

4. Ergebnisse

4.1. Versuch 1: Verabreichung von CaCl_2 bzw. CaSO_4 zur Langzeitstudie

4.1.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 1) steigt am Anfang der Versuchsphase an und fällt nach etwa eineinhalb Wochen ab. Sie nimmt bereits am zweiten Tag nach Beginn der Salzgabe bei beiden Salzgruppen signifikant zu. Ab dem 30. Tag nach Beginn der Salzgabe sind mehrfach signifikant niedrigere Konzentrationen im Vergleich zum Ausgangswert zu verzeichnen. Dabei unterschreiten die Medianwerte teils den Referenzbereich von 2,3 – 2,8 mmol/l. Es sind signifikant höhere Werte in der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe nachweisbar.

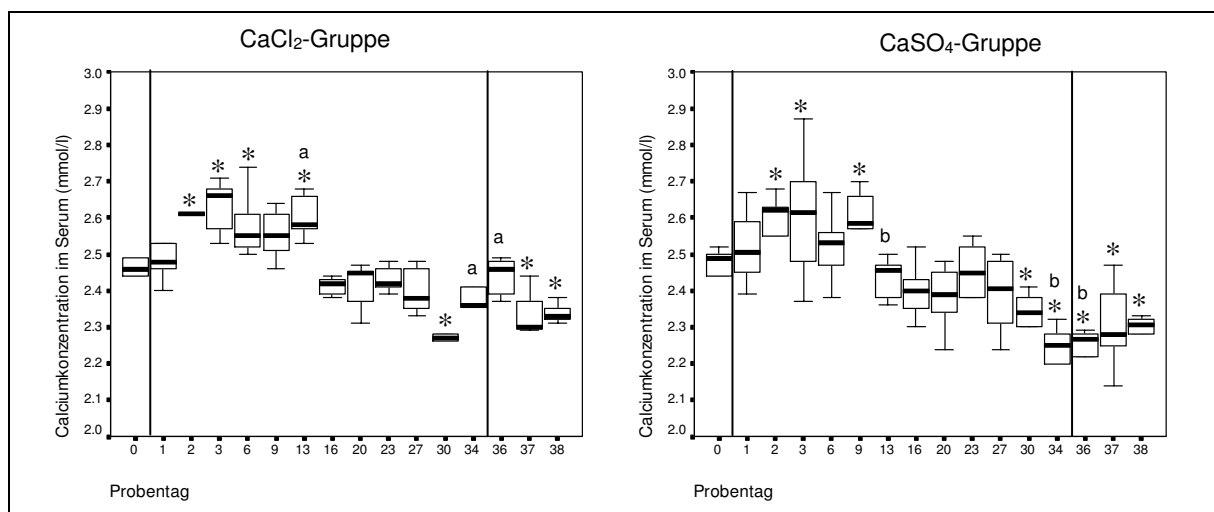


Abb. 1: Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

Bei beiden Gruppen können signifikant höhere Calciumkonzentrationen im Urin (Abb. 2) beobachtet werden. Mehrfach befinden sich die Median- und Mittelwerte oberhalb des Referenzbereiches von 1,5 mmol/l. Es sind für die beiden Salzgruppen keine signifikanten Unterschiede zueinander nachweisbar.

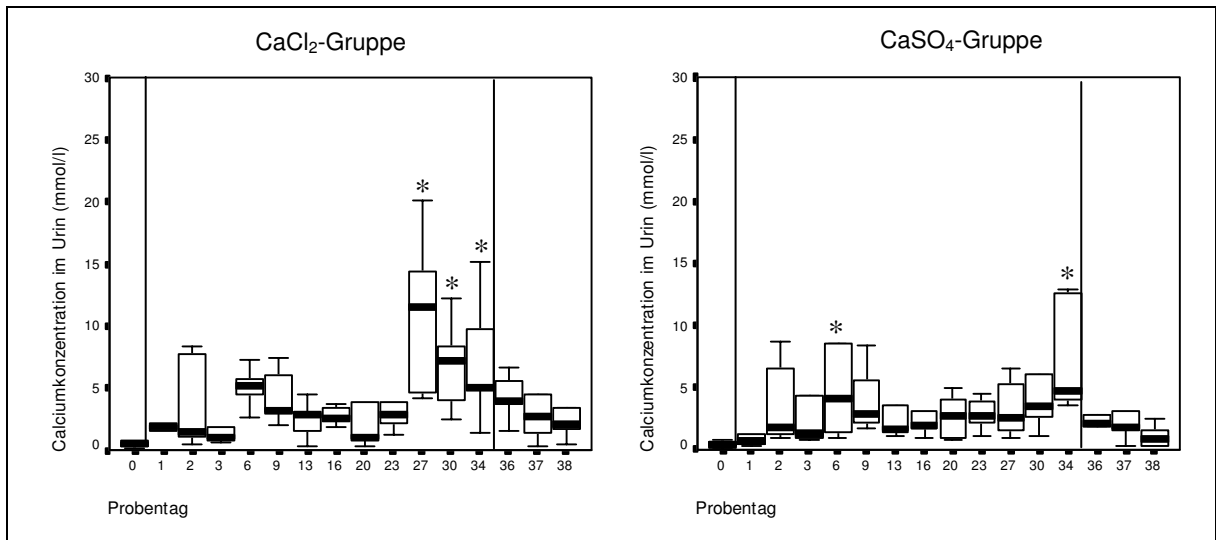


Abb. 2: Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.1.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Abb. 3) nimmt lediglich bei der CaCl₂-Gruppe signifikant am ersten und dritten Tag nach Beginn der Salzgabe zu, sinkt am neunten Tag auf ein signifikant niedrigeres Niveau ab und erreicht zum 30. Tag erneut eine signifikant höhere Konzentration als die Ausgangskonzentration. Obwohl bei der CaSO₄-Gruppe ein ähnlicher Verlauf festzustellen ist, können Signifikanzen nicht beobachtet werden.

Es ist eine signifikant höhere Chloridkonzentration am dritten Tag nach Beginn der Salzgabe bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zur CaSO₄-Gruppe nachzuweisen.

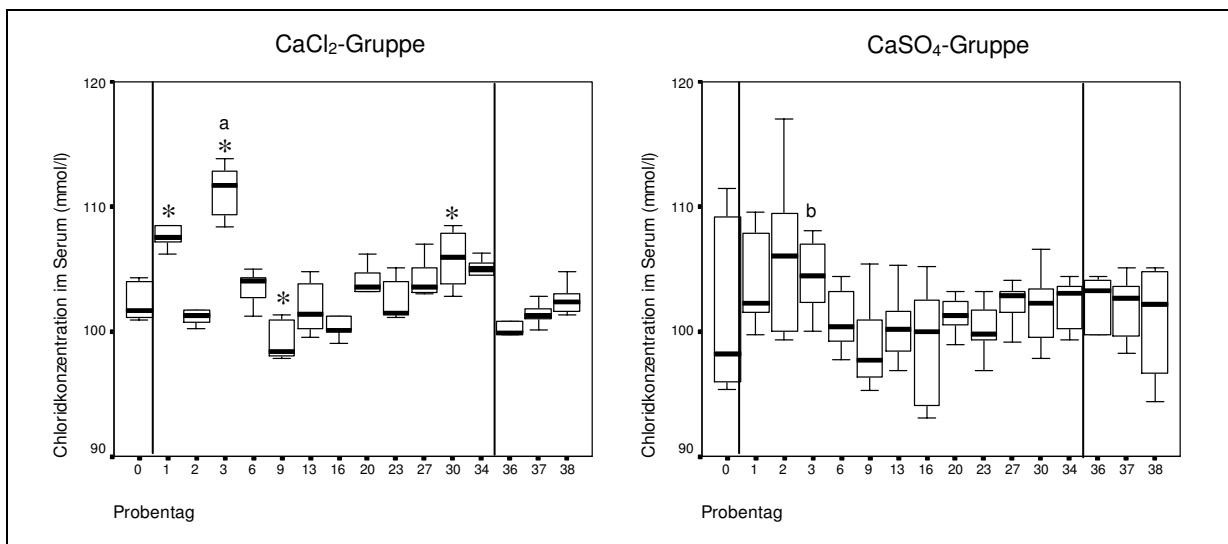


Abb. 3: Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Es sind bei beiden Gruppen signifikant höhere Chloridkonzentrationen im Urin (Abb. 4) während der Salzphase nachzuweisen, jedoch bei der CaCl₂-Gruppe häufiger als bei der

CaSO₄-Gruppe. Mit dem Absetzen des CaCl₂ ist eine Abnahme der Chloridkonzentration im Urin zu beobachten. Der Mittelwertvergleich der beiden Salzgruppen weist eine signifikant höhere Chloridkonzentration bei der CaCl₂-Gruppe auf. Auch befinden sich die Median- und Mittelwerte der CaCl₂-Gruppe mehrmals über dem Referenzbereich von 40 – 160 mmol/l.

