

4 Ergebnisse

4.1 Milchmengenleistung, Milchinhaltsstoffe und Zellzahlen

4.1.1 Milchmengenleistung

Die Entwicklung der Milchmengenleistung, der Milchinhaltsstoffe und der Zellzahlen in der Umstellungsherde während des Untersuchungszeitraumes ist in den Tabellen 15-20 dargestellt. Zum Vergleich sind Milchleistungsdaten unter konventioneller Bewirtschaftung (Juni 02) aufgeführt. Eine nach Laktationsgruppen aufgeteilte Darstellung der Milchleistungsdaten ist im Anhang E (Tab.112-117) zu finden.

Unter konventioneller Bewirtschaftung wird im Juni 02 eine durchschnittliche Herdenmilchmengenleistung von 37,1 kg Milch pro Kuh pro Tag ermolken (Tab.15). Von Einzeltieren werden Höchstleistungen bis 70,4 kg Milch erzielt. Der Medianwert von 36,0 kg Milch zeigt, dass die Hälfte der Kühe eine Milchleistung zwischen 36,0 und 70,4 kg Milch erreicht.

Im Juni 03 beträgt die durchschnittliche Herdenmilchmengenleistung 28,3 kg. Im Vergleich zum Monat Juni 02 ist dies ein signifikanter Leistungsabfall um 8,8 kg (Tab.15). Bis September 03 ist ein kontinuierliches Absinken der Milchmengenleistung zu beobachten. Mit 21,0 kg wird in diesem Monat die niedrigste Milchmengenleistung erreicht. Ab Oktober 03 steigt die mittlere Milchmenge an und zeigt sich von November 03 bis Januar 04 stabil. Von Februar bis Mai 04 kommt es erneut zu einer Verringerung der Milchmengenleistung mit einem signifikanten Abfall im April 04. Im Mai 04 liegt die mittlere Milchleistung mit 23,3 kg signifikant unterhalb des Leistungsniveaus vom Juni 03. Die Milchmengenleistungen der einzelnen Laktationsgruppen verhalten sich vergleichbar (Anhang E, Tab.112).

Tab.15: Lage- und Streuungsmaße für die Milchmengenleistung der Herde

Milchmengenleistung (kg)						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	246	$37,1^A \pm 11,5$	0,000	36,0	7,0	70,4
Jun 03	241	$28,3^A \pm 8,4$	0,018	27,6	4,6	52,0
Jul 03	230	$26,5 \pm 7,8$	0,450	25,9	8,5	45,0
Aug 03	233	$26,0^A \pm 7,1$	0,000	25,7	5,0	42,9
Sep 03	258	$21,0^A \pm 6,5$	0,006	20,5	3,5	40,9
Okt 03	234	$22,9^A \pm 7,1$	0,000	22,1	6,2	48,0
Nov 03	235	$27,6 \pm 8,2$	0,989	26,8	3,4	48,1
Dez 03	238	$27,6 \pm 8,2$	0,355	27,2	8,4	48,8
Jan 04	245	$28,3 \pm 7,7$	0,166	27,7	13,6	48,1
Feb 04	255	$27,3 \pm 8,1$	0,228	26,6	5,3	52,6
Mrz 04	248	$26,5^A \pm 7,8$	0,000	25,6	5,7	51,5
Apr 04	243	$23,9 \pm 7,1$	0,299	23,5	4,0	45,0
Mai 04	248	$23,3^A \pm 8,2$	0,000	21,9	5,2	47,8

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.1.2 Milchinhaltsstoffe

4.1.2.1 Milchfett

In der Milch werden Fettgehalte von 4 Prozent angestrebt. Ein Bereich von 3,8-4,2 % Fett in der Milch ist tolerierbar. Unter konventionellem Management beträgt der mittlere Milchfettgehalt 3,55 % und liegt damit deutlich unterhalb des angestrebten Milchfettgehaltes (Tab.16).

Die Umstellungsherde erreicht mit Ausnahme der Monate Oktober 03 und April 04 mittlere Milchfettgehalte von 3,81 bis 4,20 % und liegt damit innerhalb des tolerierbaren Bereiches (Tab.16). Im Vergleich zum Monat Juni 02 zeigt sich der Milchfettgehalt im Juni 03 mit 3,81 % signifikant erhöht. Im Oktober 03 wird der obere Richtwert mit 4,41 % Milchfett überschritten. Im April 04 ist ein signifikanter Abfall des mittleren Fettgehaltes in der Milch zu beobachten. Der angestrebte Bereich wird in diesem Monat mit 3,77 % leicht unterschritten.

Die Milchfettgehalte der Laktationsgruppen 1-3 verhalten sich analog zum Herdendurchschnitt (Anhang E, Tab.113).

Tab.16: Lage- und Streuungsmaße für die Milchfettgehalte der Herde

Milchfett						
Richtwerte: 3,8-4,2 %						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	246	3,55 ^A ± 0,70	0,000	3,54	2,05	5,73
Jun 03	241	3,81 ^A ± 0,60	0,000	3,82	2,19	5,77
Jul 03	230	4,05 ± 0,61	0,095	3,98	2,57	6,18
Aug 03	233	3,96 ^A ± 0,68	0,000	3,88	2,56	7,25
Sep 03	258	4,20 ^A ± 0,65	0,000	4,16	2,12	7,02
Okt 03	234	4,41 ^A ± 0,63	0,000	4,36	3,12	7,48
Nov 03	235	3,92 ^A ± 0,53	0,012	3,86	2,77	5,56
Dez 03	238	4,06 ± 0,60	0,856	4,02	2,71	6,03
Jan 04	245	4,05 ^A ± 0,54	0,048	3,99	2,76	5,90
Feb 04	255	3,95 ± 0,51	0,824	3,91	2,81	5,45
Mrz 04	248	3,93 ^A ± 0,59	0,002	3,84	2,60	6,31
Apr 04	243	3,77 ^A ± 0,51	0,033	3,71	1,94	5,42
Mai 04	248	3,90 ± 0,57	0,206	3,83	2,74	6,44

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.1.2.2 Milcheiweiß

Im Juni 02 wird ein mittlerer Milcheiweißgehalt von 3,34 % erreicht und liegt damit innerhalb des angestrebten Bereichs von 3,2 bis 3,4 % (Tab.17).

Im Juni 03 zeigt sich der Milcheiweißgehalt mit einem Herdendurchschnitt von 3,13 % signifikant erniedrigt (Tab.17). Im ersten Quartal des Untersuchungsjahres befinden sich die mittleren Proteingehalte mit 3,09-3,19 % unterhalb der angestrebten Richtwerte. Im Zeitraum Oktober 03 bis Mai 04 findet mit durchschnittlichen Milcheiweißgehalten von 3,30-3,57 % eine Anpassung an den Zielbereich statt. Die höchsten Proteingehalte werden in den Monaten Oktober bis Dezember 03 erreicht. Im April und Mai 04 sinken die Eiweißwerte erneut ab, liegen jedoch noch im Bereich der Richtwerte. Im Vergleich der Monate Juni 03 und Mai 04 ist der Anstieg der Eiweißwerte im Mai 04 signifikant.

Tab.17: Lage- und Streuungsmaße für die Milcheiweißgehalte der Herde

Milcheiweiß						
Richtwerte: 3,2-3,4 %						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	246	3,34 ^A ± 0,34	0,000	3,33	2,49	4,17
Jun 03	241	3,13 ± 0,35	0,206	3,12	2,27	4,25
Jul 03	230	3,09 ^A ± 0,34	0,006	3,04	2,31	4,07
Aug 03	233	3,18 ± 0,40	0,197	3,21	2,22	4,64
Sep 03	258	3,19 ^A ± 0,40	0,000	3,23	2,49	4,46
Okt 03	234	3,41 ^A ± 0,40	0,000	3,40	2,42	4,78
Nov 03	235	3,57 ^A ± 0,34	0,001	3,59	2,73	4,52
Dez 03	238	3,46 ± 0,37	0,240	3,44	2,66	4,42
Jan 04	245	3,37 ± 0,38	0,648	3,42	2,55	4,38
Feb 04	255	3,39 ± 0,46	0,367	3,40	2,37	4,66
Mrz 04	248	3,39 ^A ± 0,39	0,012	3,38	2,50	4,41
Apr 04	243	3,30 ± 0,43	0,824	3,27	2,22	4,59
Mai 04	248	3,31 ^A ± 0,41	0,000	3,24	2,41	4,95

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (ONEWAY ANOVA)

4.1.2.3 Fett-Eiweiß-Quotient

Der Fett-Eiweiß-Quotient gibt einen Anhaltspunkt über die Gestaltung der Milchviehration. Steigt der Quotient auf $>1,5$ kann von einer ketotischen Stoffwechsellage der betroffenen Tiere ausgegangen werden. Das Absinken der Fettgehalte bei normalen Milcheiweißgehalten (Fett-Eiweiß-Quotient $<1,1$) liefert einen Hinweis auf einen Strukturmangel in der Futterration. In der konventionellen Herde (Juni 02) liegt das mittlere Fett-Eiweiß-Verhältnis an der unteren Grenze des Zielbereiches. Mit einem Wert von 1,06 ist der Unterschied zum Monat Juni 03 (1,22) signifikant (Tab.18). Die durchschnittlichen Fett-Eiweiß-Quotienten der Herde befinden sich im Umstellungsjahr mit Werten von 1,10-1,31 im Normalbereich. In den Monaten Juni bis Oktober 03 werden mit Quotienten von 1,22-1,32 deutlich höhere Werte ermittelt als in den Monaten November 03 bis Mai 04 (1,10-1,19). Die als Minima (0,73-1,0) und Maxima (1,58-2,49) ermittelten Quotienten einzelner Tiere zeigen deutliche Abweichungen vom Referenzbereich.

Tab.18: Lage- und Streuungsmaße für die Fett-Eiweiß-Quotienten der Herde

Fett-Eiweiß-Quotient						
Richtwerte: 1,1-1,5						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	246	$1,06^A \pm 0,17$	0,000	1,06	0,56	1,76
Jun 03	241	$1,22^A \pm 0,18$	0,000	1,22	0,73	1,82
Jul 03	230	$1,32^A \pm 0,17$	0,000	1,30	0,78	2,05
Aug 03	233	$1,25^A \pm 0,21$	0,000	1,24	0,80	2,49
Sep 03	258	$1,31 \pm 0,18$	0,643	1,30	0,71	1,93
Okt 03	234	$1,30^A \pm 0,14$	0,000	1,27	1,00	1,97
Nov 03	235	$1,10^A \pm 0,13$	0,000	1,08	0,85	1,58
Dez 03	238	$1,18 \pm 0,15$	0,343	1,17	0,85	1,73
Jan 04	245	$1,19^A \pm 0,14$	0,022	1,18	0,92	1,76
Feb 04	255	$1,16 \pm 0,14$	0,947	1,13	0,84	1,83
Mrz 04	248	$1,16 \pm 0,12$	0,331	1,16	0,90	1,79
Apr 04	243	$1,15^A \pm 0,14$	0,016	1,13	0,65	1,81
Mai 04	248	$1,18^A \pm 0,13$	0,002	1,18	0,85	1,57

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.1.3 Milchwahnstoff

In der Milchviehhaltung werden Harnstoffgehalte von (150)200-300 mmol/l Milch empfohlen. Harnstoffgehalte unter 150 mmol/l Milch weisen auf einen Proteinmangel hin, Werte über 300 mmol/l Milch sprechen für einen Rohproteinüberschuß.

Unter konventionellen Bedingungen liegt die mittlere Harnstoffkonzentration bei 281 mmol/l Milch. Im Vergleich zum Umstellungsjahr ist der Harnstoffgehalt im Juni 02 signifikant höher. Die mittleren Harnstoffkonzentrationen in den Monaten Juni, September 03 und Mai 04 liegen unterhalb des Referenzbereiches (Tab.19). Die Medianwerte in diesen Monaten werden mit 131-151 mmol/l Milch angegeben. Mindestens die Hälfte der beprobten Tiere befindet sich damit im Proteinmangelbereich. In den Monaten Juli und August 03 werden grenzwertige Harnstoffkonzentrationen erreicht (178 bzw. 182 mmol/l).

Tab.19: Lage- und Streuungsmaße für die Harnstoffwerte der laktierenden Herde

Milchwahnstoff						
Richtwerte: (150)200-300 mmol/l Milch						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	246	281 ^A ± 66	0,000	279	162	880
Jun 03	241	152 ^A ± 29	0,000	151	68	256
Jul 03	230	178 ± 26	0,084	178	105	272
Aug 03	233	182 ^A ± 28	0,000	182	106	285
Sep 03	258	151 ^A ± 25	0,000	150	90	244
Okt 03	234	211 ^A ± 25	0,000	211	146	277
Nov 03	235	328 ^A ± 44	0,000	331	185	420
Dez 03	238	219 ^A ± 26	0,000	218	121	284
Jan 04	245	168 ^A ± 26	0,000	170	112	288
Feb 04	255	212 ^A ± 23	0,004	213	143	270
Mrz 04	248	195 ^A ± 24	0,000	204	134	271
Apr 04	243	239 ^A ± 31	0,000	241	121	341
Mai 04	248	133 ^A ± 21	0,000	131	81	203

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.1.4 Zellzahlen

Erhöhte Zellzahlen weisen auf eine subklinische Erkrankung der Milchdrüse hin. Die Zellzahlen sollten im Herdedurchschnitt unter 300.000(400.000) Zellen/ml Milch liegen.

Im Juni 02 liegt die mittlere Zellzahl bei 267.000 Zellen/ml Milch (Tab.20). Der Median zeigt mit 133.000 Zellen/ml eine deutliche Abweichung vom Mittelwert. Im Juni 03 wird mit 436.000 Zellen/ml Milch der höchste Herdedurchschnitt im Untersuchungsjahr erreicht. Im Juli 03 sinkt die mittlere Zellzahl ab, steigt jedoch im August 03 wieder an. Von Oktober 03 bis Januar 04 verringern sich die Zellzahlen auf 265-305.000/ml Milch. Im Februar 04 kommt es zu einer Absenkung der mittleren Zellzahl auf 238.000. Im März 04 wird mit 218.000 die geringste Zellzahl im Untersuchungsjahr erreicht (Tab.20). Die Medianwerte liegen im gesamten Jahr deutlich unterhalb der Mittelwerte (89.000-130.000 Zellen/ml Milch).

Tab.20: Lage- und Streuungsmaße für Zellzahlen der laktierenden Herde

Zellzahlen						
Richtwerte: <(300.000)400.000/ml Milch						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$ (in 1000)	\tilde{x} (in 1000)	p	x_{\min}	x_{\max}
Juni 02	246	267 ± 431	133	0,369	12	4148
Jun 03	241	436 ± 1037	130	0,284	9	9285
Jul 03	230	297 ± 533	124	0,506	13	3961
Aug 03	233	392 ± 1062	101	0,225	9	9999 ¹⁾
Sep 03	258	370 ± 1182	103	0,503	10	9999 ¹⁾
Okt 03	234	304 ± 610	114	0,490	13	5215
Nov 03	235	300 ± 578	106	0,228	8	5363
Dez 03	238	265 ± 463	110	0,510	9	3240
Jan 04	245	305 ± 590	109	0,190	13	5602
Feb 04	255	238 ± 385	89	0,270	9	3423
Mrz 04	248	218 ± 362	112	0,305	8	3134
Apr 04	243	238 ± 442	104	0,569	6	4619
Mai 04	248	241 ± 641	104	0,331	14	7174

¹⁾ Die Zellzahlen sind dem ZMS-Programm entnommen. In diesem Programm werden maximal vier Stellen angegeben, was technisch bedingt zu maximalen Zellzahlen von 9.999.000 führt.

4.1.5 100- und 305-Tage-Milchmengenleistung und Milchinhaltstoffe

Die 100- und 305-Tage-Leistungen der Herde sind für die Monate Juni 03, Dezember 03 und Mai 04 in den Tabellen 21 bis 26 dargestellt. Zum Vergleich ist die 100- und 305-Tage-Leistung der Kühe unter konventionellem Management (Juni 02) angegeben.

Im Juni 02 wird mit 4257 kg Milch eine signifikant höhere mittlere 100-Tage-Milchmengenleistung erreicht als im Monat Juni 03 (3560 kg) (Tab.21). Der mittlere Milchleistungsunterschied zwischen den Monaten Juni 02 und Juni 03 liegt bei 697 kg Milch. Bis Dezember 03 ist ein weiterer signifikanter Abfall der mittleren 100-Tage-Herdenmilchmengenleistung zu beobachten. Im Mai 04 erreicht die mittlere 100-Tage-Leistung mit 3202 kg Milch ein Niveau zwischen der Juni- und Dezemberleistung. Im Vergleich zum Juni 03 liegt ein signifikanter Abfall der Milchmengenleistung vor.

Tab.21: Lage- und Streuungsmaße für die 100-Tage-Herdenmilchmengenleistung (Milch-kg)

100-Tage-Milchmengenleistung (kg) – Herde						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	X_{\min}	X_{\max}
Jun 02	147	4257 ^A ± 936	0,000	4234	2173	6289
Jun 03	206	3560 ^A ± 894	0,000	3437	1856	6189
Dez 03	172	3143 ± 786	0,448	3023	1728	6019
Mai 04	248	3202 ^A ± 689	0,000	3166	1681	4944

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

Die 100-Tage-Leistungen für die Milchinhaltsstoffe verhalten sich analog zur Milchmengenleistung und erreichen im Juni 02 signifikant höhere Werte als im Juni 03 (Tab.22, 23). Im Umstellungsjahr werden im Juni 03 die höchsten mittleren Milchfett- und Milcheiweißmengen erreicht. Im Dezember 03 ist ein signifikanter Abfall der Milchinhaltsstoffe zu verzeichnen. Die Leistung im Mai 04 erreicht ein Niveau zwischen der Juni- und Dezemberleistung, zeigt sich jedoch gegenüber der Leistung im Juni 03 signifikant verringert.

