

4.3. Ergebnisse der Harnuntersuchung

4.3.1. pH-Wert des Harns

Der pH-Wert des Harns aller 132 untersuchten Tiere betrug zu Beginn der Untersuchung im Mittel 8,47 und verringerte sich mit Beginn der Vorbereitungsfütterung auf durchschnittlich 8,23. Im peripartalen Zeitraum stieg der Meßwert wieder an und betrug während des gesamten postpartalen Untersuchungszeitraumes etwa 8,6 (Tabelle 28).

Tabelle 28: pH-Werte des Harns aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
Trockenstellung	90	8,47	8,4	8,5	8,6	7,3	8,8
Beginn der Transitionsfütterung	132	8,23	8,2	8,5	8,6	5,3	9,0
Geburt	132	8,50	8,5	8,6	8,7	5,9	9,0
2 Wochen pp	132	8,60	8,6	8,6	8,7	7,8	9,0
4 Wochen pp	132	8,58	8,5	8,6	8,7	5,6	9,0
6 Wochen pp	132	8,60	8,5	8,6	8,7	7,3	9,0
8 Wochen pp	132	8,59	8,5	8,6	8,7	6,9	8,9
10 Wochen pp	132	8,57	8,5	8,6	8,7	8,1	8,9

Die pH-Werte von Probanden ohne Zysten, mit Follikel- oder Luteinzysten glichen sich untereinander. Bei Tieren mit Follikelzysten wurde 4 Wochen post partum ein kurzfristig erniedrigter mittlerer pH-Wert von 8,2 gemessen. Bei Tieren mit Luteinzysten konnte dagegen sub partu ein erniedrigter (8,3) und 6 bis 8 Wochen post partum ein erhöhter pH-Wert (8,65) nachgewiesen werden (Abbildung 35).

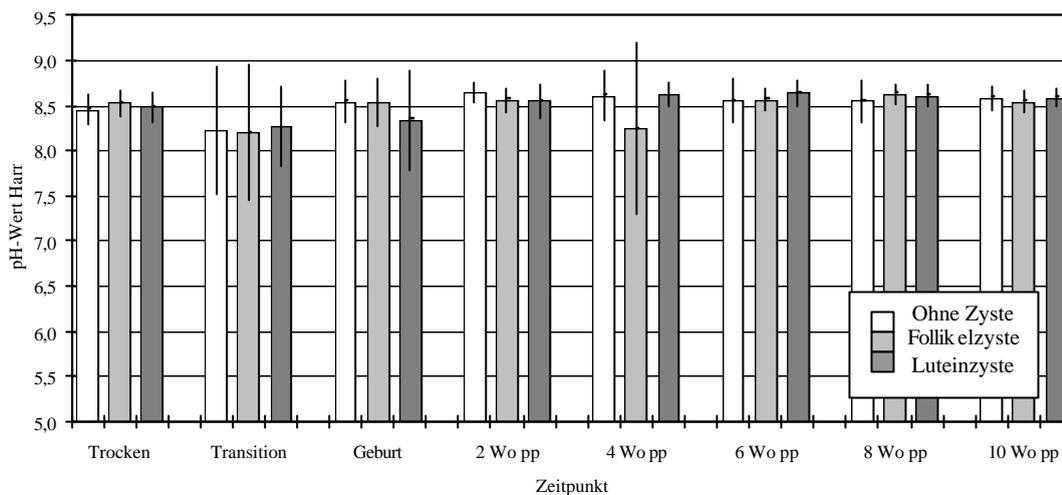


Abbildung 35: pH-Wert des Harns von Tieren ohne Zysten (n = 67), mit Follikelzysten (n= 27) und mit Luteinzysten (n = 38) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

Die Meßwerte des pH-Wertes der Tiere mit Follikelzysten waren 2 Wochen post partum signifikant niedriger ($p=0,024$) und 8 Wochen post partum signifikant höher ($p=0,044$) als bei Tieren ohne Zysten. 6 Wochen post partum wiesen Tiere mit Follikelzysten einen signifikant niedrigeren pH-Wert des Harns auf ($p=0,015$) als Tiere mit Luteinzysten.

Hinsichtlich der Differenzen zum Nullwert war Tieren mit Follikelzysten mit Beginn der Transitionsfütterung ($p=0,044$), 4 Wochen post partum ($p=0,015$) sowie 10 Wochen post partum ($p=0,005$) eine signifikant stärkere Abnahme des pH-Wertes als bei Tieren ohne Zysten nachzuweisen. Dagegen war die Abnahme des pH-Wertes im Harn der Tiere ohne Zysten 2 Wochen post partum signifikant höher ($p=0,007$) als bei Tieren mit Follikelzysten.

Tiere mit Luteinzysten zeigten 6 und 10 Wochen post partum signifikant stärkere Zunahmen des pH-Wertes als Tiere mit Follikelzysten ($p=0,023$ und $0,026$).

Zwischen den Verläufen der pH-Werte von Kühen und Erstkalbinnen ließen sich keine Unterschiede erkennen (Abbildungen 36 und 37). Sub partu zeigten auch Kühe und Erstkalbinnen mit Luteinzysten einen im Mittel erniedrigten pH-Wert. Kühe sowie Erstkalbinnen mit Follikelzysten wiesen 4 Wochen post partum ebenfalls einen erniedrigten pH-Wert auf.

