	20,8	22,2	22,9
FEKM kg	21,0	22,4 +	21,3	22,7 +	23,6	25,8
Fett %	4,51	4,62 +	4,06	4,83 ++	4,49	4,90
Eiweiß %	3,30	3,40 ++	3,44	3,46	3,51	3,72 +
Zellzahl nach lg	78 00	89 000	55 000	133 000 ++	95 000	90 000

\* zeitgleiche Untersuchung

Lediglich in Betrieb B liegt die Milch-kg-Tagesdurchschnittsleistung der geimpften Färsen signifikant über der Leistung ungeimpfter Tiere. Bezieht man die Differenz auf 305 Melktage so ergibt sich immerhin eine Überlegenheit von ca. 800 kg Milch. Im Geometrischen Mittel des Zellgehaltes gibt es keine Differenzen.

**Tabelle 8:** Einfluss des bestandsspezifischen Impfstoffes auf die Tagesdurchschnittsleistung in der 1. Laktation (incl. Abgänge)

Merkmal	Betrieb A		Betrieb A*		Betrieb B	
	Unbehand.	Behand.	Unbehand.	Behand.	Unbehand.	Behand.
Milch kg absolut	20,6	21,0	20,2	21,0	19,8	22,5 +++
FEKM kg	21,9	22,6	21,7	22,5	21,9	24,8 +++
Fett %	4,51	4,62	4,48	4,82 +	4,62	4,63
Eiweiß %	3,46	3,45	3,59	3,58	3,80	3,80
Zellzahl nach lg	85 000	89 000	106 000	117 000	109 000	123 000

\* zeitgleiche Untersuchung

## Schlussfolgerungen

In einem Feldexperiment in zwei Milchproduktionsbetrieben (1 200 bzw. 450 Kühe) wurde untersucht, inwieweit die Prävalenz von Infektionen und die Inzidenz klinischer Mastitiden bei Jungkühen durch den Einsatz eines bestandsspezifischen Impfstoffes bei Färsen acht, sechs und zwei Wochen vor dem voraussichtlichen Kalbetermin gesenkt werden kann. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Der Gehalt an Antikörpern gegen Mastitiserreger im Blut der Färsen kann deutlich beeinflusst werden. Bei bakteriologisch negativen Färsen erreicht der Antikörpergehalt aufgrund der Impfung das gleiche Niveau wie bei den positiven Färsen. Erkrankte Färsen hatten einen geringeren Antikörpergehalt als nicht erkrankte.
2. Die Höhe des Anteils bakteriologisch positiver Proben (Infektionsrate) nach dem Kalben wird durch den Impfstoffeinsatz nicht beeinflusst. In Betrieb A liegt sie sowohl im Direktvergleich (innerhalb eines Kalbemonats) als auch beim Vergleich über einen Kalbejahrgang um 20 bis 30 % höher als vor dem Abkalben. In der 6. Laktationswoche liegt sie jedoch niedriger. Zwischen behandelten und unbehandelten Tieren sind deutliche Unterschiede in der Prävalenz von Mastitiserregern sichtbar. Analog sind die Ergebnisse auch in Betrieb B, wobei die Infektionsrate a.p. um 10 bis 20 % höher ist.
3. Das Erregerspektrum wird durch die Impfung erheblich beeinflusst. Bei den geimpften Färsen nimmt der Anteil an Staph.aureus (bezogen auf positive Tiere) von 100 bzw. 85 % vor dem Kalben, auf 50 bzw. 37 % in der 6. Laktationswoche ab. Der Anteil umweltassoziiertes Erreger nimmt entsprechend deutlich zu.
4. Lediglich in Betrieb A konnte ein positiver Einfluss der Impfung auf die Erkrankungsrate der Jungkühe festgestellt werden. Von den behandelten Färsen erkrankten etwa 15 % weniger an einer klinischen Mastitis als von den unbehandelten. In Betrieb B lag aufgrund von Managementproblemen die Erkrankungsrate insgesamt auf einem deutlich höheren Niveau. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass allein mit dem Einsatz eines bestandsspezifischen Impfstoffes das Problem der Mastitiserkrankungen nicht gelöst werden kann.
5. Der Zellgehalt einzelner Euterviertel unmittelbar nach dem Abkalben liegt bei den in Betrieb A behandelten Färsen zwischen 94 000 und 122 000 Zellen/ml. Die unbehandelten Färsen wiesen Gehalte in den Eutervierteln von 166 000 bis 330 000 Zellen/ml (Geometrisches Mittel) auf. In der 6. Laktationswoche lag der Zellgehalt um 40 000 Zellen/ml. Unterschiede waren nicht mehr feststellbar. In Betrieb B konnte kein Einfluss auf den Zellgehalt in der 1. Laktationswoche festgestellt werden. Der Zellgehalt lag auch in der 6. Laktationswoche auf sehr niedrigem Niveau (um 30 000 Zellen/ml).
6. Die Höhe der Einsatzleistung der Jungkühe bleibt im Wesentlichen unbeeinflusst von der Impfung. Auf die Tagesdurchschnittsleistung in der 1. Laktation hat lediglich in Betrieb B die Impfung Einfluss. Bezieht man die Differenz auf 305 Melktage, so ergibt sich für die geimpften Tiere ein Vorteil von fast 800 kg Milch.
7. Eine abschließende Betrachtung zum Einsatz von bestandsspezifischen Impfstoffen lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Eutergesundheit positiv zu beeinflussen ist. Um ein solches Ergebnis zu erreichen, sind die Hygienemaßnahmen nicht zu vernachlässigen und das gesamte Management muss auf eine gute Eutergesundheit ausgerichtet sein.