Tab.22: Lage- und Streuungsmaße für die 100-Tage-Herdenmilchfettgehalte (Fett-kg)

100-Tageleistung Milchfett (kg) - Herde						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	147	148,8 ^A ± 29,3	0,000	147,8	89,2	237,7
Jun 03	206	130,1 ^A ± 31,3	0,000	128,3	70,8	210,3
Dez 03	172	119,5 ± 29,5	0,498	117,3	60,2	200,2
Mai 04	248	121,5 ^A ± 27,6	0,002	120,3	60,2	199,5

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

Tab.23: Lage- und Streuungsmaße für die 100-Tage-Herdenmilcheiweißgehalte (Eiweiß-kg)

100-Tageleistung Milcheiweiß (kg) - Herde						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	147	130,4 ^A ± 25,2	0,000	128,8	77,8	197,9
Jun 03	206	109,1 ^A ± 24,5	0,000	105,2	59,3	176,5
Dez 03	172	93,4 ± 22,5	0,390	91,3	51,3	176,5
Mai 04	248	95,2 ^A ± 20,1	0,000	94,4	51,3	148,3

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

Unter konventionellen Bedingungen wird eine mittlere 305-Tage-Milchleistung von 11076 kg Milch ermolken. Der Median wird mit 10972 kg Milch angegeben. Die Hälfte der Herde erzielt somit 305-Tage-Milchleistungen zwischen 10972 und 16815 kg Milch.

Im Verlauf des Untersuchungszeitraumes ist ein kontinuierliches Absinken der durchschnittlichen 305-Tage-Milchmengenleistung zu erkennen. Im Juni 03 beträgt die mittlere Milchmengenleistung nach 305 Tagen 9521 kg und ist im Vergleich zum Juni 02 signifikant verringert. Im Dezember 03 wird noch eine durchschnittliche 305-Tage-Leistung von 9193 kg Milch erreicht. Von Dezember 03 bis Mai 04 ist erneut ein signifikanter Abfall der Leistung zu beobachten. Im Herdenmittel liegt die 305-Tage-Milchmengenleistung im Mai 04 bei 8154 kg Milch. Die Milchleistung zeigt sich damit im Vergleich zum Juni 03 um 1367 kg Milch und zum Juni 02 um 2922 kg Milch reduziert.

Tab.24: Lage- und Streuungsmaße für die 305-Tage-Herdenmilchmengenleistung (Milch-kg)

305-Tage-Milchmengenleistung (kg) - Herde						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	x_{\min}	x_{\max}
Jun 02	183	11076 ^A ± 1942	0,000	10972	6253	16815
Jun 03	134	9521 ± 2038	0,296	9150	6128	14741
Dez 03	42	9193 ^A ± 2103	0,002	8404	5588	14458
Mai 04	138	8154 ^A ± 1499	0,000	8235	4801	12728

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (ONEWAY ANOVA)

Die Milchinhaltsstoffe zeigen bei der 305-Tage-Leistung ebenfalls einen vergleichbaren Verlauf wie die Milchmengenleistung. Im Juni 02 werden signifikant höhere Milchfett- und Eiweißmengen erreicht als im Juni 03.

Im Untersuchungsjahr sind im Juni 03 die höchsten Fett- und Eiweißmengen zu verzeichnen (Tab.25, 26). Bis Mai 04 ist ein stetiger Abfall der Milchfett- und Milcheiweißmengen zu beobachten. Die Fettmenge verringert sich von Juni 03 bis Mai 04 im Mittel um 32,6 kg, die Eiweißmenge sinkt um 44,6 kg.

Tab.25: Lage- und Streuungsmaße für die 305-Tage-Herdenmilchfettgehalte (Fett-kg)

305-Tageleistung Milchfett (kg) - Herde						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	X _{min}	X _{max}
Jun 02	183	394,1 ^A ± 60,2	0,000	394,0	222,1	563,0
Jun 03	134	349,8 ± 63,2	0,401	340,4	199,3	563,0
Dez 03	42	340,7 ^A ± 61,1	0,031	338,9	199,3	454,0
Mai 04	138	317,2 ^A ± 56,8	0,000	316,0	183,1	479,5

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

Tab.26: Lage- und Streuungsmaße für die 305-Tage-Herdenmilcheiweißgehalte (Eiweiß-kg)

305-Tageleistung Milcheiweiß (kg) - Herde						
Monat	n	$\bar{x} \pm s$	p	\tilde{x}	X _{min}	X _{max}
Jun 02	183	361,4 ^A ± 52,4	0,000	363,0	242,0	484,0
Jun 03	134	304,2 ± 60,4	0,148	291,0	199,5	447,0
Dez 03	42	291,1 ^A ± 65,6	0,001	270,9	204,0	446,0
Mai 04	138	259,6 ^A ± 42,2	0,000	258,6	169,9	364,5

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.2 Fruchtbarkeitsergebnisse

Die Fruchtbarkeitsergebnisse sind aus dem ZMS-Programm des Betriebes übernommen und werden retrospektiv betrachtet. Die angegebenen Tierzahlen beziehen sich jeweils auf die Tiere, für die in den jeweiligen Monaten Fruchtbarkeitsdaten vorlagen und eine Auswertung der entsprechenden Fruchtbarkeitsparameter durchgeführt werden konnte.

4.2.1 Kühe

4.2.1.1 Besamungsindex

Der Besamungsindex bezeichnet die Anzahl Besamungen aller besamten Tiere (tragende und nicht tragende Tiere) in der Herde pro Trächtigkeit. Um von einer guten Fruchtbarkeit sprechen zu können, sollte der Besamungsindex bei Kühen 1,8 bis 2,0 Besamungen pro Trächtigkeit nicht überschreiten.

Im untersuchten Betrieb werden die anzustrebenden Richtwerte in jedem Monat des Untersuchungszeitraumes überschritten (Tab.27). Im April 04 wird mit einem BI von 3,6 das schlechteste Besamungsergebnis erzielt. Im Juni 03 ist das beste Ergebnis zu beobachten (2,2). In jedem Monat treten Tiere auf, die eine sehr hohe Anzahl Besamungen aufweisen (5-9 Besamungen).

Tab.27: Besamungsindex der Kühe

Zielbereich	Monat	n	BI	Anzahl Besamungen	maximale Besamungszahl/Tier
<1,8-2,0	Jun 02	17	1,9	30	5
	Jun 03	10	2,2	22	5
	Jul 03	17	2,7	38	7
	Aug 03	18	3,0	45	6
	Sep 03	19	2,4	41	5
	Okt 03	24	2,7	59	6
	Nov 03	18	2,9	47	5
	Dez 03	22	2,3	46	5
	Jan 04	22	2,8	55	8
	Feb 04	24	2,3	67	9
	Mrz 04	27	3,0	64	8
	Apr 04	28	3,6	71	7
	Mai 04	26	2,4	57	7

4.2.1.2 Rastzeit

Die Rastzeit beschreibt den Zeitraum zwischen der letzten Kalbung und der darauf folgenden ersten Besamung der Kuh. Für Rastzeiten werden je nach Betriebssituation und der vom Betriebsleiter festgelegten freiwilligen Wartezeit Richtwerte von 60-85 Tagen angegeben. Die freiwillige Wartezeit beträgt im Untersuchungsbetrieb ca. 40 Tage.

Unter konventionellen Verhältnissen (Juni 02) wird eine mittlere Rastzeit von 79 Tagen erreicht (Tab.28). Mit einem Median von 76 Tagen liegt mindestens die Hälfte der Kühe innerhalb des angestrebten Bereiches. In den Monaten Juli 03 und September 03 bis Februar 04 überschreiten die mittleren Rastzeiten den angestrebten Zielbereich. Durch einen Maximalwert von 711 Tagen ist die mittlere Rastzeit im Juli 03 deutlich erhöht (156 Tage). Der Medianwert liegt in diesem Monat unterhalb des Mittelwertes, überschreitet aber mit 91 Tagen ebenfalls den angestrebten Bereich. Mit Ausnahme der Monate Juli, September, Dezember 03 und Januar 04 liegen jedoch mindestens 50 % der Kühe innerhalb des Zielbereiches.

Tab.28: Rastzeiten der Kühe (in Tagen)

Zielbereich	Monat	n	$\bar{x} \pm s$	\tilde{x}	p	x_{\min}	x_{\max}
(40)60-85 Tage	Jun 02	17	79 ± 19	76	0,502	46	112
	Jun 03	15	83 ± 44	71	0,138	41	180
	Jul 03	24	156 ± 175	91 ^B	0,005	45	711
	Aug 03	17	79 ± 54	64 ^B	0,041	41	250
	Sep 03	24	90 ± 33	88	0,655	45	161
	Okt 03	23	97 ± 65	76	0,956	43	340
	Nov 03	17	88 ± 37	83	0,318	46	180
	Dez 03	25	120 ± 85	92	0,491	39	348
	Jan 04	26	100 ± 58	93	0,852	38	298
	Feb 04	34	103 ± 75	81	0,424	31	384
	Mrz 04	29	83 ± 39	79	0,797	38	224
	Apr 04	10	83 ± 100	70	0,563	40	158
	Mai 04	17	83 ± 53	56	0,551	39	235

\tilde{x}^B : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach KRUSKAL-WALLIS-H-TEST)

4.2.1.3 Verzögerungszeit

Als Verzögerungszeit wird die Zeit zwischen einer Erstbesamung und der zur Trächtigkeit führenden Besamung bezeichnet. Der Optimalfall wird bei einer Trächtigkeit aus Erstbesamung erreicht (VZ=0 Tage). Die durchschnittliche Verzögerungszeit in einer Herde sollte unter 25 Tagen liegen.

Im Juni 02 wird die mittlere Verzögerungszeit mit 29 Tagen angegeben (Tab.29). Der Medianwert liegt bei 18 Tagen. Damit ist die durchschnittliche Verzögerungszeit im Juni 02 signifikant niedriger als im Juni 03, liegt jedoch ebenfalls oberhalb der angestrebten Zielgröße. Im Untersuchungsjahr wird der Richtwert von maximal 25 Tagen in jedem Monat deutlich überschritten. Im Februar 04 ist der Median mit 0 Tage angegeben. Die Trächtigkeitsrate aus Erstbesamung beträgt somit mindestens 50 %.

Tab.29: Verzögerungszeiten der Kühe (in Tagen)

Zielbereich	Monat	n	$\bar{x} \pm s$	\tilde{x}	p	x_{\min}	x_{\max}
<25 Tage	Jun 02	20	29 ± 36	18 ^B	0,041	0	120
	Jun 03	11	64 ± 62	56	0,296	0	185
	Jul 03	14	52 ± 65	15	0,484	0	163
	Aug 03	15	56 ± 63	32	0,950	0	187
	Sep 03	17	50 ± 58	22	0,913	0	157
	Okt 03	22	64 ± 68	47	0,819	0	250
	Nov 03	16	63 ± 69	51	0,799	0	217
	Dez 03	20	60 ± 67	46	0,984	0	201
	Jan 04	20	53 ± 68	34	0,093	0	294
	Feb 04	29	38 ± 57	0	0,893	0	223
	Mrz 04	21	26 ± 30	20 ^B	0,002	0	94
	Apr 04	20	63 ± 56	50	0,914	0	240
Mai 04	18	64 ± 77	49	0,952	0	259	

\tilde{x}^B : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach KRUSKAL-WALLIS-H-TEST)

4.2.1.4 Zwischentragezeit

Mit der Zwischentragezeit wird der Zeitraum zwischen der Kalbung und der erfolgreichen Besamung einer Kuh bezeichnet. Sie ergibt sich beim Einzeltier aus der Summe von Rastzeit und Verzögerungszeit und sollte im Herdenmittel in einem Bereich von 85-125 Tagen liegen.

Mit einem Herdendurchschnitt von 107,6 Tagen und einem Medianwert von 89,5 Tagen befindet sich die Zwischentragezeit im Juni 02 innerhalb des erwünschten Bereiches. Im Vergleich zum Monat Juni 03 wird eine signifikant niedrigere Zwischentragezeit erreicht. Im Zeitraum Juni 03 bis Februar 04 und April bis Mai 04 überschreiten die mittleren Zwischentragezeiten den angestrebten Bereich. Dies gilt mit Ausnahme der Monate Februar und März 04 ebenfalls für die Medianwerte. Von einzelnen Tieren werden maximale Zwischentragezeiten zwischen 268 und 514 Tagen erreicht.

Tab.30: Zwischentragezeiten der Kühe (in Tagen)

Zielbereich	Monat	n	$\bar{x} \pm s$	\tilde{x}	p	x_{\min}	x_{\max}
85-125 Tage	Jun 02	18	107,6 ± 46,0	89,5 ^B	0,026	61	214
	Jun 03	11	149,0 ± 89,5	168,0	0,381	44	360
	Jul 03	14	184,2 ± 126,9	164,5	0,348	45	514
	Aug 03	15	143,5 ± 79,8	148,0	0,777	41	299
	Sep 03	17	148,4 ± 61,4	156,0	0,561	56	268
	Okt 03	22	138,7 ± 71,9	115,5	0,496	54	300
	Nov 03	16	154,3 ± 76,7	151,5	0,656	46	300
	Dez 03	20	167,0 ± 76,0	153,5	0,218	73	325
	Jan 04	20	138,2 ± 67,0	134,0	0,729	42	360
	Feb 04	29	137,6 ± 89,2	109,0	0,665	31	384
	Mrz 04	21	120,7 ± 79,8	91,0	0,070	50	372
	Apr 04	20	151,9 ± 77,7	143,5	0,680	59	371
Mai 04	24	143,9 ± 86,0	151,0	0,972	39	347	

\tilde{x}^B : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach KRUSKAL-WALLIS-H-TEST)

4.2.1.5 Zwischenkalbezeit

Der Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden Kalbungen einer Kuh wird als Zwischenkalbezeit angegeben und sollte einen Bereich von 365-405 Tagen nicht überschreiten.

Die Zwischenkalbezeit unter konventioneller Haltung beträgt 408 Tage (Juni 02) und befindet sich damit leicht oberhalb des Zielbereiches. Mit einem Medianwert von 394 Tagen liegen mindestens 50 Prozent der Kühe innerhalb des angestrebten Bereiches (Tab.31). Im Untersuchungszeitraum werden in den Monaten Juli, August 03 und Januar, Februar 04 mittlere Zwischenkalbezeiten von 397 bis 404 Tagen erreicht. In den übrigen Monaten wird der Zielbereich überschritten. Mit durchschnittlich 466 Tagen ist die Zwischenkalbezeit im März 04 am höchsten. Von Juni 03 bis Februar 04 befinden sich die Zwischenkalbezeiten von 50 % der Tiere innerhalb des Referenzbereiches. Die Medianwerte für März bis Mai 04 liegen deutlich oberhalb des oberen Grenzwertes (443 bzw. 458 Tage).

Tab.31: Zwischenkalbezeiten der Kühe (in Tagen)

Zielbereich	Monat	n	$\bar{x} \pm s$	\tilde{x}	p	x_{\min}	x_{\max}
365-405 Tage	Jun 02	19	408 ± 52	394	0,361	342	526
	Jun 03	17	411 ± 76	392	0,486	330	628
	Jul 03	12	398 ± 80	382	0,981	327	594
	Aug 03	15	398 ± 79	372	0,147	345	530
	Sep 03	23	430 ± 52	405	0,426	338	678
	Okt 03	9	408 ± 66	401	0,950	329	548
	Nov 03	14	416 ± 81	389	0,858	322	620
	Dez 03	27	418 ± 86	396	0,523	335	738
	Jan 04	12	397 ± 53	387	0,878	330	479
	Feb 04	11	404 ± 76	394	0,159	333	600
	Mrz 04	10	466 ± 117	458	0,838	331	685
	Apr 04	14	457 ± 125	443	0,817	323	782
	Mai 04	12	436 ± 89	443	0,501	316	581

4.2.2 Färsen

4.2.2.1 Erstbesamungsalter

Das Erstbesamungsalter der Nachzucht des Betriebes wurde vom Betriebsleiter auf 13 Monate festgelegt. Es wurden nur Rinder besamt, die als zusätzliche Bedingung zum Mindestalter eine Mindestgröße von 1,30 m (Widerristhöhe) und ein Körpergewicht von mindestens 420 kg Körpermasse aufwiesen. Zur Ermittlung des Körpergewichtes wurden die Jungrinder vor der Besamung mit einem Wiege-Bandmaß gemessen, die Körpergröße wurde geschätzt.

Mit einem mittleren Erstbesamungsalter von 13,4 Monaten und einem Medianwert von 13,1 wird im Monat Juni 02 ein signifikant geringeres Erstbesamungsalter erreicht als im Monat Juni 03 (Tab.32). Im Zeitraum Juni 03 bis Februar 04 liegt das mittlere Erstbesamungsalter zwischen 14,4 und 15,5 Monaten. Von März bis Mai 04 ist ein Anstieg auf 16,0 bis 17,1 Monate zu beobachten, der Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

Tab.32: Erstbesamungsalter (in Monaten)

Zielbereich	Monat	n	$\bar{x} \pm s$	\tilde{x}	p	x_{\min}	x_{\max}
(13)15-17 Monate	Jun 02	4	13,4 ± 1,2	13,1 ^B	0,040	12,0	15,0
	Jun 03	7	15,4 ± 1,4	14,9	0,464	13,8	17,7
	Jul 03	6	15,0 ± 1,8	14,7	0,160	13,3	17,4
	Aug 03	17	14,4 ± 1,2	13,9	0,947	13,1	16,4
	Sep 03	22	14,4 ± 1,4	13,9	0,819	13,0	18,4
	Okt 03	14	14,5 ± 1,1	14,5	0,833	12,9	16,8
	Nov 03	9	14,6 ± 1,5	14,7	0,489	13,1	17,6
	Dez 03	3	15,5 ± 1,8	15,8	0,503	13,5	17,1
	Jan 04	7	14,6 ± 2,1	13,9	0,732	12,9	19,2
	Feb 04	6	14,9 ± 1,1	14,6	0,938	13,5	16,4
	Mrz 04	6	16,3 ± 3,9	15,2	0,280	13,4	24,0
	Apr 04	8	17,1 ± 3,2	16,4	0,395	14,9	24,7
	Mai 04	14	16,0 ± 1,3	15,9	0,381	14,2	18,2

\bar{x}^B :signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach KRUSKAL-WALLIS-H-TEST)

4.2.2.2 Erstkalbealter

Richtwerte für das Erstkalbealter von Färsen werden mit <26 Monaten angegeben. Im untersuchten Betrieb wurde ein Erstkalbealter von 22-25 Monaten angestrebt.

