

4 Ergebnisse

4.1 Klinische Allgemeinuntersuchung

4.1.1 Satinmeerschweinchen

Insgesamt wurden 52 Satinmeerschweinchen untersucht. Darunter waren 22 Glatthaar-, 12 Rex-, fünf Schopf-, vier Coronet-, drei Teddy-, zwei Angora-, zwei Merino- sowie je ein Sheltie- und ein Texelsatinmeerschweinchen. Das Alter der Tiere lag zwischen zwei und 62 Monaten, mit einem Median bei 25 Monaten. 25 Tiere waren weiblich, 27 waren männlich. Vier Tiere wurden als Einzeltiere gehalten, 47 Tiere lebten mit anderen (Satin- und Nicht-Satin-) Meerschweinchen zusammen (ein Tier unbekannt). 36 Tiere wurden ausschließlich in der Wohnung gehalten und 14 waren v.a. im Sommer teils in der Wohnung/im Stall und teils im Garten untergebracht. Alle Tiere erhielten neben Körnerfutter und Pellets verschiedene Grünfütter und Heu.

15 Satinmeerschweinchen hatten laut Vorbericht an Gewicht verloren (elf Tiere unverändert; 26 unbekannt). Zehn Tiere fraßen vermindert bzw. selektiv (34 unverändert; acht unbekannt). Typischerweise fraßen sie nur das Innere von Gurke, Apfel oder gepresstes teils eingeweichtes Kraftfutter und verweigerten neben Mohrrübe und Körnerfutter auch Heu. Diese Meerschweinchen speichelten so stark, dass Maulwinkel und Unterkiefer nass waren. Ein Tier litt wohl als Folge der veränderten Futteraufnahme an Durchfall. Vier Tiere waren auffallend exsikkotisch. Die Zahnschubstanz war bei drei Satinmeerschweinchen weich und bröckelig und die Farbe der Zähne bräunlich; bei zwei anderen waren die Prämolaren im Unterkiefer stark überwachsen (29 unverändert; 18 unbekannt). Palpatorisch wiesen 13 Tiere deutliche Auftreibungen an Unterkiefer und Kiefergelenk auf (30 unverändert; neun unbekannt).

Abgesehen vom abweichenden Fressverhalten war bei 15 Tieren die Bewegungsaktivität verändert oder vermindert (33 ungestört; vier unbekannt). Sie hoppelten, benötigten längere Ruhephasen, schliefen vermehrt oder waren bewegungsunfähig. Vier Tiere waren in den Hüft- und Kniegelenken schmerzhaft. Zwei Tiere krümmten beim Sitzen deutlich den Rücken auf. 12 Satinmeerschweinchen waren matt und apathisch (36 ungestört; vier unbekannt). Nasenausfluss oder ein verstärktes Atemgeräusch wiesen zwei Tiere auf.

Bei der klinischen Untersuchung waren 32 Satinmeerschweinchen ohne besonderen Befund. Sie wurden als gesund angesehen. 20 waren klinisch auffällig und wurden deswegen als krank bezeichnet. Im Hinblick auf das Alter und auf das Geschlecht wurden zwischen gesunden und kranken Satinmeerschweinchen keine signifikanten Unterschiede beobachtet ($p > 0,05$; U-Test).

Von 22 Satinmeerschweinchen waren Alter und Körpergewicht bekannt. Kranke Tiere wogen signifikant weniger als gesunde Tiere ($p < 0,05$; U-Test; Tab. 10).

Tab. 10: Alter (Monate) und Körpergewicht (Gramm) in Abhängigkeit von der allgemeinen klinischen Symptomatik.

Klinik	N	Alter (Monate)			Körpergewicht (g)			Literaturangaben
		Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	
gesund	12	11	56	31	610	1310	1035	12-15 Monate alte Versuchstiere wiegen 600-900 g (HABERMEHL, 1980), ausgewachsene Heimtiere 700-1200 g (HILLYER et al., 1997)
krank	10	7	62	28	540	1000	740	

4.1.2 Satinträger (Genträger, Normalfell)

Von insgesamt sieben untersuchten Satinträgermeerschweinchen gehörten fünf der Rasse Glatthaar, je eines den Rassen Rex und Texel an. Die Tiere waren zwischen acht und 66 Monaten alt, mit einem Median bei 27 Monaten. Ein männliches und sechs weibliche Tiere wurden untersucht. Die Tiere stammten aus Gruppenhaltung. Sechs Tiere lebten ausschließlich in der Wohnung, und eines wurde im Sommer im Garten gehalten. Das Futter bestand aus Körnern und/oder Pellets, Grünfutter und Heu.

In der Gruppe der Satinträger wurden sechs Tiere als klinisch unauffällig beurteilt, ein weibliches Tier wies einen blutigen Scheidenausfluss auf.

4.1.3 Kontrollmeerschweinchen (Normalfell)

4.1.3.1 Röntgen-Kontrollgruppe

Das Alter der 25 Kontrollmeerschweinchen betrug 6 bis 86 Monate. Neun Tiere waren weiblich, 16 waren männlich. Die Meerschweinchen waren bei der Vorstellung gesund, wie die allgemeine und spezielle Untersuchung und deren Befunde ergab.

4.1.3.2 Labor-Kontrollgruppe

Das Alter der 36 Tiere betrug zehn bis 98 Monate. 15 Tiere waren weiblich, 21 waren männlich. Die Tiere waren gesund, wie die allgemeine und spezielle Untersuchung und deren Befunde ergab.

4.2 Röntgenologische Untersuchung

4.2.1 Scoretestung

4.2.1.1 Interobserverreliabilität

Die Röntgenaufnahmen von fünf Kontroll- (K), einem Satinträger- (ST) und sechs Satinmeerschweinchen (S) wurden von sechs Tierärzten (1 – 6) mit dem entwickelten Scoresystem ausgewertet. Es resultierten 62 Beurteilungen. Neun bis 27 Punkte wurden für den Gesamtscore vergeben. Der Median des Gesamtscores ($x_{0,5\text{gesamt}}$), die Maximaldifferenz zwischen den Beurteilungen der Auswerter (Delta $\text{max.}_{\text{gesamt}}$) und der Median der Differenzen zwischen den Bewertungen ($x_{0,5\text{diff.gesamt}}$) wurden ermittelt (Tab. 11).

Tab. 11: Ergebnis der Scoretestung der Röntgenaufnahmen von 12 Meerschweinchen (Gesamtscore).

Tier	Auswerter						$x_{0,5\text{gesamt}}$	Delta $\text{max.}_{\text{gesamt}}$	Klinik
	1	2	3	4	5	6			
1 K		13		9	9		9	4	gesund
2 K		12		10	9	9	9,5	3	gesund
3 K		14		11,5	10	9	10,75	5	gesund
4 K		12		9	9	10	9,5	3	gesund
5 K		13		9	9	9	9	4	gesund
6 ST	9	9	9	9			9	0	gesund
7_1 S	12	12	11,5	13			12	1,5	gesund
7_2 S	22	22	17	19			20,5	5	krank
7_3 S	27	27	26,5	25			26,75	2	krank
8 S		16					16	–	gesund
9 S		26		25	20		25	6	krank
10 S		26		19	19	19	19	7	krank
11 S		23		23	21	24,5	23	3,5	krank
12_1 S	18	16	13	14			15	5	krank
12_2 S	18	21	18,5	15,5			16,75	5,5	krank
12_3 S	18,5	20		20			20	1,5	krank
12_4 S	18,5	17	26	20,5			19,5	9	krank
$x_{0,5 \text{ diff. gesamt}}$								4	

Die Bewertungen der Röntgenaufnahmen variierten zwischen null und neun Punkten (Delta $\text{max.}_{\text{gesamt}}$). Ausreißer in den Beurteilungen waren häufig abhängig von einer Einzelbewertung (z.B. Tier 9, Tier 12_4). Der Median der Differenzen zwischen den Beurteilungen der

Röntgenbilder ($x_{0,5diff.gesamt}$) lag bei vier Punkten. Dies bedeutet, dass die Hälfte der Beurteilungen der Auswerter in null bis vier Punkten voneinander abwich. Die andere Hälfte der Beurteilungen wich in vier bis neun Punkten voneinander ab. Hohe Differenzen (Delta $max.gesamt = 5 - 9$ Punkte) betrafen in diesem Test immer Tiere, die auch insgesamt mit einem hohen Gesamtscore bewertet wurden. Bei sechs von sieben Bewertungen, die in fünf bis neun Punkten voneinander abwichen, handelte es sich um Tiere, deren Median im Gesamtscore bei mindestens 15 Punkten lag.

Die Formulierungen des Röntgenscores wurden nach diesem Test mit den Auswertern besprochen. Die Beschreibungen wurden so verfeinert, dass in der gültigen Scorevorlage (Tab. 8) nur eindeutige Zustände beschrieben werden.

In Abb. 23 und 24 sind die Beurteilungen von vier Auswertern im Krankheitsverlauf von zwei Tieren grafisch dargestellt. Die Auswerter wiesen bei Tier 7 eine sehr gute und bei Tier 12 eine weniger gute Übereinstimmung auf.

ERGEBNISSE

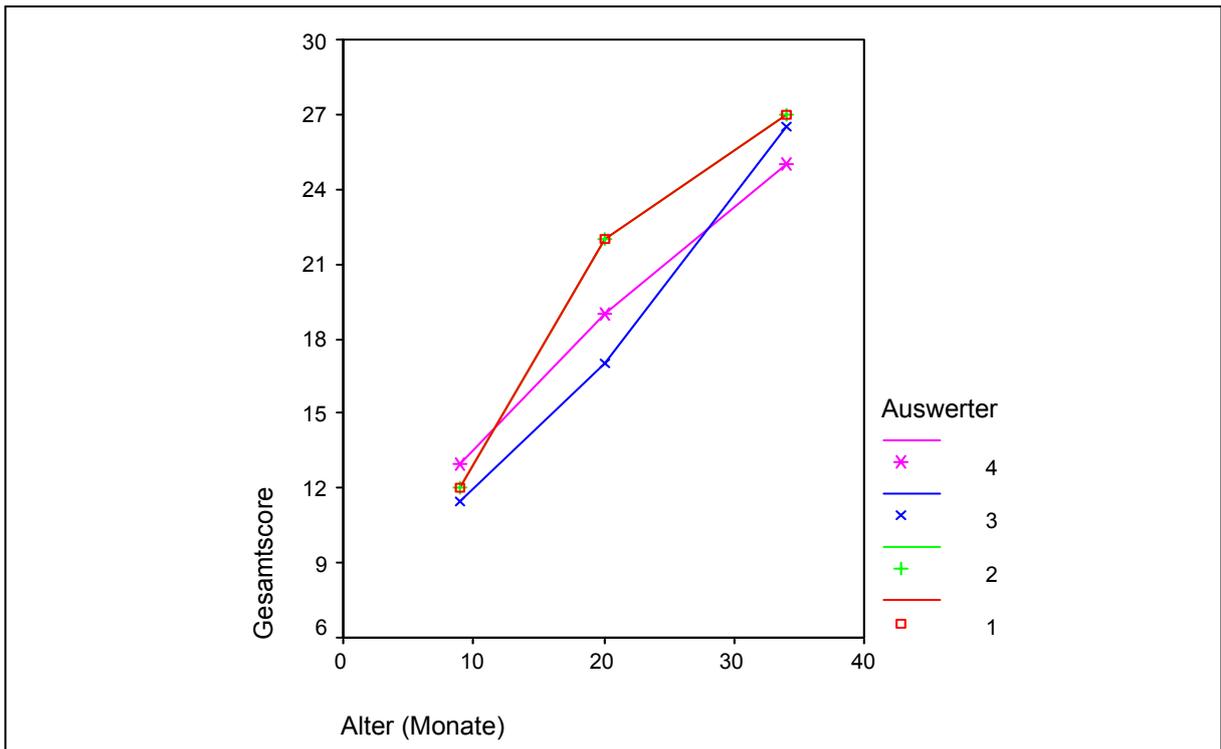


Abb. 23: Auswertung der Röntgenbilder von Tier 7 durch vier Tierärzte nach dem Scoresystem in drei verschiedenen Krankheitsstadien im Alter von neun, 20 und 34 Monaten.

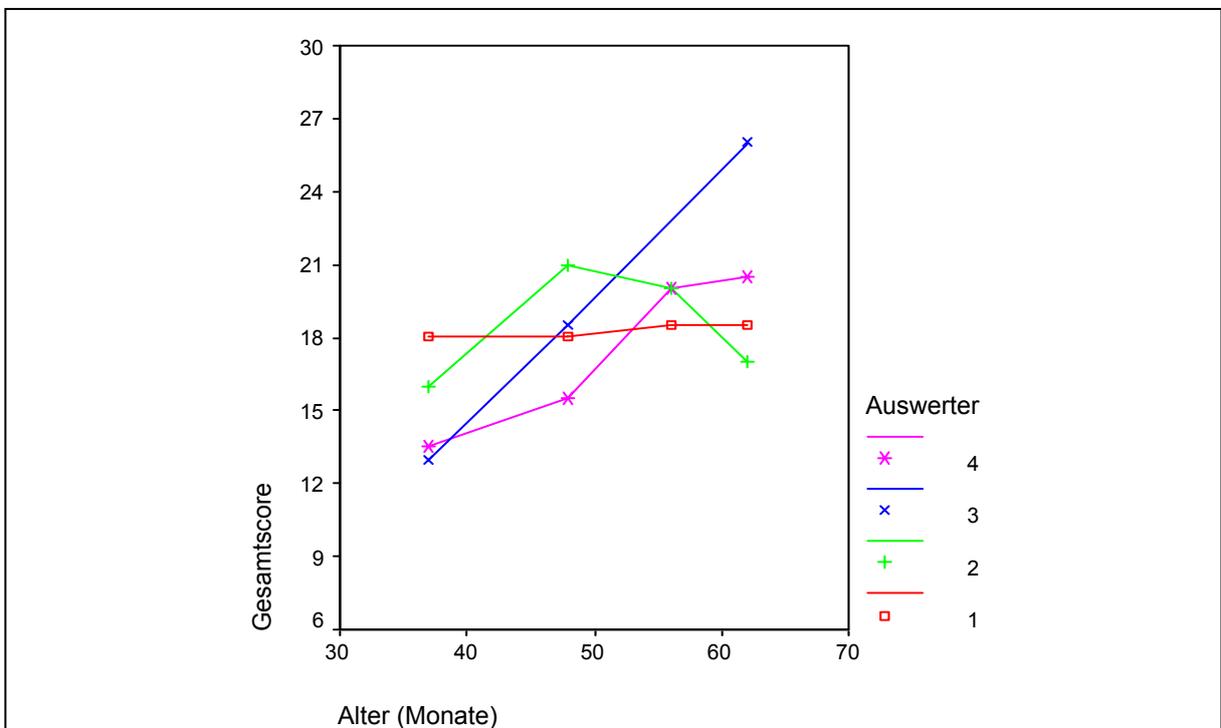


Abb. 24: Auswertung der Röntgenbilder von Tier 12 durch vier Tierärzte nach dem Scoresystem in vier verschiedenen Krankheitsstadien im Alter von 37, 48, 56 und 62 Monaten.

