

4.2. Ergebnisse der Serumproben

Serumparameter und Meßwerte anderer Untersuchungen wurden in dieser Studie über einen Zeitraum von 16 Wochen kontinuierlich verfolgt.

4.2.1. Freie Fettsäuren (FFS)

Hinsichtlich der Konzentration der Freien Fettsäuren fällt auf, daß sich Tiere mit zystischer Ovardegeneration teilweise signifikant von Tieren mit gesunden Ovarien unterscheiden. Die Mittelwerte lagen in allen drei Gruppen (ohne Zysten OZ, Follikelzyste FZ, Luteinzyste LZ) zum Versuchsbeginn (Trockenstellen bzw. Transition) bei etwa 0,2 mmol/l.

Die höchste Konzentration zum Zeitpunkt der Geburt erreicht. Die Werte nahmen bis zur letzten Probennahme (10 Wochen post partum) kontinuierlich ab. In Tabelle 19 sind die Durchschnittswerte aller untersuchten Tiere über den Zeitraum von der Trockenstellung bis zur Woche 10 post partum dargestellt.

Tabelle 19: Konzentration der Freien Fettsäuren im Serum (mmol/l) aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
Trockenstellen	63	0,17	0,10	0,14	0,19	0,02	0,60
Beginn der Transitionsfütterung	82	0,26	0,11	0,20	0,35	0,05	1,19
Geburt	82	0,71	0,44	0,71	0,94	0,19	1,71
2 Wochen pp	82	0,57	0,36	0,52	0,65	0,10	1,94
4 Wochen pp	82	0,45	0,25	0,39	0,61	0,10	1,56
6 Wochen pp	82	0,33	0,18	0,27	0,42	0,07	1,34
8 Wochen pp	82	0,24	0,12	0,19	0,31	0,06	0,73
10 Wochen pp	82	0,20	0,10	0,13	0,21	0,05	1,35

Abbildung 08 verdeutlicht den Verlauf der Konzentration der Freien Fettsäuren aller Tiere mit einer zystischen Ovardegeneration gegenüber Tieren mit gesunden Ovarien. Tiere mit Follikelzysten haben 6 Wochen post partum signifikant höhere Konzentrationen von FFS als Tiere OZ und LZ. In der 8. Woche post partum war der Unterschied zwischen FZ und LZ signifikant. Die Konzentration der Freien Fettsäuren bei Tieren mit der Diagnose Follikelzyste erreichte zur Abkalbung im Mittel einen höheren Wert im Vergleich zu gesunden Tieren oder Tieren mit Luteinzysten. Vom Zeitpunkt der Geburt bis zehn Wochen post partum war der Mittelwert bei Tieren mit Follikelzysten beständig höher als bei Tieren ohne Zysten oder mit Luteinzysten.

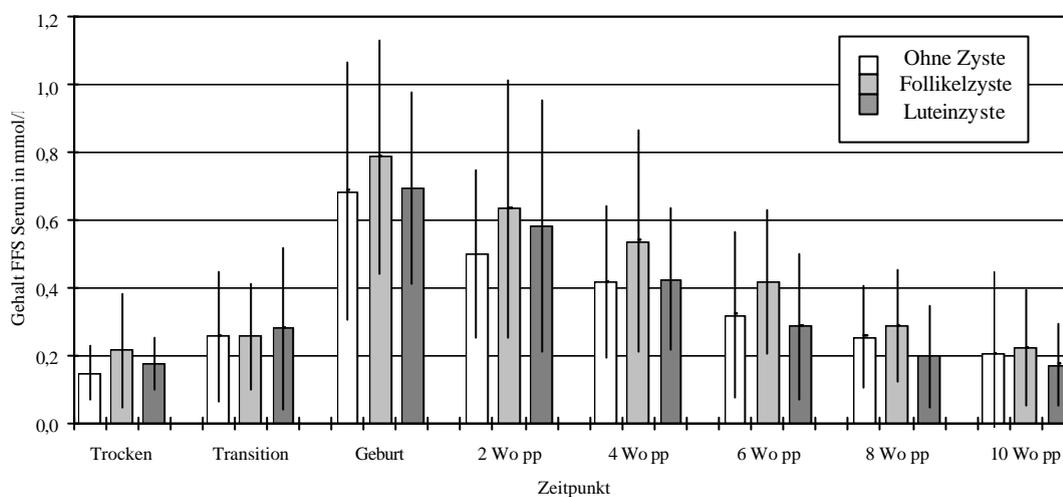


Abbildung 08: Konzentration der Freien Fettsäuren von Tieren ohne Zysten (n=31), mit Follikelzysten (n=21) und mit Luteinzysten (n=30) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mmol/l.