Im Juni 02 wird der obere Richtwert von 26 Monaten geringfügig überschritten (Tab.33). Im Untersuchungsjahr befindet sich das mittlere Erstkalbealter der Färsen mit durchschnittlich 23,5-25,6 Monaten innerhalb des angestrebten Bereiches. Eine Ausnahme bildet der August 03, in dem das mittlere Erstkalbealter auf 21,1 Monate absinkt. Im Juli, August und September 03 werden von einzelnen Tieren Extremwerte erreicht, die sich mit 14,9 bis 17,2 Monaten deutlich unterhalb des unteren Richtwertes befinden und durch eine Fehldeckung von 17 Junggrindern zustande kommen.

Tab.33: Erstkalbealter (in Monaten)

Zielbereich	Monat	n	$\bar{x} \pm s$	\tilde{x}	p	x_{\min}	x_{\max}
22-25(26) Monate	Jun 02	5	26,9 ± 3,4	26,1	0,465	23	31
	Jun 03	6	25,5 ± 3,7	24,7	0,989	22,3	32,4
	Jul 03	10	24,4 ± 5,2	23,8	0,178	17,2	32,7
	Aug 03	14	21,1 ± 4,9	20,7	0,464	14,9	28,0
	Sep 03	10	23,7 ± 4,7	24,3	0,786	16,2	32,9
	Okt 03	6	24,2 ± 2,8	23,5	0,920	21,7	29,0
	Nov 03	11	23,6 ± 1,2	23,9	0,597	21,9	25,7
	Dez 03	10	24,0 ± 1,0	24,0	0,121	22,5	26,3
	Jan 04	11	25,6 ± 3,0	24,9	0,815	22,6	31,9
	Feb 04	3	24,9 ± 1,5	24,5	0,764	23,6	26,6
	Mrz 04	5	24,5 ± 0,9	24,1	0,142	23,6	25,9
	Apr 04	5	23,5 ± 0,8	23,7	0,853	22,2	24,1
	Mai 04	14	24,2 ± 2,3	23,2	0,926	22,0	29,0

4.2.2.3 Besamungsindex

Bei Färsen sollte der Besamungsindex einen Richtwert von 1,5 Besamungen pro Trächtigkeit nicht überschreiten.

Im Juni 02 wird der angestrebte Wert mit einem Besamungsindex von 2,6 deutlich überschritten (Tab.34). In den Monaten August, September 03 und März bis Mai 04 wird ein Besamungsindex von 1,2-1,3 erreicht. Im Juni, Oktober und Dezember 03 werden im Mittel 1,6-1,7 Besamungen pro Trächtigkeit benötigt. Ein deutliches Überschreiten des Zielwertes ist in den Monaten Juli, November 03 und Januar, Februar 04 zu beobachten (BI = 2,0-2,3).

Tab.34: Besamungsindex der Färsen

Zielbereich	Monat	n	BI	Anzahl Besamungen	maximale Besamungszahl/Tier
<1,5	Jun 02	8	2,6	21	6
	Jun 03	4	1,7	5	2
	Jul 03	10	2,1	17	3
	Aug 03	16	1,3	21	4
	Sep 03	9	1,3	11	3
	Okt 03	16	1,6	24	3
	Nov 03	6	2,3	14	4
	Dez 03	11	1,6	18	3
	Jan 04	8	2,3	16	4
	Feb 04	6	2,0	12	4
	Mrz 04	5	1,2	6	2
	Apr 04	8	1,3	9	2
	Mai 04	9	1,2	11	3

4.3 Rückenfettdicken

Die Körperkonditionsbeurteilung der laktierenden Kühe erfolgte monatlich durch sonographische Messung der Rückenfettdicken. Um den Verlauf der Körperkondition im Umstellungsjahr in Abhängigkeit vom Laktationsstadium und von der Laktationsnummer darzustellen, erfolgte eine Auswertung von RFD-Einzeltierdaten mit insgesamt 2033 Messwerten. Die Einteilung der Tiere erfolgte entsprechend ihrer Laktation und ihres Laktationsstadiums in jeweils drei Gruppen. Die trockenstehenden Kühe werden gesondert aufgeführt.

4.3.1 Erstlaktierende Kühe

4.3.1.1 Frühaktation

Die Tabelle 35 zeigt den Verlauf der Rückenfettdicken der Jungkühe im ersten Laktationsdrittel. Die Mittelwerte der monatlich gemessenen RFD befinden sich innerhalb des Referenzbereiches (Tab.35). Da sich die Tiere in einem Bereich von der Abkalbung bis zum 100. Laktationstag befinden, ist der angegebenen Referenzbereich relativ weitgefasst. RFD-Werte bis zu 2 mm unterhalb der angegebenen Richtwerte sind für erst- und zweitlaktierende Kühe tolerierbar, da bis zur zweiten Laktation ein zusätzlicher Energiebedarf für das Wachstum benötigt wird.

Im Januar 04 sind ca. 25 % der Kühe überkonditioniert. Von März bis Mai 04 werden mit durchschnittlich 14,4-15,4 mm die niedrigsten Rückenfettdicken im Untersuchungszeitraum gemessen. In den Monaten August 03 und März, April 04 sind 25 % der Jungkühe deutlich unterkonditioniert. Im Zeitraum März bis Mai 04 weichen die Extremwerte einzelner Tiere (x_{\min} ; x_{\max}) mit Differenzen von 12-16 mm deutlich geringer auseinander als in den übrigen Untersuchungsmonaten (17-35 mm).

Tab.35: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der erstlaktierenden Kühe (Frühlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: (11)13-23 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	1-100	14	18,2	0,339	5,0	40,0	12,0	18,0	21,0
Jul 03	1-100	17	16,2	0,775	5,0	30,0	11,0	17,0	20,0
Aug 03	1-100	14	15,6	0,803	8,0	25,0	10,0	15,0	19,3
Sep 03	1-100	24	16,1	0,946	7,0	28,0	12,0	15,0	20,0
Okt 03	1-100	35	16,2	0,184	5,0	28,0	12,0	16,0	20,0
Nov 03	1-100	24	18,3	0,644	9,0	30,0	13,0	17,0	22,0
Dez 03	1-100	26	19,0	0,624	10,0	29,0	14,8	20,0	21,3
Jan 04	1-100	29	19,8	0,064	10,0	31,0	12,8	19,5	23,5
Feb 04	1-100	16	16,4	0,588	8,0	26,0	11,5	17,0	20,0
Mrz 04	1-100	12	15,3	0,722	8,0	23,0	9,3	16,0	20,0
Apr 04	1-100	12	14,4	0,653	9,0	21,0	10,3	15,5	17,5
Mai 04	1-100	19	15,4	0,160	10,0	26,0	11,0	14,0	19,0

4.3.1.2 Hochlaktation

Der Verlauf der Rückenfettdicken während der Hochlaktation (101.-200. Melktag) ist in Tabelle 36 dargestellt. Die mittleren Rückenfettdicken überschreiten im Zeitraum Juni bis August 03 mit Werten von 18,1-18,8 mm den empfohlenen oberen Referenzwert von 17 mm. In den Monaten Juni bis August, Oktober, November 03 und Januar 04 sind mehr als die Hälfte der Tiere überkonditioniert. Im Verlauf des Untersuchungsjahres zeigt sich eine Reduktion der durchschnittlichen Rückenfettdicken. Von September 03 bis Januar 04 liegen die mittleren Rückenfettdicken in einem Bereich von 15,3 bis 17,7 mm. Ab Februar 04 kommt es zu einem kontinuierlichen Absinken der mittleren Rückenfettdicken. Im Mai 04 wird die niedrigste mittlere Rückenfettdicke im Untersuchungsjahr erreicht (12,4 mm) und unterscheidet sich damit signifikant von der mittleren Rückenfettdicke im Juni 03. Von Januar bis April 04 weisen 25 % der Tiere Rückenfettdicken unterhalb des unteren Referenzwertes auf, im Mai sind es 50 %.

Tab.36: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der erstlaktierenden Kühe (Hochlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: (11)13-17 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	101-200	10	18,1	0,983	8,0	30,0	13,0	19,5	22,0
Jul 03	101-200	19	18,1	0,773	5,0	28,0	15,0	18,0	22,0
Aug 03	101-200	8	18,8	0,220	9,0	28,0	15,3	18,0	24,5
Sep 03	101-200	9	15,3	0,353	10,0	26,0	11,5	14,0	18,0
Okt 03	101-200	11	17,7	0,869	8,0	30,0	12,0	18,0	20,0
Nov 03	101-200	12	17,3	0,493	8,0	30,0	11,3	18,5	22,3
Dez 03	101-200	26	16,0	0,874	8,0	30,0	12,5	15,0	19,3
Jan 04	101-200	29	16,2	0,421	5,0	32,0	10,0	18,0	20,0
Feb 04	101-200	26	15,0	0,981	8,0	26,0	10,0	15,0	19,0
Mrz 04	101-200	26	14,9	0,761	8,0	30,0	10,0	13,5	20,0
Apr 04	101-200	18	14,4	0,356	9,0	21,0	10,0	13,0	20,0
Mai 04	101-200	12	12,4 ^A	0,021	9,0	23,0	10,0	11,0	12,8

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.1.3 Spätlaktation

Von Juni bis November 03 werden bei den Jungkühen in der Spätlaktation mittlere Rückenfettdicken von 17,4-18,3 mm gemessen (Tab.37). Von Dezember 03 bis April 04 ist eine Zunahme der mittleren Rückenfettdicke zu beobachten (20,0-21,5 mm). Der Abstand zwischen den Extremwerten der Messwerte vergrößert sich in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes, womit sich die Körperkondition der Jungkühe in der Spätlaktation weniger homogen präsentiert. In den Monaten Juli bis Oktober 03 und im Januar, Februar, Mai 04 liegen die Rückenfettdicken von etwa 25 % der Tiere dieser Gruppe unterhalb des unteren Referenzwertes. Eine deutliche Überkonditionierung ist von Dezember 03 bis Mai 04 bei ebenfalls 25 % der Tiere zu erkennen.

Tab.37: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der erstlaktierenden Kühe (Spätlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: (15)17-23 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	>200	2	18,0	0,930	15,0	21,0	15,0	18,0	21,0
Jul 03	>200	4	17,5	0,841	10,0	24,0	11,0	18,0	23,5
Aug 03	>200	11	18,3	0,873	10,0	27,0	14,0	18,0	22,0
Sep 03	>200	12	17,8	0,878	10,0	24,0	14,3	18,5	21,8
Okt 03	>200	10	17,4	0,829	12,0	27,0	14,3	16,5	20,3
Nov 03	>200	13	18,0	0,131	12,0	27,0	15,0	16,0	20,5
Dez 03	>200	21	21,5	0,466	13,0	33,0	16,5	21,0	26,5
Jan 04	>200	19	20,0	0,832	10,0	29,0	14,0	20,0	27,0
Feb 04	>200	26	20,4	0,938	10,0	31,0	14,5	20,0	29,0
Mrz 04	>200	36	20,6	0,736	8,0	36,0	15,0	20,0	28,8
Apr 04	>200	33	21,1	0,145	9,0	35,0	15,0	20,0	27,5
Mai 04	>200	40	18,8	0,863	6,0	32,0	12,0	19,0	23,0

4.3.2 Zweitlaktierende Kühe

4.3.2.1 Frühaktation

Die mittleren Rückenfettdicken nehmen im Zeitraum Juni 03 bis Februar 04 Werte von 16,2 bis 20,2 mm ein. Im April und Mai 04 ist die durchschnittliche Rückenfettdicke der Kühe deutlich geringer, jedoch ohne statistische Signifikanz (Tab.38). Insgesamt sind die mittleren Rückenfettdicken in dieser Gruppe gut an den Referenzbereich von (11)13-23 mm angepasst. Allerdings sind Ausreißer nach oben und unten zu beobachten. Im Juni und Juli 03 werden von einzelnen Tieren mit 5 mm Rückenfettdicke die niedrigsten Minimalwerte im Untersuchungszeitraum erreicht. Im Zeitraum August bis November 03 wird der obere Referenzwert von einzelnen Tieren mit Rückenfettdicken von 46 bis 49 mm deutlich überschritten. In den Monaten August 03 und November 03 bis Februar 04 überschreitet ein Viertel der Tiere den oberen Referenzwert. Im April und Mai 04 sind hingegen mindestens 25 % der Tiere zu dünn.

Tab.38: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der zweitlaktierenden Kühe (Frühlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: (11)13-23 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	1-100	14	17,0	0,765	5,0	28,0	13,5	15,5	22,8
Jul 03	1-100	17	16,2	0,111	5,0	32,0	11,0	15,0	20,0
Aug 03	1-100	17	20,1	0,710	12,0	49,0	14,0	18,0	23,5
Sep 03	1-100	20	19,3	0,806	12,0	48,0	13,5	17,0	20,8
Okt 03	1-100	19	18,7	0,435	11,0	46,0	14,0	18,0	20,0
Nov 03	1-100	15	19,9	0,658	11,0	46,0	15,0	18,0	23,0
Dez 03	1-100	16	20,2	0,783	12,0	30,0	15,5	19,5	24,8
Jan 04	1-100	15	19,1	0,833	10,0	28,0	15,0	20,0	24,0
Feb 04	1-100	22	19,6	0,339	10,0	39,0	15,0	18,5	23,0
Mrz 04	1-100	20	17,5	0,235	11,0	31,0	12,0	15,0	21,8
Apr 04	1-100	16	14,6	0,746	8,0	28,0	10,0	12,5	20,0
Mai 04	1-100	12	15,5	0,590	10,0	28,0	10,0	13,5	18,0

4.3.2.2 Hochlaktation

Die Tabelle 39 zeigt die Rückenfettdicken der zweitlaktierenden Kühe während der Hochlaktation. Im Juni 03 befindet sich die durchschnittliche RFD mit 20,3 mm deutlich oberhalb des empfohlenen Referenzbereiches von (11)13-17 mm. Bis Oktober 03 ist eine Reduktion der mittleren Rückenfettdicken auf 17,1 mm zu beobachten. In den Monaten November 03 bis März 04 nimmt die mittlere Rückenfettdicke erneut zu (19,1-22,4 mm). Mehr als die Hälfte der Gruppe erreicht im Zeitraum Juni 03 bis März 04 Rückenfettdicken oberhalb des oberen Referenzwertes. Im April 04 ist eine signifikante Reduktion der Rückenfettdicken auf durchschnittlich 13,8 mm zu beobachten. Der Medianwert verringert sich ebenfalls deutlich und wird mit 10,5 mm angegeben. Mindestens 50 % der untersuchten Tiere weisen somit Rückenfettdicken deutlich unterhalb des empfohlenen Wertes auf. Im Mai 04 ist eine Anpassung der mittleren Körperkondition an den Referenzbereich zu erkennen, 25 % der Tiere sind jedoch zu dünn.

Tab.39: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der zweitlaktierenden Kühe (Hochlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: (11)13-17 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	101-200	10	20,3	0,876	8,0	32,0	14,8	20,0	26,0
Jul 03	101-200	12	19,8	0,651	9,0	33,0	15,0	19,0	23,3
Aug 03	101-200	9	18,2	0,949	7,0	32,0	13,0	19,0	21,5
Sep 03	101-200	11	17,8	0,908	7,0	33,0	10,0	19,0	22,0
Okt 03	101-200	8	17,1	0,434	9,0	26,0	11,3	18,5	21,5
Nov 03	101-200	12	19,6	0,856	8,0	27,0	15,0	20,0	24,5
Dez 03	101-200	23	20,9	0,367	12,0	45,0	15,0	19,0	25,0
Jan 04	101-200	18	22,4	0,221	14,0	49,0	15,8	20,0	25,0
Feb 04	101-200	16	19,1	0,616	9,0	50,0	12,8	17,0	23,0
Mrz 04	101-200	14	20,6 ^A	0,029	8,0	55,0	13,0	18,5	25,8
Apr 04	101-200	12	13,8	0,382	8,0	27,0	10,0	10,5	19,5
Mai 04	101-200	22	16,2	0,166	9,0	30,0	10,8	15,0	20,0

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.2.3 Spätlaktation

Die mittleren Rückenfettdicken der spätlaktierenden Kühe zeigen sich gut an den Referenzbereich von 17-23 mm angepasst (Tab.40). Die 75%-Quartile zeigen jedoch, dass mit Ausnahme der Monate November 03 und Januar 04 25 % der Tiere deutlich überkonditioniert sind. Die Abstände zwischen den Minima und Maxima sind von Juni bis November 03 mit 25-32 mm Rückenfett stärker ausgeprägt als im Zeitraum Dezember 03 bis Mai 04 (10-27 mm).

Tab.40: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der zweitlaktierenden Kühe (Spätlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzwert: (15)17-23 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	>200	26	21,2	0,665	7,0	36,0	16,5	20,0	26,0
Jul 03	>200	31	22,0	0,981	5,0	37,0	18,0	20,0	28,0
Aug 03	>200	22	22,0	0,997	8,0	35,0	16,5	21,0	28,3
Sep 03	>200	26	22,0	0,938	10,0	35,0	15,8	21,0	28,3
Okt 03	>200	21	21,8	0,358	10,0	35,0	17,0	20,0	27,0
Nov 03	>200	16	19,9	0,104	5,0	31,0	16,8	20,0	22,8
Dez 03	>200	21	23,0	0,140	15,0	38,0	18,0	20,0	27,0
Jan 04	>200	8	19,3	0,354	15,0	25,0	17,0	20,0	20,0
Feb 04	>200	14	22,0	0,699	13,0	40,0	18,8	20,0	26,0
Mrz 04	>200	20	22,9	0,854	15,0	30,0	19,3	20,5	27,8
Apr 04	>200	13	22,5	0,887	14,0	30,0	18,5	22,0	27,0
Mai 04	>200	23	22,1	0,638	9,0	31,0	18,0	20,0	29,0

4.3.3 Kühe ab der dritten Laktation

4.3.3.1 Frühlaktation

In der Gruppe der Kühe ab der dritten Laktation liegen die mittleren Rückenfettdicken mit Ausnahme der Monate August, Oktober und November 03 innerhalb des Referenzbereiches (Tab.41). In den oben genannten Monaten wird der obere Referenzwert leicht überschritten. Im September und Dezember 03 ist eine signifikante Verringerung der mittleren Rückenfettdicken zum Vormonat zu beobachten. Die Rückenfettdicke im Monat Mai 04 zeigt sich im Vergleich zum Monat Juni 03 ebenfalls signifikant reduziert. Von Juni bis Dezember 03 sind etwa 25 % der Kühe deutlich überkonditioniert. Im Zeitraum März bis Mai 04 erreicht hingegen mehr als ein Viertel der Gruppe den unteren Referenzwert nicht.