4.2.1.2 Röntgenscore und klinisches Bild

Trennt man auf der Basis der Ergebnisse der Scoretestung, die in Tab. 11 aufgeführt sind, die Bewertungen mit einem Gesamtscore kleiner gleich 13 Punkte von denen größer als 13 Punkte, so ergibt sich die günstigste Trennung der klinisch gesunden von den kranken Tieren (Abb. 25).

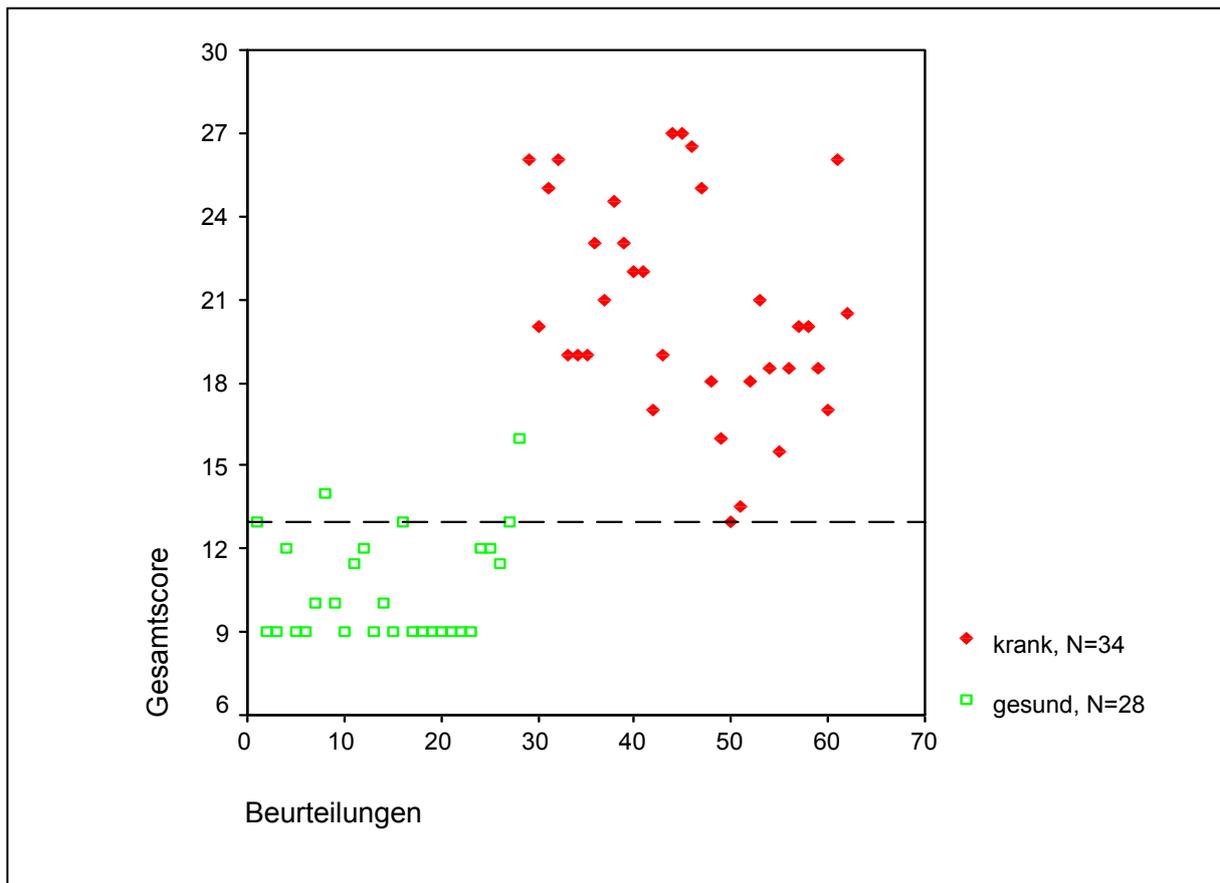


Abb. 25: Grafische Darstellung des Gesamtscores für 62 Beurteilungen von Röntgenaufnahmen klinisch gesunder und klinisch kranker Meerschweinchen. Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (unterbrochene Linie).

Die Gegenüberstellung von klinischen Befunden und Röntgenscore zeigte, dass 95,2 % (59/62) der klinischen und radiologischen Bewertungen der Tiere übereinstimmten, d.h. klinisch gesund wurde als radiologisch unauffällig und klinisch krank als radiologisch auffällig bewertet. Ein klinisch krankes Tier wurde röntgenologisch als unauffällig beurteilt.

3,2 % (2/62) der Röntgenaufnahmen wurden als auffällig beurteilt. Die betreffenden Tiere waren zum Zeitpunkt der Aufnahmen klinisch unauffällig (Tab. 12).

Tab. 12: Klinische und radiologische Auswertung: 62 Beurteilungen des Gesamtscores.

	Score krank	Score gesund	gesamt
klinisch krank	33	1	34
klinisch gesund	2	26	28
gesamt	35	27	62

Bei den weiteren Beurteilungen der radiologischen Symptomatik mithilfe des Röntgenscores wurden die in diesem Kapitel festgelegten Grenzen beibehalten, da sich insgesamt eine gute Trennung der kranken von den gesunden Tieren ergab.

4.2.1.3 Score/Parameter

Die Ergebnisse der Score/Parameter-Auswertung von fünf Kontroll- (K), einem Satinträger- (ST) und sechs Satinmeerschweinchen (S) durch sechs Tierärzte (1 – 6) sind in Tab. 13 zusammengestellt. Die Frage lautete, inwieweit sich die Ergebnisse ändern, wenn im Röntgenscore auch Beurteilungen mit in die Auswertung einbezogen werden, bei denen weniger als neun Parameter bewertet wurden. Es resultierten 67 Bewertungen. Ein bis drei Punkte wurden für den Score/Parameter vergeben. Der Median des Score/Parameter ($x_{0,5\text{parasc.}}$), die Maximaldifferenz zwischen den Beurteilungen der Auswerter ($\Delta \text{max.}_{\text{parasc.}}$) und der Median der Differenzen zwischen den Bewertungen ($x_{0,5\text{diff.}_{\text{parasc.}}}$) wurden ermittelt.

Tab. 13: Ergebnis der Scoretestung der Röntgenaufnahmen von 12 Meerschweinchen (Score/Parameter).

Tier	Auswerter						$x_{0,5\text{parasc.}}$	Delta $\text{max}_{\text{parasc.}}$	Klinik
	TA 1	TA 2	TA 3	TA 4	TA 5	TA 6			
1 K		1,44		1,00	1,00	1,00	1,00	0,44	gesund
2 K		1,33		1,11	1,00	1,00	1,06	0,33	gesund
3 K		1,56		1,28	1,11	1,00	1,20	0,56	gesund
4 K		1,33		1,00	1,00	1,11	1,06	0,33	gesund
5 K		1,44		1,00	1,00	1,00	1,00	0,44	gesund
6 ST	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	0,00	gesund
7_1 S	1,33	1,33	1,28	1,44			1,31	0,16	gesund
7_2 S	2,44	2,44	1,89	2,11			2,28	0,55	krank
7_3 S	3,00	3,00	2,94	2,78			2,97	0,22	krank
8 S		1,78		1,71	1,86	1,57	1,75	0,29	gesund
9 S		2,89		2,78	2,22	2,13	2,50	0,76	krank
10 S		2,89		2,11	2,11	2,11	2,11	0,78	krank
11 S		2,56		2,55	2,33	2,72	2,56	0,39	krank
12_1 S	2,00	1,78	1,44	1,50			1,64	0,56	krank
12_2 S	2,00	2,30	2,06	1,72			2,03	0,34	krank
12_3 S	2,06	2,22		2,22			2,22	0,16	krank
12_4 S	2,06	1,89	2,89	2,28			2,17	1,00	krank
$x_{0,5 \text{ diff. parasc.}}$								0,39	

Wie aus Tab. 13 zu ersehen ist, variierten die Bewertungen zwischen null und einem Punkt für den Score/Parameter (Delta $\text{max}_{\text{parasc.}}$). Der Median der Differenzen zwischen den Beurteilungen der Röntgenbilder ($x_{0,5\text{diff.parasc.}}$) lag bei 0,39 Punkten.

Auch für die Größe Score/Parameter wurde eine Grenze für radiologisch unauffällig bzw. radiologisch auffällig/Verdacht auf Osteodystrophia fibrosa festgelegt. Diese liegt bei $> 1,44$ Punkte für radiologisch auffällig (unauffällig $\leq 1,44$ Punkte; Abb. 26).

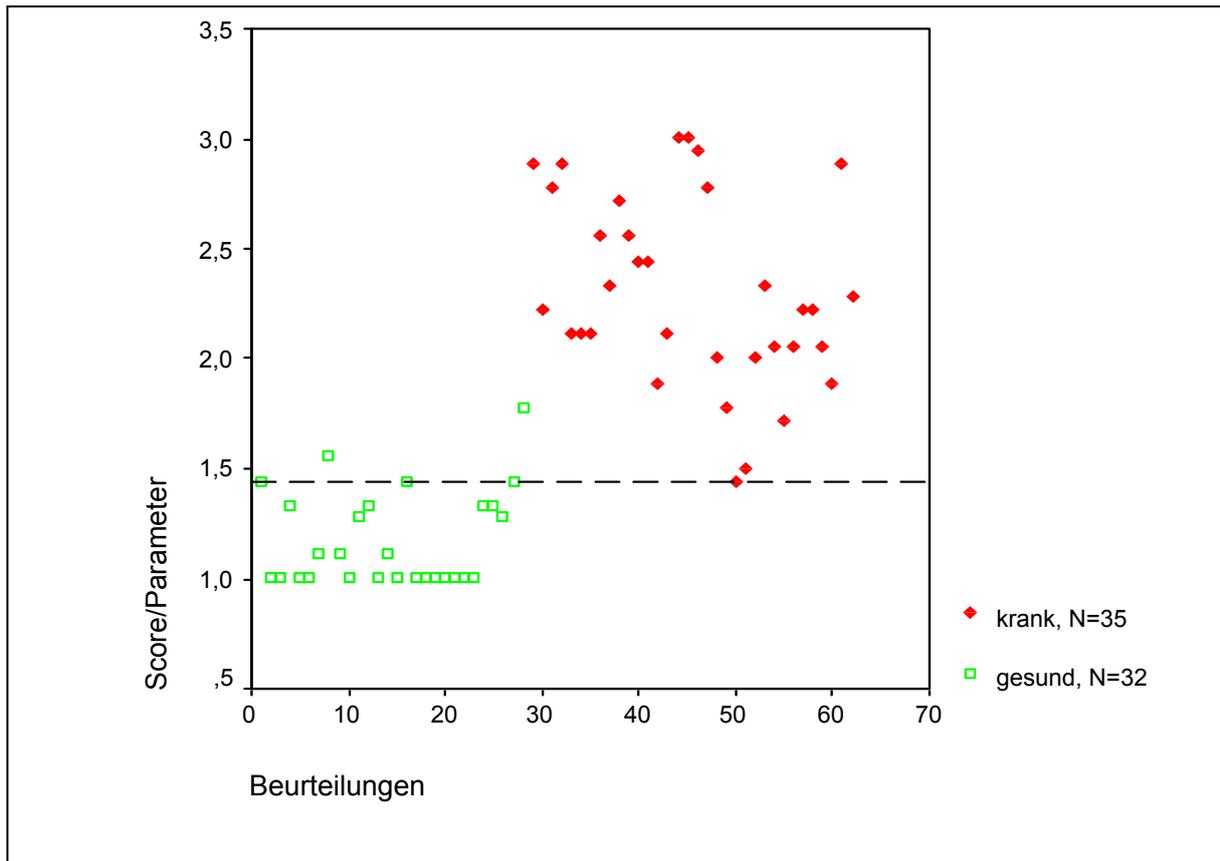


Abb. 26: Grafische Darstellung des Score/Parameter für 67 Beurteilungen von Röntgenaufnahmen klinisch gesunder und klinisch kranker Meerschweinchen. Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Score/Parameter von 1,44 Punkten (unterbrochene Linie).

Setzt man die klinischen Befunde zu den radiologischen Befunden in Relation, wurden 91 % (61/67) der Bewertungen klinisch-radiologisch identisch beurteilt. Ein klinisch krankes Tier wurde als radiologisch unauffällig beurteilt. 7,5 % (5/67) der Röntgenaufnahmen wurden als radiologisch auffällig beurteilt, die Tiere waren jedoch klinisch gesund (Tab. 14). Im Vergleich zur vorigen Auswertung der Beurteilungen des Gesamtscores wurden mit dem Score/Parameter weniger Tiere klinisch-radiologisch identisch bewertet.

Tab. 14: Klinische und radiologische Auswertung: 67 Beurteilungen des Score/Parameter.

	Score krank	Score gesund	gesamt
klinisch krank	34	1	35
klinisch gesund	5	27	32
gesamt	38	29	67

4.2.2 Röntgenologische Auswertung mithilfe des Gesamtscores bei Kontrollmeerschweinchen

4.2.2.1 Röntgenscore und die Parameter Alter und Geschlecht bei Kontrollmeerschweinchen

Um festzustellen, ob mit dem entwickelten Röntgenscore altersbedingte oder andere pathologische Knochenveränderungen als die bei Satinmeerschweinchen beobachteten erfasst werden, wurden 25 normalfellige Kontrollmeerschweinchen untersucht. Alle Tiere, im Alter zwischen sechs und 86 Monaten, lagen unterhalb der als radiologisch auffällig festgelegten Grenze von 13 Punkten für den Gesamtscore (Abb. 27).

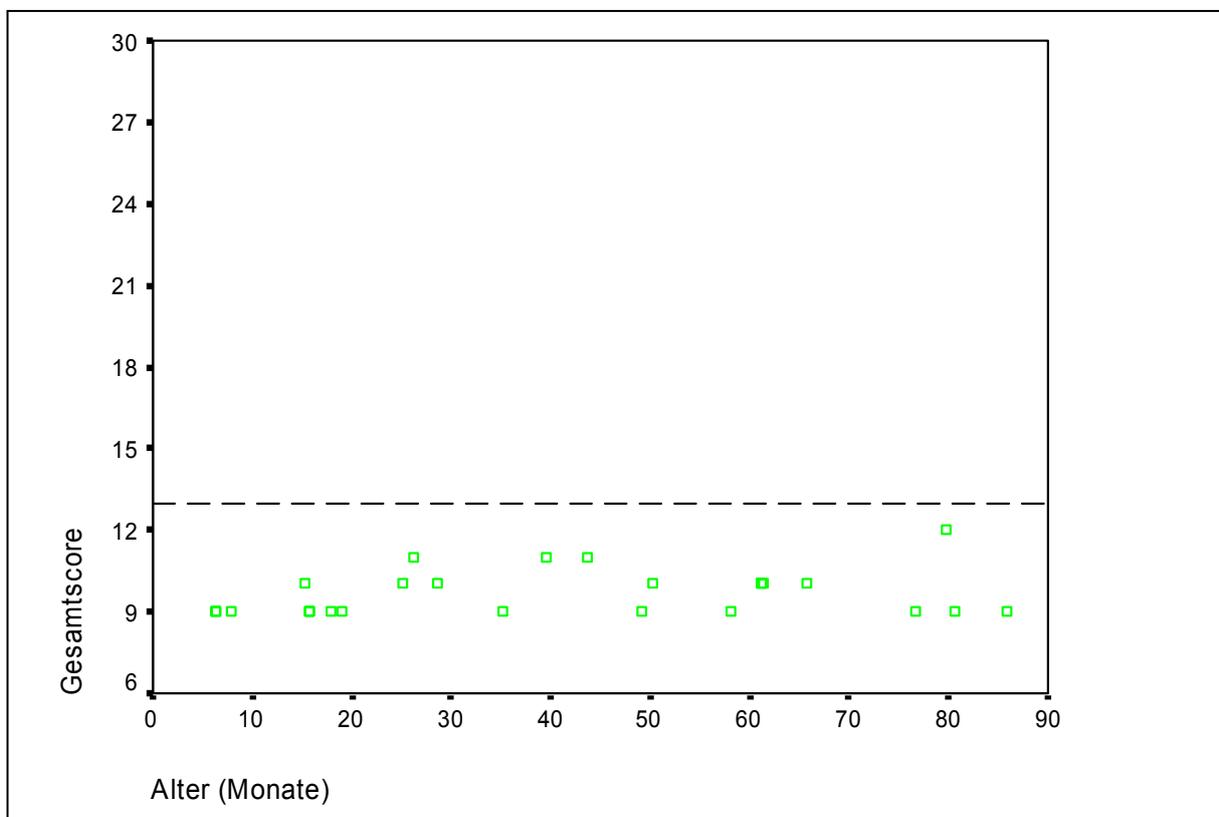


Abb. 27: Gesamtscore in Abhängigkeit vom Alter der Kontrollmeerschweinchen (n = 25); Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (unterbrochene Linie).