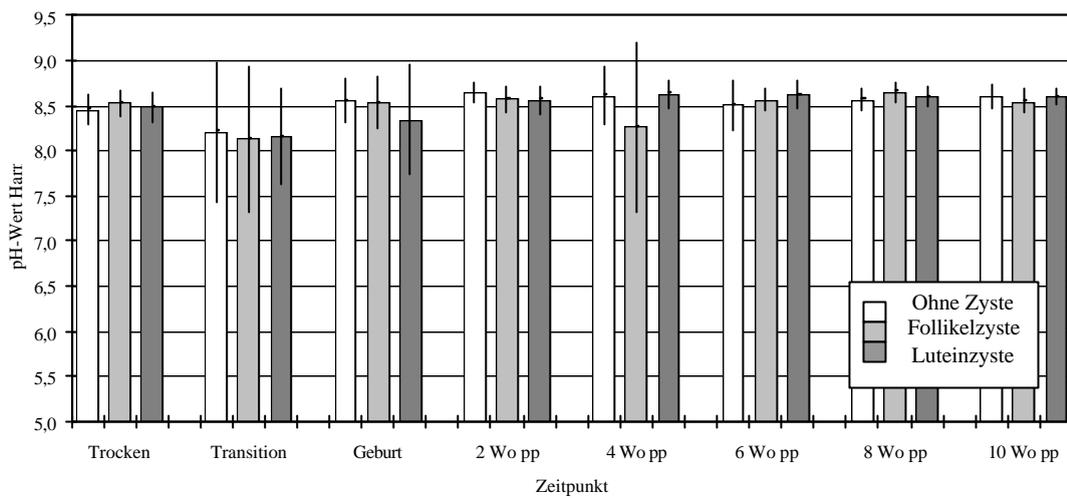


Abbildung 36: pH-Wert des Harns von Kühen ohne Zysten (n=44), mit Follikelzysten (n=22) und mit Luteinzysten (n=24) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

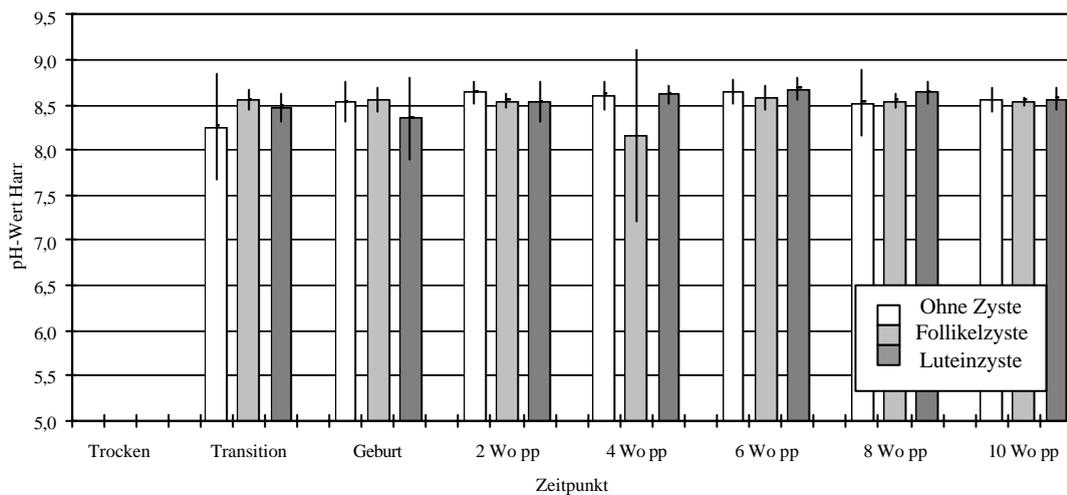


Abbildung 37: pH-Wert des Harns von Erstkalbinnen ohne Zysten (n=23), mit Follikelzysten (n=5) und mit Luteinzysten (n=14) zum Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

4.3.2. Netto-Säure-Base-Ausscheidung des Harnes (NSBA)

Tiere mit und ohne ZOD weisen hinsichtlich der NSBA signifikante Unterschiede auf. Zum Zeitpunkt des Trockenstellens betrug die NSBA im Mittel 174. Mit der Transitionsfütterung sank der Wert auf etwa 114 ab, steigt jedoch mit der Abkalbung wieder auf 174 an. Nach der Geburt betrug die NSBA etwa 190, nahm 4 Wochen post partum kurzfristig Werte von durchschnittlich 200 ein und sank gegen Ende des Versuchszeitraumes auf etwa 180 ab (Tabelle 29).

Tabelle 29: NSBA des Harns aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
Trockenstellung	90	174,7	145,3	179,8	222,3	-55,0	325,0
Beginn der Transitionsfütterung	132	114,1	42,5	113,0	185,5	-83,0	330,0
Geburt	132	174,1	122,0	199,5	231,0	-102,0	356,0
2 Wochen pp	132	192,6	176,0	199,0	236,0	-17,0	346,0
4 Wochen pp	132	202,6	160,5	209,5	241,0	-42,0	353,0
6 Wochen pp	132	202,3	169,0	204,0	232,0	-16,0	337,0
8 Wochen pp	132	192,6	164,0	201,0	235,0	-42,0	316,0
10 Wochen pp	132	184,3	155,5	184,0	223,5	33,0	308,0

In der Abbildung 38 ist die NSBA der drei Versuchsgruppen dargestellt. Probanden mit Follikelzysten wiesen 4 Wochen post partum kurzfristig erniedrigte Werte von etwa 163 auf. Dagegen ließ sich bei Probanden mit Luteinzysten 4 bis 6 Wochen erhöhte NSBA-Werte von etwa 207 diagnostizieren. Bei Tieren mit Luteinzysten ließ sich weiterhin peripartal ein niedrigerer NSBA-Wert von 148 feststellen.