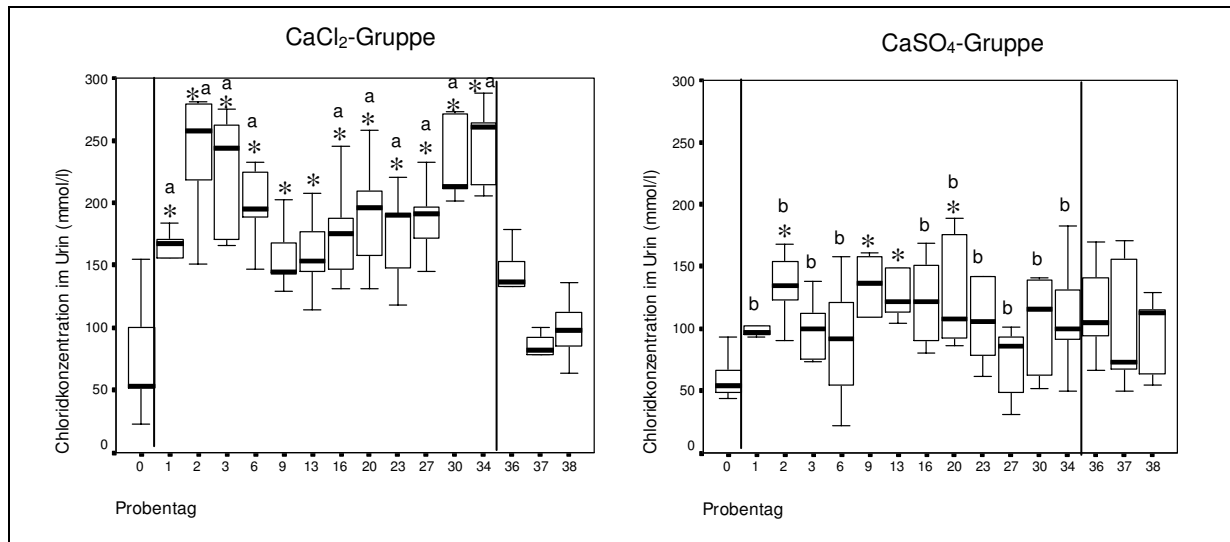


Abb. 4: Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.1.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 32) verringert sich bis zum zweiten bzw. dritten Probenstag und nimmt nachfolgend signifikant zu. Bei der CaSO₄-Gruppe liegt in der Washout-Phase zusätzlich eine signifikant höhere Konzentration vor. Am 23. Tag ist die Magnesiumkonzentration der CaCl₂-Gruppe signifikant niedriger als die der CaSO₄-Gruppe.

Die Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 33) befindet sich bei der CaSO₄-Gruppe am letzten Tag der Salzphase und bei beiden Gruppen während der Washout-Phase am 37. Tag auf einem signifikant höheren Niveau. Am sechsten Tag nach Beginn der Salzgabe weist die CaCl₂-Gruppe eine signifikant höhere Konzentration als die CaSO₄-Gruppe auf.

4.1.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum (Tab. 32) steigt bei der CaCl₂-Gruppe zum ersten und dritten Probenstag signifikant an. Nachfolgend nimmt sie zum neunten Probenstag signifikant ab und steigt dann bis in etwa auf das Ausgangsniveau wieder an. Es können höhere Werte bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe beobachtet werden.

Die Natriumkonzentration im Urin (Tab. 33) verändert sich während der Salzphase nicht signifikant. Doch ist am letzten Tag der Washout-Phase bei der CaSO₄-Gruppe ein signifikant höherer Wert zu verzeichnen. Während der Versuchsphase wird der Referenzwert

von 8 mmol/l mehrfach unterschritten. Es sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen erkennbar.

4.1.5. Kalium

Die Kaliumkonzentrationen im Serum (Tab. 32) und Urin (Tab. 33) weisen keine signifikanten Abweichungen von dem Ausgangsniveau auf. Es befinden sich einige Mittelwerte der Kaliumkonzentration im Serum bei der CaSO₄-Gruppe unterhalb des Referenzwertes von 3,5 mmol/l sowie der Urinkonzentration über dem Referenzwert von 320 mmol/l.

4.1.6. Phosphat

Es sind keine signifikanten Veränderungen der Phosphatkonzentrationen im Serum (Tab. 32) und Urin (Tab. 33) nachzuweisen. Der Referenzwert der Phosphatkonzentration im Serum von 1,5 mmol/l wird mehrfach bei beiden Gruppen unterschritten. Die Phosphatkonzentration im Urin befindet sich mehrfach unter dem Referenzbereich von 0,32 – 5,7 mmol/l. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Salzgruppen sind nicht zu beobachten.

4.1.7. Fraktionelle Exkretion

Die fraktionelle Exkretion (Anhang, Tab. 51, 52) vermittelt nicht wesentlich mehr Informationen als die Urinkonzentration bei den Parametern Calcium, Chlorid, Magnesium, Natrium, Kalium und Phosphat.

Tab. 32: Versuch 1 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Serum

Parameter (mmol/l)	Magnesium Serum		Natrium Serum		Kalium Serum		Phosphat Serum		
	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	
Salzgruppe									
Probentag	0	,81	,86	141	141	4,1	3,6	1,5	1,6
	1	,79	,85	147 *	142	3,9	4,1	2,1	2,6
	2	,75	,79	141	143	4,3	4,1	1,6	1,3
	3	,74	,82	151 * ^a	143 ^b	4,4	3,6	1,5	1,3
	6	,85	,86	141	138	4,0	3,6	1,6	1,5
	9	,87	,96 *	136 *	134 *	4,1	3,7	1,6	1,6
	13	,87	,94	138 *	135 *	3,9	4,1	1,1	1,7
	16	,94 *	,97 *	138	136 *	4,1	3,6	1,6	1,5
	20	,86	,90	144 ^a	139 ^b	4,5	3,5	1,4	1,6
	23	,87 ^a	,95 * ^b	140	139	4,0	3,3	1,6	1,6
	27	,93	,98 *	139	139	4,0	4,0	1,4	1,5
	30	,89	,94	141	139	3,5	3,6	1,5	1,7
	34	,91	,90	142	139	4,0	3,8	1,7	1,6
	36	,91	,91	139	137	3,8	3,6	1,8	1,7
	37	,91	,95 *	141	138	3,8	3,2	1,8	1,8
38	,84	,89	140	137	3,7	3,9	1,6	1,7	

Tab. 33: Versuch 1 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Urin

Parameter (mmol/l)	Magnesium Urin		Natrium Urin		Kalium Urin		Phosphat Urin		
	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	
Probentag	0	5,3	4,1	10,6	,5	394	366	,05	1,41
	1	6,9	3,2	1,1	,5	406	337	,03	,12
	2	4,7	5,0	,9	,3	413	393	,02	,03
	3	3,2	2,8	,9	,2	436	359	,04	,05
	6	7,2	6,0	6,9	,5	386	352	,05	,11
	9	9,5 ^a	5,1 ^b	3,0	,3	356	359	,03	2,33
	13	8,8	6,8	,2	,3	396	408	,03	,91
	16	9,6	7,7	2,4	1,8	347	377	,02	,46
	20	8,0	5,0	,6	,9	352	332	,07	2,06
	23	9,7	5,4	,8	,8	296	311	,02	2,48
	27	11,1	9,5	1,0	,2	376	401	,02	,99
	30	9,7	8,0	,4	,6	405	395	,10	,81
	34	11,6	11,0 [*]	,2	,5	425	389	,10	1,70
	36	11,7	10,0	,4	1,3	375	331	,09	2,32
	37	14,4 [*]	10,8 [*]	1,2	1,0	384	362	,09	2,37
38	9,3	8,4	6,2	8,8 [*]	425	334	,06	,91	

4.2. Versuch 10: Verabreichung von CaCl₂ bzw. CaSO₄ zur Langzeitstudie

4.2.1. Calcium

Bei beiden Salzgruppen nimmt die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 5) ab dem dritten bzw. sechsten Probentag bis zum neunten Probentag zu, wobei signifikant höhere Werte erreicht werden. Anschließend fällt die Calciumkonzentration im Serum ab, dabei bei der CaSO₄-Gruppe zum 34. Probentag signifikant. Noch in der Washout-Phase kann eine signifikante Steigerung der Calciumkonzentration beobachtet werden, doch nimmt sie zu dem 38. Tag wieder ab. Es sind signifikant höhere Calciumkonzentrationen im Serum bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe nachzuweisen.