Tab.41: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der Kühe ab der dritten Laktation (Frühlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: 13-23 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	1-100	31	23,1	0,319	11,0	38,0	19,0	22,0	28,0
Jul 03	1-100	25	21,3	0,051	12,0	41,0	16,5	21,0	24,0
Aug 03	1-100	30	25,9 ^A	0,001	12,0	36,0	16,5	21,0	29,0
Sep 03	1-100	21	19,6 ^A	0,036	12,0	29,0	14,0	20,0	27,0
Okt 03	1-100	22	23,9	0,683	16,0	49,0	17,5	19,0	23,0
Nov 03	1-100	20	24,8 ^A	0,045	15,0	46,0	19,3	21,5	29,5
Dez 03	1-100	23	20,7	0,663	12,0	38,0	16,0	20,0	23,0
Jan 04	1-100	24	21,5	0,322	8,0	31,0	18,0	20,0	22,0
Feb 04	1-100	19	19,5	0,168	12,0	37,0	14,0	18,0	22,0
Mrz 04	1-100	22	16,6	0,259	10,0	27,0	11,8	16,0	20,0
Apr 04	1-100	16	19,1	0,642	10,0	32,0	12,8	18,5	23,5
Mai 04	1-100	14	17,9 ^A	0,017	9,0	33,0	11,5	18,5	22,8

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.3.2 Hochlaktation

Die mittlere Körperkondition befindet sich von Juni 03 bis Januar 04 mit Rückenfettdicken von 18,6-19,9 mm deutlich oberhalb des Referenzbereiches von 13-17 mm (Tab.42). Eine Ausnahme bildet der Monat November 03, in dem die durchschnittliche Rückenfettdicke der Herde auf 16,5 mm absinkt. Ab Februar 04 ist eine deutliche Reduktion der mittleren Rückenfettdicken zu beobachten, welche im April und Mai 04 Tiefstwerte von 13,3 bzw. 12,4 mm erreicht. Ein Median von 11 bzw. 12 mm zeigt, dass die Rückenfettdicke von mehr als der Hälfte der untersuchten Tiere im April und Mai 04 unterhalb der empfohlenen Körperkondition von mindestens 13 mm liegt. Von Juni bis Oktober 03 werden deutlich höhere Maximalwerte gemessen als in den übrigen Monaten. Der Median zeigt mit Ausnahme der Monate Oktober 03 und April, Mai 04 eine deutliche Überkonditionierung von über 50 % der Kühe an.

Tab.42: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der Kühe ab der dritten Laktation (Hochlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzbereich: 13-17 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	101-200	20	19,9	0,957	7,0	34,0	15,3	20,0	23,8
Jul 03	101-200	24	19,8	0,967	8,0	40,0	14,0	17,5	25,3
Aug 03	101-200	17	19,7	0,839	10,0	39,0	12,5	17,0	27,0
Sep 03	101-200	22	19,3	0,743	10,0	38,0	12,8	17,0	23,5
Okt 03	101-200	25	18,6	0,333	14,0	42,0	15,0	16,0	20,0
Nov 03	101-200	14	16,5	0,161	8,0	23,0	11,8	17,0	20,0
Dez 03	101-200	24	19,6	0,912	11,0	28,0	16,5	20,0	22,0
Jan 04	101-200	15	19,9	0,620	12,0	31,0	15,0	20,0	24,0
Feb 04	101-200	17	18,7	0,572	10,0	30,0	14,5	18,0	24,5
Mrz 04	101-200	14	17,4	0,080	10,0	30,0	10,8	17,0	23,5
Apr 04	101-200	19	13,3	0,707	10,0	22,0	10,0	12,0	15,0
Mai 04	101-200	18	12,4 ^A	0,001	9,0	20,0	10,0	11,0	15,5

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.3.3 Spätlaktation

In der Spätlaktation ist eine deutliche Verminderung der Rückenfettdicken im Laufe des Untersuchungsjahres zu beobachten. Im Juni 03 werden Rückenfettdicken von durchschnittlich 26,7 mm gemessen (Tab.43). Bis Mai 04 ist eine Reduktion der mittleren Rückenfettdicken auf 20,6 mm zu verzeichnen. Die Medianwerte und Quartile zeigen ebenfalls eine deutliche Abnahme der Rückenfettdicken von Juni 03 bis Mai 04. Von Juni bis August 03 zeigen sich die Kühe mit mittleren RFD-Werten von 25,4-26,7 mm überkonditioniert. Über 50 % der Tiere dieser Gruppe weisen zu hohe Rückenfettdicken auf. Von September 03 bis Mai 04 befindet sich die mittlere Rückenfettdicke innerhalb des Referenzbereiches. Die 75-%-Quartile zeigen jedoch, dass in jedem Monat mindestens 25 % der Kühe den oberen Referenzwert deutlich überschreiten. Im April und Mai 04 ist gleichzeitig etwa ein Viertel der Kühe dieser Gruppe zu dünn.

Tab.43: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der Kühe ab der dritten Laktation (Spätlaktation)

Rückenfettdicken (mm)									
Referenzwert: 17-23 mm									
Monat	Melktage	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	>200	21	26,7	0,648	17,0	38,0	21,5	28,0	30,5
Jul 03	>200	30	25,9	0,806	12,0	36,0	21,0	27,0	30,0
Aug 03	>200	18	25,4	0,446	11,0	35,0	19,8	25,5	32,5
Sep 03	>200	34	23,9	0,519	10,0	38,0	20,0	22,5	29,0
Okt 03	>200	26	22,9	0,776	12,0	38,0	17,0	22,0	30,0
Nov 03	>200	18	22,3	0,751	7,0	40,0	17,5	21,5	25,0
Dez 03	>200	29	22,9	0,205	13,0	42,0	18,0	20,0	27,5
Jan 04	>200	25	20,6	0,906	10,0	34,0	16,5	21,0	23,0
Feb 04	>200	22	20,9	0,234	10,0	36,0	17,8	20,0	23,5
Mrz 04	>200	28	23,1	0,153	12,0	32,0	19,0	23,0	27,8
Apr 04	>200	27	20,6	0,963	10,0	32,0	16,0	20,0	25,0
Mai 04	>200	38	20,6 ^A	0,001	10,0	35,0	15,0	20,0	25,8

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.4 Frühe Trockensteher (6-3 Wochen ante partum)

4.3.4.1 Rückenfettdicken der Trockensteher

In Tabelle 44 sind die Rückenfettdicken der trockenstehenden Kühe (6-3 Wochen a.p.) dargestellt. Aus den in der Trockenstehzeit gemessenen RFD-Messwerten einer Kuh wurde der Mittelwert ermittelt und dem letzten Messtermin des Tieres zugeordnet. Von Kühen, deren Trockenstehphase über 6 Wochen hinausging, wurden nur die Daten ab sechs Wochen vor dem Kalbetermin in die Auswertung einbezogen.

Die Rückenfettdicke sollte bei trockenstehenden Kühen 22 bis 24 mm betragen. In jedem Untersuchungsmonat ergibt sich eine mittlere Rückenfettdicke oberhalb des Zielwertes (24,2-28,4 mm). Die Betrachtung der Quartile zeigt, dass in jedem Monat weniger als 25 % der Trockensteher die angestrebte Körperkondition aufweisen. Mit Spannweiten von 18-34 mm ist die Körperkondition in der Trockenstehergruppe wenig einheitlich.

Tab.44: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der trockenstehenden Kühe (6-3 Wo. a.p.)

Rückenfettdicken (mm)								
Referenzwerte: 22-24 mm								
Monat	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	9	28,2	0,405	12	45	20	26	40
Jul 03	21	25,7	0,489	8	42	18	27	35
Aug 03	17	27,4	0,902	18	49	22	29	31
Sep 03	12	27,7	0,846	15	47	20	32	32
Okt 03	9	28,4	0,518	16	40	25	30	31
Nov 03	16	26,3	0,772	19	37	24	26	28
Dez 03	19	27,1	0,818	20	39	23	27	31
Jan 04	12	27,8	0,548	20	40	22	29	32
Feb 04	4	25,1	0,687	19	37	20	25	28
Mrz 04	16	26,8	0,354	12	44	21	26	30
Apr 04	15	24,2	0,603	15	34	21	24	28
Mai 04	20	25,6	0,402	9	42	20	27	30

4.3.4.2 Vergleich der Rückenfettdicken der Laktationsgruppen 1-3 (Trockensteher)

In der Gruppe der Jungkühe ist mit 23,2 mm eine signifikant geringere mittlere Rückenfettdicke als bei den Kühen der Laktationsgruppen 2 und 3 zu beobachten (Tab.45). Die Rückenfettdicken in der Gruppe 1 liegen in einem Bereich zwischen 8 bis 41 mm. In den Gruppen 2 und 3 wird mit jeweils 29,2 mm mittlerer Rückenfettdicke derselbe Durchschnittswert erreicht. Der Medianwert ist ebenfalls identisch (28 mm), es ist jedoch in der Gruppe 3 eine stärkere Streuung der Messwerte zu erkennen. Der Minimalwert ist mit 9 mm deutlich geringer, das Maximum liegt hingegen um 5 mm höher als in der Gruppe 2. Der Quartilsabstand ist ebenfalls größer als in der Gruppe 2. In den Gruppen 2 und 3 erreichen mehr als die Hälfte der Kühe Rückenfettdicken deutlich oberhalb der Referenzwerte.

Tab.45: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken getrennt nach Laktationsgruppen (Trockensteher)

Rückenfettdicken (mm)								
Referenzwerte: 22-24 mm								
Gruppe	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Gruppe 1 (1.Laktation)	76	23,2 ^A	0,000	8	41	19	22	28
Gruppe 2 (2.Laktation)	45	29,2	0,983	18	42	26	28	33
Gruppe 3 (>2.Laktation)	59	29,2 ^A	0,000	9	46	25	28	35

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.5 Vorbereiter (ab 2 Wochen ante partum bis zur Kalbung)

4.3.5.1 Rückenfettdicken der Vorbereiter

Aus den im zweiwöchigen Abstand durchgeführten Rückenfettdickenmessungen wurden Mittelwerte gebildet und dem letzten Messtermin zugeordnet.

Die Vorbereitungskühe weisen in den Monaten Juni 03 bis März 04 eine im Mittel zu hohe Rückenfettdicke auf (Tab.46). Mit durchschnittlich 25,6-30,8 mm wird der Referenzbereich deutlich überschritten. Ab April 04 ist eine Verminderung der durchschnittlichen Rückenfettdicken zu beobachten. Im Mai 04 wird mit 23,5 mm eine signifikant niedrigere Rückenfettdicke gemessen als im Juni 03. Im April und Mai 04 zeigt sich eine Anpassung der Rückenfettdicke an die angestrebte Körperkondition. Die Körperkondition der Vorbereitergruppe zeigt sich mit Abständen von 10-41 mm zwischen den Minima und Maxima wenig homogen.

Tab.46: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken der Kühe in Vorbereitung (2-0 Wochen a.p.)

Rückenfettdicken (mm)								
Referenzwerte: 22-24 mm								
Monat	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	4	30,8	0,212	22	40	25	31	36
Jul 03	21	25,6	0,201	10	41	20	28	31
Aug 03	17	28,8	0,584	20	40	24	30	32
Sep 03	19	30,1	0,104	19	50	22	29	34
Okt 03	19	26,2	0,257	15	42	21	25	30
Nov 03	13	29,2	0,685	21	42	28	29	31
Dez 03	26	28,2	0,942	19	40	25	28	30
Jan 04	16	28,0	0,857	16	41	22	29	31
Feb 04	5	27,0	0,769	25	35	26	27	28
Mrz 04	23	25,8	0,830	11	52	20	24	27
Apr 04	14	24,8	0,652	15	43	20	23	30
Mai 04	11	23,5 ^A	0,007	15	34	20	24	28

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.5.2 Vergleich der Rückenfettdicken der Laktationsgruppen 0-3 (Vorbereiter)

Die Rückenfettdicken in der Färsengruppe (Gruppe 0) betragen im Mittel 24,6 mm und befinden sich damit leicht oberhalb des Referenzbereiches (Tab.47). Die Gruppe der erstlaktierenden Kühe erreicht im Durchschnitt geringfügig niedrigere Rückenfettdicken. Es ist statistisch kein signifikanter Unterschied zwischen der Färsengruppe und den Kühen der ersten Laktation festzustellen.

In den Gruppen 2 und 3 befinden sich die Mittelwerte und Mediane auf vergleichbarem Niveau. Jedoch zeigt sich auch hier die Körperkondition in der Gruppe 3 weniger homogen als in der Gruppe 2. In den Gruppen 2 und 3 werden signifikant höhere Rückenfettdicken gemessen als in der Färsengruppe und bei den Kühen der ersten Laktation.

Tab.47: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdicken getrennt nach Laktationsgruppen

Rückenfettdicken (mm)								
Referenzwerte: 22-24 mm								
Gruppe	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Gruppe 0 (Färsen)	26	24,6	0,804	16	43	20	24	29
Gruppe 1 (1.Laktation)	72	24,2 ^A	0,000	10	46	20	23	28
Gruppe 2 (2.Laktation)	39	29,6	0,469	19	43	25	29	34
Gruppe 3 (>2.Laktation)	52	30,7 ^A	0,001	13	52	25	30	37

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.6 Entwicklung der Rückenfettdicken

4.3.6.1 Trockenstehphase

Die Rückenfettdicke der Kühe sollte während der sechswöchigen Trockenstehperiode konstant bleiben oder eine leichte Zunahme erkennen lassen. Mit Ausnahme der Monate Februar und Mai 04, in denen die Rückenfettdicke der Kühe im Mittel abnimmt, ist dies im Untersuchungsjahr zu beobachten (Tab.48). Durchschnittlich ist dabei eine Zunahme von 0,2 bis 3,1 mm Rückenfett zu verzeichnen.

Von August bis Dezember 03 kommt es bei mindestens 75 % der trockenstehenden Kühe zu einer Zunahme der Rückenfettdicken, in den übrigen Monaten ist es mindestens die Hälfte der Tiere. In den Monaten Januar bis Mai 04 bauen mindestens 25 % der gemessenen Kühe während der Trockenstehphase Körperfett ab. Im Februar 04 ist bei mehr als 50 % der gemessenen Tiere eine Abnahme der Rückenfettdicke zu beobachten.

Tab.48: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdickenentwicklung in der Trockenstehzeit

Rückenfettdickenentwicklung (mm)								
Monat	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Jun 03	1	-	-	-	-	-	-	-
Jul 03	18	1,1	0,073	-3	7	-1,0	1,5	2,0
Aug 03	12	3,1	0,318	-1	7	0	4,0	5,0
Sep 03	22	2,0	0,841	-2	8	0,3	2,0	3,0
Okt 03	8	2,3	0,769	-3	8	1,0	2,0	3,3
Nov 03	14	2,6	0,424	-1	8	1,3	2,5	3,8
Dez 03	21	1,8	0,805	-6	6	0	2,0	3,0
Jan 04	16	1,6 ^A	0,046	-4	8	-0,3	1,0	4,3
Feb 04	5	-0,4	0,717	-3	4	-2,0	-1,0	0
Mrz 04	10	0,2	0,218	-4	8	-0,8	0	1,0
Apr 04	13	1,8 ^A	0,035	-4	6	-1,3	1,0	2,3
Mai 04	16	-0,6	-	-8	3	-1,3	0,5	1,0

\bar{x}^A : signifikanter Unterschied bei $p < 0,05$ (nach ONEWAY ANOVA)

4.3.6.2 Betrachtung der Rückenfettdickenentwicklung in den einzelnen Laktationsgruppen (6 Wochen a.p. bis zur Kalbung)

In den drei untersuchten Laktationsgruppen ist im Mittel eine Zunahme der Rückenfettdicke zu beobachten (Tab.50). Die höchsten Zunahmen werden mit durchschnittlich 2,1 mm in der Gruppe der älteren Kühe erreicht. Die geringste Rückenfettdickenzunahme ist in der Gruppe der zweitlaktierenden Kühe zu beobachten (0,9 mm). Über 25 % der zweitlaktierenden Kühe zeigen eine Abnahme der Rückenfettdicke in der Trockenstehzeit (um 1-8 mm). Bei den erstlaktierenden und älteren Kühen weisen ca. 75 % der Tiere am Ende der Vorbereitungszeit eine konstante oder erhöhte Rückenfettdicke auf.

Tab.50: Lage- und Streuungsmaße für die Rückenfettdickenentwicklung getrennt nach Laktationsgruppen

Rückenfettdickenentwicklung (mm)								
Gruppe	n	\bar{x}	p	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
Gruppe 1 (1.Laktation)	65	1,4	0,503	-6	7	0	1	3
Gruppe 2 (2.Laktation)	39	0,9	0,072	-8	8	-1	1	3
Gruppe 3 (>2.Laktation)	52	2,1	0,186	-4	12	0	2	4

4.4 Stoffwechsellerggebnisse

4.4.1 Hämatologie

4.4.1.1 Rotes Blutbild

Hämoglobin

In den Monaten Juni bis August 03 befinden sich die Hämoglobinwerte der Gruppen 1 bis 7 unterhalb des Referenzwertes von mindestens 98 g/l (Tab.51). Die Poolproben der Gruppe 5 (15.-18. Laktationswoche) weisen während der gesamten Untersuchungszeit zu geringe Hämoglobinkonzentrationen auf. In dieser Gruppe sind mit 79-92 g/l die geringsten Konzentrationen zu beobachten. In der Gruppe 4 sind die Hämoglobin-Werte ebenfalls zu niedrig bzw. grenzwertig (83 bis 99 g/l). Auch bei den Tieren in der Spätlaktation (Gruppe 6; 7) werden Hämoglobinkonzentrationen unterhalb des Referenzwertes ermittelt.