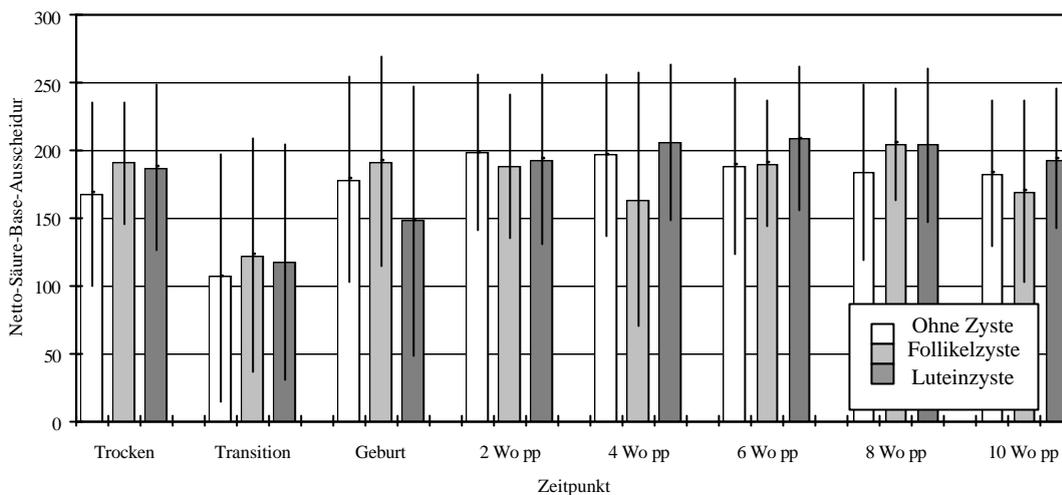


Abbildung 38: Netto-Säure-Base-Ausscheidung von Tieren ohne Zysten (n=67), mit Follikeldzysten (n= 27) und mit Luteinzysten (n = 38) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

Die Unterschiede der drei Gruppen hinsichtlich der Absolutwerte der Harnstoffkonzentration wurden mit Hilfe des U-Tests nach Mann und Whitney erfasst. Bei Tieren mit Follikeldzysten ließ sich zum Zeitpunkt der Geburt eine signifikant höhere NSBA ($p=0,035$) als bei Tieren mit Luteinzysten feststellen.

Hinsichtlich der Änderung der NSBA seit Versuchsbeginn ließen sich 2 ($p=0,010$), 4 ($p=0,002$), 6 ($p=0,014$) und 10 Wochen post partum ($p=0,001$) signifikante Erhöhungen der NSBA bei Tieren ohne Zysten gegenüber den Tieren mit Follikeldzysten finden. Im Vergleich zu der erniedrigten NSBA der Tiere mit Follikeldzysten waren bei Tieren mit Luteinzysten zu den Zeitpunkten 4 ($p=0,031$), 6 ($p=0,019$) und 10 Wochen post partum ($p=0,007$) signifikant erhöhte NSBA-Werte nachzuweisen.

Die NSBA-Werte von Multi- und Primiparae glichen sich über den gesamten Versuchszeitraum. Nur bei Kühen mit Zysten konnte im Vergleich zu Kühen ohne Zysten bis 4 Wochen post partum eine erniedrigte NSBA und ab 6 Wochen post partum eine erhöhte NSBA nachgewiesen werden (Abbildung 39).

Die NSBA der Primiparae nahm zwischen 2 und 6 Wochen post partum höhere Werte (etwa 200) ein als bei Multiparae (etwa 190). Meßwerte von Primiparae mit Zysten lagen post partum geringfügig, aber konstant über den Werten von Primiparae ohne Zysten (Abbildung 40).

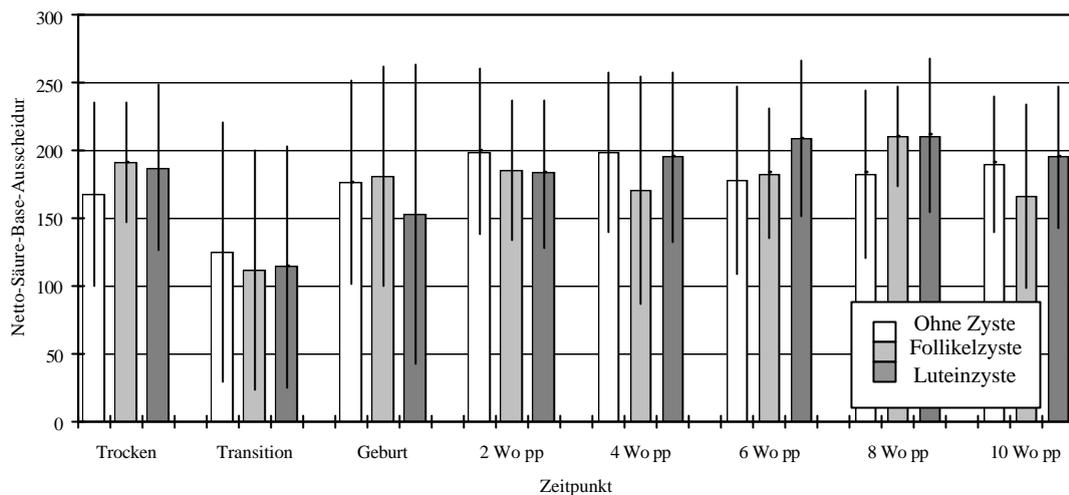


Abbildung 39: Netto-Säure-Base-Ausscheidung von Kühen ohne Zysten (n=44), mit Follikelzysten (n=22) und mit Luteinzysten (n=24) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