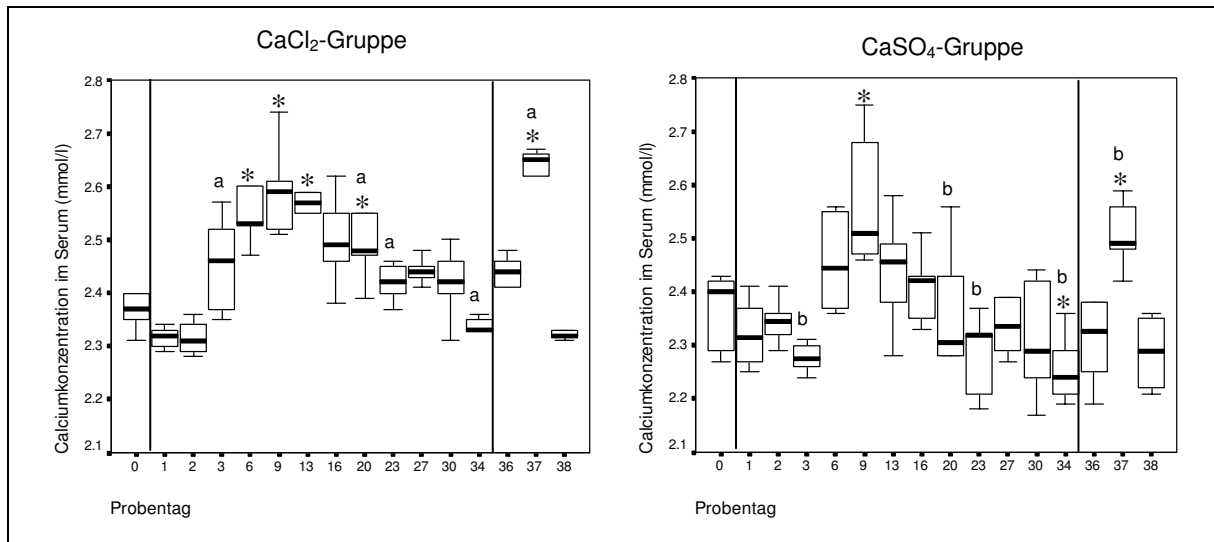


Abb. 5: Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

Während der Salzphase sind bei beiden Salzgruppen signifikante Zunahmen der Calciumkonzentration im Urin (Abb. 6) zu verzeichnen. Sie treten bereits am ersten Tag bei der CaCl₂-Gruppe und am dritten Tag bei der CaSO₄-Gruppe auf. Die letzte Signifikanz ist bei der letzten Probe der Salzphase festzustellen.

Der Referenzbereich von 1,5 mmol/l wird bei beiden Salzgruppen überschritten.

Eine signifikant höhere Konzentration ist bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe am ersten und letzten Probentag nachzuweisen.

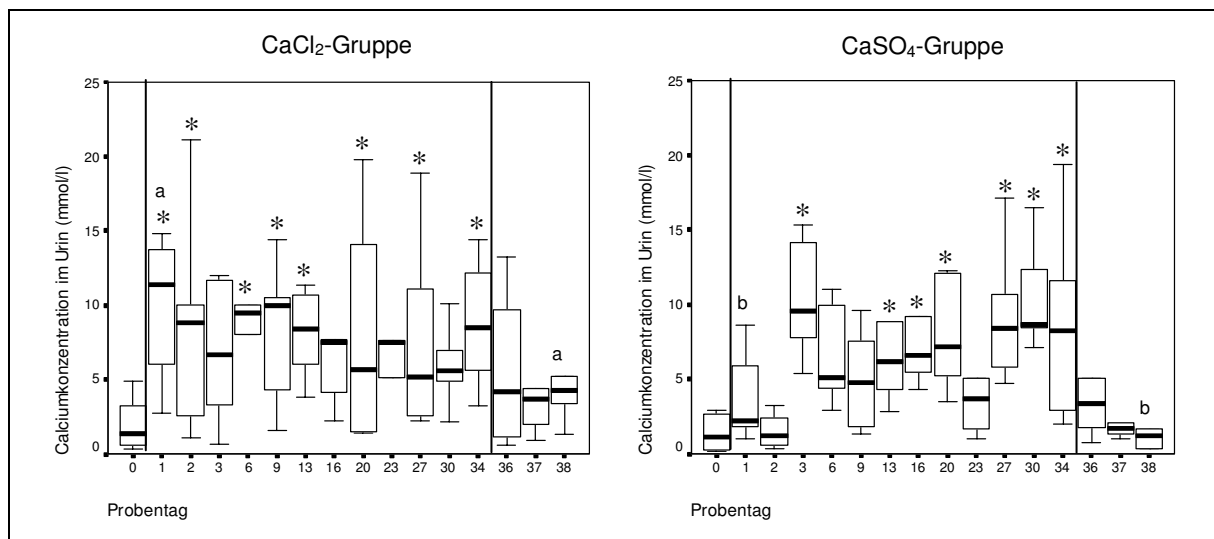


Abb. 6: Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.2.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Abb. 7) nimmt ab dem dritten Probentag signifikant ab und steigt erst ab dem 27. Probentag etwa bis zum Ausgangsniveau an. Nach Beendigung

der Salzphase fällt die Konzentration wieder auf ein signifikant niedrigeres Niveau. Signifikant höhere Konzentrationen können bei dem Vergleich der zwei Salzgruppen bei der CaCl_2 -Gruppe nachgewiesen werden. Bei dieser Gruppe befinden sich einige Mittelwerte um 1 – 2 mmol/l über dem Referenzwert von 110 mmol/l.

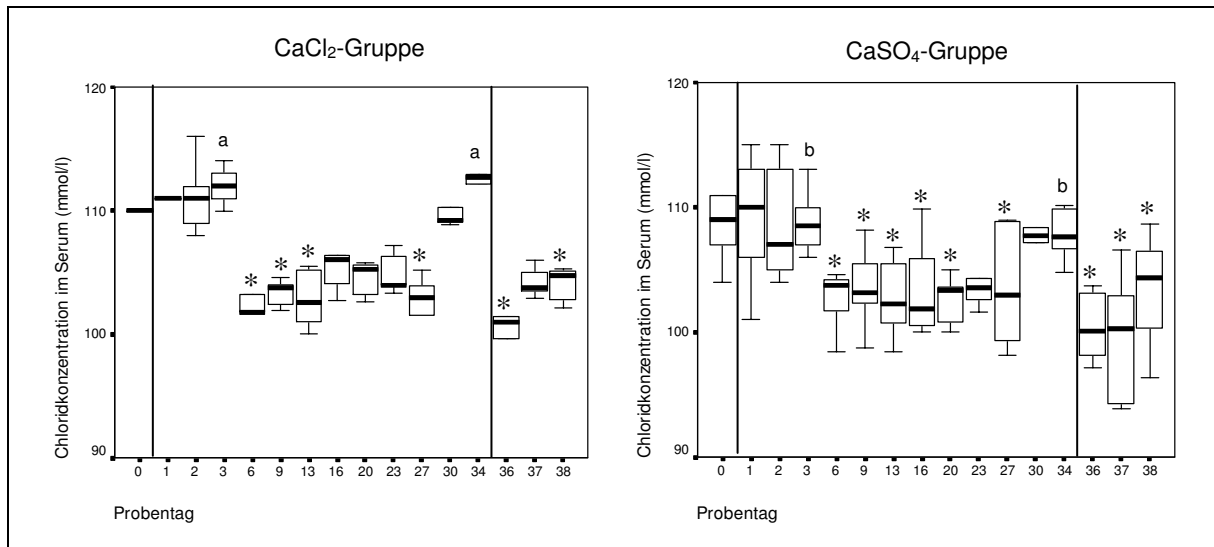


Abb. 7: Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Die Chloridkonzentration im Urin (Abb. 8) befindet sich bei der CaCl_2 -Gruppe während der Salzphase überwiegend signifikant oberhalb des Ausgangsniveaus. Bei der CaSO_4 -Gruppe ist am sechsten Tag nach Beginn der Salzgabe eine signifikant höhere Konzentration festzustellen. Signifikant höhere Konzentrationen bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe sind mehrfach während der Salzphase zu beobachten.