Die absoluten FFS-Konzentrationen waren in der Gruppe mit Follikelzysten 6 Wochen ($p=0,011$) und 8 Wochen post partum ($p=0,027$) signifikant höher als in der Gruppe mit Luteinzysten. Tiere mit Follikelzysten wiesen 6 Wochen post partum auch signifikant höhere FFS-Konzentrationen auf ($p=0,043$) als Tiere ohne Zysten.

Die Änderung der FFS-Konzentration der Tiere mit Follikelzysten seit Versuchsbeginn war 6 Wochen post partum gegenüber den Tieren mit Luteinzysten ($p=0,028$) signifikant höher.

Multiparae zeigten gegenüber Primiparae in dem Zeitraum zwischen Geburt und 4 Wochen post partum einen höheren Gehalt an Freien Fettsäuren mit einer starken Streuung der Werte. Bei gesunden Erstkalbinnen war ein Anstieg der Werte nur peripartal erkennbar.

Erstkalbinnen mit ZOD zeigten 4 und 6 Wochen post partum höhere FFS-Konzentrationen als Erstkalbinnen ohne ZOD (Abbildung 10).

Bei Kühen mit ZOD war bis 4 Wochen post partum weiterhin eine leichte Erhöhung des Durchschnittswertes wahrnehmbar (Abbildung 09).

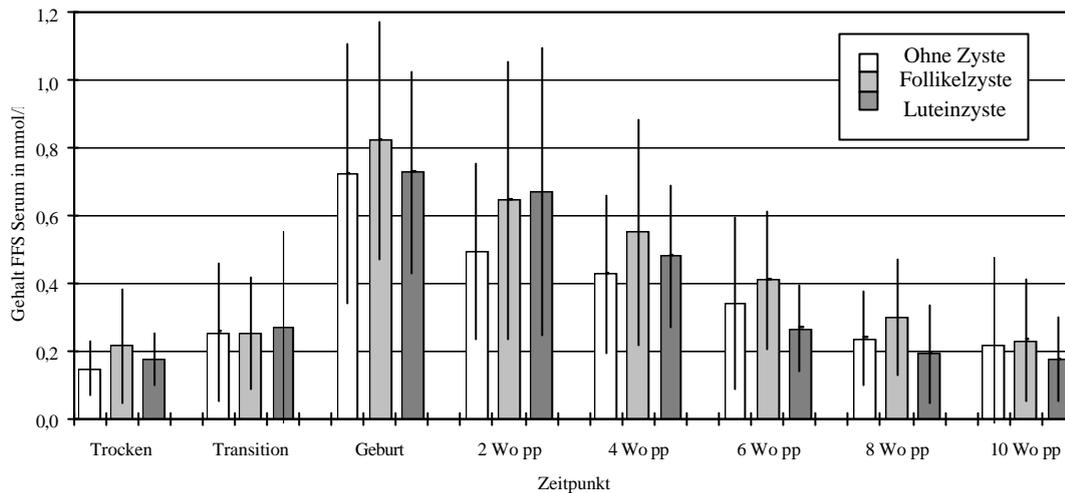


Abbildung 09: Konzentration der Freien Fettsäuren von Kühen ohne Zysten (n=27), mit Follikularzysten (n=18) und mit Luteinzysten (n=18) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mmol/l.