Tab.51: Verlauf der Hämoglobin-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert Hämoglobin	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
>98 g/l	24.06.03	-	92	96	90	83	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	92	-	83	80	79	91	-	-	-	
	13.08.03	-	98	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	94	92	96	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	104	99	93	84	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	103	118	92	79	-	85	-	-	-	
	04.11.03	-	96	115	91	89	86	90	-	-	-	
	02.12.03	-	103	100	90	89	88	101	-	-	-	
	08.01.04	102	106	97	98	85	99	85	112	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	90
	04.02.04	-	-	109	95	84	104	93	-	-	-	
	02.03.04	-	109	-	96	85	96	97	-	-	-	
	05.04.04	-	102	107	99	92	98	107	-	-	-	
17.05.04	-	-	95	94	88	92	102	-	-	-		

Hämatokrit

Der empfohlene Hämatokrit von mindestens 32 % wird im gesamten Untersuchungszeitraum nur in der Gruppe 2 im März 04 und in der Gruppe 3 im Oktober, November 03 und Februar 04 erreicht (Tab.52). Die Hämatokritwerte der Gruppen 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 befinden sich an allen Untersuchungstagen unterhalb des Referenzwertes. Die Gruppe 5 stellt sich dabei am schlechtesten dar. Insgesamt zeigt sich jedoch bei allen Gruppen ein Trend zu einem höheren Hämatokritwert gegen Ende des Untersuchungsjahres.

Tab.52: Verlauf der Hämatokrit-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert Hämatokrit	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
>32 %	24.06.03	-	26	28	26	23	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	26	26	25	23	22	26	-	-	-
	13.08.03	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	31	27	29	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	30	28	26	24	-	25	-	-	-
	02.10.03	-	30	34	27	24	27	27	-	-	-
	04.11.03	-	29	32	27	26	26	29	-	-	-
	02.12.03	-	31	29	26	26	25	23	-	-	-
	08.01.04	29	31	31	28	24	28	25	31	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	26	27
	04.02.04	-	-	32	28	24	31	28	-	-	-
	02.03.04	-	32	-	29	26	29	29	-	-	-
	05.04.04	-	30	31	29	27	29	31	-	-	-
	17.05.04	-	-	29	29	26	28	31	-	-	-

Erythrozyten

Die ermittelten Erythrozytenkonzentrationen in den Poolproben der Gruppen 1 bis 7 zeigen während des gesamten Untersuchungsjahres keine Auffälligkeiten. Bei den Besamungsfärsen (Gr.8) wird mit einer Konzentration von 11,8 T/l der Referenzwert (5,1-7,9 T/l) überschritten. Der Erythrozyten-Poolwert der Kälber (Gr.10) liegt ebenfalls oberhalb des Referenzwertes (8,9 T/l).

Tab.53: Verlauf der Erythrozyten-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Erythrozyten	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
5,1-7,9 T/l	24.06.03	-	5,5	5,9	5,4	5,7	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	5,9	5,4	5,7	5,4	5,5	6,2	-	-	-
	13.08.03	-	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	6,3	5,7	5,9	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	6,1	6,1	5,8	5,6	-	-	-	-	-
	02.10.03	-	6,2	6,1	6,0	5,4	6,4	5,9	-	-	-
	04.11.03	-	6,0	6,8	5,4	6,0	5,9	6,8	-	-	-
	02.12.03	-	6,8	6,3	5,6	5,8	6,2	6,8	-	-	-
	08.01.04	6,2	6,7	6,1	6,1	5,5	6,2	4,9	11,8	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	7,2	8,9
	04.02.04	-	-	6,7	5,9	5,5	6,8	6,1	-	-	-
	02.03.04	-	6,7	-	6,3	5,7	6,7	6,3	-	-	-
	05.04.04	-	6,1	6,7	6,2	5,6	6,4	6,5	-	-	-
	17.05.04	-	-	5,8	5,8	5,7	6,0	6,3	-	-	-

4.4.1.2 Leukozyten

Bei der Bestimmung der Leukozytenkonzentration im Blut zeigen die frisch abgekalbten Kühe der Gruppe 3 die deutlichsten Abweichungen (Tab.54). In den Monaten Juni, Juli, August, Oktober, Dezember 03 und April, Mai 04 wird der Mindestleukozytenwert von 6,6 G/l Blut unterschritten. Die stärkste Abweichung ist im Oktober 03 mit einer Leukozytenkonzentration von 4,5 G/l zu beobachten. In der Gruppe 4 wird der untere Referenzwert in den Monaten Juni und November 03 ebenfalls nicht erreicht (jeweils 5,7 G/l). Die Gruppe 5 zeigt in den Monaten Juni, Oktober 03 und März bis Mai 04 ebenfalls Abweichungen. Mit Konzentrationen von 6,2 bis 6,4 G/l liegen die Leukozytenzahlen grenzwertig. Im Januar und Februar 04 ist eine Überschreitung des oberen Grenzbereiches in dieser Gruppe zu beobachten. Dies gilt ebenfalls für die Gruppe 6 im Januar 04. In der Gruppe 7 befinden sich die Leukozytenkonzentrationen an allen Untersuchungstagen innerhalb des Referenzbereiches.

Tab.54: Verlauf der Leukozyten-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Leukozyten	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
6,6-10,0 G/l	24.06.03	-	7,5	6,2	5,7	6,3	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	6,0	5,5	6,9	8,0	10,2	7,8	-	-	-
	13.08.03	-	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	8,0	6,3	5,2	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	8,5	6,1	8,0	7,1	-	-	-	-	-
	02.10.03	-	7,8	4,5	7,8	6,2	7,9	6,9	-	-	-
	04.11.03	-	6,7	7,1	5,7	6,8	6,7	7,6	-	-	-
	02.12.03	-	9,1	5,8	7,0	6,8	7,2	7,4	-	-	-
	08.01.04	5,9	8,7	7,1	7,8	12,2	12,3	-	7,7	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	11,0
	04.02.04	-	-	9,1	7,1	15,4	7,1	7,4	-	-	-
	02.03.04	-	9,0	-	7,8	6,2	8,3	6,7	-	-	-
	05.04.04	-	7,5	5,6	7,8	6,2	7,6	7,4	-	-	-
	17.05.04	-	-	6,5	7,6	6,4	7,0	7,3	-	-	-

4.4.1.3 Thrombozyten

Die Thrombozytenkonzentrationen befinden sich weitestgehend innerhalb des angegebenen Referenzbereiches von 100-600 G/l. Eine Überschreitung des oberen Grenzwertes ist im Januar 04 in der Gruppe 5 (828 G/l) und in den Kälbergruppen (Gruppe 9; 10) zu beobachten. Leichte Überschreitungen des oberen Grenzwertes treten in der Gruppe 5 (646 G/l) und 6 (611 G/l) im Juli 03 auf (Tab.55).

Tab.55: Verlauf der Thrombozyten-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Thrombozyten	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
100-600 G/l	24.06.03	-	301	325	450	390	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	370	417	464	646	611	393	-	-	-	
	13.08.03	-	348	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	421	325	315	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	339	439	530	474	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	261	320	533	389	410	336	-	-	-	
	04.11.03	-	225	237	461	448	368	322	-	-	-	
	02.12.03	-	376	277	491	338	403	308	-	-	-	
	08.01.04	141	152	-	256	828	482	-	292	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	690	995
	04.02.04	-	-	197	344	588	269	278	-	-	-	
	02.03.04	-	197	-	297	341	287	273	-	-	-	
	05.04.04	-	191	236	263	212	398	181	-	-	-	
	17.05.04	-	-	142	460	409	492	297	-	-	-	

4.4.2 Serumparameter

4.4.2.1 Metaboliten

Bilirubin

Die Bilirubinwerte der Gruppen 1, 2, 4, 5, 6 und 7 befinden sich während des gesamten Untersuchungszeitraumes im Normbereich. Bei den frisch abgekalbten Kühen (Gruppe 3) werden im Durchschnitt höhere Bilirubinwerte ermittelt als in den übrigen Gruppen und befinden sich eher im oberen Grenzbereich (Tab.56). In den Monaten Juli, November 03 und April 04 überschreiten die Poolwerte der Gruppe 3 den Referenzwert von $< 6,8 \mu\text{mol/l}$.

Tab.56: Verlauf der Bilirubin-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert Bilirubin	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
<6,8 $\mu\text{mol/l}$	24.06.03	-	1,8	4,1	2,1	1,8	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	2,1	7,8	1,8	1,8	1,6	2,0	-	-	-	
	13.08.03	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	0,7	3,4	6,2	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	1,6	3,0	2,7	1,8	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	1,1	1,8	1,8	1,8	1,2	1,4	-	-	-	
	04.11.03	-	2,3	11,5	4,1	2,3	2,3	2,0	-	-	-	
	02.12.03	-	2,7	5,1	3,2	2,8	2,3	2,7	-	-	-	
	08.01.04	1,6	1,6	-	2,7	2,2	1,6	-	1,6	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,9	3,5
	04.02.04	-	-	5,9	2,3	2,0	2,1	2,2	-	-	-	
	02.03.04	-	-	5,7	3,9	3,5	3,4	1,6	-	-	-	
	05.04.04	-	3,1	7,2	3,1	2,5	1,9	2,1	-	-	-	
	17.05.04	-	-	6,7	2,8	2,6	2,1	2,4	-	-	-	

Kreatinin

Die Kreatininkonzentrationen befinden sich in einem Bereich von 40-105 $\mu\text{mol/l}$ und liegen damit in allen Gruppen an jedem Untersuchungstermin unterhalb des angegebenen Höchstwertes von 180 $\mu\text{mol/l}$. Wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Laktationsgruppen und den Untersuchungsmonaten sind nicht zu erkennen.

Tab.57: Verlauf der Kreatinin-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert Kreatinin	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
<180 $\mu\text{mol/l}$	24.06.03	-	105	100	87	79	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	74	79	70	71	71	80	-	-	-	
	13.08.03	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	86	86	60	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	84	57	55	53	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	40	82	66	70	71	70	-	-	-	
	03.11.03	-	66	71	63	70	63	55	-	-	-	
	02.12.03	-	80	67	64	65	66	64	-	-	-	
	08.01.04	48	44	76	61	55	64	59	61	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	54
	04.02.04	-	-	58	72	61	50	57	-	-	-	
	02.03.04	-	-	103	70	62	76	76	-	-	-	
	05.04.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	17.05.04	-	-	91	85	80	81	88	-	-	-	

Harnstoff

Die Harnstoffkonzentrationen zeigen einen schwankenden Verlauf im Jahresüberblick und befinden sich zu weiten Teilen unterhalb des unteren Referenzwertes von 3,3 mmol/l Blut (Tab.58). In den Monaten Juni bis August 03 liegen die Harnstoffkonzentrationen der Gruppen 2-6 mit Werten von 2,2-2,7 mmol/l deutlich unterhalb des angegebenen Referenzbereiches. Im September 03 sind die Harnstoffwerte in der Gruppe 2 und 5 mit 3,7 mmol/l im unteren Referenzbereich angesiedelt. In den Gruppen 3 und 4 werden Harnstoffwerte von 2,2 und 2,5 mmol/l erreicht. Im Oktober 03 befinden sich die Harnstoffkonzentrationen in den Gruppen 4, 5 und 6 ebenfalls unterhalb der Normwerte. Im November 03 ist in den Gruppen 3, 4, 5, 6 und 7 ein Anstieg der Harnstoffkonzentrationen auf 3,6 bis 4,0 mmol/l zu verzeichnen. Die Gruppe 2 befindet sich mit 2,2 mmol/l jedoch deutlich unterhalb des unteren Grenzwertes. Bei den Kühen in der Früh-laktation (Gruppe 4) befinden sich die Harnstoffwerte im gesamten Beobachtungszeitraum mit Ausnahme des Monats November 03 (3,6 mmol/l) unterhalb des Referenzbereiches.

Tab.58: Verlauf der Harnstoff-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Harnstoff	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
3,3-5,5 mmol/l	24.06.03	-	2,6	2,6	2,4	3,2	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	2,2	2,2	2,5	2,7	2,4	3,3	-	-	-
	13.08.03	-	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	3,7	2,7	2,4	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	3,7	2,2	2,5	3,7	-	-	-	-	-
	02.10.03	-	3,8	3,5	2,4	2,9	3,1	3,4	-	-	-
	04.11.03	-	2,2	3,7	3,6	4,0	3,7	3,7	-	-	-
	02.12.03	-	3,4	2,8	2,7	3,0	3,0	3,4	-	-	-
	08.01.04	4,7	2,6	3,6	3,1	3,2	3,8	-	2,3	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	3,8
	04.02.04	-	-	3,3	3,0	3,5	3,7	3,5	-	-	-
	02.03.04	-	-	3,8	2,8	3,2	3,7	3,8	-	-	-
	05.04.04	-	3,1	3,0	3,2	3,7	4,1	3,9	-	-	-
	17.05.04	-	-	3,7	2,8	3,7	3,8	3,8	-	-	-

Protein

Zu Beginn der Untersuchungen (Juni bis August 03) liegen die Proteingehalte der Gruppen 2 bis 7 im mittleren bis oberen Referenzbereich (69-78 g/l) (Tab.59). In den Gruppen 2 und 3 verringern sich die Proteinkonzentrationen im September 03 auf Werte von 61 bzw. 66 g/l. Im November 03 ist bei den Tieren der Gruppen 2, 3, 4 und 7 mit Werten von 52-57 g/l ein deutlicher Tiefpunkt zu beobachten. Der empfohlene Referenzbereich von 60-80 g/l wird damit unterschritten. Dies gilt ebenfalls für die neugeborenen Kälber im Januar 04 (Gruppe 9). In den Gruppen 3 bis 7 werden im März 04 die höchsten Proteinkonzentrationen erreicht (77-83 g/l). Im April 04 sinken die Proteinkonzentrationen in den Gruppen 4 bis 7 auf Werte im unteren bis mittleren Referenzbereich ab (63-67 g/l). Die Gruppen 2, 3 und 4 unterschreiten den Referenzbereich mit Werten von 54-56 g/l.

Tab.59: Verlauf der Protein-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte TP	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
60-80 g/l	24.06.03	-	76	69	75	74	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	78	75	74	74	73	73	-	-	-	
	13.08.03	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	72	70	70	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	61	66	74	76	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	76	62	69	70	71	73	-	-	-	
	04.11.03	-	52	57	56	63	70	56	-	-	-	
	02.12.03	-	60	62	68	69	70	72	-	-	-	
	08.01.04	73	66	61	73	73	75	76	71	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	61
	04.02.04	-	-	68	72	69	70	74	-	-	-	
	02.03.04	-	-	79	77	83	79	77	-	-	-	
	05.04.04	-	55	56	54	67	65	65	-	-	-	
17.05.04	-	-	64	62	69	71	71	-	-	-		

β -Hydroxybutyrat

In den Gruppen 1, 5, 6 und 7 findet im gesamten Untersuchungszeitraum keine Überschreitung des Höchstwertes von 1000 $\mu\text{mol/l}$ statt (Tab.60). Bei den Vorbereitungskühen (Gr.2) ist im Oktober 03 ein Anstieg der β -Hydroxybutyrat-Konzentration auf 1190 $\mu\text{mol/l}$ zu erkennen. In der Gruppe 4 werden in den Monaten September, November 03 und April 04 β -Hydroxybutyratkonzentrationen oberhalb des Referenzwertes erreicht. Die häufigsten Überschreitungen des Referenzwertes sind bei den frisch abgekalbten Kühen der Gruppe 3 zu verzeichnen. Von Juli bis September 03 und im November 03 befinden sich die β -Hydroxybutyratkonzentrationen oberhalb des empfohlenen Höchstwertes. Im Zeitraum Januar bis April 04 werden in der Gruppe 3 mit 880-950 $\mu\text{mol/l}$ β -Hydroxybutyrat-Konzentrationen im oberen Referenzbereich ermittelt.

Tab.60: Verlauf der β -Hydroxybutyrat-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert β -HBS	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
< 1000 $\mu\text{mol/l}$	24.06.03	-	690	700	960	750	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	670	1070	730	830	820	720	-	-	-	
	13.08.03	-	660	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	620	540	1610	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	630	1030	1050	660	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	1190	580	650	590	660	890	-	-	-	
	04.11.03	-	520	1000	1470	690	850	740	-	-	-	
	02.12.03	-	770	700	780	680	870	860	-	-	-	
	08.01.04	520	720	930	930	630	780	-	520	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	240
	04.02.04	-	-	950	890	780	680	670	-	-	-	
	02.03.04	-	-	880	620	600	750	810	-	-	-	
	05.04.04	-	450	880	1080	650	710	700	-	-	-	
	17.05.04	-	-	530	720	640	660	740	-	-	-	

4.4.2.2 Enzyme

Aspartat-Amino-Transferase

Für die Aspartat-Amino-Transferase-Konzentration wird eine Maximalkonzentration von 105 IU/l angegeben. In den Gruppen 1-10 sind im gesamten Untersuchungsjahr keine Abweichungen von der Norm festzustellen (Tab.61).

Tab.61: Verlauf der Poolwerte der Aspartat-Amino-Transferase im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert ASAT	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
<105 IU/l	24.06.03	-	29	43	41	38	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	26	90	34	33	39	38	-	-	-
	13.08.03	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	29	26	50	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	24	46	39	36	-	-	-	-	-
	02.10.03	-	37	28	33	35	32	35	-	-	-
	03.11.03	-	-	36	35	30	37	27	-	-	-
	02.12.03	-	-	35	32	34	31	36	-	-	-
	08.01.04	33	-	41	37	35	38	38	29	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	15	31
	04.02.04	-	-	50	33	35	45	31	-	-	-
	02.03.04	-	-	35	34	35	36	35	-	-	-
	05.04.04	-	-	47	37	38	40	39	-	-	-
	17.05.04	-	-	42	37	34	43	39	-	-	-

Kreatinkinase

In der Gruppe 3 ist im Juli 03 eine Erhöhung der Kreatinkinasekonzentration zu beobachten. Mit 267 IU/l befindet sie sich jedoch innerhalb des Referenzbereiches von maximal 400 IU/l (Tab.62). In allen untersuchten Gruppen ist während des gesamten Untersuchungszeitraumes keine Überschreitung des Maximalwertes zu beobachten.