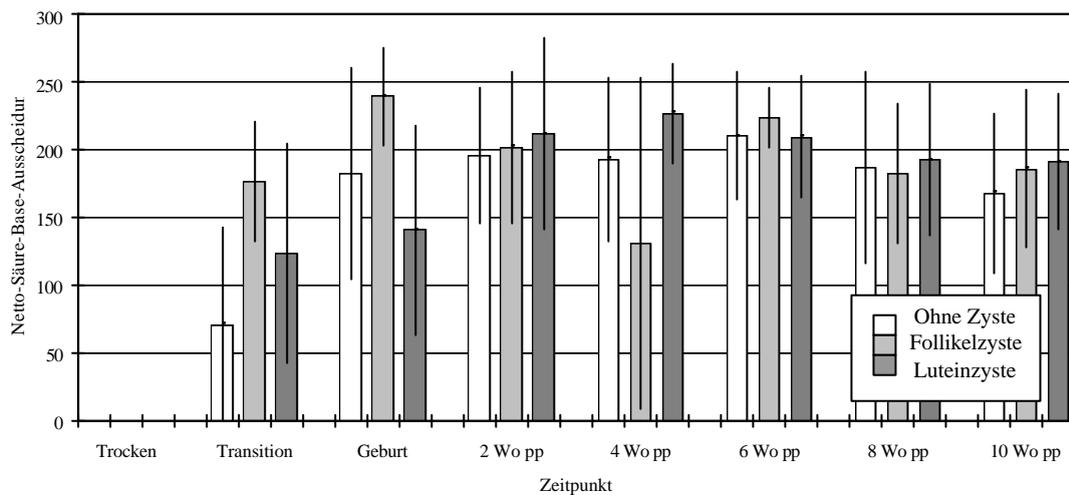


Abbildung 40: Netto-Säure-Base-Ausscheidung von Erstkalbinnen ohne Zysten (n=23), mit Follikelzysten (n=5) und mit Luteinzysten (n=14) zum Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

4.4. Weitere Untersuchungen

4.4.1. Körperkondition

Eine Überprüfung der Körperkonditionsnoten (body-condition-score, BCS) von Tieren, welche wegen Zysten behandelt worden waren, ergab zu den verschiedenen Zeitpunkten der Beurteilung keine Unterschiede im Vergleich mit Tieren, deren Ovarfunktion physiologisch war. Der BCS wurde ante partum im Durchschnitt mit 3,6 bewertet. Nach der Abkalbung sank die Körperkondition innerhalb der ersten vier Wochen schnell bis zur Note 3,17 ab. Im weiteren postpartalen Zeitraum verharrte der BCS mit nur geringen Veränderungen bei einer Note von 3,1 (Tabelle 26).

Tabelle 26: Körperkonditionsnote aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
Trockenstellung	90	3,60	3,25	3,63	4,00	2,50	4,50
Beginn der Transitionsfütterung	132	3,64	3,50	3,75	4,00	2,75	4,50
Geburt	132	3,46	3,25	3,50	3,75	2,25	4,50
2 Wochen pp	132	3,32	3,00	3,25	3,50	1,75	4,25
4 Wochen pp	132	3,16	3,00	3,13	3,50	2,00	4,25
6 Wochen pp	132	3,11	3,00	3,00	3,25	1,50	4,25
8 Wochen pp	132	3,06	2,75	3,00	3,25	2,00	4,00
10 Wochen pp	132	3,08	3,00	3,25	3,25	2,00	4,25

Aus der Abbildung 29 lässt sich der BCS der Tiere mit veränderten und unveränderten Ovarien entnehmen. Tiere mit Follikelzysten wiesen im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen Divergenzen auf. Probanden mit Follikelzysten wiesen in der Trockenstehperiode die höchsten mittleren BCS-Werte auf und nach der Kalbung die niedrigsten. Der BCS der Tiere mit Luteinzysten lag im Vergleich mit Probanden ohne Zysten ante wie post partum höher.