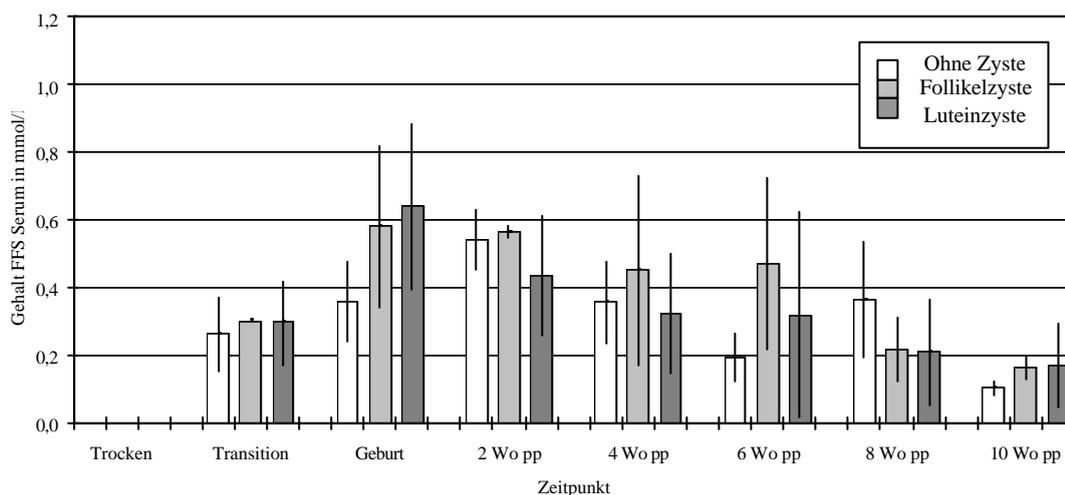


Abbildung 10: Konzentration der Freien Fettsäuren von Erstkalbinnen ohne Zysten (n=4), mit Follikularzysten (n=3) und mit Luteinzysten (n=12) vom Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mmol/l.

4.2.2. Harnstoff

Die Entwicklung der Harnstoffkonzentration wies im Untersuchungszeitraum weder hinsichtlich der Absolutwerte noch hinsichtlich der Änderung seit Versuchsbeginn auf einen signifikanten Unterschied zwischen Tieren mit und ohne zystische Ovardegeneration hin. Zur Abkalbung stieg der Gehalt an. Zwischen 6 und 10 Wochen post partum kam es nach kurzem Absinken zu einer weiteren Erhöhung der Mittelwerte (Tabelle 20).

Tabelle 20: Konzentration von Harnstoff im Serum (mmol/l) aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
Trockenstellen	63	4,14	3,00	4,00	5,00	1,7	7,3
Beginn der Transitionsfütterung	82	3,92	3,16	3,83	4,62	1,8	7,0
Geburt	82	5,04	4,12	4,75	5,83	3,0	9,2
2 Wochen	82	4,80	4,16	4,66	5,33	2,3	8,2
4 Wochen	82	4,90	4,33	4,66	5,33	3,3	7,3
6 Wochen	82	5,67	5,00	5,66	6,33	2,3	8,7
8 Wochen	82	5,91	4,83	5,83	6,99	2,3	10,7
10 Wochen	82	6,10	5,00	6,24	7,16	3,8	8,5

Die Durchschnittswerte der Tiere mit Follikelzysten, Luteinzysten und ohne Zysten sind in Abbildung 11 dargestellt. Die Konzentration des Harnstoffes sank bei allen Tieren gleichermaßen mit Beginn der Transition ab und stieg nach der Geburt wieder an. Ab 4 Wochen post partum bis zum Versuchsende war eine stetige Erhöhung auf 5,8 mmol/l 35 mg/dl bei den Tieren ohne und mit Luteinzysten zu erkennen.

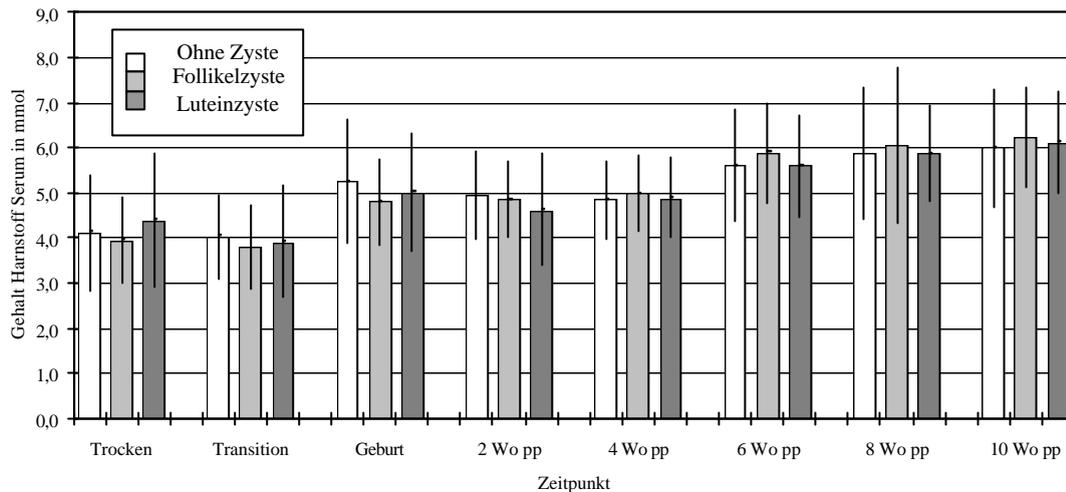


Abbildung 11: Konzentration von Harnstoff der Tiere ohne Zysten (n=31), mit Follikelzysten (n=21) und mit Luteinzysten (n=30) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mmol/l.