Männliche (n = 9) und weibliche (n = 16) Kontrollmeerschweinchen unterschieden sich nicht signifikant im Alter ($p > 0,05$; U-Test), deshalb konnten die Geschlechter im Gesamtscore verglichen werden. Es ergaben sich signifikant höhere Werte für männliche ($x_{0,5} = 10$) als für weibliche ($x_{0,5} = 9$) Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test).

4.2.3 Röntgenologische Auswertung mithilfe des Gesamtscores bei Satinmeerschweinchen

In Tab. 15 ist die Anzahl der Beurteilungen des jeweiligen Parameters des Röntgenscores mit einem, zwei oder drei Punkten bei den 52 Satinmeerschweinchen angegeben.

Tab. 15: Anzahl der Bewertungen der Parameter des Röntgenscores bei Satinmeerschweinchen (n = 52) mit einem, zwei oder drei Punkten.

Parameter	Bewertung: 1 Punkt	Bewertung: 2 Punkte	Bewertung: 3 Punkte	gesamt
1 Scheitelbein l/l	20	12	20	52
2 Stirnbein l/l	15	15	22	52
3 Unterkieferast l/l	22	15	15	52
4 Jochbogen d/v	16	19	17	52
5 Wirbel l/l	13	29	10	52
6 Hüftgelenk v/d	23	26	3	52
7 Oberschenkelknochen v/d	28	15	9	52
8 Schienbein (proximal) v/d	30	14	8	52
9 Kniegelenk v/d	26	13	13	52

Im Folgenden wird der Röntgenscore bei Satinmeerschweinchen in Abhängigkeit von bestimmten Parametern wie Alter, Geschlecht, klinische Symptomatik sowie Rasse und Haltungsbedingungen betrachtet (Ergebnisse der Einzelauswertung s. Anhang 9.3).

4.2.3.1 Röntgenscore und die Parameter Alter, Geschlecht und klinisches Bild bei Satinmeerschweinchen

Die 52 ausgewerteten Satinmeerschweinchen wurden entsprechend der in Kap. 4.2.1.2 erarbeiteten Grenze in zwei Scoreklassen, – Gesamtscore \leq 13 Punkte für radiologisch unauffällig und Gesamtscore $>$ 13 Punkte für radiologisch auffällig –, eingeteilt.

Anhand des Medians des Alters, der bei 25 Monaten lag, erfolgte außerdem eine Klassifikation in Tiere \leq 25 und Tiere $>$ 25 Monate. Tiere in der Klasse bis 25 und Tiere in der Klasse über 25 Monate unterschieden sich signifikant im Gesamtscore ($p < 0,05$; U-Test). Für die Tiere galt, dass ältere Satinmeerschweinchen einen signifikant höheren Gesamtscore erreichten als jüngere (Tab.16, Abb. 28).

Tab. 16: Altersklassifikation versus radiologische Beurteilung der Satinmeerschweinchen (n = 52).

Alter (Monate)	N	Gesamtscore	
		bis 13	über 13
bis 25	27	15	12
über 25	25	7	18
gesamt	52	22	30

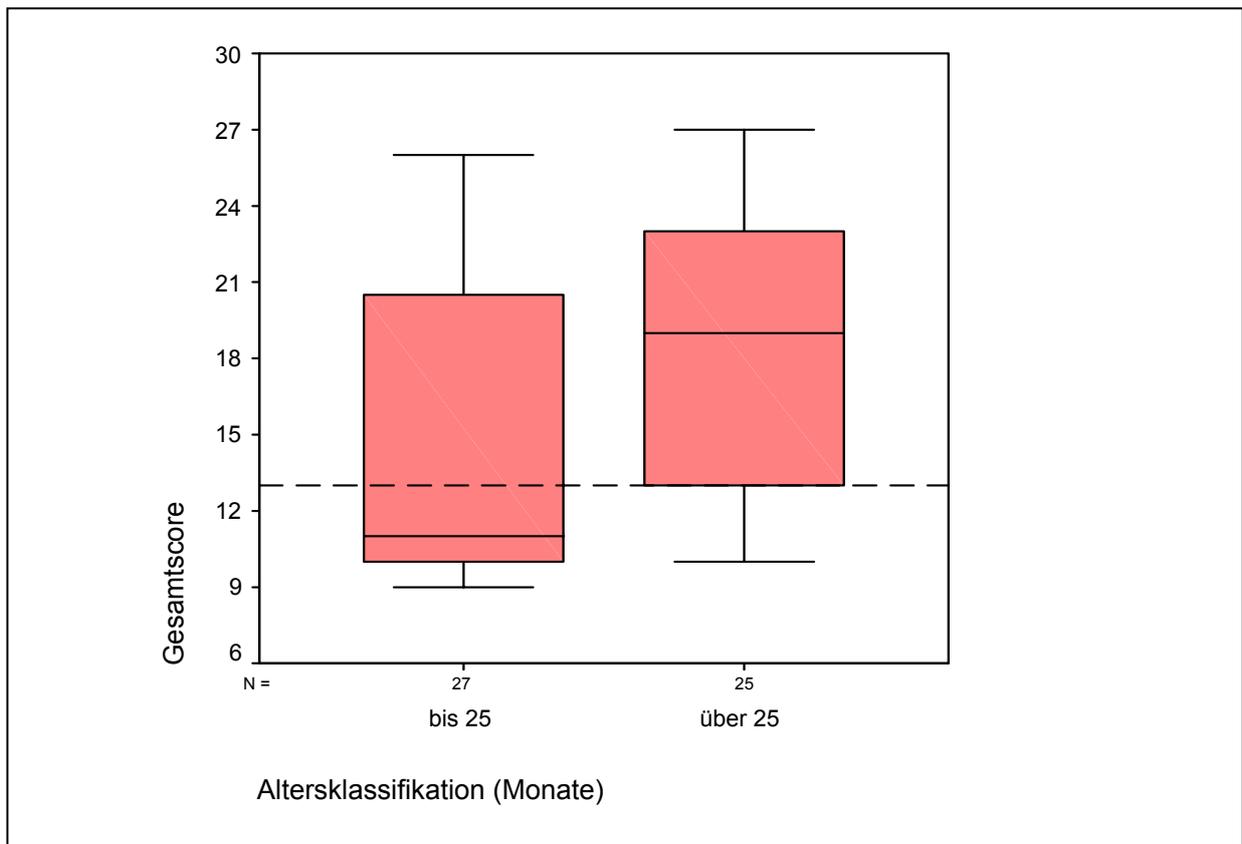


Abb. 28: Gesamtscore der Satinmeerschweinchen (n = 52) in den Altersklassen bis 25 und über 25 Monate. Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (unterbrochene Linie).

Die Verteilung der Geschlechter auf die beiden Scoreklassen bis 13 und über 13 Punkte sowie auf die beiden Altersklassen bis 25 und über 25 Monate ist in Tab. 17 dargestellt. In den beiden Scoreklassen unterschieden sich weibliche und männliche Satinmeerschweinchen nicht signifikant im Alter ($p > 0,05$; U-Test), deshalb konnten sie im Gesamtscore verglichen werden ($p > 0,05$; U-Test). Auch unabhängig vom Alter ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Gesamtscore zwischen weiblichen und männlichen Tieren ($p > 0,05$; U-Test). Dies bedeutet, dass es zwischen weiblichen und männlichen Satinmeerschweinchen keine signifikanten Unterschiede in der Entwicklung der radiologischen Veränderungen gab.

Tab. 17: Verteilung weiblicher und männlicher Satinmeerschweinchen ($n = 52$) auf die Scoreklassen ≤ 13 Punkte und > 13 Punkte sowie auf die Altersklassen ≤ 25 und > 25 Monate.

Geschlecht	N	Gesamtscore		Alter	
		bis 13	über 13	bis 25	über 25
weiblich	25	12	13	13	12
männlich	27	10	17	14	13
gesamt	52	22	30	27	25

Die Lage des Gesamtscores und die Verteilung des Gesamtscores der 52 Satinmeerschweinchen auf die beiden Scoreklassen bis 13 und über 13 Punkte in Abhängigkeit vom Ergebnis der klinischen Allgemeinuntersuchung sind in Tab. 18 sowie in den Abb. 29 und 30 dargestellt. Klinisch gesunde und klinisch kranke Tiere unterschieden sich signifikant im Gesamtscore ($p < 0,05$; U-Test). Für die Tiere galt, dass klinisch kranke Satinmeerschweinchen einen signifikant höheren Gesamtscore erreichten als klinisch gesunde.

Tab. 18: Verteilung klinisch gesunder und klinisch kranker Satinmeerschweinchen ($n = 52$) auf die Scoreklassen ≤ 13 Punkte und > 13 Punkte.

Allgemein- untersuchung	N	Gesamtscore	
		bis 13	über 13
klinisch gesund	32	21	11
klinisch krank	20	1	19
gesamt	52	22	30

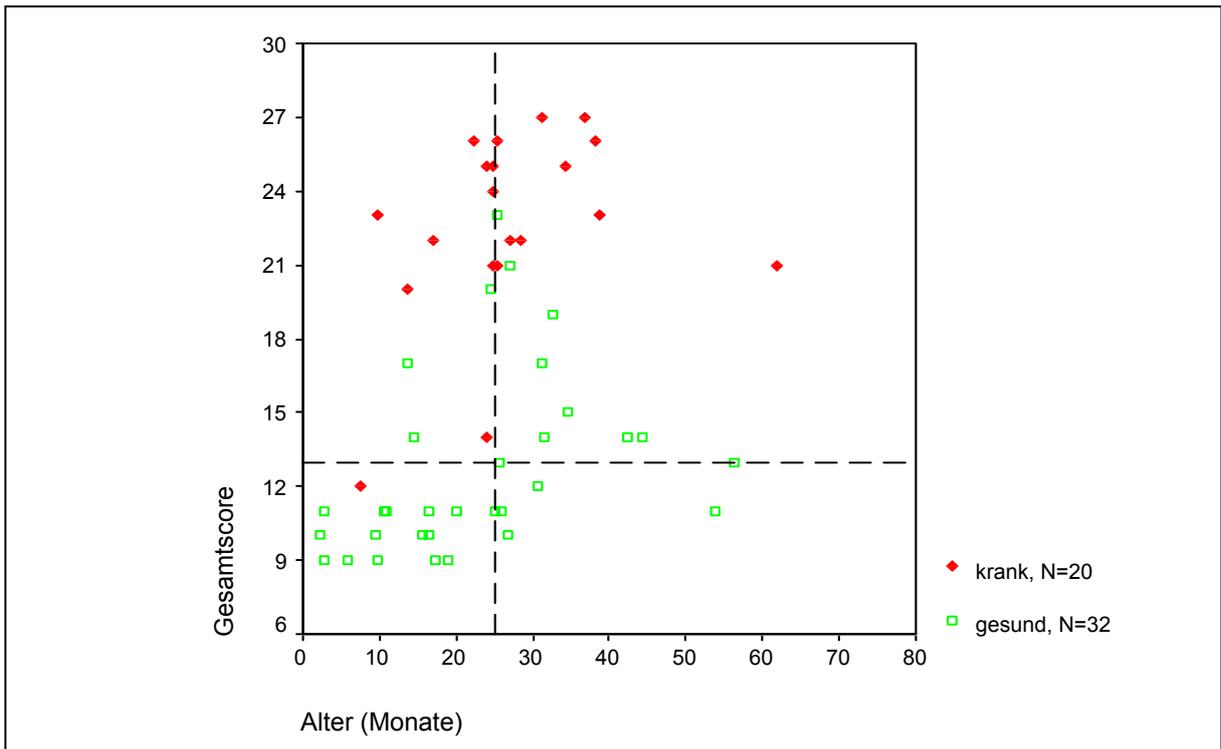


Abb. 29: Gesamtscore gesunder und kranker Satinmeerschweinchen (n = 52) abhängig vom Alter. Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (horizontale unterbrochene Linie), Median des Alters bei 25 Monaten (vertikale unterbrochene Linie).

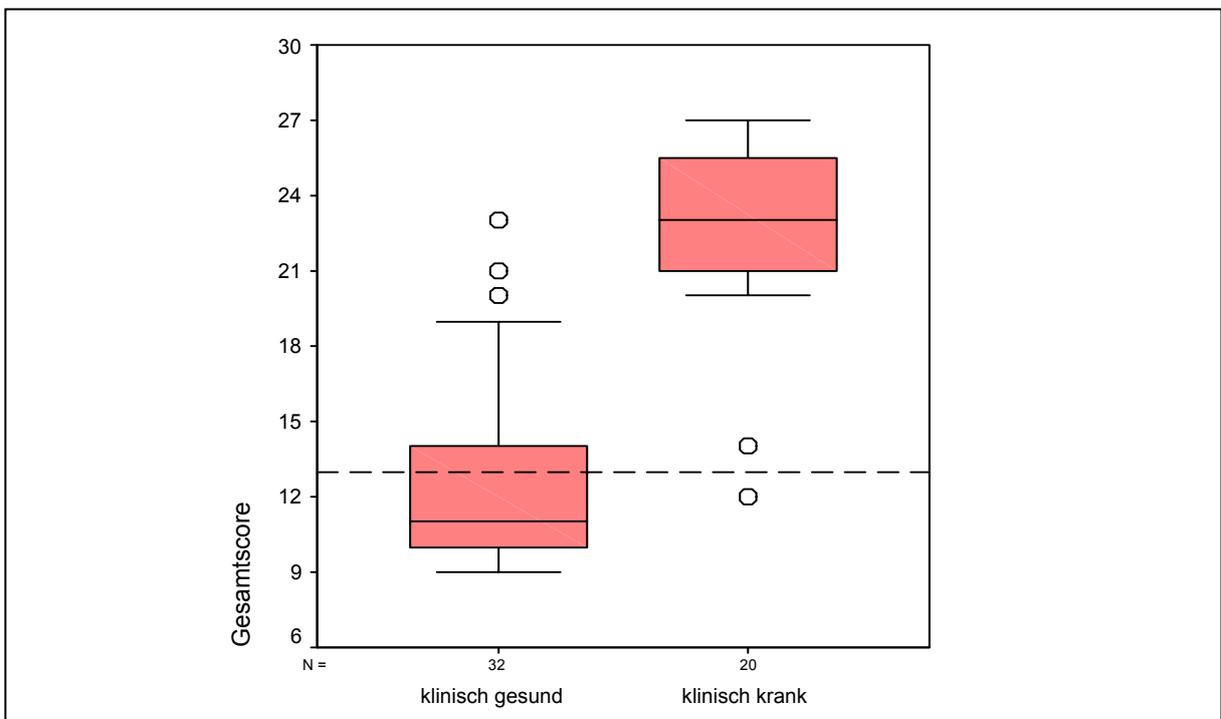


Abb. 30: Gesamtscore klinisch gesunder und kranker Satinmeerschweinchen (n = 52). Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei 13 Punkten (unterbrochene Linie).