Bei der CaCl_2 -Gruppe wird der Referenzwert von 160 mmol/l mehrfach überschritten.

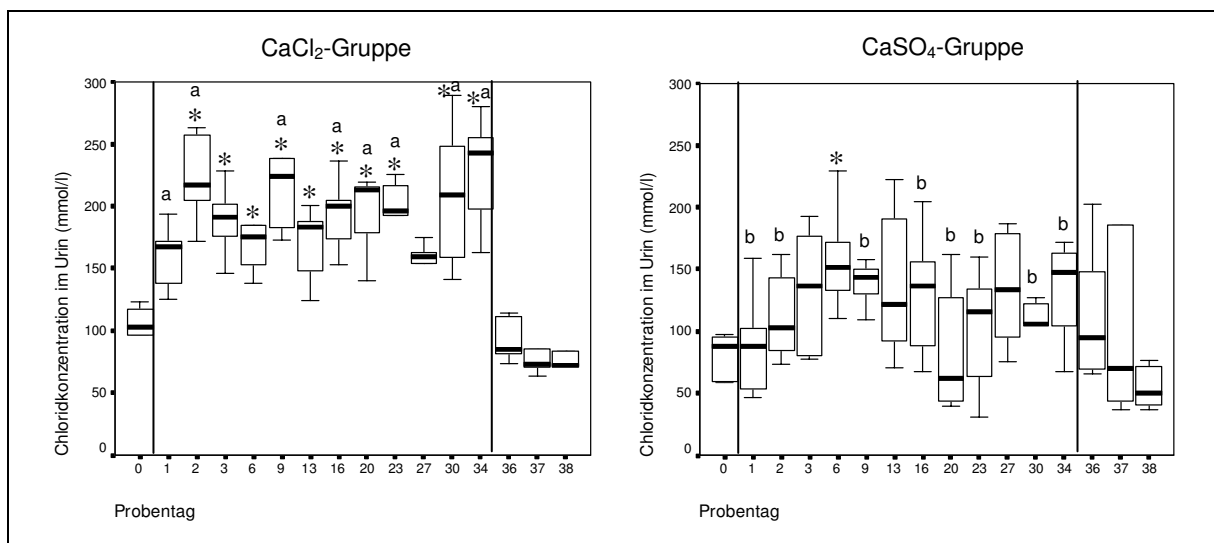


Abb. 8: Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.2.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 34) nimmt zum ersten Probenstag bei der CaSO_4 -Gruppe signifikant ab. Nachfolgend steigt sie bis zum sechsten Probenstag an. Dabei ist bei der CaCl_2 -Gruppe eine signifikant höhere Konzentration festzustellen. Anschließend verringert sich die Magnesiumkonzentration im Serum bis zur Beendigung der Salzphase signifikant. Die Mittelwerte der beiden Gruppen befinden sich teils im unteren Referenzbereich von 0,8 – 1,3 mmol/l bzw. unterhalb von diesem. Es sind signifikant höhere Konzentrationen bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe zu beobachten.

Die Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 35) weist signifikant höhere Werte auf. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Salzgruppen sind nicht nachweisbar.

4.2.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum (Tab. 34) nimmt bis zum 13. Probenstag ab. Dabei sind die Werte der CaSO_4 -Gruppe mehrfach signifikant niedriger als die Ausgangskonzentration. Nachfolgend ist eine Zunahme bis in etwa auf die Höhe des Ausgangsniveaus zu beobachten. Nach Beendigung der Salzphase fällt die Natriumkonzentration im Serum bei beiden Salzgruppen signifikant ab. Am 13. Tag ist eine signifikant höhere Natriumkonzentration bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe nachweisbar.

Es sind keine signifikanten Veränderungen der Natriumkonzentration im Urin (Tab. 35) zu beobachten, doch kann am 34. Tag eine signifikant höhere Konzentration bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe verzeichnet werden. Der Referenzbereich von 8 – 40 mmol/l wird während des Untersuchungszeitraumes mehrfach unterschritten.

4.2.5. Kalium

Es sind keine signifikanten Abweichungen der Kaliumkonzentration im Serum (Tab. 34) im Vergleich zum Ausgangswert und keine signifikanten Unterschiede zwischen den zwei Salzgruppen festzustellen. Bei der CaSO_4 -Gruppe befinden sich jedoch die Mittelwerte mehrfach unterhalb der Referenzgrenze von 3,5 mmol/l.

Bei der CaCl_2 -Gruppe sind am 20. und 23. Tag der Salzphase und bei der ersten Washout-Probe signifikant höhere Kaliumkonzentrationen im Urin (Tab. 35) nachweisbar. Die Mittelwerte befinden sich an der oberen Referenzgrenze von 320 mmol/l oder oberhalb von diesem. Am 38. Tag nach Beginn der Salzgabe kann eine signifikant höhere Konzentration bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe festgestellt werden.

4.2.6. Phosphat

Bei der CaCl_2 -Gruppe sind zum Ende der Versuchsphase signifikant niedrigere Phosphat-

konzentrationen im Serum (Tab. 34) zu beobachten. Der Referenzwert von 1,5 mmol/l wird bei beiden Gruppen mehrfach unterschritten. Am 13. Tag ist bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe ein signifikant höherer Wert vorhanden.

Im Urin (Tab. 35) ist bei der CaCl₂-Gruppe am sechsten Tag und bei der CaSO₄-Gruppe am 30. Tag nach Beginn der Salzgabe eine signifikant höhere Phosphatkonzentration zu beobachten. Die Mittelwerte befinden sich überwiegend unter dem Referenzwert von 0,32 mmol/l. Es sind keine signifikanten Unterschiede der Salzgruppen zueinander nachweisbar.

4.2.7. Fraktionelle Exkretion

Es können keine wesentlichen Unterschiede zwischen der fraktionellen Exkretion (Anhang, Tab. 53, 54) und der Urinkonzentration bei den Parametern Calcium, Chlorid, Magnesium, Natrium und Phosphat festgestellt werden. Jedoch weist die Kaliumkonzentration im Urin bei der CaCl₂-Gruppe eine signifikante Zunahme und die fraktionelle Exkretion eine signifikante Abnahme auf. Auch befindet sich die fraktionelle Exkretion bei der CaSO₄-Gruppe signifikant unter dem Ausgangswert.

Tab. 34: Versuch 10 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphat-konzentration im Serum

Parameter (mmol/l)		Magnesium Serum		Natrium Serum		Kalium Serum		Phosphat Serum	
		CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄
Probentag	0	,92	,93	145	143	3,8	3,4	1,8	1,7
	1	,89 ^a	,78 ^{*b}	144	143	3,8	3,6	1,4	1,3
	2	1,00	,93	145	143	3,9	3,8	1,5	1,6
	3	1,05 [*]	,95	145	144	3,9	3,3	1,5	1,4
	6	1,05 ^{*a}	,97 ^b	140	139 [*]	3,8	3,5	1,9	1,6
	9	,98	,96	142	138 [*]	4,0	3,4	1,7	1,5
	13	,85	,86	140 ^a	136 ^{*b}	4,1	3,5	1,8 ^a	1,4 ^b
	16	,92	,94	142	141	3,9	3,3	1,7	1,5
	20	,88	,91	146	138 [*]	4,0	3,5	1,9	1,7
	23	,87	,85	142	141	3,7	3,4	1,5	1,4
	27	,83 [*]	,84 [*]	141	141	3,8	3,9	1,7	1,5
	30	,80 [*]	,82 [*]	144	142	3,9	3,6	1,2 [*]	1,4
	34	,80 [*]	,83 [*]	144	142	3,9	3,7	1,6	1,6
	36	,79 [*]	,88	137 [*]	135 [*]	3,6	3,7	1,4 [*]	1,4
	37	,81 [*]	,83 [*]	141	138 [*]	3,6	3,9	1,5	1,7
38	,91	,95	141	140	3,6	3,4	1,6	1,6	

Tab. 35: Versuch 10 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphat-konzentration im Urin