Die Meßwerte der Multiparae lagen zu allen Zeitpunkten über den Durchschnittswerten der Primiparae.

Aus der Darstellung ist zu entnehmen, daß die Harnstoffkonzentration in der Gruppe der Kühe mit Zysten peripartal schneller anstieg (Abbildung 12). Auch der Harnstoffgehalt der Erstkalbinnen mit Zysten stieg von niedrigeren Werten ante partum auf höhere Werte postpartal im Vergleich zu gesunden Erstkalbinnen (Abbildung 13).

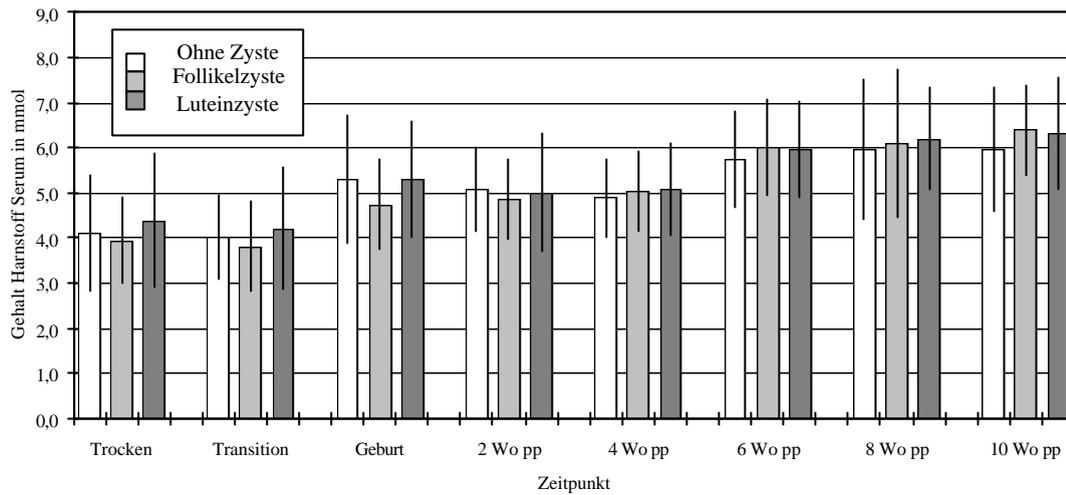


Abbildung 12: Konzentration von Harnstoff im Serum von Kühen ohne Zysten ($n = 27$), mit Follikeldzysten ($n=18$) und mit Luteinzysten ($n=18$) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mmol/l.

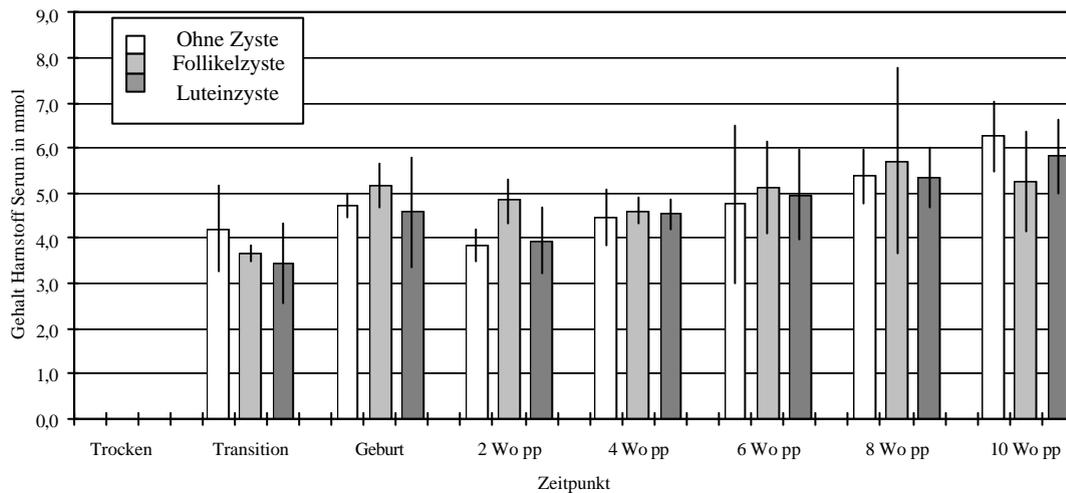


Abbildung 13: Konzentration von Harnstoff im Serum von Erstkalbinnen ohne Zysten ($n=4$), mit Follikeldzysten ($n=3$) und mit Luteinzysten ($n=12$) zum Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mmol/l.