4.2.3.2 Röntgenscore, Rasse und Haltungsbedingungen bei Satinmeerschweinchen

Die 52 Satinmeerschweinchen gehörten verschiedenen Rassen an, wie aus Tab. 19 zu ersehen ist. Zudem ist in der Tabelle die Verteilung der Tiere auf die beiden Scoreklassen bis 13 und über 13 Punkte sowie auf die beiden Altersklassen bis 25 und über 25 Monate zusammengestellt. Die Altersverteilung in den Gruppen der Lang- und Kurzhaartiere unterschied sich nicht signifikant ($p > 0,05$; U-Test), so dass die Gruppen im Gesamtscore verglichen werden konnten. Der Gesamtscore wies hier keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$; U-Test) auf.

Tab. 19: Verteilung der verschiedenen Rassen auf die Scoreklassen ≤ 13 Punkte und > 13 Punkte sowie auf die Altersklassen ≤ 25 und > 25 Monate.

Rasse	N	Gesamtscore		Alter	
		bis 13	über 13	bis 25	über 25
Kurzhaarrassen	42	16	26	22	20
Satin-Glatthaar	22	5	17	10	12
Satin-Rex	12	7	5	7	5
Satin-Schopf	5	1	4	2	3
Satin-Teddy	3	3	-	3	-
Langhaarrassen	10	6	4	5	5
Satin-Angora	2	1	1	1	1
Satin-Coronet	4	2	2	1	3
Satin-Merino	2	2	-	1	1
Satin-Sheltie	1	-	1	1	-
Satin-Texel	1	1	-	1	-

Ein Vergleich des Gesamtscores zwischen den einzelnen Rassen erfolgte ab einer Gruppengröße von vier Tieren (Abb. 31). Satin-Glatthaar, Satin-Rex, Satin-Schopf sowie Satin-Coronet unterschieden sich nicht signifikant im Alter ($p > 0,05$; U-Test), deshalb konnten diese Rassen im Gesamtscore verglichen werden. Satin-Glatthaar zeigten einen signifikant höheren Gesamtscore als Satin-Rex ($p < 0,05$; U-Test).

Zwischen den anderen Gruppen ergaben sich im Mann-Whitney-Test (U-Test) keine signifikanten Unterschiede im Gesamtscore ($p > 0,05$).

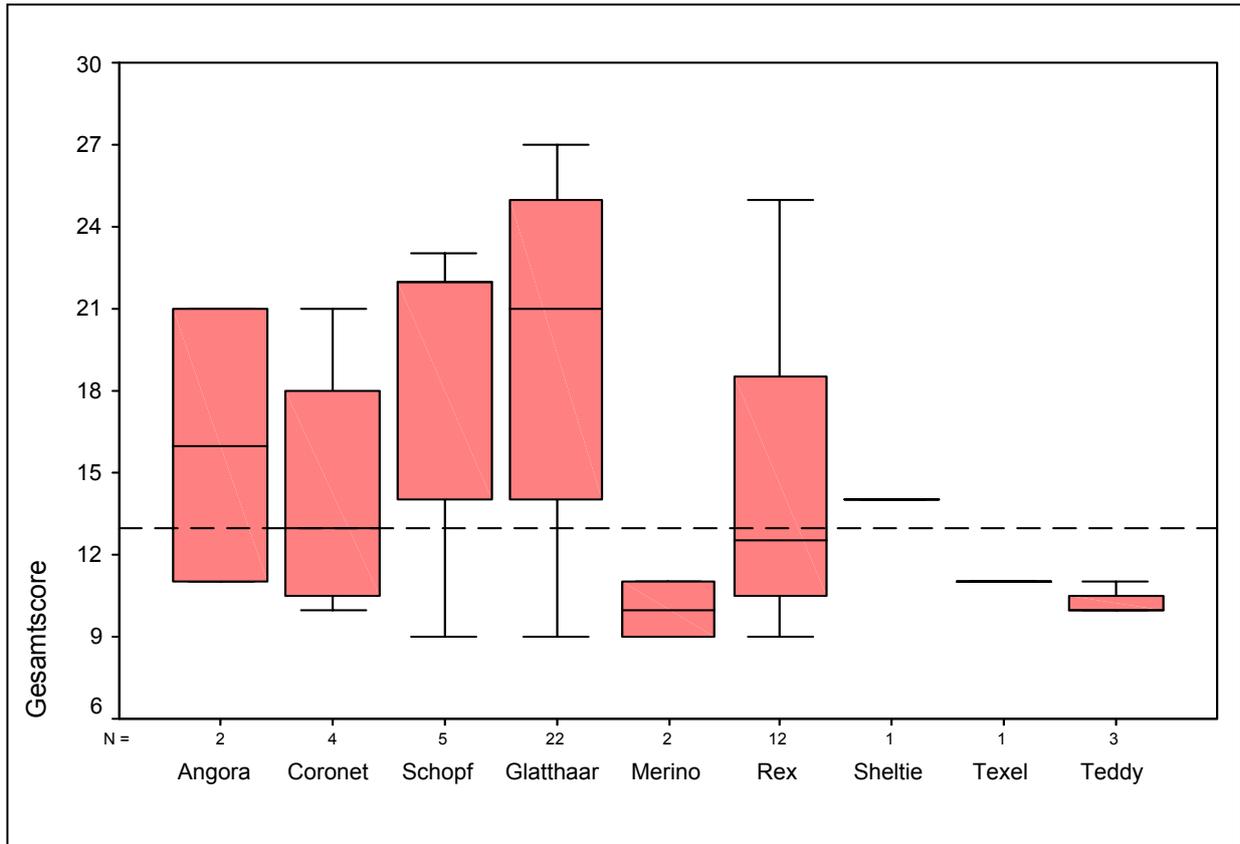


Abb. 31: Gesamtscore und Rasse bei Satinmeerschweinchen (n = 52). Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (unterbrochene Linie).

Haltung und Fütterung variierten bei den Meerschweinchen. Die überwiegende Anzahl der Satinmeerschweinchen (36/52) wurde in der Wohnung gehalten. Einige Tiere (14/52) wurden teils in Wohnung oder Stall, teils im Garten gehalten. Bei zwei Tieren war die Haltungsart unbekannt. Tiere aus reiner Wohnungshaltung und Tiere aus Wohnungs-/Stall- und Gartenhaltung ließen sich im Gesamtscore aufgrund der unterschiedlichen Altersverteilung in den beiden Gruppen ($p < 0,05$; U-Test) nicht vergleichen. Die Fütterung bestand bei den Tieren aus handelsüblichen Mischfuttern oder Pellets, Heu sowie Grünfutter. Um Unterschiede im Gesamtscore aufzudecken, wurden die Tiere anhand ihrer Besitzer gruppiert. Die 52 Tiere wurden von 18 verschiedenen Besitzern gehalten. Zehn stellten jeweils nur ein Tier, zwei stellten zwei, zwei stellten drei, zwei stellten vier, einer stellte sechs und ein Besitzer stellte 18 Tiere vor. Da zwischen den Gruppengrößen starke Unterschiede bestanden, kam eine Unterteilung in zwei Klassen – „ein bis sechs Tiere pro Besitzer“ und „18 Tiere pro Besitzer“ – in Frage (Abb. 32). Die Altersunterschiede in diesen beiden Klassen waren nicht

signifikant ($p > 0,05$; U-Test). Die Tiere wurden im Gesamtscore verglichen. Es zeigte sich ein signifikant höherer Score in der Klasse „18 Tiere/Besitzer“ ($p < 0,05$; U-Test).

Verwandtschaftsverhältnisse bestanden zwischen mehreren Tieren. Sie waren aufgrund unvollständiger Daten (Stammbäume, Züchterinformationen) nur für einige Tiere nachvollziehbar und wurden deswegen in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

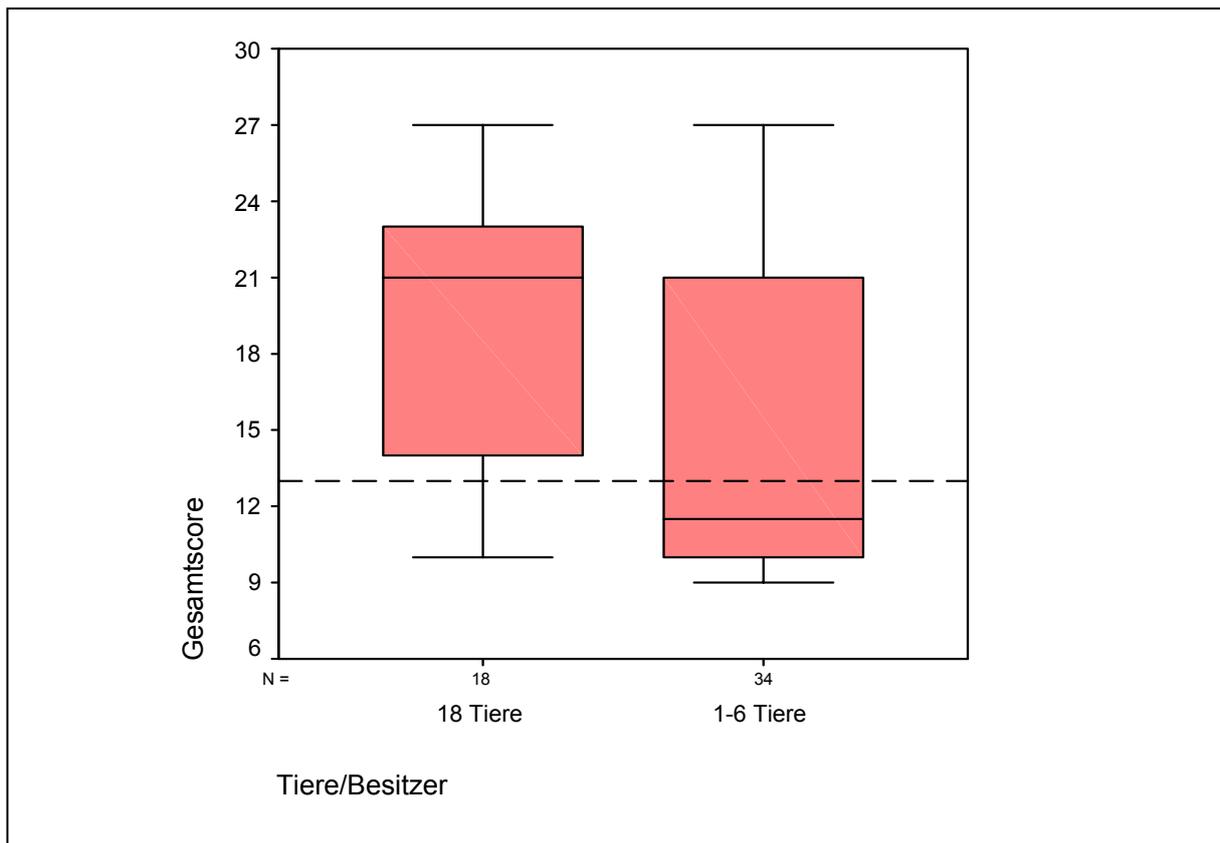


Abb. 32: Gesamtscore und Haltungsverhältnisse (Tiere/Besitzer) bei Satinmeerschweinchen ($n = 52$). Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (unterbrochene Linie).

4.2.4 Detailbeschreibungen von röntgenologischen Veränderungen bei Satinmeerschweinchen, die nicht mit dem Score erfasst wurden

Es wurden die Knochen- und Organveränderungen beschrieben, die nicht mit dem Röntgenscore erfasst wurden. Insgesamt wurden 76 Satinmeerschweinchen berücksichtigt. Dazu gehörten 52 Tiere, die bereits im Gesamtscore bewertet wurden, sowie weitere 24 Tiere, die aufgrund fehlender oder unvollständiger Angaben nicht beurteilt werden konnten. Die Stichprobengröße richtete sich jeweils nach der Zahl der vorhandenen Röntgenaufnahmen je Parameter.

Bulla tympanica

Insgesamt wurden 69 Tiere beurteilt. 20 Tiere zeigten keine Veränderungen der Kontur und Struktur der Bullae. In dieser Gruppe wurde ein einzelnes Tier als klinisch krank, alle anderen als klinisch gesund bewertet. Geringgradige bis mäßige Veränderungen der Bullae in Form einer verbreiterten und unruhigen Kontur und diffusen Verdichtungen waren bei 38 von 69 ausgewerteten Aufnahmen nachweisbar. Von diesen 38 Tieren wurden 16 bei der Untersuchung als klinisch gesund, 19 als klinisch krank angesehen. Von drei Tieren fehlten Angaben zur Klinik. Hochgradig osteosklerotisch zeigten sich elf der 69 Tiere. Hiervon wurden vier als klinisch gesund, sechs als klinisch krank beurteilt. Bei einem Tier fehlten Angaben zur Klinik.

Metacarpalia, Metatarsalia, Ossa digitorum manus, Ossa digitorum pedis

In neun Fällen waren Aufnahmen der Gliedmaßen vorhanden. Veränderungen der Metacarpalia und -tarsalia, Ossa digitorum manus und -pedis stellten sich ähnlich dar wie die an langen Röhrenknochen mit einer unterbrochenen Kortikalis und einer wabigen Spongiosa. Drei von neun Tieren wiesen keine radiologischen Auffälligkeiten auf. Diese Tiere wurden als klinisch gesund angesehen. In fünf Fällen zeigte sich eine wabige Struktur der Spongiosa, in zwei Fällen konnten zusätzlich Veränderungen der Kortikalis, in einem Fall neben den zuvor beschriebenen Veränderungen eine „double cortical line“ an den Metacarpalia diagnostiziert werden. In dieser Gruppe wurden zwei Tiere als gesund und vier als krank beurteilt.