Parameter (mmol/l)	Magnesium Urin		Natrium Urin		Kalium Urin		Phosphat Urin		
	Salzgruppe	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄
Probentag	0	6,6	7,0	4,8	4,5	302	304	,12	,11
	1	13,2	10,5	1,4	,2	322	315	,15	,14
	2	11,9	5,7	3,8	,3	317	314	,16	,12
	3	16,0 *	14,6 *	5,0	,2	338	309	,21	,15
	6	16,9 *	10,9	,4	3,5	323	311	,74 *	,14
	9	13,6	7,4	2,9	1,3	354	344	,17	,11
	13	11,5	14,1 *	,9	3,8	349	331	,09	,08
	16	11,3	12,3	7,5	,2	375	346	,10	,10
	20	12,5	12,9	1,2	,7	386 *	348	,11	,19
	23	10,8	7,2	2,6	4,8	391 *	317	,11	,13
	27	11,9	8,6	5,8	13,4	327	309	,11	,16
	30	9,8	12,8	7,4	,7	367	322	,11	,28 *
	34	14,6 *	10,8	14,0 ^a	,7 ^b	345	322	,12	,19
	36	13,4	9,7	,3	,2	384 *	306	,10	,11
	37	11,8	8,0	,9	,2	365	322	,10	,10
38	13,7	6,9	3,7	,2	350 ^a	288 ^b	,09	,08	

4.3. Versuch 2: Verabreichung von CaCl₂ bzw. CaSO₄ bei moderater Energieversorgung

Versuch 3: Verabreichung von CaCl₂ bzw. CaSO₄ bei reduzierter Energieversorgung

4.3.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 9) erreicht bei der CaCl₂-Gruppe am 17. Tag der Salzphase ein signifikant höheres Niveau. Bei der CaSO₄-Gruppe liegt am ersten Tag eine signifikant niedrigere und am zweiten und 21. Tag eine signifikant höhere Calciumkonzentration vor. Die Median- und Mittelwerte der ersten zwei Proben unterschreiten den Referenzbereich von 2,3 – 2,8 mmol/l. Bei dem Mittelwertvergleich der Salzgruppen zueinander sind keine signifikanten Unterschiede festzustellen.

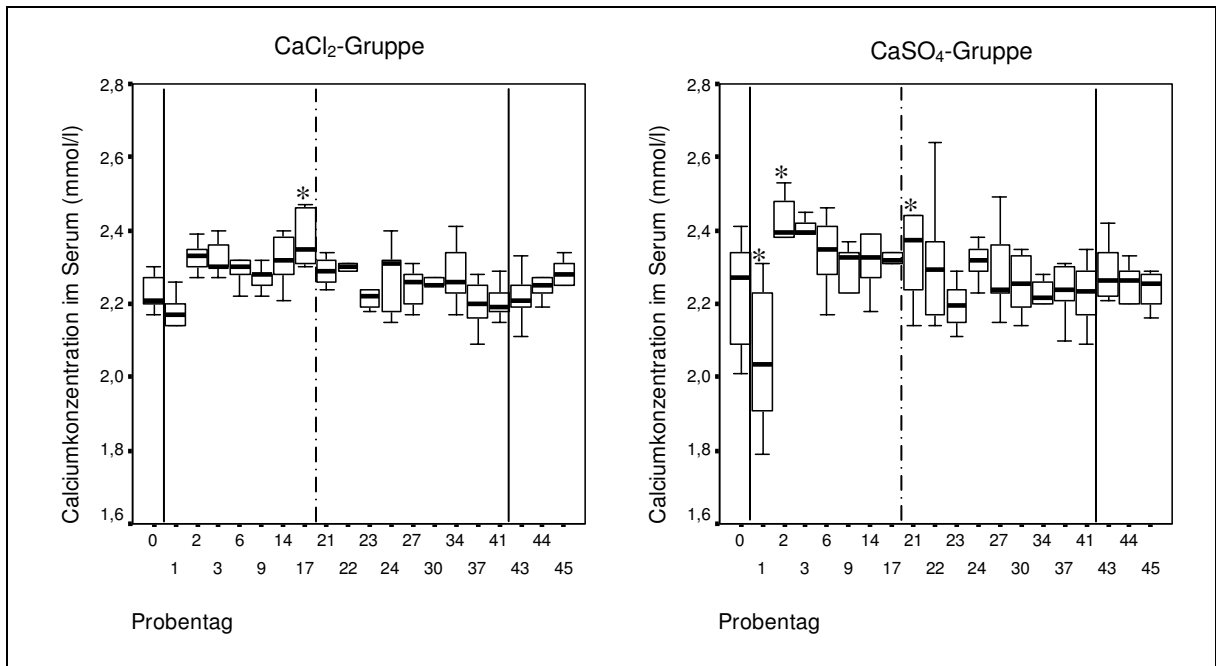


Abb. 9: Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

Die Calciumkonzentration im Urin (Abb. 10) steigt bis zum sechsten Probenstag signifikant an, um nachfolgend wieder abzunehmen. Durch einen erneuten Anstieg erreicht die Calciumkonzentration zum Ende der Salzphase signifikant höhere Werte. Mit dem Absetzen der sauren Salze fällt sie auf ein nichtsignifikantes Niveau ab. Während der gesamten Salzphase befinden sich die Mittelwerte oberhalb des Referenzwertes von 1,5 mmol/l. Es sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Salzgruppen nachzuweisen.

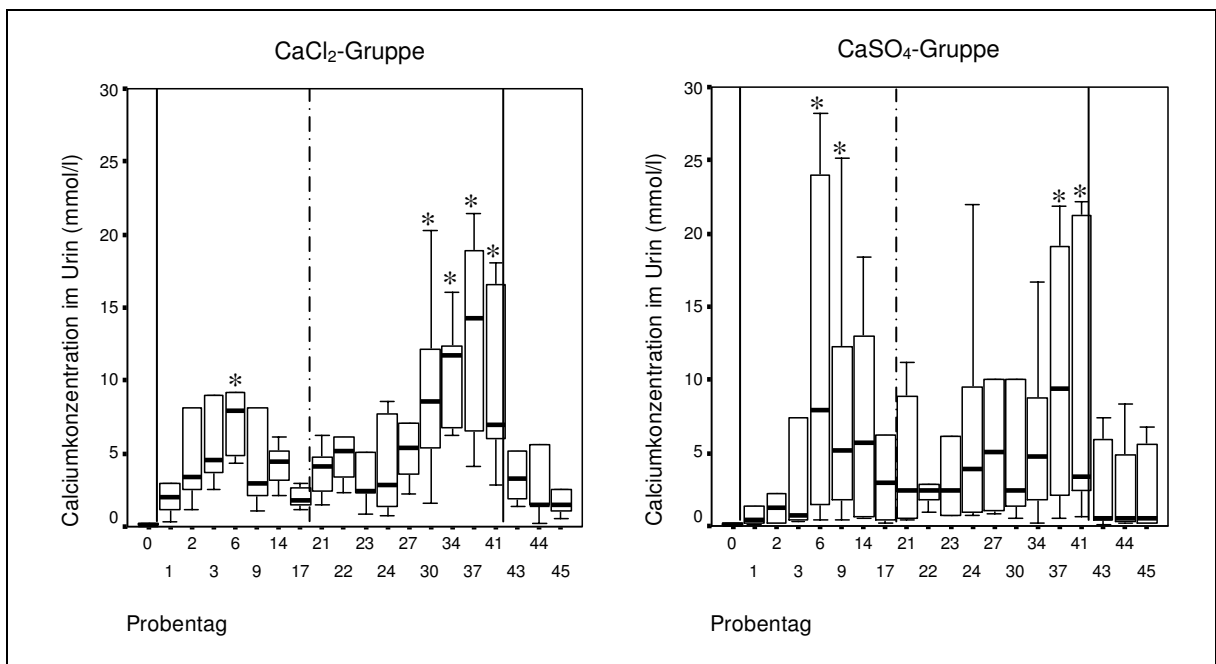


Abb. 10: Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.3.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Abb. 11) der CaCl_2 -Gruppe weist bereits ab dem sechsten Tag einen signifikant höheren Wert im Vergleich zum Ausgangsniveau auf, während bei der CaSO_4 -Gruppe erst ab dem 37. Tag derartige Veränderungen zu beobachten sind. Es ist kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Salzgruppen festzustellen.