Tab.62: Verlauf der Poolwerte der Kreatinkinase im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert CK	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
< 400 IU/l	24.06.03	-	32	112	41	42	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	43	267	50	43	47	47	-	-	-
	13.08.03	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	35	36	56	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	35	83	51	48	-	-	-	-	-
	02.10.03	-	89	113	43	78	43	82	-	-	-
	04.11.03	-	31	57	38	42	44	33	-	-	-
	02.12.03	-	165	37	47	82	46	54	-	-	-
	08.01.04	207	87	136	41	51	66	-	71	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	37	94
	04.02.04	-	-	130	72	97	81	87	-	-	-
	02.03.04	-	-	77	90	61	106	65	-	-	-
	05.04.04	-	49	49	53	57	61	55	-	-	-
	17.05.04	-	-	168	66	57	69	79	-	-	-

Glutamat-Dehydrogenase

Die Glutamat-Dehydrogenasekonzentration sollte einen Wert unter 25 IU/l einnehmen. Im Mai 04 wird der Referenzwert in der Gruppe 6 mit einer GLDH-Konzentration von 40 IU/l überschritten (Tab.63). Mit Ausnahme der Kälbergruppe (Gr.10) sind keine weiteren Grenzwertüberschreitungen zu beobachten.

Tab.63: Verlauf der Poolwerte der Glutamat-Dehydrogenase im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert GLDH	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
< 25 IU/l	24.06.03	-	9	10	10	23	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	8	6	8	7	18	14	-	-	-	
	13.08.03	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	10	7	22	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	7	16	22	20	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	7	7	10	15	11	24	-	-	-	
	04.11.03	-	10	6	16	10	23	12	-	-	-	
	02.12.03	-	11	6	10	11	10	8	-	-	-	
	08.01.04	10	8	9	7	12	11	-	7	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	38
	04.02.04	-	-	5	14	16	11	11	-	-	-	
	02.03.04	-	-	3	13	15	14	10	-	-	-	
	05.04.04	-	5	5	17	15	16	19	-	-	-	
	17.05.04	-	-	6	12	13	40	16	-	-	-	

Gamma-Glutamyl-Transferase

Die empfohlene Höchstkonzentration der γ -Glutamyl-Transferase wird mit 27 IU/l angegeben. In den Gruppen 7 und 9 wird der empfohlene Grenzbereich im Februar 04 (31 IU/l) bzw. im Januar 04 (30 IU/l) leicht überschritten (Tab.64). Davon abgesehen sind in den Gruppen keine Abweichungen der GGT-Konzentrationen vom empfohlenen Bereich zu erkennen.

Tab.64: Verlauf der Poolwerte der γ -Glutamyl-Transferase im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert GGT	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
< 27 IU/l	24.06.03	-	11	13	16	19	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	6	13	14	18	17	18	-	-	-	
	13.08.03	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	8	12	12	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	11	12	13	16	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	12	9	12	16	13	18	-	-	-	
	04.11.03	-	8	9	16	16	19	13	-	-	-	
	02.12.03	-	10	11	13	18	14	14	-	-	-	
	08.01.04	15	15	14	10	11	10	16	9	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	12
	04.02.04	-	-	13	17	13	16	31	-	-	-	
	02.03.04	-	-	8	14	15	18	14	-	-	-	
	05.04.04	-	9	9	13	15	17	18	-	-	-	
	17.05.04	-	-	12	15	15	19	15	-	-	-	

4.4.2.3 Mengenelemente

Magnesium

Die Serum-Magnesiumkonzentrationen befinden sich im gesamten Beobachtungsjahr innerhalb des Referenzbereiches von 0,7-1,3 mmol/l Blut (Tab.65). Dies gilt für alle untersuchten Gruppen. Im ersten Untersuchungshalbjahr (Juni bis Dezember 03) sind die Magnesiumkonzentrationen in der Gruppe 3 im Vergleich zu den übrigen Gruppen am geringsten.

Tab.65: Verlauf der Magnesium-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Mg	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
0,7-1,3 mmol/l	24.06.03	-	1,10	0,99	1,07	1,04	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	0,85	0,78	0,99	0,96	0,94	0,96	-	-	-	
	13.08.03	-	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	0,90	0,89	0,78	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	0,90	0,89	1,03	0,94	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	0,93	0,89	1,03	0,93	0,96	0,94	-	-	-	
	04.11.03	-	1,01	0,84	0,93	1,03	0,93	0,98	-	-	-	
	02.12.03	-	0,86	0,72	0,91	0,87	0,91	0,91	-	-	-	
	08.01.04	0,83	0,89	0,88	0,93	0,75	0,92	0,88	0,83	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,84	0,79
	04.02.04	-	-	0,99	1,02	0,90	1,07	0,97	-	-	-	
	02.03.04	-	-	0,94	0,93	0,98	1,06	1,03	-	-	-	
	05.04.04	-	0,93	0,80	0,94	0,94	0,92	0,95	-	-	-	
17.05.04	-	-	1,12	0,93	0,99	1,00	1,01	-	-	-		

Kalzium

Die Kalziumkonzentrationen liegen in den einzelnen Gruppen mit Ausnahme der Gruppe der frisch abgekalbten Kühe (Gr.3, April 04) innerhalb der empfohlenen Grenzen von 2,0-3,0 mmol/l Blut (Tab.66). Die Gruppe 3 weist im Gruppenvergleich die geringsten Kalziumkonzentrationen auf. Mit Werten von 2,2-2,5 mmol/l sind sie in der unteren Hälfte des Referenzbereiches angesiedelt. Im April 04 wird der anzustrebende Mindestwert von 2,0 mmol Kalzium/l von den frisch abgekalbten Kühen nicht erreicht.

Tab.66: Verlauf der Kalzium-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Ca	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.4	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
2,0-3,0 mmol/l	24.06.03	-	2,4	2,3	2,4	2,5	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	2,4	2,2	2,4	2,5	2,4	2,6	-	-	-	
	13.08.03	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	2,4	2,6	2,3	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	2,4	2,3	2,4	2,4	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	2,5	2,3	2,6	2,5	2,5	2,6	-	-	-	
	04.11.03	-	2,5	2,4	2,5	2,6	2,5	2,6	-	-	-	
	02.12.03	-	2,4	2,3	2,5	2,5	2,4	2,3	-	-	-	
	08.01.04	2,6	2,5	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,5	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	2,7
	04.02.04	-	-	2,5	2,7	2,9	2,7	2,8	-	-	-	
	02.03.04	-	-	2,1	2,6	2,5	2,6	2,6	-	-	-	
	05.04.04	-	2,5	1,9	2,4	2,5	2,4	2,4	-	-	-	
	17.05.04	-	-	2,2	2,4	2,5	2,5	2,5	-	-	-	

Phosphor

Die Phosphorkonzentrationen liegen weitestgehend im Referenzbereich von 1,6-2,6 mmol/l Blut. Bei den Vorbereitungskühen (Gr.2) ist im Oktober 03 eine Abweichung nach oben festzustellen (2,87 mmol/l) (Tab.67). Die Gruppe 7 unterschreitet in diesem Monat den unteren Referenzbereich leicht (1,57 mmol/l). Im März 04 weicht die Phosphorkonzentration in der Gruppe 3 von den Referenzwerten ab (1,49 mmol/l).

Tab.67: Verlauf der Phosphor-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte P	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
1,6-2,6 mmol/l	24.06.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	2,01	1,68	2,06	2,02	2,20	-	-	-	-	
	13.08.03	-	1,99	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	1,96	2,04	2,02	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	2,11	1,96	2,10	2,19	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	1,71	2,16	1,96	2,00	2,02	2,06	-	-	-	
	04.11.03	-	2,87	1,80	1,73	2,03	1,79	1,57	-	-	-	
	02.12.03	-	2,10	1,64	1,81	1,93	1,98	2,25	-	-	-	
	08.01.04	1,86	1,97	1,62	1,88	1,75	1,88	1,96	2,30	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,06	2,29
	04.02.04	-	-	1,76	1,84	1,88	1,95	2,04	-	-	-	
	02.03.04	-	-	1,49	1,76	1,88	1,91	1,97	-	-	-	
	05.04.04	-	2,08	1,86	2,31	1,96	1,99	2,09	-	-	-	
	17.05.04	-	-	1,76	1,76	1,65	1,62	1,89	-	-	-	

Natrium

Die Natriumwerte der Kühe befinden sich an jedem Untersuchungstag im angegebenen Referenzbereich von 132-152 mmol/l (Tab.68). Die Natriumkonzentration der im Januar 04 untersuchten Kälber (1. Lebenswoche) liegt mit 124 mmol/l unterhalb des unteren Grenzwertes.

Tab.68: Verlauf der Natrium-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Na	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
132-152 mmol/l	24.06.03	-	147	147	144	143	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	144	144	142	145	134	146	-	-	-	
	13.08.03	-	145	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	145	144	142	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	149	143	141	143	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	146	146	141	142	144	144	-	-	-	
	04.11.03	-	146	146	143	149	142	145	-	-	-	
	02.12.03	-	142	137	139	137	140	138	-	-	-	
	08.01.04	146	150	143	144	148	143	143	144	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	144
	04.02.04	-	-	143	141	142	140	141	-	-	-	
	02.03.04	-	-	148	143	143	144	144	-	-	-	
	05.04.04	-	148	148	146	147	149	149	-	-	-	
	17.05.04	-	-	148	147	145	146	147	-	-	-	

Kalium

Die Kaliumkonzentrationen sind in allen Gruppen im mittleren bis oberen Referenzbereich angesiedelt (Tab.69). In den Monaten August 03 (Gr.1, 2) und Januar (Gr.5, 10), Mai 04 (Gr.7) wird der obere Referenzwert von 5,0 mmol/l Blut überschritten.

Tab.69: Verlauf der Kalium-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte K	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10
3,5-5,0 mmol/l	24.06.03	-	4,4	4,6	4,9	4,5	-	-	-	-	-
	23.07.03	-	4,4	4,5	4,7	4,8	4,6	4,7	-	-	-
	13.08.03	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	5,5	5,4	4,9	-	-	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	4,8	4,5	4,7	5,0	-	-	-	-	-
	02.10.03	-	4,3	4,4	4,6	4,3	4,5	4,1	-	-	-
	04.11.03	-	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,3	-	-	-
	02.12.03	-	4,0	4,2	4,8	4,7	4,4	4,5	-	-	-
	08.01.04	4,8	4,3	4,4	4,3	5,7	4,6	4,3	4,3	-	-
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	5,1
	04.02.04	-	-	4,5	4,5	4,6	4,4	4,5	-	-	-
	02.03.04	-	-	4,7	4,8	4,3	4,3	4,5	-	-	-
	05.04.04	-	4,6	4,6	5,0	4,8	4,7	4,8	-	-	-
17.05.04	-	-	4,9	4,8	4,8	4,9	5,2	-	-	-	

Chlorid

Die Serum-Chloridkonzentrationen zeigen mit Ausnahme der Kälbergruppe (Gr.9) im gesamten Untersuchungszeitraum keine Abweichungen von den angegebenen Referenzwerten (Tab.70).

Tab.70: Verlauf der Chlorid-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte Cl	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
97-111 mmol/l	24.06.03	-	104	103	102	102	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	103	99	100	101	102	103	-	-	-	
	13.08.03	-	104	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	-	104	100	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	107	102	101	100	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	105	105	101	101	102	104	-	-	-	
	04.11.03	-	106	106	100	107	103	105	-	-	-	
	02.12.03	-	102	99	99	98	100	101	-	-	-	
	08.01.04		107	103	101	103	103	103	105	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	99
	04.02.04	-	-	102	101	100	99	100	-	-	-	
	02.03.04	-	-	101	100	98	100	100	-	-	-	
	05.04.04	-	106	106	102	102	104	105	-	-	-	
	17.05.04	-	-	106	102	101	101	102	-	-	-	

4.4.2.4 Spurenelemente

Selen

Die verschiedenen Laktationsgruppen zeigen im Jahresverlauf zum Teil eine suboptimale Selenversorgung (Tab.71). In der Vorbereitergruppe (Gr.2) wird im August 03 und April 04 der Sollwert von über 50 µg/l mit Selenkonzentrationen von 45 bzw. 32 µg/l deutlich unterschritten. In den Gruppen 1, 3, 4 und bei den im Januar 04 untersuchten Kälbern sind ebenfalls Unterschreitungen der empfohlenen Mindestkonzentration von 50 µg/l zu beobachten. Insgesamt zeigt sich die Selenversorgung ab Dezember 03 mit Ausnahme des Monats April 04 (Gr. 2, 3, 6, 7) verbessert.

Tab.71: Selen-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert Se	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8	Gr.9	Gr.10	
>50 µg/l	24.06.03	-	62	72	76	68	-	-	-	-	-	
	23.07.03	-	55	41	66	64	58	54	-	-	-	
	13.08.03	-	56	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25.08.03	44	45	53	-	-	-	-	-	-	-	
	03.09.03	-	53	49	47	61	-	-	-	-	-	
	02.10.03	-	51	46	46	70	66	66	-	-	-	
	04.11.03	-	62	50	49	64	65	66	-	-	-	
	02.12.03	-	64	88	96	94	97	101	-	-	-	
	08.01.04	64	57	85	73	69	71	67	60	-	-	
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	35
	04.02.04	-	-	88	79	70	66	93	-	-	-	
	02.03.04	-	-	74	74	69	65	77	-	-	-	
	05.04.04	-	32	49	64	71	50	52	-	-	-	
	17.05.04	-	-	70	66	74	72	72	-	-	-	

4.4.2.5 Beta-Carotin

Mit Ausnahme der Trockensteher (Gr.1) werden in allen Laktationsgruppen in einigen Monaten β -Carotin-Gehalte unterhalb des empfohlenen Mindestwertes von 500 $\mu\text{g/l}$ gemessen (Tab.75). Vor allem in den Monaten Januar bis April 04 sind die β -Carotin-Gehalte in den Gruppen 3-7 zu gering. Die niedrigsten β -Carotin Werte werden im Februar 04 mit 107 bis 153 $\mu\text{g/l}$ (Gr.3-7) gemessen.

Tab.75: β -Carotin-Poolwerte im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert β -Carotin	Datum	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Gr.7	Gr.8
>500 $\mu\text{g/l}$	24.06.03	-	925	854	735	812	-	-	-
	23.07.03	-	569	448	515	502	491	385	-
	13.08.03	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.08.03	684	605	478	-	-	-	-	-
	03.09.03	-	765	812	685	733	-	-	-
	02.10.03	-	840	615	578	760	625	610	-
	04.11.03	-	-	-	-	-	-	-	-
	02.12.03	-	709	688	392	529	502	605	-
	08.01.04	695	672	495	317	406	414	459	458
	29.01.04	-	-	-	-	-	-	-	-
	04.02.04	-	-	153	107	114	125	129	-
	02.03.04	-	-	250	263	363	424	412	-
	05.04.04	-	438	508	262	374	376	426	-
	17.05.04	-	-	648	567	495	535	654	-

4.4.3 Harnparameter

4.4.3.1 Harn-pH

In der Vorbereitergruppe (Gr.2) ist an jeweils einem Messtag im Juni, November 03 und März 04 eine Absenkung des pH-Wertes zu erkennen (Tab.76). Im Januar 04 ist der Harn-pH an drei aufeinander folgenden Messtagen erniedrigt. Damit ist nur an 6 von 23 Messtagen eine pH-Wert-Absenkung in der Vorbereitergruppe zu beobachten.

In den Gruppen 1 und 3-5 sind vereinzelt Überschreitungen des oberen Referenzwertes zu beobachten (8,5-8,7). In der Gruppe 3 sinkt der Harn-pH im April 04 unterhalb des Referenzbereiches (Tab.77).

Tab.76: Harn-pH-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte pH	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
<8,0 ¹⁾	24.06.03	7,9	08.01.04	7,8
	23.07.03	8,3	15.01.04	7,8
	13.08.03	8,4	23.01.04	6,9
	25.08.03	8,5	29.01.04	8,2
	03.09.03	8,0	10.02.04	8,1
	02.10.03	8,0	02.03.04	7,6
	14.10.03	8,2	11.03.04	8,2
	28.10.03	8,2	05.04.04	8,3
	04.11.03	7,1	17.04.04	8,2
	20.11.03	8,1	05.05.04	8,1
	02.12.03	8,0	24.05.04	8,5
	19.12.03	8,0		

¹⁾ Bei Fütterung von sauren Salzen

Tab.77: Harn-pH-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte pH	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
7,8-8,4	24.06.03	8,3	8,3	8,2	8,3
	23.07.03	8,2	8,3	8,1	8,2
	25.08.03	8,7	8,3	8,2	8,3
	03.09.03	8,3	8,2	8,2	8,2
	02.10.03	8,5	8,5	8,3	8,6
	03.11.03	8,4	8,3	8,2	8,3
	02.12.03	8,4	8,3	8,3	8,3
	08.01.04	8,3	8,0	8,5	8,4
	04.02.04	-	8,1	8,3	8,3
	02.03.04	8,3	8,1	8,0	8,2
	05.04.04	8,3	7,5	8,6	8,3
	17.05.04	8,4	8,5	8,5	8,4

4.4.3.2 Netto-Säure-Basen-Ausscheidung (NSBA)

Die Netto-Säure-Basen-Ausscheidung in der Vorbereitergruppe zeigt im Verlauf des Jahres Schwankungen mit zum Teil erheblichen Abweichungen vom Soll-Bereich (Tab.78). In den Monaten Juli und August 03 werden NSBA-Poolwerte von 138-208 mmol/l erreicht. Dies entspricht Werten, wie sie ohne Zufütterung von sauren Salzen zu erwarten wären. Von Oktober 03 bis Januar 04 nähern sich die NSBA-Poolwerte mit 6-70 mmol/l an den Referenzbereich von 0-50 mmol/l an. An den Proben Tagen 4.11. und 2.12.03 sind mit -47 bzw. -21 mmol/l Harn extrem niedrige Werte zu beobachten. Mit Ausnahme des Messtages am 17.4.04 liegen die NSBA-Werte ab dem 29.1.04 bis zum Ende des Untersuchungsjahres deutlich oberhalb der angestrebten Werte von 0-50 mmol/l Harn.