Humerus, Radius

An Humerus und Radius fanden nach unseren Untersuchungen Umbau- und Abbauvorgänge in gleichem Maß statt wie an Os femoris und Tibia. Aufnahmen von 21 Tieren wurden

ausgewertet: Neun Tiere zeigten keine Auffälligkeiten in Kontur und Struktur. Von diesen galten sechs Tiere als klinisch gesund, zwei als krank. Bei einem Tier fehlten Angaben zur klinischen Untersuchung. 12-mal wurden Veränderungen im Röntgenbild festgestellt: In acht Fällen konnte eine „double cortical line“ an Humerus und/oder Radius nachgewiesen werden, in drei Fällen waren Kortikalis und Spongiosa radiologisch nicht mehr trennbar. Ein Tier wies eine generelle Osteopenie aller langen Röhrenknochen auf. In dieser Gruppe waren drei Tiere als klinisch gesund und neun als krank beurteilt worden.

Scapula

Aufnahmen von 23 Tiere konnten ausgewertet werden. Zehn der Tiere wiesen radiologisch keine Veränderungen des Schulterblattes auf. Von diesen wurden sechs als klinisch gesund und zwei als krank beurteilt. Bei zwei Tieren fehlten Angaben zur Klinik. Röntgenologisch geringgradig bis mäßig auffällig waren elf Tiere: Achtmal war das Schulterblatt nur unvollständig abgegrenzt und dreimal wies es eine wabige Struktur auf. In dieser Gruppe wurde ein Tier als klinisch gesund, zehn wurden als krank beurteilt. Bei zwei Tieren war das Schulterblatt nur schemenhaft sichtbar. Eines dieser Tiere wurde als klinisch krank und das andere als gesund beurteilt. Eine Osteosklerose war bei keinem Tier nachweisbar.

Costae

Die Begrenzung der Rippen stellte sich bei gesunden Meerschweinchen als eine dünne, röntgendichte Linie dar. Die Struktur der Rippen war homogen. Bei veränderten Rippen erschien die Kontur im Röntgenbild teils unterbrochen, teils waren die gesamten Rippen gegen die Lunge noch abzugrenzen, gegen Leber und Magen jedoch kaum zu erkennen. Die Struktur wurde wabig, aber osteosklerotische Veränderungen/Verdichtungen waren nicht erkennbar. Von 53 Satinmeerschweinchen lagen Abbildungen der Rippen vor. Davon wiesen 22 Tiere keine radiologischen Veränderungen auf. Zwei Tiere in dieser Gruppe galten als erkrankt und bei einem Tier war die Klinik unbekannt. Die anderen Meerschweinchen wurden als klinisch gesund bezeichnet. 31 Tiere wiesen radiologische Auffälligkeiten auf: Bei neun Tieren war die Kontur nur unvollständig erkennbar, die Struktur wies keine Veränderungen auf. Bei 19 Tieren konnten deutliche Veränderungen in Form einer unterbrochenen Kontur und einer wabigen oder osteopenischen Struktur festgestellt werden. Bei drei Tieren waren die Veränderungen so ausgeprägt, dass die Rippen kaum noch zu erkennen waren. Es wurden in dieser Gruppe sechs Tiere als klinisch gesund und 12 als klinisch krank bewertet. Bei einem

Tier fehlten Angaben zur klinischen Untersuchung. Es waren keine Unterschiede im Ausmaß der Veränderungen zwischen kranialen und kaudalen Rippen nachweisbar.

Ossa coxae

Die Hüftbeine skelettgesunder Meerschweinchen waren nach unseren Untersuchungen in ihren Strukturen gut darstellbar. Sie waren ähnlich röntgendicht wie die Wirbelkörper, feingezeichnet und homogen. Bei erkrankten Meerschweinchen bildete sich bei einigen Tieren lateral an den Darmbeinschaufeln eine „double cortical line“-ähnliche Doppelkontur aus, die sich v.a. in der v/d-Ansicht darstellte. Die Struktur der Knochen war wabig. Wie auch bei Wirbelkörpern, Rippen u.a. waren die Umrisse der Hüftbeine nur unvollständig zu umreißen. 29 von 68 Röntgenaufnahmen waren ohne besonderen Befund. Von diesen Tieren waren zwei als klinisch krank und die anderen als gesund bewertet worden. Radiologisch auffällig waren 39 Satinmeerschweinchen. Bei fünf Tieren dieser Gruppe waren die Hüftbeine nur noch schemenhaft erkennbar und bei acht Tieren war die schon zuvor beschriebene Doppelkontur lateral an den Darmbeinschaufeln sichtbar. Von 39 Tieren galten 13 als klinisch gesund und 24 als krank. Bei zwei Tieren fehlten Angaben zum Ergebnis der klinischen Untersuchung.

Os penis

Der Penisknochen stellte sich bei gesunden Meerschweinchen in der laterolateralen Ansicht dünn nach kaudal spindelförmig, in der ventrodorsalen Aufnahme nach kranial trichterförmig verbreitert dar. Osteodystrophische Zeichen waren Unschärfe und Verbreiterung der Kontur, Strukturverlust bis hin zum vollständigen röntgenologischen Verlust. 31 männliche Tiere wurden ausgewertet: Bei neun Tieren ließ sich der Penisknochen gut darstellen. In dieser Gruppe waren die Meerschweinchen als klinisch gesund beurteilt worden. Sieben Tiere wiesen geringfügige Veränderungen auf, in neun Fällen war der Penisknochen schemenhaft erkennbar mit undeutlicher Kontur und teils aufgelockerter, teils wabiger Struktur. Bei sechs Tieren war der Penisknochen im Röntgenbild nicht mehr sichtbar. In der Gruppe der radiologisch auffälligen Tiere waren zehn Tiere als klinisch gesund und 12 als klinisch krank beurteilt worden.

Braune Tumoren

Braune Tumoren sind runde, umschriebene, lytische Regionen innerhalb der Spongiosa. Bei neun Tieren konnten derartige lytische Regionen radiologisch nachgewiesen werden. Es

waren achtmal der Femur, davon viermal die proximale und sechsmal die distale Metaphyse, einmal die Diaphyse und dreimal die Tibia, davon zweimal die proximale und einmal die distale Metaphyse betroffen. In einer Aufnahme war eine lytische Region im proximalen Bereich des Humerusschaftes auffällig. Von diesen Tieren wurde ein Tier als klinisch gesund und sieben als erkrankt beurteilt. Bei einem Meerschweinchen fehlten Angaben zur klinischen Untersuchung.

Weichteilkalzifizierungen

Bei vier Satinmeerschweinchen fiel die deutliche Darstellung der Ohren im Röntgenbild auf (s. z.B. Abb. 14). Dieser Befund wurde qualitativ und quantitativ nicht weiter ausgewertet. Ein weibliches von 68 Satinmeerschweinchen wies einen Blasenstein auf.

4.2.5 Röntgenologische Auswertung mithilfe des Gesamtscores bei Satinträgern

4.2.5.1 Röntgenscore und die Parameter Alter, Geschlecht und klinisches Bild bei Satinträgern

In Abb. 33 ist der Gesamtscore der sieben Satinträgermeerschweinchen abhängig vom Alter der Tiere zusammengefasst. Aufgeschlüsselt wurde nach dem Ergebnis der klinischen Untersuchung. Sechs Tiere waren zum Zeitpunkt der Untersuchung klinisch gesund, ein Tier wies einen blutigen Scheidenausfluss auf und wurde entsprechend als krank bezeichnet. Keines der Tiere, im Alter zwischen acht und 66 Monaten, erreichte im Gesamtscore Werte > 13 Punkte. Weibliche und männliche Tiere wurden aufgrund der kleinen Stichprobe nicht verglichen. Aufgrund der geringen Datenmenge erfolgte keine weitere statistische Auswertung.

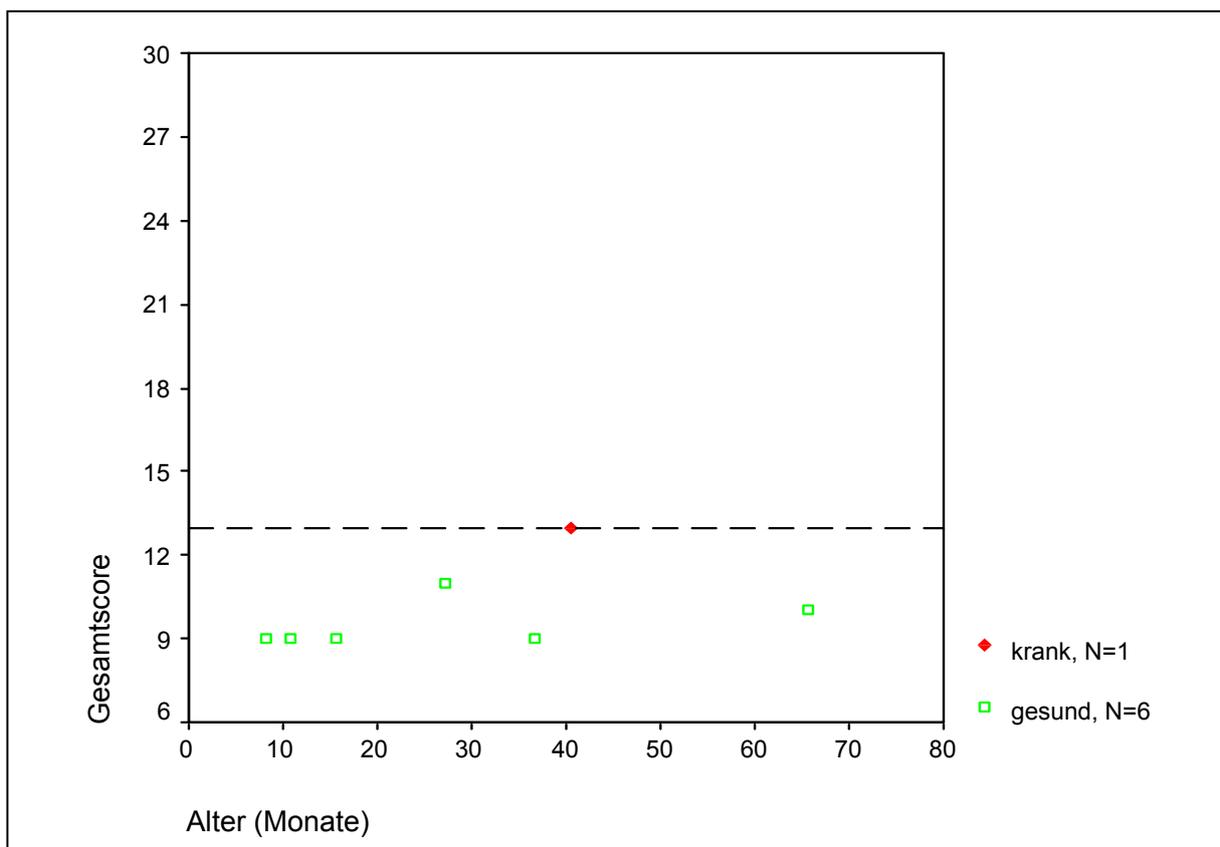


Abb. 33: Gesamtscore in Abhängigkeit vom Alter der Satinträgermeerschweinchen (n = 7). Trennung in radiologisch unauffällig/auffällig bei einem Gesamtscore von 13 Punkten (unterbrochene Linie).

4.3 Labordiagnostik

Im Folgenden werden blutchemische und hämatologische Parameter bei Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, klinischer Symptomatik, Rasse, Haltungsbedingungen und Gesamtscore synoptisch dargestellt.

4.3.1 Kalzium

4.3.1.1 Kalzium in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und klinischem Bild bei Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen

Es wurden jüngere (≤ 25 Monate) und ältere (> 25 Monate) Meerschweinchen bzgl. ihrer Plasmakalziumwerte verglichen (Abb. 34): Jüngere Satinmeerschweinchen wiesen signifikant niedrigere Kalziumwerte auf als jüngere Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test). Ältere Satinmeerschweinchen wiesen signifikant niedrigere Plasmakalziumwerte auf als ältere Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test). Der Vergleich jüngerer Satin- mit älteren Satin- und jüngeren Kontroll- mit älteren Kontrollmeerschweinchen ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Altersklassen ($p > 0,05$; U-Test). Satinträger wurden aufgrund der kleinen Gruppengrößen nicht mit einbezogen.

Weibliche und männliche Satinmeerschweinchen unterschieden sich nicht signifikant im Gesamtkalzium ($p > 0,05$; U-Test). Das gleiche galt für Kontrolltiere ($p > 0,05$; U-Test). Satinträger wurden aufgrund der kleinen Stichprobe nicht verglichen.

Sowohl klinisch gesunde als auch klinisch kranke Satinmeerschweinchen wiesen gegenüber gesunden Kontrollmeerschweinchen signifikant niedrigere Plasmakalziumwerte auf ($p < 0,05$; U-Test). Keines der Satinmeerschweinchen lag dabei über dem als Median der Kontrollmeerschweinchen ermittelten Wert von 2,80 mmol/l (Abb. 35). Gesunde Satinträger hatten höhere Kalziumwerte als gesunde und auch als kranke Satinmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test). Gesunde Satinträger wichen von den Kontrollmeerschweinchen nicht signifikant ab ($p > 0,05$; U-Test).

ERGEBNISSE

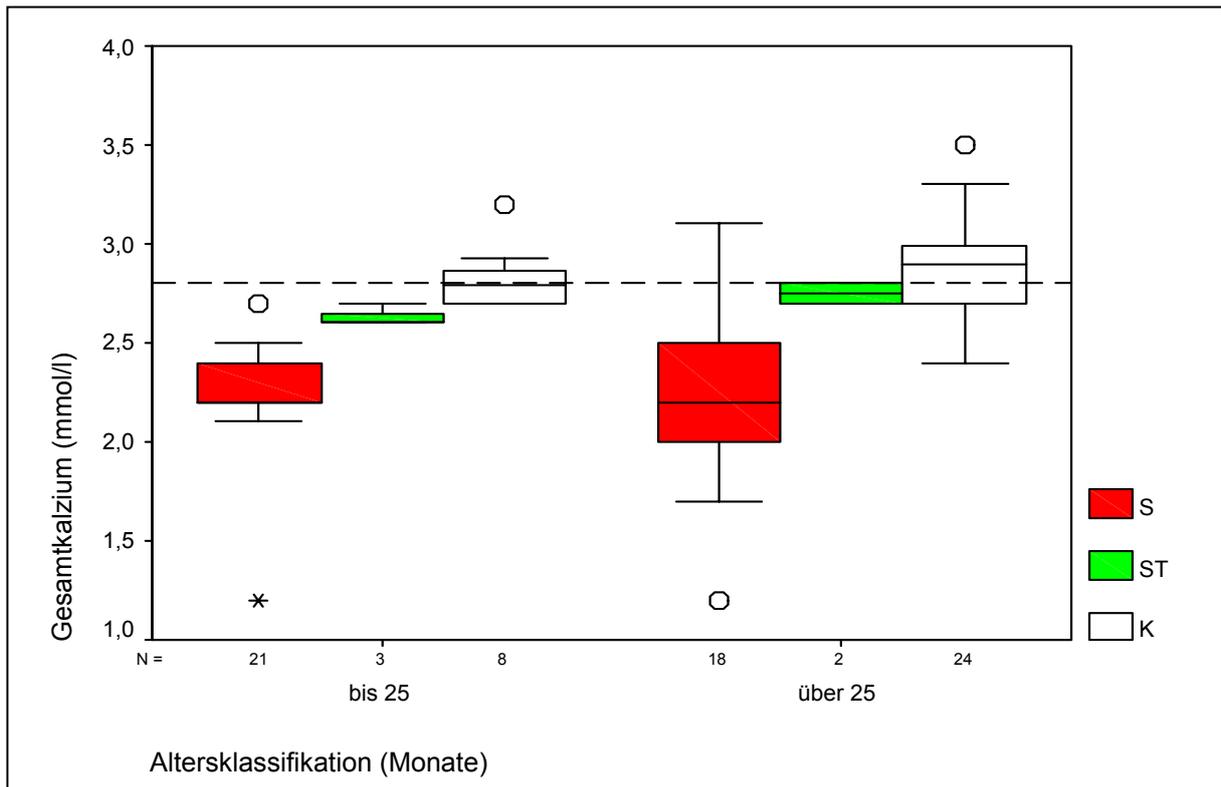


Abb. 34: Gesamtkalziumwerte bei Satin- (S), Satinträger- (ST) und Kontrollmeerschweinchen (K) im Vergleich der Altersklassen bis 25 und über 25 Monate. Median der Kontrollgruppe 2,80 mmol/l (unterbrochene Linie).