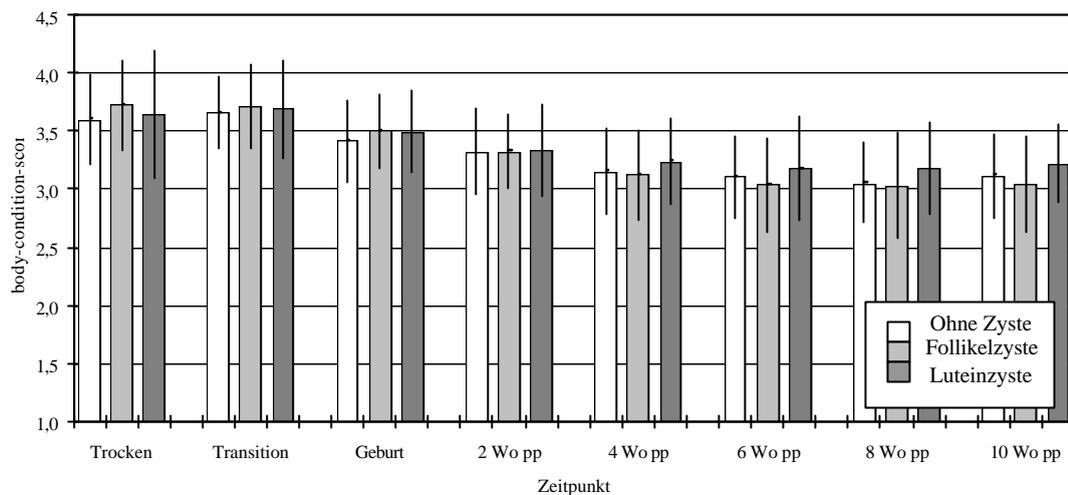


Abbildung 29: BCS der Tiere ohne Zysten (n=67), mit Follikelzysten (n=27) und mit Luteinzysten (n=38) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

Aus den Abbildungen 30 und 31 lässt sich der Verlauf der Körperkondition von Multi- und Primiparae entnehmen. Kühe und Erstkalbinnen mit oder ohne ZOD weisen hinsichtlich der Entwicklung des BCS 6 Wochen ante partum bis 10 Wochen post partum keine Divergenzen auf.

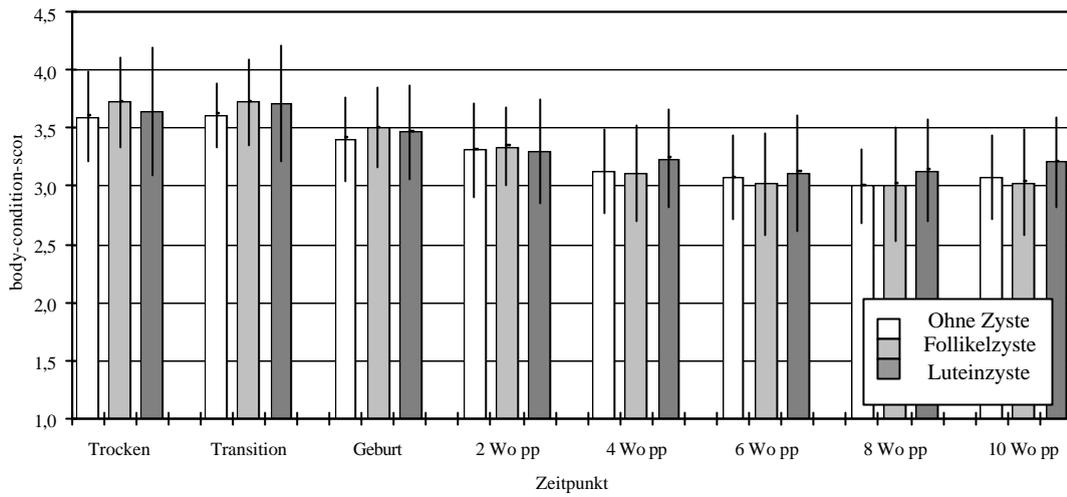


Abbildung 30: BCS von Kühen ohne Zysten (n=44), mit Follikelzysten (n=22) und mit Luteinzysten (n=24) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

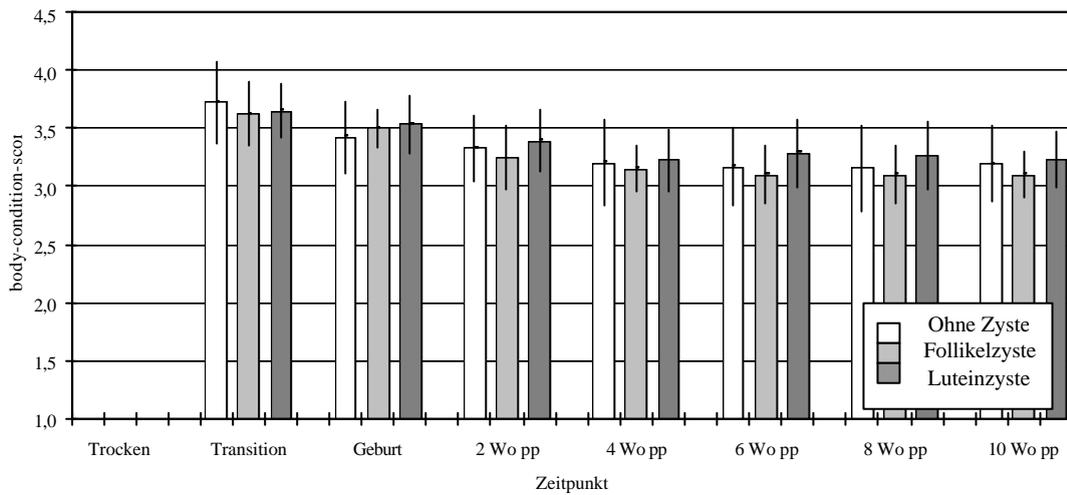


Abbildung 31: BCS von Erstkalbinnen ohne Zysten (n=23), mit Follikelzysten (n=5) und mit Luteinzysten (n=14) zum Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