Im Juni 03 befinden sich die NSBA-Werte der Gruppen 1, 3, 4 und 5 innerhalb des Referenzbereiches von 107-193 mmol/l (Tab.79). Von Juli bis September 03 werden in den Gruppen 1 und 5 Werte oberhalb des Referenzbereiches erreicht (215-266 mmol/l). Der Harn der frisch abgekalbten Kühe (Gr.3) zeigt sich an neun von zwölf Proben Tagen angesäuert (11-99 mmol/l). Im November 03 sinkt die NSBA in allen Gruppen deutlich. In den Gruppen 3, 4 und 5 wird der Referenzbereich unterschritten.

Tab.78: NSBA-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte NSBA	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
0-50 mmol/l ¹⁾	24.06.03	76	08.01.04	8
	23.07.03	140	15.01.04	32
	13.08.03	208	23.01.04	6
	25.08.03	138	29.01.04	177
	03.09.03	95	10.02.04	105
	02.10.03	42	02.03.04	107
	14.10.03	70	11.03.04	70
	28.10.03	41	05.04.04	157
	04.11.03	-47	17.04.04	36
	20.11.03	70	05.05.04	104
	02.12.03	-21	24.05.04	131
	19.12.03	35		

¹⁾ Bei Fütterung von sauren Salzen

Tab.79: NSBA-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte NSBA	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
107-193 mmol/l	24.06.03	108	132	119	137
	23.07.03	232	55	157	225
	25.08.03	225	65	-	-
	03.09.03	215	186	187	222
	02.10.03	156	99	87	266
	03.11.03	119	38	55	86
	02.12.03	155	41	120	85
	08.01.04	84	95	142	108
	04.02.04	-	95	121	130
	02.03.04	139	88	91	136
	05.04.04	109	11	149	176
	17.05.04	132	131	142	135

4.4.3.3 Kalzium

Für die Harn-Kalziumkonzentration von Kühen nach Fütterung von sauren Salzen gilt ein Richtwert von mindestens 5 mmol Kalzium pro Liter Harn. In den Monaten Juni bis September 03 werden diese Werte bei den Kühen in der Vorbereitung nicht erreicht. Die mittlere Kalziumkonzentration liegt im Juni 03 bei 2,7 mmol/l (Tab.80). Von Juli bis September 03 befinden sich die ermittelten Kalziumgehalte in einem Bereich von 0,8-0,95 mmol/l. Im Oktober 03 wird im Harn der Vorbereitungskühe eine Kalziumkonzentration oberhalb des Mindestwertes erzielt (6,9 mmol/l). Auch an den Messtagen 4.11., 19.12.03 und 8.1., 23.1.04 liegen die Konzentrationen oberhalb des Mindestwertes von 5 mmol/l. Allerdings zeigt die Kalziumausscheidung starke Schwankungen zwischen den verschiedenen Untersuchungstagen. An sechs weiteren Proben Tagen im selben Zeitraum (Oktober 03 bis Januar 04) befinden sich die Kalzium-Poolwerte unterhalb des angestrebten Richtwertes. Von März bis Mai 04 ist ebenfalls eine deutliche Unterschreitung des erwünschten Harn-Kalziumgehaltes zu beobachten (0,75-2,35 mmol/l).

In den Gruppen 1 und 3-5 sollte die Kalziumausscheidung einen Wert von 1,5 mmol/l nicht überschreiten. In der Gruppe 4 sind an 3 Untersuchungstagen Abweichungen nach oben festzustellen (Tab.81). Im Juni, Oktober 03 und Februar 04 werden Kalziumkonzentrationen von 2,4-3,4 mmol/l gemessen. In der Gruppe 5 liegt die Kalziumkonzentration im Februar 04 mit 4,5 mmol/l ebenfalls deutlich oberhalb des Grenzwertes. Die Harn-Kalziumkonzentrationen der trockenstehenden Kühe (Gr.1) befinden sich im gesamten Untersuchungsjahr im Normbereich.

Tab.80: Kalzium-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert HarnCa	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
>5 mmol/l ¹⁾	24.06.03	2,70	08.01.04	8,90
	23.07.03	0,95	15.01.04	4,10
	13.08.03	0,80	23.01.04	12,41
	25.08.03	0,83	29.01.04	1,40
	03.09.03	0,80	10.02.04	4,09
	02.10.03	6,90	02.03.04	0,75
	14.10.03	1,10	11.03.04	1,96
	28.10.03	0,80	05.04.04	1,69
	04.11.03	8,10	17.04.04	2,35
	20.11.03	3,40	05.05.04	1,12
	02.12.03	4,50	24.05.04	1,04
	19.12.03	7,80		

¹⁾ bei Fütterung von sauren Salzen

Tab.81: Kalzium-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert HarnCa	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
<1,5 mmol/l	24.06.03	0,5	1,1	2,5	0,7
	23.07.03	1,3	0,5	1,2	0,8
	25.08.03	0,6	1,7	-	-
	03.09.03	0,4	0,8	0,7	0,4
	02.10.03	1,0	0,5	2,4	0,8
	04.11.03	0,5	0,6	1,5	0,5
	02.12.03	0,3	0,4	0,3	0,6
	08.01.04	0,9	0,8	0,7	1,3
	04.02.04	1,4	1,2	3,4	4,5
	02.03.04	0,5	1,4	1,0	1,0
	05.04.04	0,9	0,2	0,4	0,3
	17.05.04	0,5	0,1	0,2	0,4

4.4.3.4 Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Harn sollte sich innerhalb eines Referenzbereiches von 3,6-16,5 mmol/l befinden. In der Gruppe 2 wird in den Monaten Oktober, November, Dezember 03 und April 04 der obere Referenzwert leicht überschritten (Tab.82).

Geringe Abweichungen nach oben sind ebenfalls bei den trockenstehenden Kühen (Gr.1) zu finden (Tab.83). In der Gruppe 4 wird der Referenzbereich im September 03 überschritten, im Mai 04 leicht unterschritten. Die Harn-Magnesiumwerte der Gruppe 3 befinden sich insgesamt eher im unteren Referenzbereich. Im Juli 03 und April 04 wird in dieser Gruppe mit Magnesiumkonzentrationen von 2,4 bzw. 2,3 mmol/l der empfohlene Mindestwert unterschritten.

Tab.82: Magnesium-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnMg	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
3,7-16,5 mmol/l	24.06.03	13,9	08.01.04	15,9
	23.07.03	16,5	15.01.04	9,5
	13.08.03	14,3	23.01.04	14,7
	25.08.03	16,5	29.01.04	14,0
	03.09.03	13,8	10.02.04	6,4
	02.10.03	20,3	02.03.04	10,4
	14.10.03	13,2	11.03.04	14,9
	28.10.03	12,1	05.04.04	17,8
	04.11.03	14,5	17.04.04	18,3
	20.11.03	16,8	05.05.04	5,9
	02.12.03	19,7	24.05.04	6,9
	19.12.03	18,1		

Tab.83: Magnesium-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnMg	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
3,7-16,5 mmol/l	24.06.03	15,9	8,4	12,5	13,4
	23.07.03	23,4	2,4	12,4	14,9
	25.08.03	11,2	8,1	-	-
	03.09.03	9,1	8,9	18,4	15,1
	02.10.03	17,1	8,6	14,0	11,6
	04.11.03	9,2	10,4	6,0	8,3
	02.12.03	16,6	9,3	11,3	14,3
	08.01.04	8,2	8,2	9,6	9,4
	04.02.04	17,8	13,8	8,1	11,5
	02.03.04	5,7	13,2	10,6	11,0
	05.04.04	26,6	2,3	10,0	14,0
	17.05.04	7,4	5,8	3,0	4,6

4.4.3.5 Natrium

Für die Natriumkonzentration im Harn wird ein Mindestwert von 8,7 mmol/l empfohlen. Im Juli 03 sind die Natriumkonzentrationen in den Gruppen 1 (11 mmol/l) und 3 (17 mmol/l) als grenzwertig zu betrachten, ebenso im Dezember 03 in der Gruppe 3 (13 mmol/l) (Tab.84; 85). In der Gruppe 4 ist die ermittelte Natriumkonzentration von 8,0 mmol/l im Monat September 03 zu gering.

Tab.84: Natrium-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnNa	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
>8,7 mmol/l	24.06.03	31	08.01.04	109
	23.07.03	23	15.01.04	98
	13.08.03	45	23.01.04	131
	25.08.03	61	29.01.04	103
	03.09.03	81	10.02.04	53
	02.10.03	85	02.03.04	138
	14.10.03	88	11.03.04	97
	28.10.03	111	05.04.04	104
	04.11.03	115	17.04.04	126
	20.11.03	119	05.05.04	86
	02.12.03	82	24.05.04	68
	19.12.03	112		

Tab.85: Natrium-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwert HarnNa	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
>8,7 mmol/l	24.06.03	19	32	42	28
	23.07.03	11	17	40	72
	25.08.03	87	82	-	-
	03.09.03	37	95	8	40
	02.10.03	158	93	121	190
	03.11.03	55	53	120	156
	02.12.03	39	13	104	92
	08.01.04	78	86	43	111
	04.02.04	75	117	175	133
	02.03.04	142	33	151	28
	05.04.04	26	56	100	69
	17.05.04	69	87	111	110

4.4.3.6 Kalium

Die Harn-Kaliumkonzentrationen sollen sich in einem Referenzbereich von 140-320 mmol/l befinden (Tab.86; 87). Vor allem in den trockenstehenden Gruppen 1 und 2, aber auch in den übrigen Gruppen sind Überschreitungen des oberen Referenzwertes zu beobachten. Die mittleren Kaliumkonzentrationen im Harn der Vorbereitungskühe (Gr.2) überschreiten in den Monaten August bis Anfang Oktober, November bis Dezember 03 und März bis Mai 04 den Referenzbereich. Bei den Trockenstehern (Gr.1) liegt die mittlere Kaliumkonzentration im Harn von Juli 03 bis Februar 04 mit 333-430 mmol/l ebenfalls oberhalb des oberen Referenzwertes.

Tab.86: Kalium-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnK	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
140-320 mmol/l	24.06.03	247	08.01.04	278
	23.07.03	263	15.01.04	163
	13.08.03	363	23.01.04	276
	25.08.03	372	29.01.04	246
	03.09.03	362	10.02.04	229
	02.10.03	351	02.03.04	296
	14.10.03	298	11.03.04	364
	28.10.03	291	05.04.04	323
	04.11.03	374	17.04.04	325
	20.11.03	419	05.05.04	323
	02.12.03	361	24.05.04	300
	19.12.03	381		

Tab.87: Kalium-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnK	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
140-320 mmol/l	24.06.03	188	212	298	236
	23.07.03	424	143	243	377
	25.08.03	401	349	-	-
	03.09.03	333	335	371	347
	02.10.03	420	272	373	452
	03.11.03	346	279	223	263
	02.12.03	430	306	326	348
	08.01.04	354	206	370	271
	04.02.04	409	287	227	324
	02.03.04	162	365	286	239
	05.04.04	280	204	246	309
	17.05.04	267	276	226	269

4.4.3.7 Chlorid

Die Chloridkonzentrationen im Harn befinden sich in den Monaten Juni bis Oktober 03 im Normbereich von 40 bis 160 mmol/l (alle Gruppen) (Tab.88). An sechs Proben Tagen im Zeitraum Ende Oktober 03 bis April 04 wird in der Gruppe 2 der Referenzbereich mit Chloridkonzentrationen von 175-273 mmol/l überschritten. Im Februar 04 werden in allen Gruppen leicht erhöhte Chloridwerte gemessen. Im April und Mai 04 liegen die Chloridwerte aller untersuchten Harnproben innerhalb des Referenzbereiches.

Tab.88: Chlorid-Poolwerte der Gruppe 2 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnCl	Datum	Gr.2	Datum	Gr.2
40-160 mmol/l	24.06.03	50	08.01.04	157
	23.07.03	55	15.01.04	146
	13.08.03	110	23.01.04	186
	25.08.03	88	29.01.04	139
	03.09.03	104	10.02.04	242
	02.10.03	125	02.03.04	146
	14.10.03	153	11.03.04	273
	28.10.03	175	05.04.04	165
	04.11.03	133	17.04.04	142
	20.11.03	132	05.05.04	132
	02.12.03	148	24.05.04	123
	19.12.03	248		

Tab.89: Chlorid-Poolwerte der Gruppen 1 und 3-5 im Zeitraum Juni 03-Mai 04

Referenzwerte HarnCl	Datum	Gr.1	Gr.3	Gr.4	Gr.5
40-160 mmol/l	24.06.03	40	68	81	78
	23.07.03	42	38	95	111
	25.08.03	95	101	40	99
	03.09.03	115	133	119	83
	02.10.03	90	103	112	91
	03.11.03	102	88	103	167
	02.12.03	91	39	77	132
	08.01.04	235	135	154	173
	04.02.04	163	161	179	222
	02.03.04	167	112	144	99
	05.04.04	103	111	147	101
	17.05.04	78	159	81	78

4.5 Erkrankungen und Abgänge

In den Tabellen 90 bis 97 werden die im Untersuchungszeitraum diagnostizierten Krankheiten, deren Häufigkeit und die Anzahl der Abgänge pro Monat dargestellt. Die einzelnen Krankheitsbilder werden zum Teil zu Krankheitskomplexen zusammengefasst. Der Anteil der neu erkrankten Kühe in der Herde ist als Prozentwert für jeden Monat angegeben und bezieht sich auf die Gesamtzahl der im jeweiligen Monat im Betrieb vorhandenen Kühe (trockenstehende und laktierende Kühe). Dies gilt ebenfalls für die Abgangsrate.

Im Fall der Nachgeburtshaltungen, Puerperalstörungen und Gebärpäreserkrankungen ist für jeden Monat als zusätzlicher Bezugspunkt die Anzahl der abgekalbten Kühe genannt. Bei den Jungtiererkrankungen ist als Bezugspopulation die Jungtiergruppe bis 12 Monate angegeben.

4.5.1 Kühe

4.5.1.1 Eutererkrankungen

Das Auftreten von Mastitiden im Untersuchungsjahr Juni 03 bis Mai 04 ergibt ein wellenförmiges Bild mit Höhepunkten von Juni bis September 03, Dezember 03, Januar 04 und April, Mai 04 (Tab.90). Im Juni 03 werden 26 euterkrankte Tiere einer medikamentellen Erstbehandlung unterzogen. Dies entspricht einem Anteil von 9,5 % der Herde. Die Gesamtbehandlungen belaufen sich auf insgesamt 36 Tiere (13,1 %). Bis August 03 ist ein kontinuierliches Absinken der Erkrankungsrate zu erkennen. Die Neuerkrankungsrate liegt in diesem Monat bei 5,1 %. Im September 03 steigt die Zahl der Mastitisfälle auf 20 Neuerkrankungen an (7,1 %). Insgesamt sind in diesem Monat 32 Kühe wegen einer Euterentzündung in tierärztlicher Behandlung (11,4 %). Im Oktober 03 sind mit 8 Kühen 2,9 % der Herde an einer Mastitis erkrankt. Die Zahl der Neuerkrankungen reduziert sich im November 03 auf 5 Tiere (1,8 %). Von Dezember 03 bis Januar 04 ist erneut eine Zunahme der Eutererkrankungen in der Herde festzustellen. Im März 04 wird mit 0,7 % Eutererkrankungen das beste Ergebnis im Untersuchungsjahr erreicht. Im April und Mai 04 steigt die Zahl der zu behandelnden Tiere erneut an.

Es werden in jedem Monat des Untersuchungszeitraumes Kühe aufgrund einer Eutererkrankung aus dem Betrieb entfernt. Dabei handelt es sich sowohl um Entzündungen der Milchdrüse als auch um Strichverletzungen, die zu Problemen bei der Melkbarkeit oder zu Euterentzündungen führten. Tiere, die aufgrund schlechter Melkbarkeit (Euterform, Schwermelker, Schläger) aus dem Betrieb gingen, sind in der Tabelle 90 nicht aufgeführt.

Die höchste Abgangsrate aufgrund von Euterproblemen wird im August 03 mit insgesamt 2,9 % der Kühe erreicht (Tab.91). Im Dezember 03 waren es 6 Abgänge und damit 2,1 % der Milchkühe. Die geringsten Abgangszahlen sind mit jeweils 0,4 % der Tiere im November 03 und März 04 zu beobachten.

Tab.90: Eutererkrankungen

	Herde	Erkrankungen					
		Mastitis– Erstbehandlung		Mastitis– Gesamtbehandlung		Strichverletzung	
Datum	n	n	%	n	%	n	%
Jun 03	274	26	9,5	36	13,1	0	0
Jul 03	274	23	8,4	34	12,4	1	0,4
Aug 03	277	14	5,1	23	8,3	2	0,7
Sep 03	281	20	7,1	32	11,4	1	0,4
Okt 03	277	8	2,9	14	5,1	1	0,4
Nov 03	282	5	1,8	9	3,2	1	0,4
Dez 03	283	14	4,9	22	7,8	1	0,4
Jan 04	283	12	4,2	20	7,1	0	0
Feb 04	280	6	2,1	14	5,0	0	0
Mrz 04	282	2	0,7	6	2,1	1	0,4
Apr 04	275	14	5,1	14	5,1	0	0
Mai 04	286	10	3,5	19	6,6	0	0

Tab.91: Abgänge aufgrund von Eutererkrankungen

	Herde	Abgänge			
		Mastitis		Strichverletzung	
Datum	n	n	%	n	%
Jun 03	274	4	1,5	0	0
Jul 03	274	5	1,8	0	0
Aug 03	277	7	2,5	1	0,4
Sep 03	281	5	1,8	1	0,4
Okt 03	277	3	1,1	0	0
Nov 03	282	1	0,4	0	0
Dez 03	283	6	2,1	0	0
Jan 04	283	3	1,1	1	0,4
Feb 04	280	2	0,7	0	0
Mrz 04	282	1	0,4	1	0,4
Apr 04	275	3	1,1	0	0
Mai 04	286	2	0,7	0	0

4.5.1.2 Fruchtbarkeitsstörungen

Nachgeburtsverhaltung; Puerperalstörung

Im Juni 03 befinden sich 2 von 16 abgekalbten Kühen aufgrund einer Nachgeburtsverhaltung oder puerperalen Störung in tierärztlicher Behandlung (12,5 % der Abkalber) (Tab.92). Bis September 03 ist ein kontinuierlicher Anstieg der Erkrankungshäufigkeit zu beobachten. Die Zahl der behandelten Tiere beläuft sich auf 20 im September 03. Bei insgesamt 36 Abkalbungen sind damit 55,6 Prozent der abgekalbten Kühe betroffen. Im Oktober 03 sinkt die Zahl der betroffenen Kühe auf 7, allerdings verringert sich auch die Abkalberate auf 15 Kühe. Somit ist auch in diesem Monat etwa die Hälfte der abgekalbten Kühe in Behandlung (46,7 %). Im November 03 wird mit 58,3 % Neuerkrankungen die höchste Krankheitsinzidenz im Untersuchungs-jahr erreicht. Ab Dezember 03 verringert sich die Zahl der zu behandelnden Tiere. Im April 04 ist mit nur einem erkrankten Tier bei insgesamt 19 Abkalbungen ein Minimum zu verzeichnen.