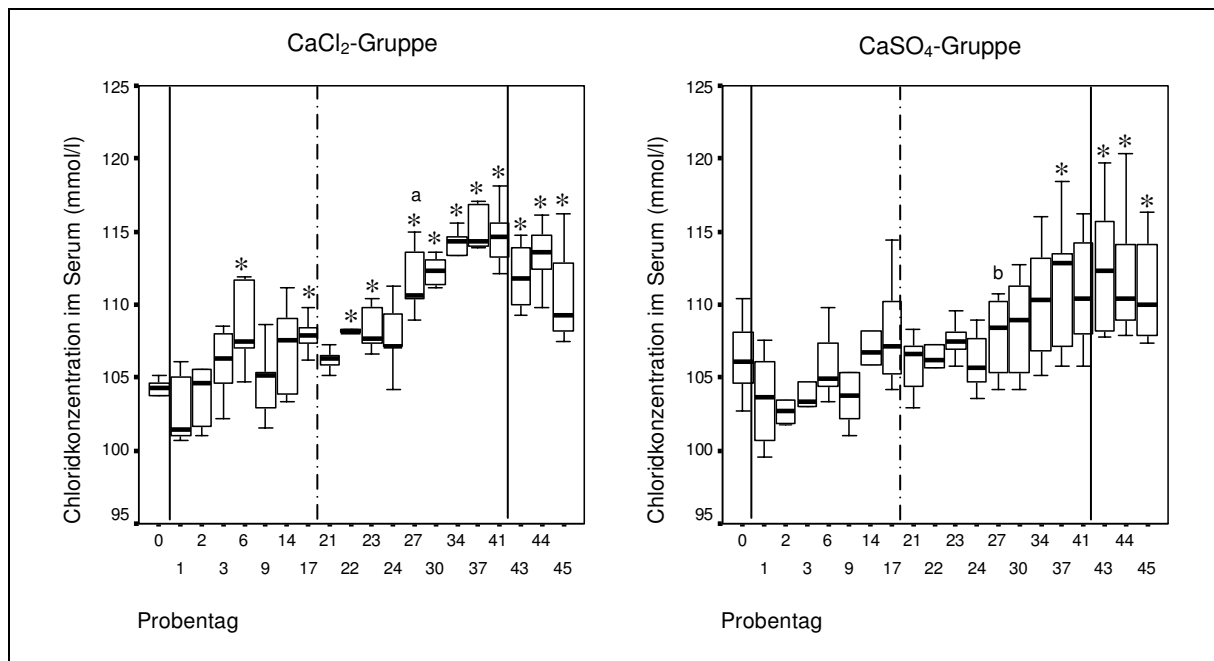


Abb. 11: Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Bei der CaCl_2 -Gruppe ist überwiegend eine signifikant höhere Chloridkonzentration im Urin (Abb. 12) im Vergleich zu dem Ausgangswert und zu der CaSO_4 -Gruppe während der Salzphase vorzufinden. Die Median- und Mittelwerte befinden sich bei dieser Gruppe mehrfach über dem Referenzwert von 160 mmol/l. Die CaSO_4 -Gruppe weist nur eine signifikant höhere Konzentration auf.

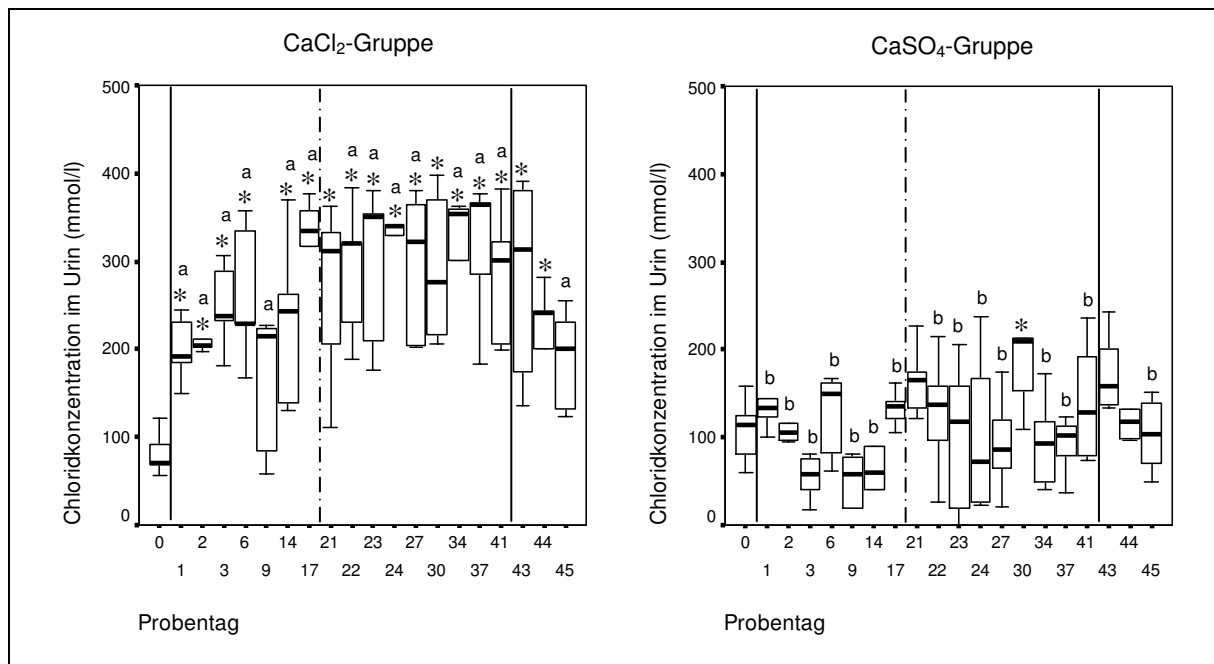


Abb. 12: Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.3.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 36) weist mehrfach signifikant niedrigere Werte, bei der CaSO₄-Gruppe jedoch auch während der Washout-Phase signifikant höhere Werte auf. Anhand des Vergleiches beider Salzgruppen kann bei der CaCl₂-Gruppe am Tag der Ausgangsprobe und zu den ersten beiden Proben während der Salzgabe eine signifikant höhere Magnesiumkonzentration im Serum nachgewiesen werden. Die Mittelwerte unterschreiten den Referenzwert von 0,8 mmol/l mehrfach.

Die Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 37) steigt nach Beginn der Salzgabe an, um etwa ab Mitte der Versuchsphase wieder abzunehmen. Dabei ist bei der CaSO₄-Gruppe während der Salz- aber auch Washout-Phase eine signifikant höhere Konzentration zu verzeichnen. Es sind Unterschreitungen des Referenzbereiches von 3,7 – 16,5 mmol/l zu beobachten. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Salzgruppen sind nicht nachweisbar.

4.3.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum (Tab. 36) ist während der Washout-Phase signifikant höher als der Ausgangswert. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen sind nicht nachzuweisen.

Die Natriumkonzentration im Urin (Tab. 37) weist lediglich bei der CaCl₂-Gruppe eine signifikant höhere Konzentration auf. Signifikante Unterschiede bei dem Vergleich der beiden

Salzgruppen zueinander können am 27. und 34. Probenstag festgestellt werden. Der Referenzbereich von 8 – 40 mmol/l wird einige Male unter- und überschritten.

4.3.5. Kalium

Es können bei der CaSO₄-Gruppe signifikant höhere Kaliumkonzentrationen im Serum (Tab. 36) während der Washout-Phase verzeichnet werden. Mehrfach ist die Konzentration der CaCl₂-Gruppe signifikant höher als die der CaSO₄-Gruppe.

Die Kaliumkonzentration im Urin (Tab. 37) nimmt zum Ende der Versuchsphase ab, wobei die CaCl₂-Gruppe ab dem 27. Tag signifikant niedrigere Werte aufweist. Am Tag der Ausgangsprobe kann eine signifikant höhere Kaliumkonzentration im Urin bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe beobachtet werden. Die Mittelwerte befinden sich mehrfach oberhalb des Referenzwertes von 320 mmol/l.

4.3.6. Phosphat

Die Phosphatkonzentration im Serum (Tab. 36) weist während der Washout-Phase signifikant höhere Phosphatkonzentrationen auf, wobei der Referenzbereich von 1,5 – 2,3 mmol/l bei der CaCl₂-Gruppe überschritten wird. Anfangs befindet sich die Konzentration beider Gruppen mehrfach unterhalb des Referenzbereiches. Ein signifikanter Unterschied der Phosphatkonzentration im Serum ist zwischen beiden Gruppen am 44. Tag vorzufinden.