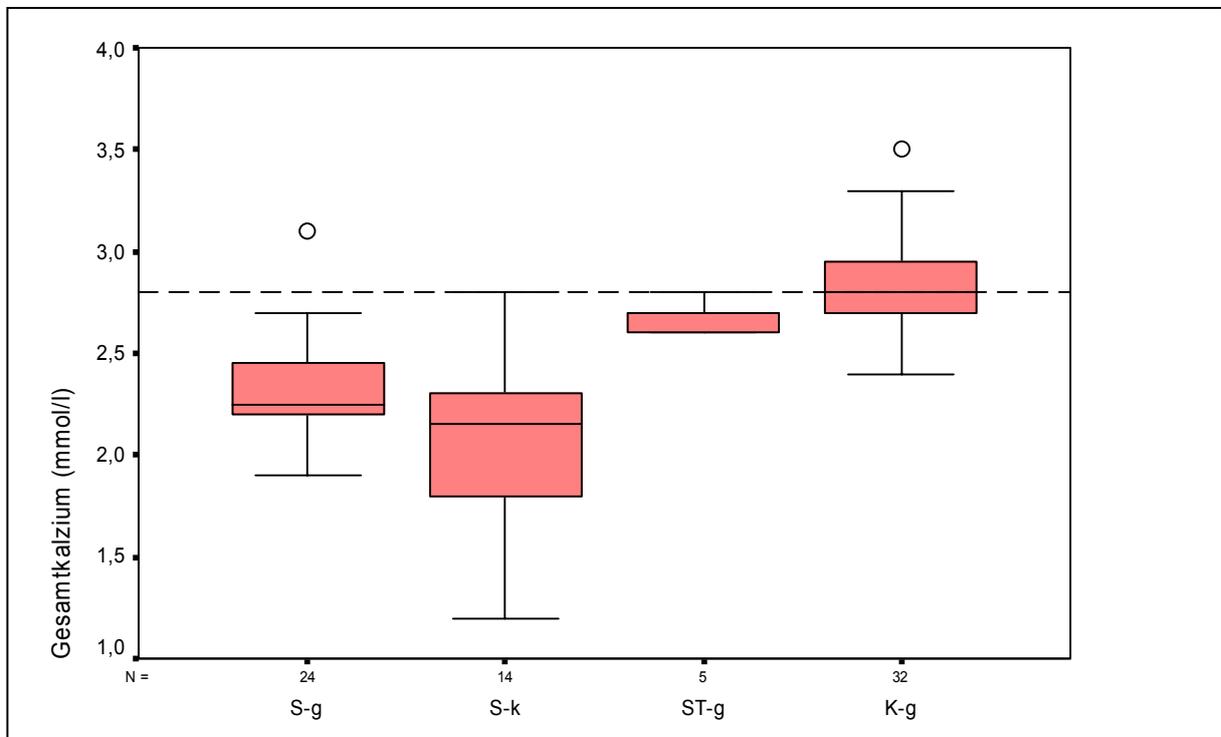


Abb. 35: Gesamtkalziumwerte bei Satin- (S), Satinträger (ST)- und Kontrollmeerschweinchen (K) in Abhängigkeit von der Klinik (g = gesund, k = krank). Median der Kontrollgruppe 2,80 mmol/l (unterbrochene Linie).

4.3.1.2 Kalzium in Abhängigkeit von Rasse, Haltungsbedingungen und Gesamtscore bei Satinmeerschweinchen

Kurzhaar- und Langhaartiere sowie die Rassen Glatthaar- und Rex-Satinmeerschweinchen unterschieden sich nicht signifikant in den Plasmakalziumwerten ($p > 0,05$; U-Test).

Es wurden auch keine signifikanten Unterschiede der Plasmakalziumwerte zwischen den beiden Klassen 1 – 6 Tiere/Besitzer und 18 Tiere/Besitzer ($p > 0,05$; U-Test) festgestellt.

Satinmeerschweinchen mit unterschiedlichem Röntgenscore (Score ≤ 13 Punkte gegenüber Score > 13 Punkte) wiesen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in den Plasmakalziumwerten auf ($p > 0,05$; U-Test).

4.3.2 Anorganisches Phosphat

4.3.2.1 Anorganisches Phosphat in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und klinischem Bild bei Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen

Die Plasmaphosphatwerte waren bei jüngeren Satinmeerschweinchen signifikant höher als bei älteren ($p < 0,05$; U-Test) (Abb. 36). Vergleiche zwischen Satin- und Kontrollmeerschweinchen innerhalb der jeweiligen Altersklassen ergaben keine signifikanten Unterschiede im Mann-Whitney-Test ($p > 0,05$). Satinträger wurden aufgrund der kleinen Gruppengröße nicht mit einbezogen.

Weibliche und männliche Satinmeerschweinchen unterschieden sich nicht signifikant im Plasmaphosphat ($p > 0,05$; U-Test). Das gleiche galt für Kontrolltiere ($p > 0,05$; U-Test).

Im Vergleich der Phosphatwerte klinisch kranker und gesunder Meerschweinchen konnte zwischen den Gruppen der Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p > 0,05$; U-Test). Nahezu 75 % der gemessenen Phosphatwerte der Satinmeerschweinchen lagen jedoch oberhalb des für Kontrollmeerschweinchen ermittelten Medians von 1,09 mmol/l (Abb. 37).

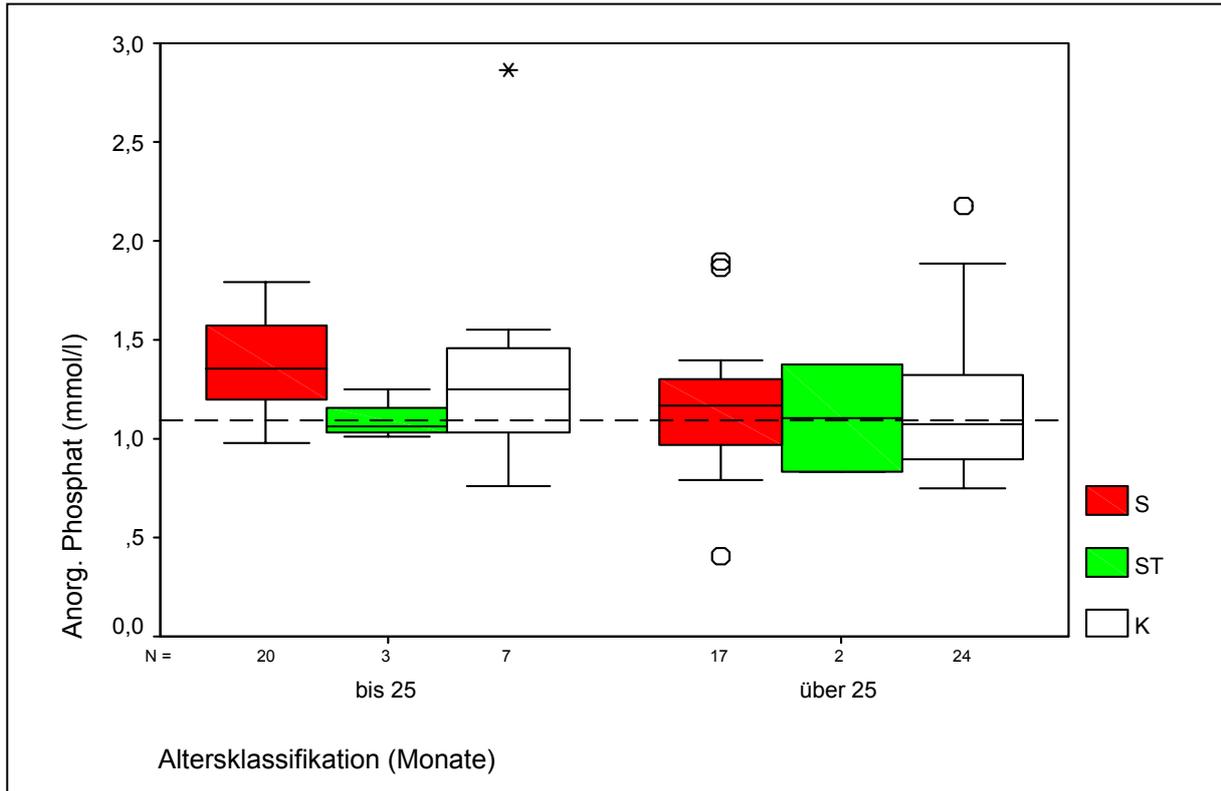


Abb. 36: Anorganisches Phosphat bei Satin- (S), Satinträger- (ST) und Kontrollmeerschweinchen (K). Vergleich der Altersklassen bis 25 und über 25 Monate. Median der Kontrollgruppe 1,09 mmol/l (unterbrochene Linie).

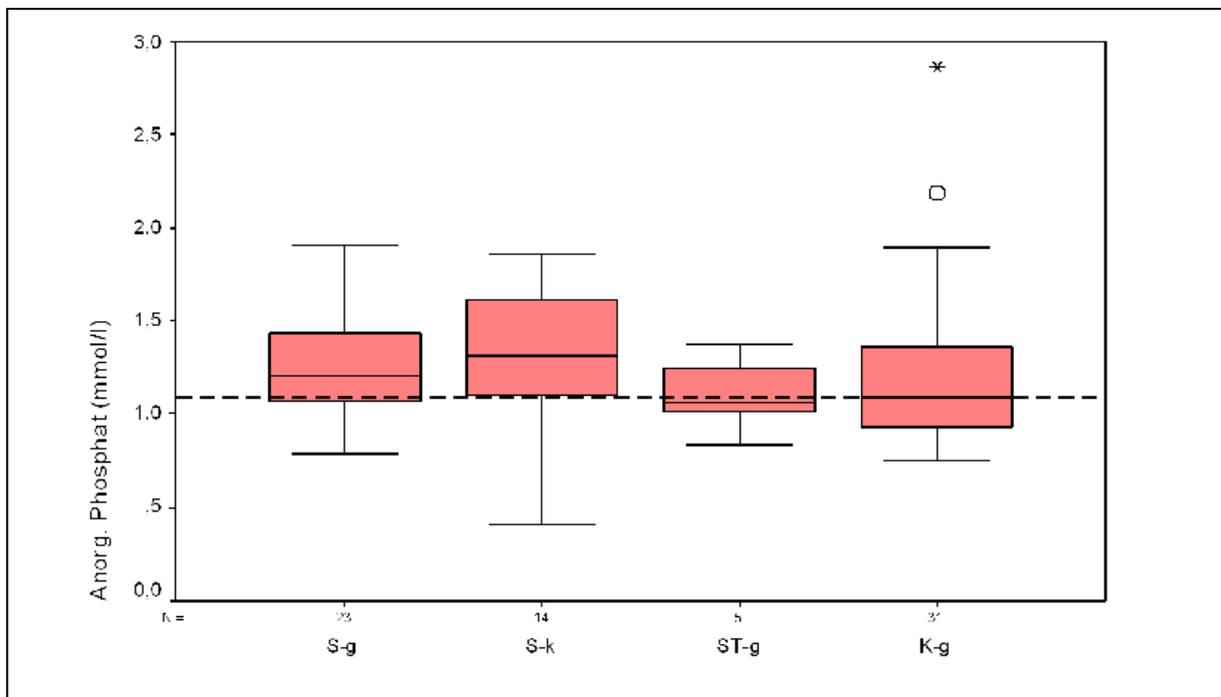


Abb. 37: Anorganisches Phosphat bei Satin- (S), Satinträger- (ST) und Kontrollmeerschweinchen (K) in Abhängigkeit von der Klinik (g = gesund, k = krank). Median der Kontrollgruppe 1,09 mmol/l (unterbrochene Linie).

4.3.2.2 Anorganisches Phosphat in Abhängigkeit von Rasse, Haltungsbedingungen und Gesamtscore bei Satinmeerschweinchen

Kurzhaar- und Langhaartiere sowie die Rassen Glatthaar- und Rex-Satinmeerschweinchen unterschieden sich nicht signifikant im Plasmaphosphat ($p > 0,05$; U-Test).

Es wurden auch keine signifikanten Unterschiede der Plasmaphosphatwerte zwischen den beiden Klassen 1 – 6 Tiere/Besitzer und 18 Tiere/Besitzer ($p > 0,05$; U-Test) festgestellt.

Satinmeerschweinchen mit unterschiedlichem Röntgenscore (Score ≤ 13 gegenüber Score > 13 Punkte) wiesen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in den Plasmaphosphatwerten auf ($p > 0,05$; U-Test).

4.3.3 Alkalische Phosphatase

4.3.3.1 Alkalische Phosphatase in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und klinischem Bild bei Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen

Ein Vergleich jüngerer (≤ 25 Monate) Satin- mit älteren (> 25 Monate) Satin- und jüngerer Kontroll- mit älteren Kontrollmeerschweinchen ergab keine signifikanten Unterschiede in den Alkalische-Phosphatase-Werten ($p > 0,05$; U-Test). Jüngere Satinmeerschweinchen hatten jedoch signifikant höhere Werte als jüngere Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test), und ältere Satinmeerschweinchen hatten signifikant höhere Werte als ältere Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test). Satinträger wurden aufgrund der kleinen Gruppengröße nicht untersucht (Abb. 38).

Weibliche und männliche Satinmeerschweinchen unterschieden sich nicht signifikant in den Enzymaktivitäten ($p > 0,05$; U-Test). Das gleiche galt für Kontrolltiere ($p > 0,05$; U-Test).

Klinisch kranke Satinmeerschweinchen wiesen signifikant höhere Alkalische-Phosphatase-Werte auf als gesunde Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test).

Gesunde Satinmeerschweinchen wiesen signifikant höhere Werte auf als gesunde Satinträger und Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test; Abb. 39).