4.2.3. Aspartat-Amino-Transferase (AST)

Tiere mit einer ZOD unterschieden sich hinsichtlich der AST-Aktivität nicht signifikant von denen ohne ZOD. Im Mittel lag die AST-Aktivität zum Trockenstellen bei 32 U/l und sank mit Beginn der Transitionsfütterung ab. Im peripartalen Zeitraum stieg die Aktivität an und sank im postpartalen Untersuchungszeitraum wieder ab. Mittelwerte aller Probanden für den gesamten Untersuchungszeitraum sind in Tabelle 21 aufgeführt.

Tabelle 21: Aktivität der Aspartat-Amino-Transferase im Serum (U/l) aller Tiere im gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Maximal Wert	Minimal Wert
Trockenstellen	63	32,1	25,3	30,0	35,0	80	18
Beginn der Transitionsfütterung	82	27,9	24,0	26,0	30,0	58	18
Geburt	82	43,3	33,0	38,0	46,3	155	4
2 Wochen	82	40,6	33,8	39,0	42,0	125	9
4 Wochen	82	34,9	29,0	32,5	36,8	87	19
6 Wochen	82	32,9	28,0	32,0	35,0	77	23
8 Wochen	82	33,8	29,0	31,0	37,0	67	21
10 Wochen	82	33,7	30,0	32,0	36,0	58	22

Aus Abbildung 14 ist allerdings erkennbar, daß zum Zeitpunkt des Partus die AST-Aktivität der Tiere mit zystischer Ovardegeneration im Vergleich zu den Tieren mit ungestörter Ovaraktivität einer stärkeren Zunahme unterlag. Zum Zeitpunkt des Trockenstellens und der Transition lagen die Werte in beiden Gruppen um etwa 30 U/l. Peripartal stiegen sie in der gesunden Vergleichsgruppe auf 41,5 U/l und in beiden Zystengruppen auf 45 U/L. Zum Versuchsende (10 Wochen post partum) sanken alle Werte wieder auf etwa 34 U/l ab.

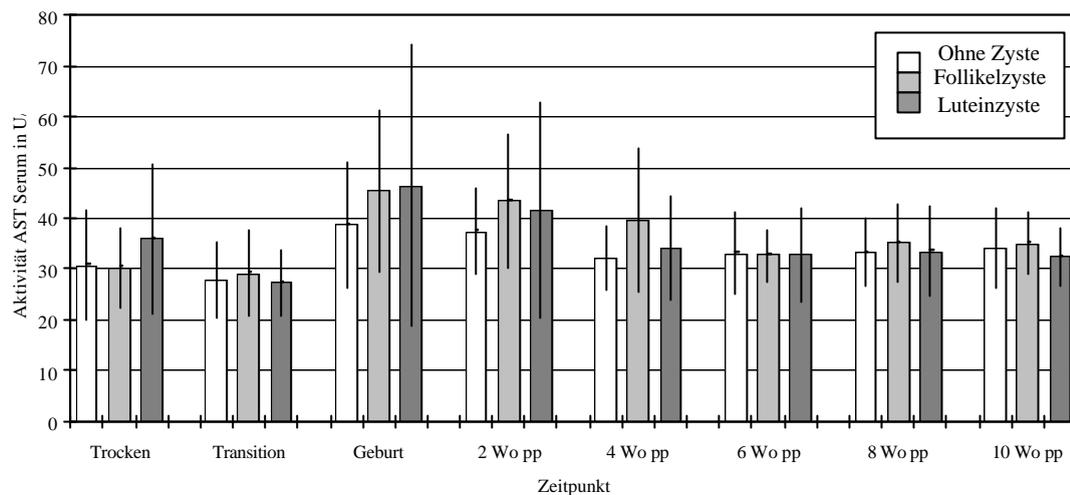


Abbildung 14: Aktivität der Aspartat-Amino-Transferase im Serum der Tiere ohne Zysten (n=31), mit Follikelzysten (n=21) und mit Luteinzysten (n=30) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in U/l.