Es sind während der Washout-Phase signifikant höhere Phosphatkonzentrationen im Urin (Tab. 37) bei der CaCl₂-Gruppe festzustellen, die zudem den Referenzbereich von 0,32 – 5,7 mmol/l überschreiten. Auch unterhalb des Referenzbereiches befindliche Werte können beobachtet werden. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen liegen nicht vor.

4.3.7. Fraktionelle Exkretion

Die fraktionelle Exkretion (Anhang, Tab. 55, 56) weist keine wesentlichen Unterschiede zu der Urinkonzentration bei den Parametern Calcium, Magnesium, Chlorid, Natrium und Phosphat auf. Hingegen können bei der fraktionellen Exkretion von Kalium bei beiden Salzgruppen häufiger signifikant niedrigere Werte vorgefunden werden.

Tab. 36: Versuche 2 und 3 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphat-konzentration im Serum

Parameter (mmol/l)	Magnesium Serum		Natrium Serum		Kalium Serum		Phosphat Serum		
	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	
Probentag	0	,85 ^a	,70 ^b	140	140	4,0	3,5	1,6	1,5
	1	,81 ^a	,64 ^b	143	138	4,0	3,6	1,1	1,3
	2	,75 ^{*a}	,64 ^b	138	138	4,0	3,9	1,3	1,4
	3	,73 [*]	,63	141	140	3,9	3,6	1,4	1,3
	6	,79	,74	140	140	4,0	3,6	1,5	1,3
	9	,84	,79 [*]	139	138	4,3 ^a	3,5 ^b	1,8	1,8
	14	,82	,78	141	140	4,3	3,8	1,7	1,9
	17	,79	,75	141	141	4,3	3,7	1,6	1,9
	21	,83	,82 [*]	139	140	4,2	3,9	1,8	1,5
	22	,79	,76	141	140	4,4	4,0	1,6	1,5
	23	,80	,72	141	141	4,2 ^a	3,7 ^b	1,7	1,7
	24	,75 [*]	,70	137	137	4,2	3,6	1,5	1,7
	27	,72 [*]	,67	139	139	4,4 ^a	3,5 ^b	1,4	1,6
	30	,71 [*]	,68	140	140	4,4	3,8	1,5	1,8
	34	,69 [*]	,66	141	141	4,4 ^a	4,0 ^b	1,8	1,9
	37	,68 [*]	,65	141	141	4,1	4,0	1,7	1,7
	41	,65 [*]	,62 [*]	141	142	4,0	3,9	1,8	1,9
43	,70 [*]	,73	142	143 [*]	4,1	4,2 [*]	2,2 [*]	2,0	
44	,87	,84 [*]	148 [*]	148 [*]	4,4	4,1 [*]	2,6 ^{*a}	1,9 ^b	
45	,89	,84 [*]	148 [*]	148 [*]	4,3	4,2 [*]	2,5 [*]	2,3 [*]	

Tab. 37: Versuche 2 und 3 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphat-konzentration im Urin

Parameter (mmol/l)	Magnesium Urin		Natrium Urin		Kalium Urin		Phosphat Urin		
	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	CaCl ₂	CaSO ₄	
Probentag	0	2,9	1,5	8,0	36,8	429 ^a	344 ^b	,16	2,53
	1	5,6	2,3	40,0	36,2	398	387	,16	2,59
	2	6,0	2,3	34,2	27,8	376	395	,17	2,48
	3	6,4	2,7	27,9	15,1	365	352	,14	,88
	6	6,9	7,4 [*]	26,5	13,1	302	354	1,69	2,47
	9	5,5	8,3 [*]	13,4	8,9	300	276	2,20	4,69
	14	4,4	5,3	46,3	13,7	346	317	,20	5,20
	17	5,1	6,7 [*]	40,8	21,0	394	316	,26	5,18
	21	6,9	6,4 [*]	14,6	2,6	362	338	2,90	2,61
	22	5,4	5,1	68,6 [*]	11,4	298	299	,10	2,04
	23	3,5	3,5	26,4	4,9	334	348	,10	1,44
	24	2,5	3,2	18,4	3,9	362	312	,12	3,74
	27	2,3	2,8	61,6 ^a	6,6 ^b	238 [*]	251	,08	1,48
	30	3,4	3,1	57,4	24,0	270 [*]	273	,12	2,02
	34	2,0	1,9	51,2 ^a	14,7 ^b	211 [*]	256	2,70	4,44
	37	2,7	2,6	38,4	15,0	196 [*]	294	,46	2,62
	41	1,1	1,5	21,9	4,1	204 [*]	307	1,35	1,77
43	1,8	1,9	21,5	9,5	200 [*]	264	2,36	5,38	
44	4,5	6,9 [*]	10,2	8,9	201 [*]	279	9,09 [*]	5,29	
45	6,3	8,3 [*]	5,2	29,9	236 [*]	294	5,77 [*]	5,53	

4.4. Versuch 4 – Gleichzeitige Gabe von KHCO_3 und CaCl_2 bzw. CaSO_4

Versuch 5 – Gleichzeitige Gabe von NaHCO_3 und CaCl_2 bzw. CaSO_4

Versuch 6 – Gleichzeitige Gabe von KHCO_3 und NaHCO_3 und CaCl_2 bzw. CaSO_4

4.4.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Tab. 38) nimmt bei den Versuchen 4 und 6 bei beiden Gruppen signifikant während der Salzgabe ab. Hingegen kann bei dem Versuch 5 eine signifikante Zunahme beobachtet werden. Dabei befindet sich die Calciumkonzentration des Versuches 5 signifikant über der Konzentration der Versuche 4 und 6. Bei der Abnahme der Calciumkonzentration im Serum der Versuche 4 und 6 wird der Referenzwert von 2,3 mmol/l unterschritten. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen der einzelnen Versuche sind nicht nachzuweisen.

Die Calciumkonzentration im Urin (Tab. 39) verändert sich bei den Versuchen 4 und 6 nicht signifikant. Die Konzentration des Versuches 5 nimmt bei der CaSO_4 -Gruppe tendenziell und bei der CaCl_2 -Gruppe signifikant während der Salzgabe zu. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen sind nicht nachweisbar, doch treten bei den Ausgangskonzentrationen der CaSO_4 -Gruppen signifikante Abweichungen zwischen den einzelnen Versuchen auf. Der Referenzwert von 1,5 mmol/l wird mehrfach überschritten.

4.4.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Tab. 38) nimmt bei den Versuchen 4 und 5 signifikant zu. Der Versuch 6 weist keine derartigen Veränderungen auf, doch ist eine signifikant höhere Chloridkonzentration im Serum bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe festzustellen. Bei der CaSO_4 -Gruppe ist eine signifikant höhere Konzentration bei dem Versuch 4 im Vergleich zu dem Versuch 6 zu beobachten.

Es kann eine signifikante Zunahme der Chloridkonzentration im Urin (Tab. 39) bei der CaCl_2 -Gruppe jedes Versuches während der gesamten Salzphase verzeichnet werden, während bei CaSO_4 -Gruppe zwar ein ähnlicher Verlauf zu beobachten ist, jedoch nur bei den Versuchen 5 und 6 signifikant höhere Werte nachzuweisen sind. Mehrfach bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen der drei Versuche. Es können signifikante Abweichungen bei dem Vergleich der Versuche zueinander festgestellt werden. Der Referenzbereich von 40 – 160 mmol/l wird sowohl geringfügig über- als auch unterschritten.

4.4.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 38) nimmt bei den Versuchen 4 und 5 tendenziell und bei dem Versuch 6 signifikant während der Salzphase ab. Signifikante

Unterschiede zwischen den Salzgruppen der einzelnen Versuche sind nicht nachweisbar, doch kommen einige signifikante Abweichungen zwischen den Versuchen vor.

Es kann lediglich bei der CaCl_2 -Gruppe des Versuches 5 eine signifikante Zunahme der Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 39) beobachtet werden. Eine signifikant niedrigere Konzentration ist am Tag der Washout-Probe bei der CaSO_4 -Gruppe des Versuches 4 zu verzeichnen. Es sind keine signifikanten Abweichungen bei dem Vergleich der beiden Salzgruppen zueinander, jedoch signifikante Unterschiede bei dem Vergleich der drei Versuche bei der CaCl_2 -Gruppe festzustellen.

4.4.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum (Tab. 38) nimmt zu, jedoch nur bei der CaCl_2 -Gruppe des Versuches 5 und bei der CaSO_4 -Gruppe der Versuche 4 und 5 signifikant. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen können nicht nachgewiesen werden. Es sind allerdings signifikante Abweichungen der Natriumkonzentration im Serum der CaCl_2 -Gruppe bei dem Vergleich der Versuche zueinander zu beobachten.