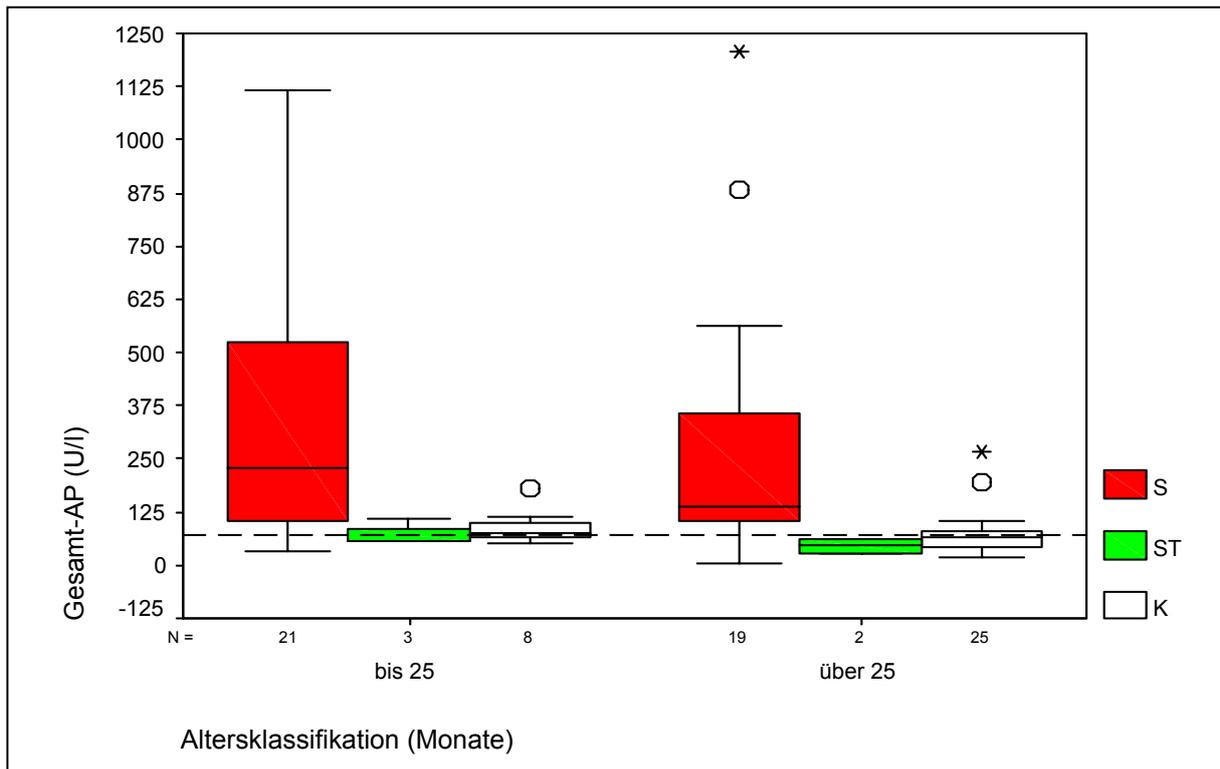


Abb. 38: Gesamt-Alkalische-Phosphatase bei Satin- (S), Satinträger- (ST) und Kontrollmeerschweinchen (K). Vergleich der Altersklassen bis 25 und über 25 Monate. Median der Kontrollgruppe 70 U/l. In der Gruppe der jüngeren Satinmeerschweinchen ist ein Ausreißer bei 4730 U/l nicht angegeben.

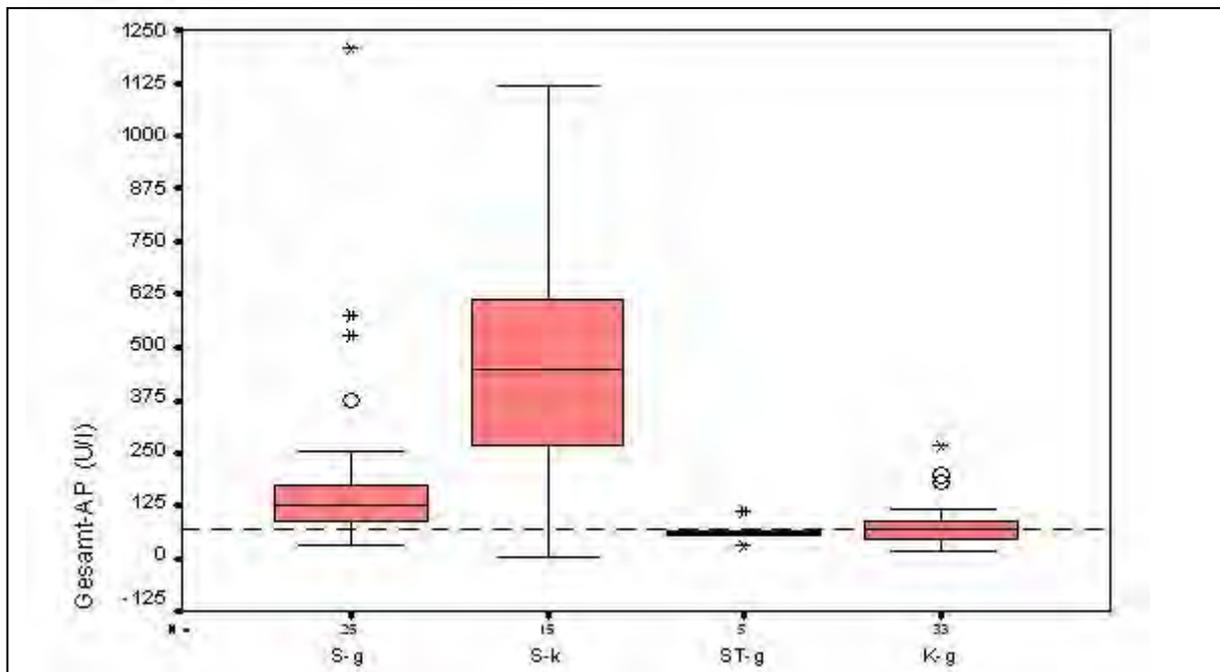


Abb. 39: Gesamt-Alkalische-Phosphatase bei Satin- (S), Satinträger- (ST) und Kontrollmeerschweinchen (K) in Abhängigkeit von der Klinik (g = gesund, k = krank). Median der Kontrollgruppe 70 U/l (unterbrochene Linie). In der Gruppe klinisch kranker Satinmeerschweinchen ist ein Ausreißer bei 4730 U/l nicht aufgeführt.

4.3.3.2 Alkalische Phosphatase in Abhängigkeit von Rasse, Haltungsbedingungen und Gesamtscore bei Satinmeerschweinchen

Die Enzymaktivitäten der Gesamt-Alkalischen-Phosphatase unterschieden sich zwischen Kurzhaar- und Langhaartieren sowie zwischen den Rassen Glatthaar- und Rex-Satinmeerschweinchen nicht signifikant ($p > 0,05$; U-Test). Auch zwischen den beiden Klassen 1 – 6 Tiere/Besitzer und 18 Tiere/Besitzer konnten keine signifikanten Unterschiede in den Alkalische-Phosphatase-Werten ($p > 0,05$; U-Test) festgestellt werden. Jedoch wiesen Satinmeerschweinchen in der Scoreklasse über 13 Punkte signifikant höhere Werte als Tiere in der Klasse bis 13 Punkte ($p < 0,05$; U-Test; Abb. 40) auf.

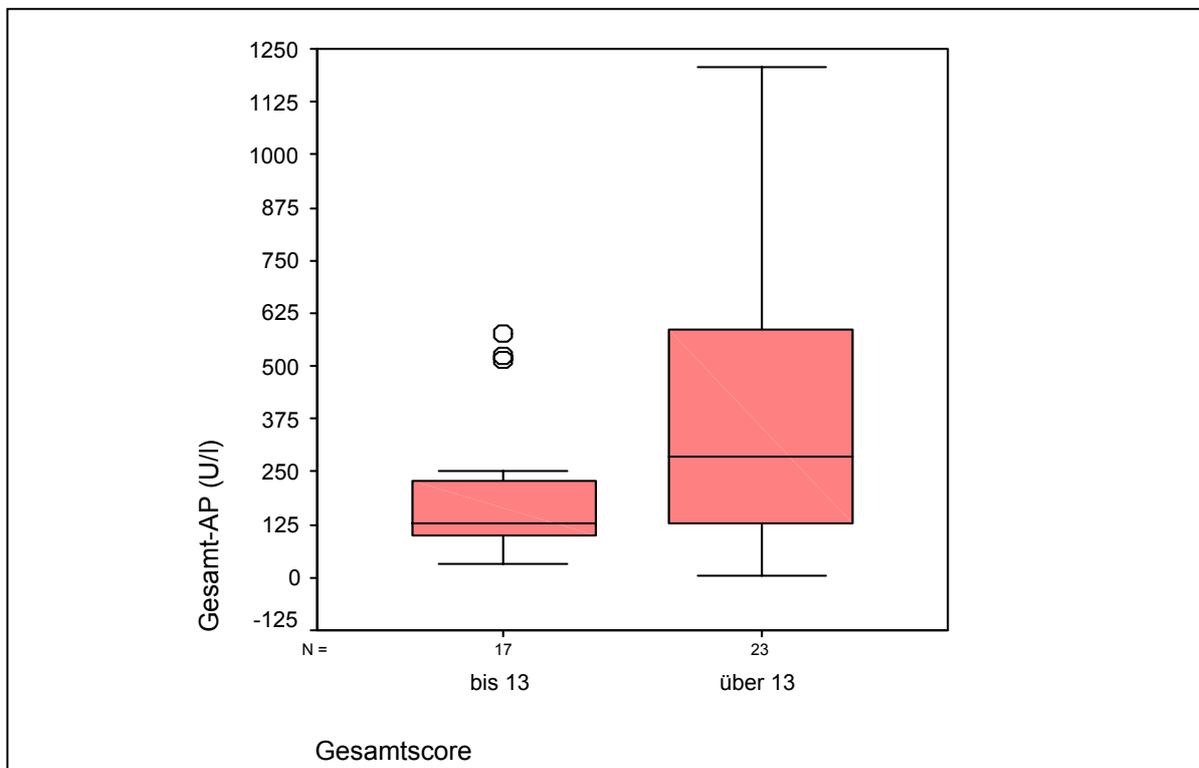


Abb. 40: Gesamt-Alkalische-Phosphatase in den Scoreklassen bis 13 und über 13 Punkte bei Satinmeerschweinchen (n = 40). In der Scoreklasse über 13 Punkte ist ein Ausreißer bei 4370 U/l nicht aufgeführt.

4.3.4 Harnstoff und Kreatinin

4.3.4.1 Harnstoff, Kreatinin und klinisches Bild bei Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen

Die Harnstoffwerte von gesunden und kranken Satin-, Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen wichen nicht signifikant voneinander ab ($p > 0,05$; U-Test).

Die Kreatininwerte lagen bei erkrankten Satinmeerschweinchen signifikant höher als bei gesunden ($p < 0,05$; U-Test; Abb. 41). Gesunde Satinmeerschweinchen hatten signifikant niedrigere Kreatininwerte als gesunde Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test). Kranke Satin- unterschieden sich nicht signifikant von gesunden Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen ($p > 0,05$; U-Test), ebenso unterschieden sich gesunde Satinträger- und Kontrollmeerschweinchen nicht ($p > 0,05$; U-Test).

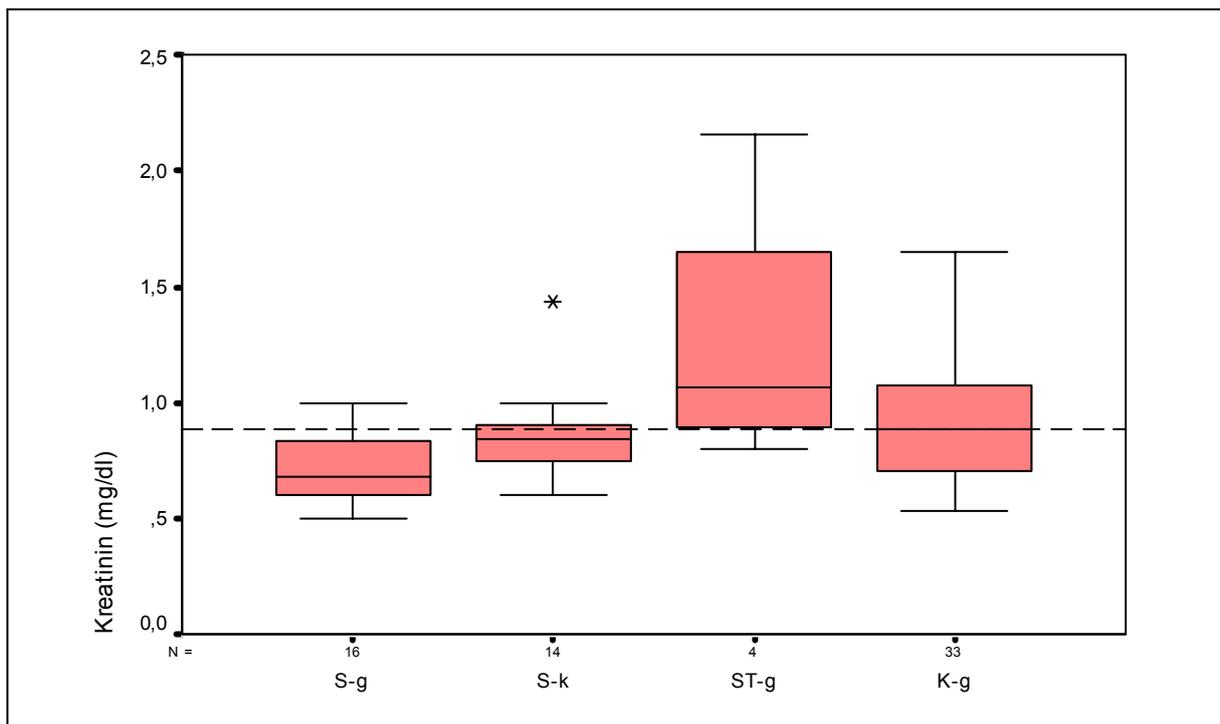


Abb. 41: Kreatinin bei Satin- (S), Satinträger- (ST) und Kontrollmeerschweinchen (K) in Abhängigkeit von der Klinik (g = gesund, k = krank). Median der Kontrollgruppe 0,9 mg/dl (unterbrochene Linie).

4.3.5 Alanin-Aminotransferase, Aspartat-Aminotransferase, Glutamatdehydrogenase

4.3.5.1 Alanin-Aminotransferase, Aspartat-Aminotransferase, Glutamatdehydrogenase und klinisches Bild bei Satin- und Kontrollmeerschweinchen

Bei kranken Satinmeerschweinchen konnte eine signifikant niedrigere Aktivität der Alanin-Aminotransferase als bei gesunden Satin- sowie gesunden Kontrollmeerschweinchen gemessen werden ($p < 0,05$; U-Test, Abb. 42).