Die AST-Aktivität der Erstkalbinnen zeigte einen etwa gleichbleibenden Level von 30 bis 35 U/l (Abbildung 16). Die Aktivität nahm auch bei Kühen mit unveränderten Ovarien nur geringfügig erhöhte Werte ein. Kühe mit ZOD wiesen dagegen zwischen Geburt und 4 Wochen post partum deutlich erhöhte Werte auf (Abbildung 15).

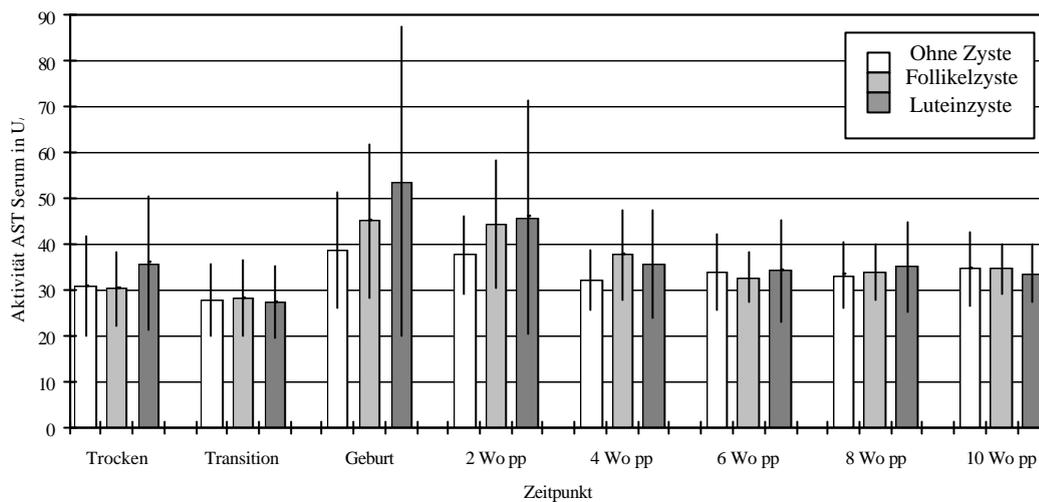


Abbildung 115: Aktivität von Aspartat-Amino-Transferase im Serum von Kühen ohne Zysten (n=27), mit Follikelzysten (n=18) und mit Luteinzysten (n=18) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in U/l.

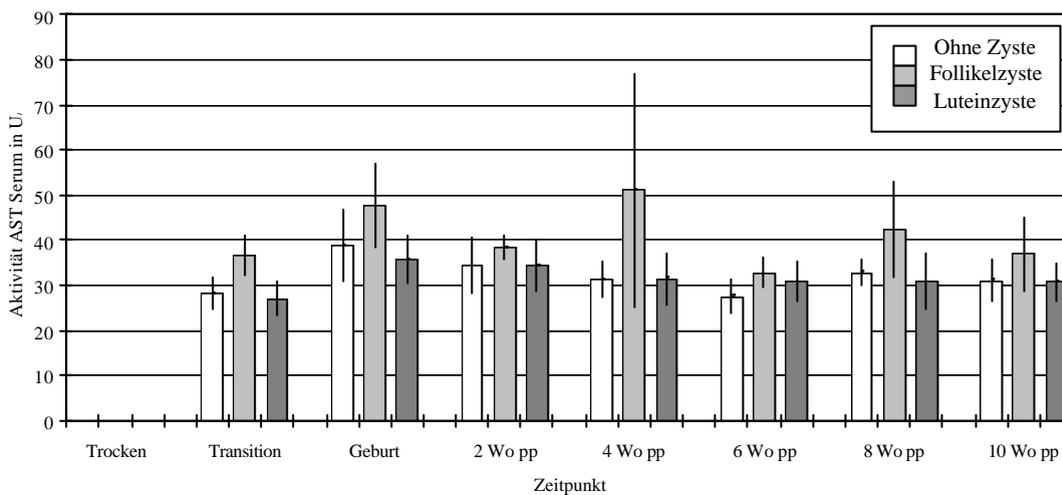


Abbildung 16: Aktivität von Aspartat-Amino-Transferase im Serum von Erstkalbinnen ohne Zysten (n=4), mit Follikelzysten (n=3) und mit Luteinzysten (n=12) vom Beginn der Transitionsfütterung bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in U/l.