4.4.2. Rückenfettdicke

Hinsichtlich der Rückenfettdicke (RFD) lassen sich signifikante Unterschiede zwischen Tieren ohne und mit Follikel- oder Luteinzysten feststellen. Die RFD aller Tiere betrug im Mittel zu Versuchsbeginn 20 mm. Während der Transition stieg die RFD an und sank nach der Geburt ab. Die Mittelwerte sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27: Rückenfettdicke (mm) aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
Trockenstellung	90	20,0	16,0	19,0	24,0	6,0	43,0
Beginn der Transitionsfütterung	132	22,1	19,0	22,0	25,0	7,0	47,0
Geburt	132	20,6	17,0	20,0	23,0	5,0	44,0
4 Wochen pp	132	17,1	13,3	17,0	19,0	7,0	41,0
8 Wochen pp	132	14,2	11,0	14,0	17,0	5,0	42,0
10 Wochen pp	132	12,7	9,0	13,0	15,5	5,0	32,0

Tiere mit Follikelzysten wiesen allerdings beim Trockenstellen und während der Transition eine höhere mittlere RFD als Tiere ohne Zysten oder mit Luteinzysten auf. Gleichzeitig war die RFD am Ende des Untersuchungszeitraumes bei diesen Tieren geringer als bei OZ oder LZ. Die RFD der Tiere mit Luteinzysten nahm ante wie post partum geringfügig, aber konstant niedrigere Werte ein als die RFD von Tieren ohne Zysten (Abbildung 32).

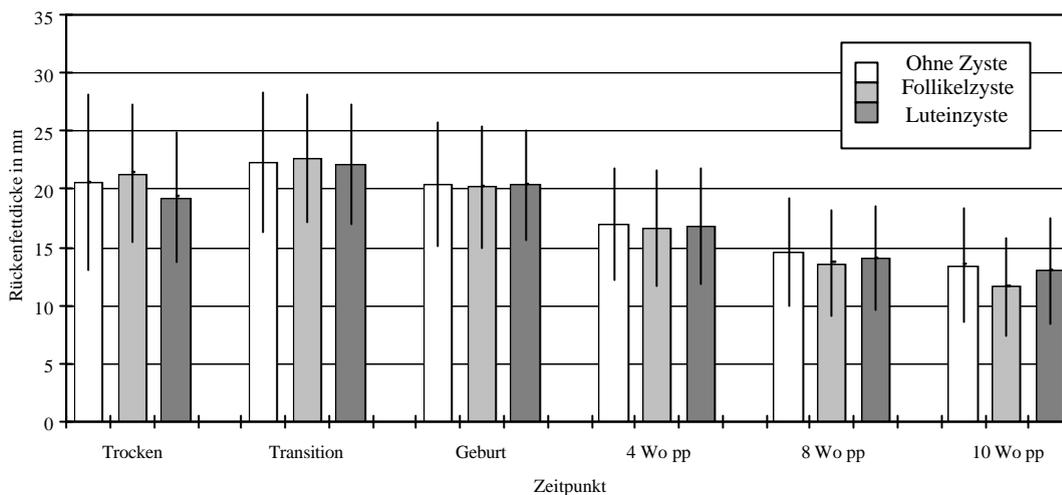


Abbildung 32: RFD von Tieren ohne Zysten (n=67), mit Follikelzysten (n=27) und mit Luteinzysten (n=38) zum Zeitpunkt des Trockenstellens bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mm.

Tiere (Kühe) mit Luteinzysten wiesen während der Transition signifikant stärkere Zunahmen der Rückenfettdicke als Tiere mit Follikelzysten auf ($p=0,015$).

Die Rückenfettdicken von Kühen und Erstkalbinnen mit und ohne ZOD verliefen parallel. Die RFD von Kühen war während des gesamten Untersuchungszeitraumes etwa 1 mm geringer als die RFD von Erstkalbinnen.

Kühe sowie Erstkalbinnen mit Ovarialzysten wiesen postpartal um 1-2 mm geringere Rückenfettdicken auf als Tiere ohne Zysten. Bei Multiparae waren zu Beginn des Untersuchungszeitraumes gleiche Ausgangswerte (20 mm) zu erkennen (Abbildung 33). Primiparae mit zystisch degenerierten Ovarien konnte eine erhöhte RFD (23,4 mm) ante partum jedoch ohne statistischer Signifikanz nachgewiesen werden (Abbildung 34).