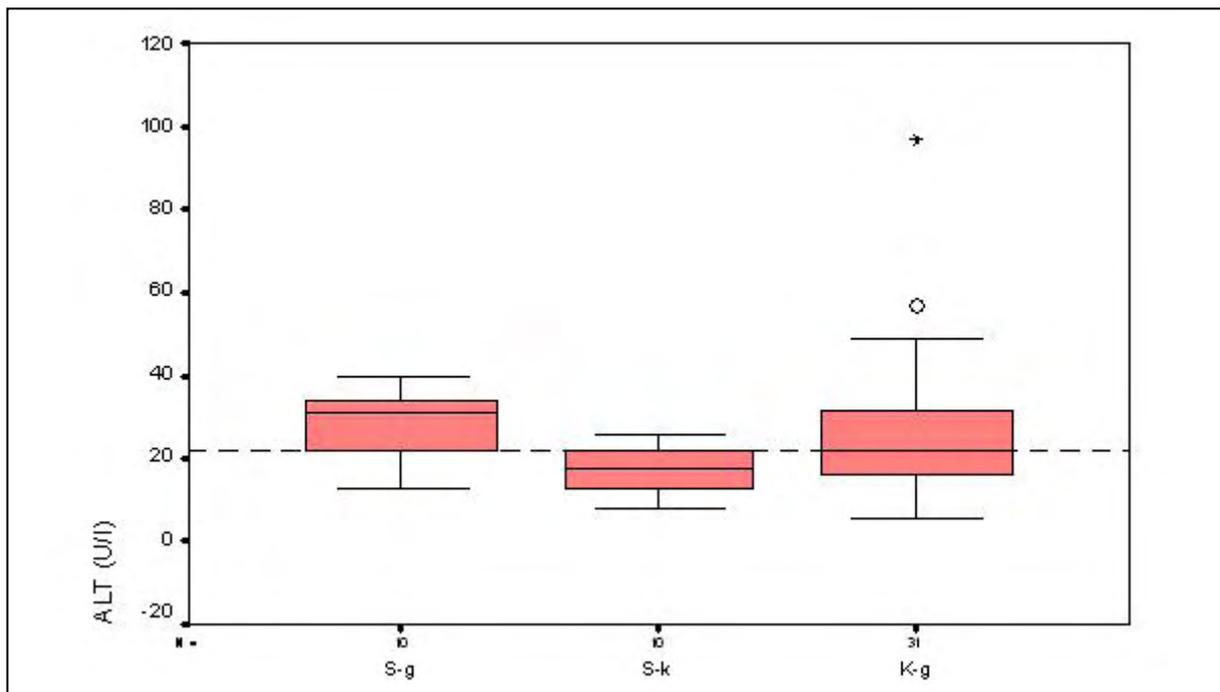


Abb. 42: Alanin-Aminotransferase bei Satin- (S) und Kontrollmeerschweinchen (K) in Abhängigkeit von der klinischen Symptomatik (g = gesund, k = krank). Median der Kontrollgruppe 22,5 U/l (unterbrochene Linie).

Die Aspartat-Aminotransferase- und die Glutamatdehydrogenase-Aktivitäten unterschieden sich nicht signifikant beim Vergleich der Gruppen klinisch kranker und klinisch gesunder Satin- und Kontrollmeerschweinchen ($p > 0,05$; U-Test).

Für Satinträgermeerschweinchen lagen für diese Parameter keine Werte vor.

4.3.6 Gesamtprotein

4.3.6.1 Gesamtprotein und klinisches Bild bei Satin- und Kontrollmeerschweinchen

Die Gesamtproteinwerte unterschieden sich nicht signifikant zwischen gesunden Satin- und gesunden Kontrollmeerschweinchen ($p > 0,05$; U-Test). Für kranke Satinmeerschweinchen lagen für diesen Parameter nicht genügend Werte vor (s. Anhang 9.3). Für Satinträgermeerschweinchen wurde dieser Parameter nicht gemessen.

4.3.7 Hämatologische Parameter

4.3.7.1 Hämatologische Parameter und klinisches Bild bei Satin- und Kontrollmeerschweinchen

Die Thrombozytenwerte gesunder Satinmeerschweinchen waren signifikant niedriger als die Werte der Kontrollmeerschweinchen ($p < 0,05$; U-Test; Abb. 43). Die anderen hämatologischen Parameter wiesen keine signifikanten Unterschiede im Vergleich der Gruppen der Satin- und Kontrollmeerschweinchen auf ($p > 0,05$; U-Test). Für Satinträgermeerschweinchen wurden diese Parameter nicht bestimmt.

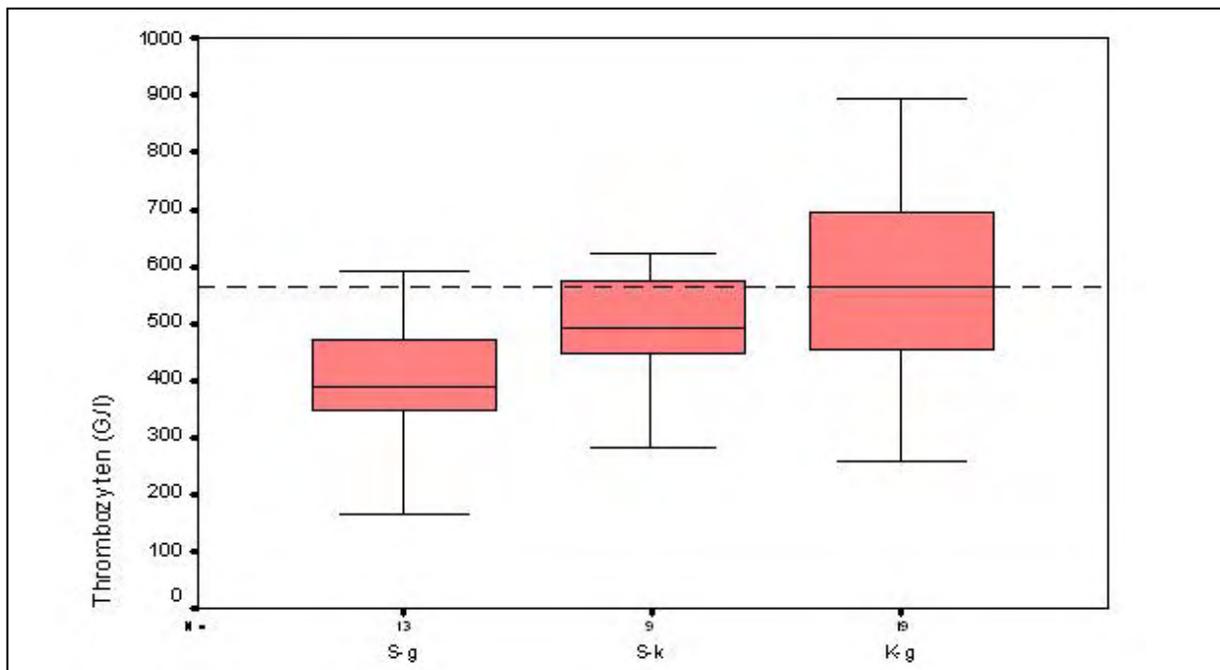


Abb. 43: Thrombozyten bei Satin- (S) und Kontrollmeerschweinchen (K) in Abhängigkeit von der klinischen Symptomatik (g = gesund, k = krank). Median der Kontrollgruppe 593,5 G/l (unterbrochene Linie).

4.4 Pathologische Untersuchung

15 Satinmeerschweinchen wurden im Institut für Veterinärpathologie der FU Berlin untersucht. In Tab. 20 sind die Haupt- und Nebenergebnisse zusammengestellt.

Elf Tiere (Tier 1 – 11) mussten aufgrund eines sehr schlechten Allgemeinzustandes verbunden mit Anorexie, Apathie und Bewegungsunfähigkeit getötet werden. Die klinische Verdachtsdiagnose Osteodystrophia fibrosa bestätigte sich pathologisch-anatomisch sowie histologisch in diesen Fällen. Ein weiteres Satinmeerschweinchen wurde aufgrund ausgeprägter Dyspnoe und Apathie getötet (Tier 14), drei andere starben mit einer ähnlichen Symptomatik (Tier 12, 13, 15). Drei dieser vier Tiere (Tier 13, 14, 15) galten klinisch als verdächtig für eine Osteodystrophie und eines (Tier 12) galt als klinisch unauffällig. Histologisch ließen sich bei diesem Tier Narben und eine unregelmäßige Kontur der Kompakta sowie bei Tier 13 eine multifokale Myelofibrose nachweisen. Bei Tier 14 lagen keine Angaben über das Ergebnis eines histologischen Knochenbefundes vor. Tier 15 wurde pathologisch-anatomisch und histologisch als knochengesund bewertet.

In sechs Fällen (Tier 1, 2, 4, 8, 9, 10) konnte eine Hyperplasie der Nebenschilddrüsen mit einer Vermehrung heller, wasserklarer Zellen nachgewiesen werden. Bei drei Tieren (Tier 6, 11, 13) waren die Nebenschilddrüsen unverändert. Bei den anderen Tieren waren die Nebenschilddrüsen nicht befundet worden. Als Ursache der Osteodystrophie wurden eine alimentäre Imbalanz bzw. eine gestörte Kalziumresorption (Tier 2 und 4), ein gesteigerter Kalziumbedarf aufgrund eines Osteosarkoms (Tier 5), ein renal bedingter Hyperparathyreoidismus (Tier 9) sowie eine genetische Ursache (Tier 1) genannt. Für sechs Meerschweinchen wurden keine Angaben zur Kausalität gemacht.

Veränderungen an Milz und Geschlechtsorganen sind in Tab. 20 nicht mit aufgeführt: Bei vier Meerschweinchen (Tier 6, 9, 12, 15) wurde eine folliculäre Milzhyperplasie, bei einem weiblichen Tier (Tier 12) eine Endometritis und Ovarialzysten diagnostiziert.

Radiologisch erreichten die Tiere 3 – 11 einen Gesamtscore zwischen 21 und 27 Punkten. Tier 1 konnte nur in fünf, Tier 2 nur in sieben Parametern bewertet werden. Der Score/Parameter lag hier bei 3,0 bzw. 2,86 Punkten (s. Kap. 3.3.2.4). Tier 12 lag mit 14 Punkten im Gesamtscore an der unteren Grenze für radiologisch auffällig, Tier 13 und 14 zeigten mit 21 bzw. 16 Punkten im Gesamtscore ein deutlich verändertes Röntgenbild. Für Tier 15 lag der Score/Parameter bei 1,63 Punkten, was etwas oberhalb der Grenze (> 1,44 Punkte) für radiologisch auffällig liegt.

Tab. 20: Pathologisch-anatomisch und histologisch gestellte Haupt- und Nebendbefunde (Angaben des Instituts für Veterinärpathologie der FU Berlin).
 Von 15 Satinmeerschweinchen wurden Tier 1 – 11 als Osteodystrophie-positiv, Tier 12 – 15 als Osteodystrophie-negativ beurteilt.

chron. = chronisch, ggr. = geringgradig, mgr. = mittelgradig, hgr. = hochgradig, Lnn. = Lymphknoten, o.b.B. = ohne besonderen Befund.

Tier	Knochen	Nebenschilddrüsen	Leber	Niere	Magen-Darm	Herz	Lunge
1	Osteodystrophia fibrosa, zahlreiche Osteoklasten	Hyperplasie, viele wasserklare Zellen	Steatosis (peripherolobulär)	ggr. Nephritis	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>
2	Osteodystrophia fibrosa, isoostotische Form, kollagenes Ersatzgewebe	Hyperplasie, viele wasserklare Zellen	Steatosis (zentrolobulär)	ggr. herdförmige Rundzellinfiltrate	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>	herdförmige Rundzellinfiltrate
3	Osteodystrophia fibrosa, Markfibrose	<i>keine Angabe</i>	hgr. Steatosis	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>	Rechtsherzdilatation	<i>keine Angabe</i>
4	Osteodystrophia fibrosa, Fasergewebe	wasserklare, aktivierte Zellen	mgr. Stosis (zentrolobulär)	o.b.B.	<i>keine Angabe</i>	Rechtsherzdilatation	Hyperämie, Ödem, ggr. Katarrh
5	Osteodystrophia fibrosa, generalisiert, Osteosarkom rechter Oberschenkel	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>	<i>keine Angabe</i>	Mitralklappenendokarditis	<i>keine Angabe</i>
6	Osteodystrophia fibrosa	o.b.B.	vakuoläre Leberzelldegeneration	subakute Pyelitis, akute Kongestion	Segmentale, subakute katarrhalische Enteritis	Herzdilatation	interstitielle Pneumonie
7	hgr. Osteodystrophia fibrosa, Unterkiefer am stärksten betroffen	<i>keine Angabe</i>	o.b.B.	mehrere Tubuli mit Kalziumzylindern	<i>keine Angabe</i>	herdförmige, chron. Myokarditis	multifokale, progressive Pneumonie
8	Osteodystrophia fibrosa	überwiegend wasserklare, aktivierte Zellen	Steatosis	mgr. interstitielle Nephritis, verkalkende Eiweißzylinder im Mark	<i>keine Angabe</i>	Herzdilatation	Hyperämie, Katarrh
9	Osteodystrophia fibrosa	beidseits Hypertrophie	Kongestion, trübe Schwellung	interstitielle Nephritis, fokale dystrophische Verkalkung distaler Tubuli	<i>keine Angabe</i>	Rechtsherzdilatation Degeneratio cordis	interstitielle Pneumonie, Hyperämie, Ödem

Fortsetzung Tab. 20: Pathologisch-anatomisch und histologisch gestellte Haupt- und Nebenbefunde.

Tier	Knochen	Nebenschilddrüsen	Leber	Niere	Magen-Darm	Herz	Lunge
10	Osteodystrophia fibrosa	wasserklare Zellen, hgr. aktiviert	chron. passive Stauung	zahlreiche Tubuli mit hyalinen Zylindern	ohne besonderen Befund	Herzdilatation	akute Stauung
11	Osteodystrophia fibrosa	keine Anomalie feststellbar	lymphoplasmazelluläre Infiltration, akute Kongestion	Rinde unregelmäßig, Fibrose des Interstitiums, Nephrokalzinose	akute lymphoplasmazelluläre Duodenojejunitis	Rechtsherzdilatation, Degeneratio cordis	katarhalische Bronchopneumonie
12	feste Konsistenz, Röhrenknochen teilweise mit Narben im Inneren, unregelmäßige Kontur der Kompakta, vermehrte Faserbildung ist nicht nachweisbar	<i>keine Angabe</i>	Steatosis (großvakuolär, nahezu panlobulär)	chron. Nephritis: Nierenkapsel mit Einziehungen, multifokale Fibrose, Sklerosen der Glomeruli, verkalkte Bowmankapseln, Nephrokalzinose	lymphoplasmazelluläre Duodenojejunitis	Rechtsherzhypertrophie, Degeneratio cordis	interstitielle Pneumonie mit fokaler, eitrig-fibrinöser Entzündung
13	makroskopisch kein Hinweis auf Osteodystrophie, histologisch multifokale Myelofibrose	o.b.B.	akute Kongestion, feinvakuoläre Degeneration (zentrolobulär)	chron. interstitielle Nephritis und Begleitglomerulitis unter Ausbildung feinhöckriger Schrumpfnieren	subakute katarrhalische Gastroenteritis	Herzdilatation, Myodegeneratio cordis, Endo-, Epi- und Myokarditis	interstitielle Pneumonie, Ödem, Katarrh
14	vollständig mineralisiert	<i>keine Angabe</i>	Kongestion, trübe Schwellung	dezente interstitielle Nephritis, dystrophische Verkalkung distaler Tubuli	katarrhalische Enteritis, follikuläre Hyperplasie der regionären Lnn.	Herzdilatation, Perikarditis, Myodegeneratio cordis	Kongestion, interstitielle Pneumonie
15	Knochen brechen mit deutlichem Knacken, sind histologisch regelrecht aufgebaut und verkalkt	<i>keine Angabe</i>	akute Kongestion, großvakuoläre Degeneration	<i>keine Angabe</i>	subakute katarrhalische Enteritis	multifokale Myokarditis, akute Dilatation der Kammern	interstitielle Pneumonie