4.2.4. γ -Glutamyl-Transferase (GGT)

Im Untersuchungszeitraum unterschieden sich Absolutwerte und Änderung der Aktivität der γ -Glutamyl-Transferase im Serum zwischen Tieren mit und ohne ZOD nicht. Im Durchschnitt lag die GGT-Aktivität aller Tiere zu Beginn des Untersuchungszeitraumes bei etwa 15 U/l. Mit Beginn der Vorbereitungsfütterung sank die GGT-Aktivität ab. Im Lauf der postpartalen Untersuchungszeit stieg der Wert an. Der Maximalwert wurde in der 6. Woche post partum erreicht und sank danach nur geringfügig. Die Durchschnittswerte für die Gesamtheit der untersuchten Tiere sind in Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21: Aktivität der γ -Glutamyl-Transferase im Serum (U/l) aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Maximal Wert	Minimal Wert
Trockenstellen	63	15,6	13,0	15,0	17,8	33	5
Beginn der Transitionsfütterung	82	12,1	10,0	12,0	14,0	21	7
Geburt	82	13,7	11,0	13,0	15,0	34	8
2 Wochen	82	14,2	12,0	13,5	16,0	24	7
4 Wochen	82	16,2	12,3	14,5	17,0	71	8
6 Wochen	82	17,4	13,0	15,0	18,0	58	5
8 Wochen	82	17,0	14,0	16,0	19,0	40	8
10 Wochen	82	17,2	15,0	16,0	19,0	35	9

Die mittlere GGT-Aktivität der Tiere mit unveränderten Ovarien sowie mit Luteinzysten zeigte einen geringeren Anstieg zu Beginn der Transitionsfütterung bis 6-10 Wochen post partum auf als die GGT-Aktivität der Tiere mit Follikelzysten. Allerdings ist der Unterschied nicht signifikant (Abbildung 14).

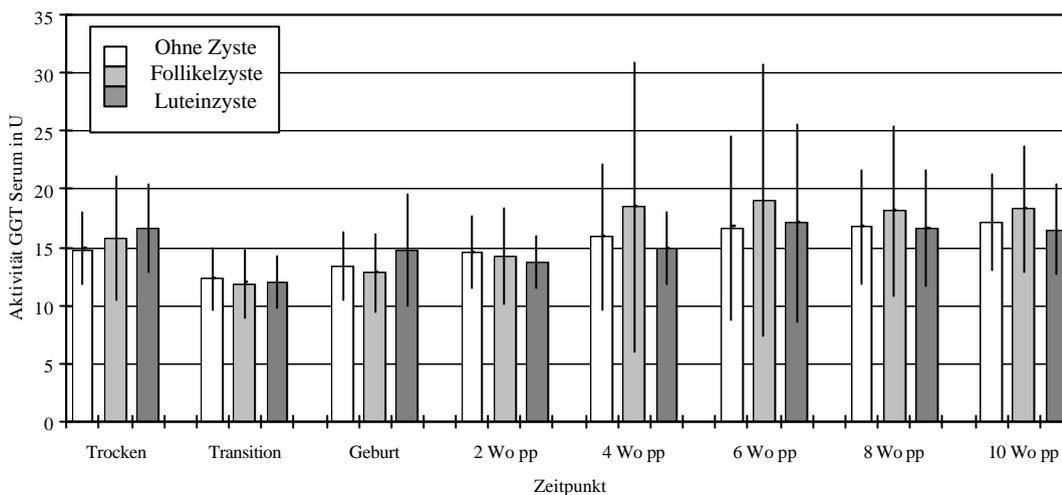


Abbildung 14: Aktivität der γ -Glutamyl-Transferase im Serum der Tiere ohne Zysten (n=31), mit Follikelzysten (n=21) und mit Luteinzysten (n=30) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in U/l.

Zu Beginn der Transitionsfütterung hatten Kühe mit etwa 12 U/l den Tiefstpunkt der GGT-Aktivität erreicht. Danach stieg die Aktivität der γ -Glutamyl-Transferase aller gesunden Probanden kontinuierlich an. In der 4. Woche post partum konnte Tieren mit Follikelzysten eine Erhöhung der GGT-Aktivität nachgewiesen werden, wobei auch im nachfolgenden Untersuchungszeitraum Werte von über 18 U/l beibehalten wurden. Kühe mit Luteinzysten wiesen nur 6 Wochen post partum erhöhte Werte auf (Abbildung 15).