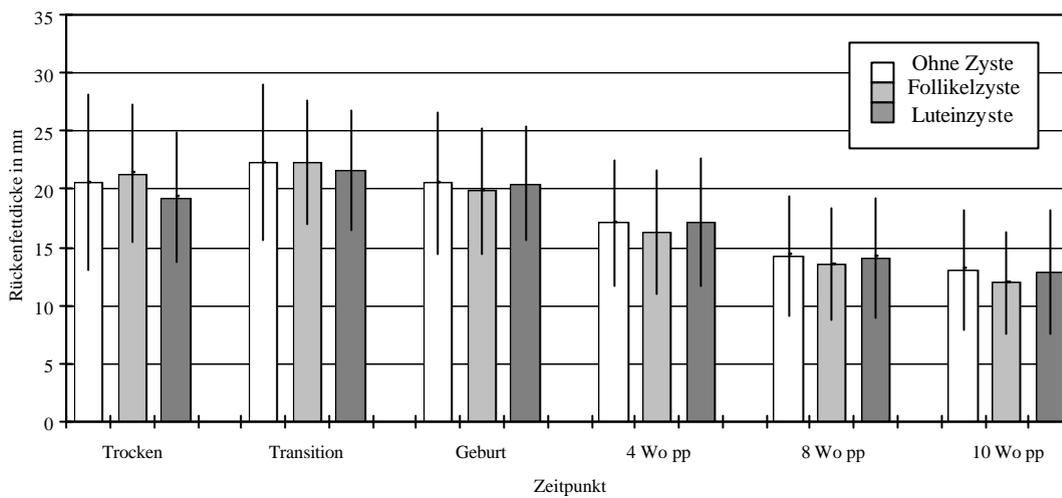


Abbildung 33: RFD von Kühen ohne Zysten (n=44), mit Follikelzysten (n=22) und mit Luteinzysten (n=24) zum Zeitpunkt der Trockenstellung bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mm.

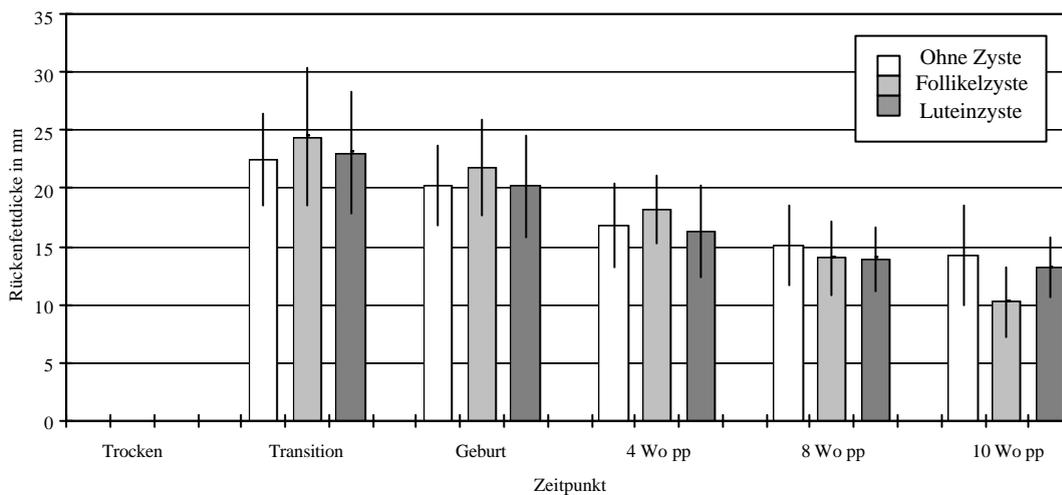


Abbildung 34: RFD von Erstkalbinnen ohne Zysten (n=23), mit Follikelzysten (n=5) und mit Luteinzysten (n=14) zum Zeitpunkt der Transition bis Woche 10 post partum. Mittelwerte und Standardabweichung in mm.

4.4.3. pH-Wert des Pansensaftes

Zwischen den pH-Werten des Pansensaftes und dem Zystenvorkommen der drei Versuchsgruppen, konnte keine statistisch gesicherte Beziehung nachgewiesen werden.

Von einer Stichprobe von 45 Tieren wurde 2 und 4 Wochen post partum je eine Pansensaftprobe genommen (Tabelle 30). Die Gruppe enthielt 24 Tiere ohne Zysten, 10 Tiere mit Follikelzysten und 11 Tiere mit Luteinzysten.

Tabelle 30: pH-Wert des Pansensaftes aller Tiere über den gesamten Zeitraum.

Zeitpunkt der Probenentnahme	n	Mittel Wert	Quartil 1	Quartil 2	Quartil 3	Minimal Wert	Maximal Wert
2 Wochen pp	45	6,75	6,5	6,7	6,9	6,2	7,9
4 Wochen pp	45	6,67	6,5	6,7	7,0	5,8	7,3

Der pH-Wert des Pansensaftes der Tiere mit Zysten fiel im Gegensatz zu Tieren ohne Zysten zwischen der 2. und 4. Woche post partum ab (Abbildung 41).

Bei Probanden ohne Zysten lag der pH-Wert konstant bei 6,7. Bei den Tieren mit Luteinzysten war Abfall des pH-Wertes von 6,8 auf 6,5 feststellbar.

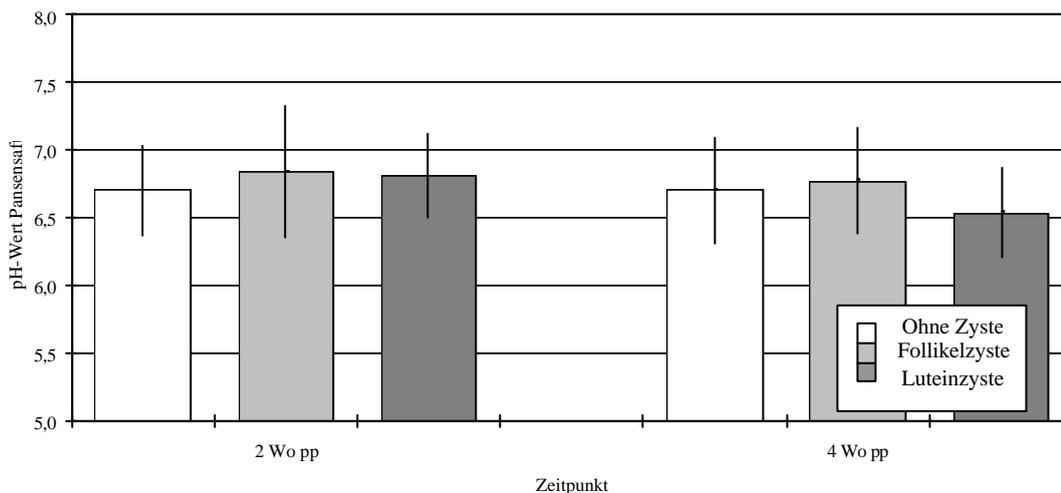


Abbildung 41: pH des Pansensaftes der Tiere ohne Zysten (n=24), mit Follikelzysten (n=10) und mit Luteinzysten (n=11) 2 und 4 Wochen post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