Gebärmutterentzündung

Die Inzidenz von Gebärmutterentzündungen steigt ab August 03 an und erreicht mit 8,4 % im Januar 04 ihren Höhepunkt (Tab.92). Auch im Oktober und November 03 treten mit 6,5 bzw. 4,6 % Endometritiden gehäuft auf. Im Juli 03 und im März, April 04 werden die geringsten Erkrankungsraten verzeichnet (0,7 bzw. 1,1 %).

Aborte

Aborte treten in den Monaten September 03, Dezember 03 bis Februar 04 und im April, Mai 04 mit jeweils einem Fall auf. Im Oktober und November 03 werden jeweils 2 Verkaltungen beobachtet (Tab.92).

Tab.92: Erkrankungen der Gebärmutter; Aborte

Datum	Erkrankungen							
	Abkalbungen	NG-Verhaltung/ Puerperalstörung		Herde	Endometritis		Abort	
	n	n	%	n	n	%	n	%
Jun 03	16	2	12,5	274	5	1,8	0	0
Jul 03	23	6	26,1	274	2	0,7	0	0
Aug 03	33	12	36,4	277	6	2,2	0	0
Sep 03	36	20	55,6	281	8	2,8	1	0,4
Okt 03	15	7	46,7	277	18	6,5	2	0,7
Nov 03	24	14	58,3	282	13	4,6	2	0,7
Dez 03	37	12	32,4	283	9	3,2	1	0,4
Jan 04	23	5	21,7	283	24	8,5	1	0,4
Feb 04	14	2	14,3	280	9	3,2	1	0,4
Mrz 04	15	3	20,0	282	3	1,1	0	0
Apr 04	19	1	5,3	275	3	1,1	1	0,7
Mai 04	26	3	11,5	286	6	2,1	1	0,7

Ovarialzysten

In der untersuchten Herde konnten bei Kühen mit Erkrankungen der Eierstöcke vor allem zystische Veränderungen der Ovarien sowie kleine Eierstöcke ohne Funktionskörper festgestellt werden. Im Juni 03 werden insgesamt 4 Kühe mit Ovarialzysten medikamentell behandelt (1,5 %) (Tab.93). Im Zeitraum Juli bis Oktober 03 liegt der Anteil diagnostizierter zystischer Eierstocksveränderungen bei 0,7-1,4 %. Im November 03 werden mit 7 zu behandelnden Tieren (2,5 %) die höchsten, im Dezember 03 und April 04 mit jeweils einem Tier (0,4 %) die niedrigsten Zahlen im Untersuchungsjahr erreicht.

Ovardystrophie

Bei zuchthygienischen Untersuchungen werden regelmäßig Tiere mit sehr kleinen Eierstöcken beobachtet auf denen Funktionskörper fehlen (Tab.93). Im Oktober 03 treten mit 8 Tieren die meisten Fälle im Untersuchungsjahr auf (2,8 %).

Tab.93: Erkrankungen der Eierstöcke

	Herde	Erkrankungen			
		Ovarialzysten		Ovardystrophie	
Datum	n	n	%	n	%
Jun 03	274	4	1,5	5	1,8
Jul 03	274	2	0,7	1	0,4
Aug 03	277	3	1,1	7	2,5
Sep 03	281	2	0,7	5	1,8
Okt 03	277	4	1,4	8	2,8
Nov 03	282	7	2,5	5	1,8
Dez 03	283	1	0,4	0	0
Jan 04	283	5	1,8	7	2,5
Feb 04	280	5	1,8	4	1,4
Mrz 04	282	4	1,4	6	2,1
Apr 04	275	1	0,4	4	1,5
Mai 04	286	2	0,7	1	0,3

Mit Ausnahme des Monats August 03 gehen in jedem Monat Kühe aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen aus dem Betrieb ab (Tab.94). Im Januar 04 ist die Abgangsrate mit 6 Tieren am größten (2,1 %). Im Oktober 03 und April 04 liegt die Abgangsrate bei 1,1 %. In den übrigen Monaten handelt es sich um jeweils 1 bis 2 Tiere, die aufgrund mangelnder Fruchtbarkeit verkauft werden (0,3 bzw. 0,7 %).

Tab.94: Abgänge aufgrund von Fruchtbarkeitsstörungen

	Herde	Abgänge			
		Unfruchtbarkeit		Abort	
Datum	n	n	%	n	%
Jun 03	274	1	0,4	0	0
Jul 03	274	2	0,7	0	0
Aug 03	277	0	0	0	0
Sep 03	281	2	0,7	1	0,4
Okt 03	277	3	1,1	0	0
Nov 03	282	2	0,7	0	0
Dez 03	283	1	0,4	0	0
Jan 04	283	6	2,1	0	0
Feb 04	280	1	0,4	1	0,4
Mrz 04	282	2	0,7	0	0
Apr 04	275	3	1,1	0	0
Mai 04	286	1	0,3	0	0

4.5.1.3 Erkrankungen des Bewegungsapparates

Bei den Klauenerkrankungen konnten vor allem Sohlengeschwüre festgestellt werden. Im November 03 befindet sich die Zahl der an einem Sohlengeschwür erkrankten Kühe mit 14 Tieren auf dem höchsten Niveau im Untersuchungsjahr (5,0 % der Herde) (Tab.95). Klauenabszesse und Erkrankungen des Zwischenklauenspaltes werden ebenfalls diagnostiziert, treten jedoch eher vereinzelt auf. Unter dem Begriff „Sonstiges“ sind Abszesse und Verletzungen der Gliedmaßen und der Hüfte zusammengefasst.

Die Zahl der Abgänge aufgrund von Erkrankungen des Bewegungsapparates liegt im Juni und Dezember 03 bei jeweils einem Tier (Tab.95). Im Oktober und November 03 gingen jeweils 2 Tiere ab. In den übrigen Monaten wurden keine Tiere aufgrund von Lahmheiten oder sonstigen Störungen des Bewegungsapparates aus dem Betrieb entfernt. Die Abgangsrate liegt insgesamt bei <1 %.

Tab.95: Erkrankungen des Bewegungsapparates und Abgänge

Datum	Herde	Erkrankungen								Abgänge	
		Sohlen- geschwür		Limax		Klauenabszess		Sonstiges		Lahmheiten	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Jun 03	274	0	0	1	0,4	2	0,7	2	0,7	1	0,4
Jul 03	274	7	2,6	1	0,4	1	0,4	3	1,1	0	0
Aug 03	277	4	1,4	1	0,4	0	0	2	0,7	0	0
Sep 03	281	7	2,5	2	0,7	2	0,7	1	0,4	0	0
Okt 03	277	9	3,2	0	0	1	0,4	3	1,1	2	0,7
Nov 03	282	14	5,0	0	0	1	0,4	1	0,4	2	0,7
Dez 03	283	6	2,1	1	0,4	0	0	1	0,4	1	0,4
Jan 04	283	8	2,8	2	0,7	0	0	1	0,4	0	0
Feb 04	280	9	3,2	3	1,1	0	0	4	1,4	0	0
Mrz 04	282	3	1,1	0	0	3	1,1	2	0,7	0	0
Apr 04	275	2	0,7	0	0	0	0	1	0,4	0	0
Mai 04	286	3	1,0	2	0,7	0	0	2	0,7	0	0

4.5.1.4 Stoffwechselstörungen

Gebärparese

In den Monaten Juli, August, September, Oktober, Dezember 03 und im Januar, Februar, April 04 treten in der untersuchten Herde Milchfieberfälle auf (Tab.96). Im August 03 ist mit 9,1 % der höchste Anteil erkrankter Tiere im Untersuchungsjahr zu beobachten. In den übrigen Monaten liegen die Erkrankungsraten zwischen 5,3 % bis 8,7 % der Abkalber.

Ketose

Im August 03 wird bei drei Kühen eine Ketose festgestellt. Im Oktober 03 sind zwei ketotische Tiere in Behandlung. Im November 03 und im April, Mai 04 ist jeweils ein Tier erkrankt. Die Hälfte der an einer Ketose erkrankten Kühe geht aus dem Betrieb ab. Insgesamt liegt die Abgangsrate aufgrund von Stoffwechselstörungen bei unter einem Prozent der Herde (Tab.96).

Tab.96: Stoffwechselerkrankungen und Abgänge

	Erkrankungen						Abgänge			
	Abkalbungen	Gebärparese		Herde	Ketose		Gebärparese		Ketose	
Datum	n	n	%	n	n	%	n	%	n	%
Jun 03	16	0	0	274	0	0	0	0	0	0
Jul 03	23	2	8,7	274	0	0	0	0	0	0
Aug 03	33	3	9,1	277	3	1,1	2	0,7	0	0
Sep 03	36	2	5,5	281	0	0	0	0	0	0
Okt 03	15	1	6,7	277	2	0,7	0	0	2	0,7
Nov 03	24	0	0	282	1	0,4	0	0	1	0,4
Dez 03	37	3	8,1	283	0	0	0	0	0	0
Jan 04	23	2	8,7	283	0	0	0	0	0	0
Feb 04	14	1	7,1	280	0	0	0	0	0	0
Mrz 04	15	0	0	282	0	0	0	0	0	0
Apr 04	19	1	5,3	275	1	0,4	0	0	1	0,4
Mai 04	26	0	0	286	1	0,4	0	0	0	0

4.5.1.5 Erkrankungen der Atemwege und des Verdauungstraktes

Bei den Kühen treten im Untersuchungszeitraum nur vereinzelt zu behandelnde Atemwegs-erkrankungen und Störungen des Magen-Darm-Traktes auf (Tab.97). Die im Juni 03 und im Januar 04 an einer Atemwegsinfektion erkrankten Tiere werden aus der Herde entfernt.

In den Monaten September und November 03 liegt bei einzelnen Kühen eine Erkrankung des Verdauungstraktes vor (Tab.97). Im Oktober 03 und Mai 04 sind jeweils zwei Tiere in Behandlung. Probleme mit Labmagenverlagerungen treten nicht auf. Zwei Kühe verlassen aufgrund von Störungen des Verdauungstraktes den Betrieb.

Tab.97: Erkrankungen der Atemwege und des Magen-Darm-Traktes und Abgänge

	Herde	Erkrankungen				Abgänge			
		Atemwege		Verdauungstrakt		Atemwege		Verdauungstrakt	
Datum	n	n	%	n	%	n	%	n	%
Jun 03	274	1	0,4	0	0	1	0,4	0	0
Jul 03	274	1	0,4	0	0	0	0	0	0
Aug 03	277	0	0	0	0	0	0	0	0
Sep 03	281	0	0	1	0,4	0	0	0	0
Okt 03	277	1	0,4	2	0,7	0	0	1	0,4
Nov 03	282	1	0,4	1	0,4	0	0	1	0,4
Dez 03	283	0	0	0	0	0	0	0	0
Jan 04	283	1	0,4	0	0	1	0,4	0	0
Feb 04	280	0	0	0	0	0	0	0	0
Mrz 04	282	0	0	0	0	0	0	0	0
Apr 04	275	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai 04	286	1	0,4	2	0,7	0	0	0	0

4.5.2 Kälber und Jungrinder (<12 Monate)

Durchfallerkrankungen

In der Gruppe der Jungtiere sind hauptsächlich Durchfallerkrankungen und Infektionen der Atemwege von Bedeutung. Im August und September 03 ist mit Durchfallerkrankungsraten von 26,3 bzw. 20,5 % ein Einbruch in der Jungtiergesundheit zu beobachten (Tab.98). Von Oktober bis Dezember 03 kommt es zu einem deutlichen Absinken der Erkrankungsrate. Im Januar 04 treten wieder vermehrt Kälberdurchfälle auf (11,9 %). Im Februar 04 reduziert sich die Zahl der durchfallkranken Tiere auf 3,1 %, im März 04 werden 11 erkrankte Tiere behandelt (8 %). Im April und Mai 04 wurden keine Kälber aufgrund von Durchfall tierärztlich behandelt.

Die Kälberverluste aufgrund von Durchfallerkrankungen waren im Januar 04 mit insgesamt 5 Tieren am höchsten (3,7 %) (Tab.98). Im Juni und Dezember 03 verendeten jeweils 2 Tiere (1,5 %). Im Juli und Oktober 03 lag die Abgangsrate bei 0,8%. In den Monaten mit den höchsten Durchfallraten (August, September 03) sind keine Verluste aufgrund von Durchfällen zu verzeichnen.

Atemwegsinfektionen

Ab September 03 treten verstärkt Atemwegsinfektionen in den Jungtiergruppen auf (Tab.98). Es werden insgesamt 9,1 % der Tiere behandelt, im Oktober 03 steigt die Zahl auf 15,5 % an. Von November 03 bis März 04 und im Mai 04 bleibt die Zahl der an einer Lungenentzündung erkrankten Jungrinder mit monatlich 2 bis 4 zu behandelnden Tieren gering (<3,1 %). Im April 04 ist ein Anstieg der Krankheitsfälle auf 7 Tiere zu beobachten (5,3 %).

Aufgrund von Atemwegserkrankungen verendete im Juni, August, Oktober 03 und Mai 04 jeweils ein Tier (0,7 bzw. 0,8 %).

Lahmheiten

Lahmheiten spielen nur im Monat Februar 04 eine Rolle. 18 Färsen mussten wegen Verletzungen im Zwischenklauenspalt behandelt werden (13,7 %) (Tab.98).

Tab.98: Erkrankungen und Abgänge der Jungtiere

	Jungtiere	Erkrankungen						Abgänge					
		Durchfall- erkrankung		Atemwegs- infektion		Lahmheit		Durchfall- erkrankung		Atemwegs- infektion		Lahmheit	
Datum	n	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Jun 03	142	6	4,2	8	5,6	0	0	2	1,4	1	0,7	0	0
Jul 03	126	5	4,0	0	0	0	0	1	0,8	0	0	0	0
Aug 03	133	35	26,3	6	4,5	1	0,8	0	0	1	0,8	0	0
Sep 03	132	27	20,5	12	9,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Okt 03	129	2	1,6	20	15,5	0	0	1	0,8	1	0,8	0	0
Nov 03	127	3	2,4	4	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dez 03	137	1	0,7	2	1,5	0	0	2	1,5	0	0	0	0
Jan 04	134	16	11,9	4	3,0	0	0	5	3,7	0	0	0	0
Feb 04	131	4	3,1	4	3,1	18	13,7	0	0	0	0	0	0
Mrz 04	138	11	8,0	3	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Apr 04	133	0	0	7	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai 04	143	0	0	2	1,4	0	0	0	0	1	0,7	0	0

4.6 Vergleich zwischen Mittelwerten und Poolwerten verschiedener Harnparameter

In regelmäßigen Abständen wurden von den Kühen in der Vorbereitung Einzelharnproben genommen und diese untersucht. Die aus den Einzelproben hergestellte Poolprobe wurde ebenfalls analysiert. Der Vergleich der gemessenen Poolwerte mit den errechneten Mittelwerten der Einzelproben zeigt bei den pH-, NSBA-, Kalzium-, Kalium und Chloridwerten eine mittlere Abweichung von <1 % (-0,98 bis 0,75 %) (Tab.99). Für die Basen-, Säuren-, Natrium- und Magnesiumwerte liegt die durchschnittliche Abweichung der Poolwerte vom Mittelwert bei <5 % (-1,51 bis 4,08 %). Die Poolwerte der Ammoniakwerte liegen im Mittel 6,06 % unterhalb der Mittelwerte und weisen damit unter den untersuchten Parametern die größte Abweichung vom errechneten Mittelwert auf. Eine graphische Darstellung der Mittelwert-Poolwert-Vergleiche für die einzelnen Harnparameter ist im Anhang F (Abb.5-13) zu finden.

Tab.99: Abweichungen der Poolwerte von den Mittelwerten der Einzelproben (in %)

Harnparameter	n	\bar{x} (%)	s	x_{\min}	x_{\max}	$x_{0,25}$	\tilde{x}	$x_{0,75}$
pH	23	0,82	2,6	-8,98	6,23	0,13	0,88	2,10
NSBA	23	-0,89	42,12	-142,55	114,29	-11,95	1,89	9,73
Basen	23	2,38	19,82	-24,50	77,34	-11,11	0,65	4,48
Säuren	23	-1,51	13,69	-18,32	42,59	-14,12	-0,72	4,35
Ammoniak	22	-6,06	22,92	-50,00	45,16	-22,54	-6,71	6,44
Kalzium	23	-0,98	11,06	-32,08	16,49	-8,57	-1,75	7,59
Magnesium	22	4,08	9,11	-13,68	26,92	0,14	3,00	6,51
Natrium	22	-2,33	9,83	-23,96	17,01	-9,08	-1,81	2,79
Kalium	22	0,53	4,94	-11,23	10,11	-3,51	1,17	3,43
Chlorid	22	0,75	9,58	-33,50	11,16	-0,84	3,03	6,68