Erstkalbinnen wiesen zum Beginn der Transitionsfütterung ihren Tiefstpunkt (10 U/l) auf, sonst einen gleichbleibenden Level von 13 U/l. Zum Zeitpunkt der Geburt fand sich bei Erstkalbinnen mit ZOD die höchste GGT-Aktivität (15,9 U/l) und auch im postpartalen Zeitraum lag die GGT-Aktivität immer über 13 U/l (Abbildung 16).

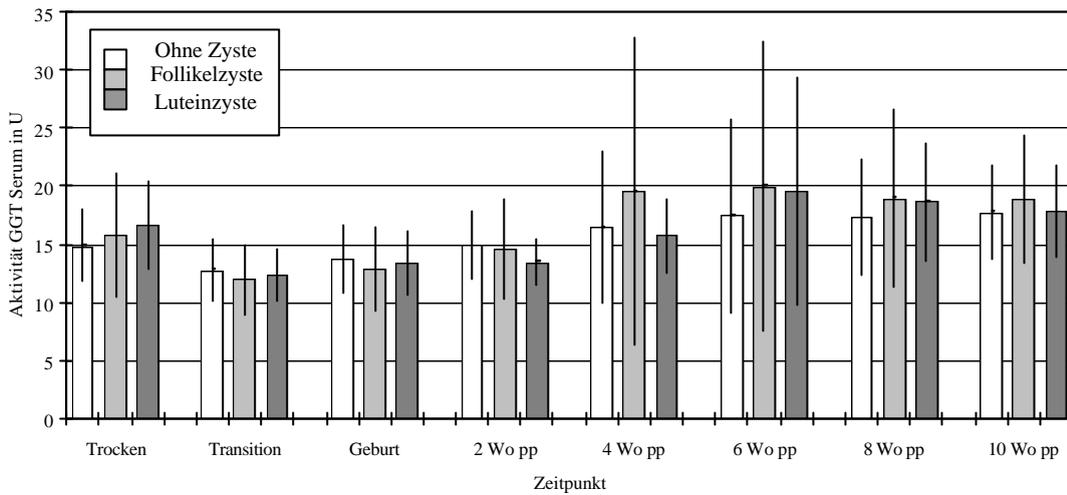


Abbildung 15: Aktivität der γ -Glutamyl-Transferase im Serum der Kühe ohne Zysten (n=27), mit Follikelzysten (n=18) und mit Luteinzysten (n=18) vom Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in U/l.

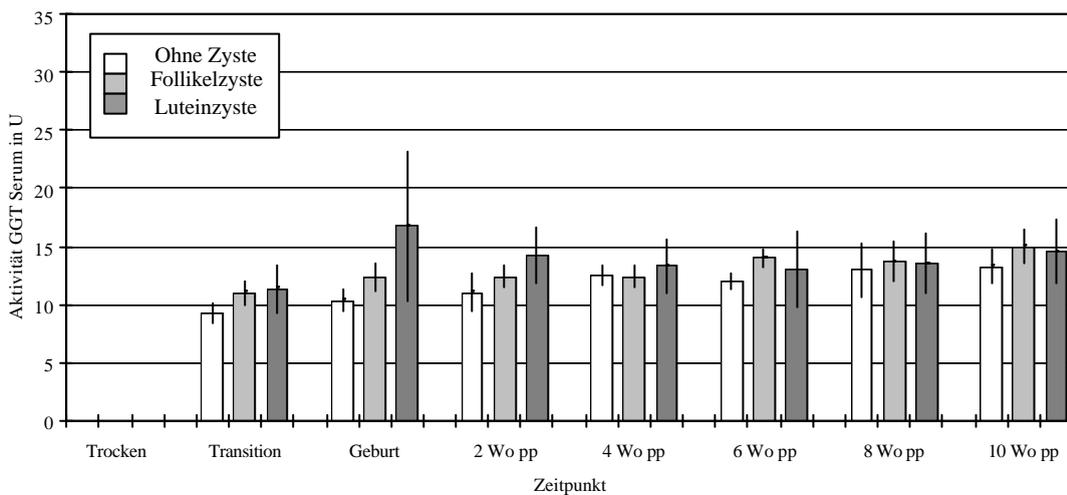


Abbildung 16: Aktivität der γ -Glutamyl-Transferase im Serum der Erstkalbinnen ohne Zysten (n=4), mit Follikelzysten (n=3) und mit Luteinzysten (n=12) vom Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in U/l.