Multiparae ohne Zysten und mit Luteinzysten wiesen einen konstanten pH-Wert des Pansensaftes auf. Zu beiden Zeitpunkten der Probenentnahme betrug der pH-Wert etwa 6,7 (Abbildung 42). Der pH-Wert von Kühen mit Follikelnzysten stieg 4 Wochen post partum auf etwa 6,8 an. Der pH-Wert der Primiparae betrug 2 Wochen post partum etwa 7. Bei Primiparae ohne Zysten fiel er dann auf etwa 6,8 ab, bei Erstkalbinnen mit Follikelnzysten auf den Wert von 6,6 und Tieren mit Luteinzysten auf etwa 6,5 (Abbildung 43).

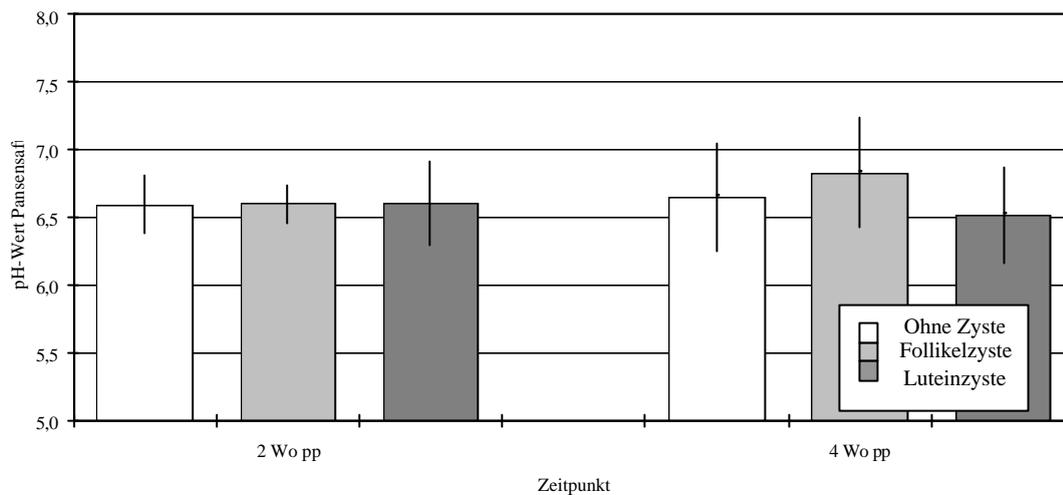


Abbildung 42: pH des Pansensaftes der Kühe ohne Zysten (n=18), mit Follikelzysten (n=6) und mit Luteinzysten (n=5) 2 und 4 Wochen post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.

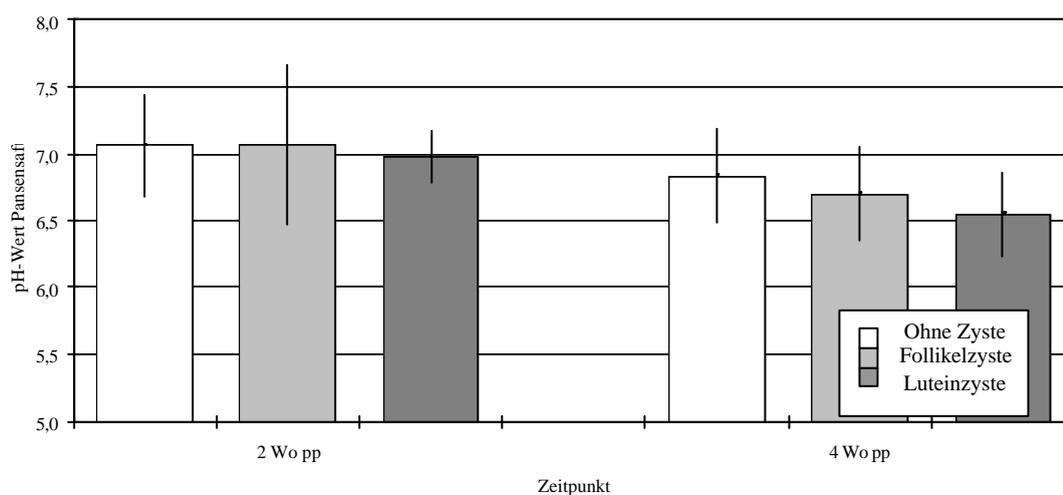


Abbildung 43: pH des Pansensaftes der Erstkalbinnen ohne Zysten (n=6), mit Follikelzysten (n=4) und mit Luteinzysten (n=6) 2 und 4 Wochen post partum. Mittelwerte und Standardabweichung.