Obwohl bei allen drei Versuchen eine tendenzielle Zunahme der Natriumkonzentration im Urin (Tab. 39) vorhanden ist, ist lediglich bei dem Versuch 5 eine signifikant höhere Konzentration vorzufinden. Am siebten Probenstag ist die Konzentration der CaCl_2 -Gruppe signifikant niedriger als die der CaSO_4 -Gruppe. Es können bei der zuletzt genannten Gruppe signifikante Unterschiede bei dem Vergleich der Versuche festgestellt werden. Der Referenzbereich von 8 – 40 mmol/l wird sowohl über- als auch unterschritten.

4.4.5. Kalium

Die Kaliumkonzentration im Serum (Tab. 38) weist bei den drei Versuchen keine signifikanten Veränderungen im Vergleich zu der Ausgangskonzentration auf. Auch signifikante Unterschiede bei dem Vergleich der Salzgruppen und der Versuche zueinander sind nicht festzustellen.

Signifikante Veränderungen der Kaliumkonzentration im Urin (Tab. 39) sind nicht zu beobachten, doch kann bei dem Versuch 5 eine signifikant höhere Konzentration bei der CaSO_4 -Gruppe im Vergleich zu der CaCl_2 -Gruppe verzeichnet werden. Eine signifikant höhere Kaliumkonzentration im Urin ist bei der CaSO_4 -Gruppe des Versuches 6 im Vergleich zu dem Versuch 5 vorhanden. Die Kaliumkonzentration im Urin befindet sich mehrfach oberhalb des Referenzwertes von 320 mmol/l.

4.4.6. Phosphat

Es liegt eine signifikant niedrigere Phosphatkonzentration im Serum (Tab. 38) bei der CaCl_2 -Gruppe des Versuches 4 und eine signifikant höhere Konzentration bei der CaSO_4 -Gruppe des Versuches 6 vor. Bei dieser Gruppe des Versuches 6 können auch signifikant höhere Phosphatkonzentrationen im Vergleich zu der CaCl_2 -Gruppe beobachtet werden. Mehrfach sind signifikante Unterschiede bei dem Vergleich der Versuche zu verzeichnen.

Die Phosphatkonzentration im Urin (Tab. 39) weist lediglich bei der CaCl_2 -Gruppe des Versuches 6 zu der Washout-Probe einen signifikant höheren Wert auf. Es liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Salzgruppen, aber zwischen den Versuchen bei der CaCl_2 -Gruppe vor.

4.4.7. Fraktionelle Exkretion

Die fraktionelle Exkretion (Anhang, Tab. 57) weist keine wesentlichen Unterschiede zu der Urinkonzentration besprochener Elektrolyte auf. Die fraktionelle Exkretion von Kalium ist jedoch bei dem Versuch 4 signifikant höher als bei den Versuchen 5 und 6.

Tab. 38: Versuche 4, 5 und 6 – Mittelwerte der Calcium-, Chlorid-, Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Serum

Parameter (mmol/l)	Salzgruppe		V	Probentag				
				0	2	7	8	16
Calcium Serum	CaCl ₂	KHCO ₃	4	2,3	2,3	2,3 ^s	2,2 ^{*s}	2,3 ^s
		NaHCO ₃	5	2,3 ^x	2,3	2,4 ^{*t}	2,4 ^{*tx}	2,5 ^{*tx}
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	2,5 ^z	2,4	2,4	2,2 ^{*z}	2,4 ^z
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	2,3 ^v	2,4	2,3	2,3 ^{*s}	2,3 ^{sv}
		NaHCO ₃	5	2,2 ^x	2,3	2,4 [*]	2,4 ^{*tx}	2,5 ^{*t}
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	2,5 ^{wz}	2,4	2,3 [*]	2,1 ^{*z}	2,5 ^w
Chlorid Serum	CaCl ₂	KHCO ₃	4	99	102	105 [*]	105 [*]	100
		NaHCO ₃	5	101	105 [*]	102	104	101
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	102	103	103 ^a	103	102
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	100	102 [*]	103 [*]	105 ^{*v}	100
		NaHCO ₃	5	101	105 [*]	102	103	102
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	102	101	101 ^b	101 ^w	101
Magnesium Serum	CaCl ₂	KHCO ₃	4	,88 ^v	,89	,86	,84 ^v	,87
		NaHCO ₃	5	,88 ^x	,89	,84	,81 ^x	,87
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	1,07 ^{wz}	,81 [*]	,77 [*]	,68 ^{*wz}	,86 [*]
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	,89 ^v	,86	,84 ^v	,84 ^{sv}	,88
		NaHCO ₃	5	,84 ^x	,82	,78	,77 ^{tx}	,84
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	1,03 ^{wz}	,82 [*]	,74 ^{*w}	,65 ^{*wz}	,91 [*]
Natrium Serum	CaCl ₂	KHCO ₃	4	137 ^s	140	139	139	137
		NaHCO ₃	5	139 ^t	142 ^{*x}	140	141 [*]	139
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	138	138 ^z	138	139	140
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	137	141 [*]	139 [*]	139 [*]	137
		NaHCO ₃	5	139	142 [*]	141	141	138
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	139	140	140	140	138
Kalium Serum	CaCl ₂	KHCO ₃	4	4,0	4,1	3,9	3,9	4,0
		NaHCO ₃	5	3,7	3,6	4,0	3,8	3,8
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	3,7	3,5	4,0	3,7	4,1
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	3,6	4,0	3,6	3,6	3,7
		NaHCO ₃	5	4,0	4,0	3,8	4,0	4,1
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	3,7	3,8	4,0	3,9	3,9
Phosphat Serum	CaCl ₂	KHCO ₃	4	2,0 ^v	1,4 [*]	1,7 ^s	1,5 [*]	1,6 [*]
		NaHCO ₃	5	1,9 ^x	1,8	2,0 ^{tx}	1,9	1,6
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	1,5 ^{wz}	1,4	1,6 ^{az}	1,5 ^a	1,8
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	1,6	1,4 ^s	1,7	1,6	1,5
		NaHCO ₃	5	1,8 ^x	1,7 ^t	1,8	1,6	1,4 [*]
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	1,5 ^z	1,6	1,8 ^{*b}	1,8 ^{*b}	1,6

S, T: Mittelwerte der Versuche 4 und 5 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

v, w: Mittelwerte der Versuche 4 und 6 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

x, z: Mittelwerte der Versuche 5 und 6 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

Tab. 39: Versuche 4, 5 und 6 – Mittelwerte der Calcium-, Chlorid-, Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Urin

Parameter (mmol/l)	Salzgruppe		V	Probentag				
				0	2	7	8	16
Calcium Urin	CaCl ₂	KHCO ₃	4	3,7	4,3	2,4	1,5	1,7
		NaHCO ₃	5	1,0	1,4	3,1	4,7 *	2,1
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	1,7	1,0	1,8	2,0	2,1
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	2,2 ^{s v}	2,8	1,6	1,3	,5
		NaHCO ₃	5	,3 ^t	,8	1,1	1,7	,4
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	2,5 ^w	2,4	2,3	2,1	2,5
Chlorid Urin	CaCl ₂	KHCO ₃	4	98	163 ^{* a}	142 ^{* a}	153 ^{* a}	98
		NaHCO ₃	5	61	123 [*]	109 ^{* a x}	112 [*]	54
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	71	156 ^{* a}	154 ^{* a z}	172 ^{* a}	81
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	84 ^v	104 ^b	74 ^b	93 ^b	79 ^s
		NaHCO ₃	5	62	113 [*]	60 ^b	85	39 ^t
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	46 ^w	89 ^{* b}	75 ^b	83 ^{* b}	78
Magnesium Urin	CaCl ₂	KHCO ₃	4	9,0	6,0 ^s	5,6	5,3 ^s	5,8
		NaHCO ₃	5	4,1	2,8 ^t	10,2 ^{* x}	12,1 ^{* tx}	8,0 [*]
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	3,5	3,2	5,7 ^z	6,5 ^z	8,3
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	6,8	4,2	4,3	5,0	4,2 [*]
		NaHCO ₃	5	7,0	5,3	7,6	11,0	7,9
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	5,9	6,3	7,4	8,0	8,6
Natrium Urin	CaCl ₂	KHCO ₃	4	1,3	,1	3,9	,8	,1
		NaHCO ₃	5	,0	,2	10,6 ^a	15,4 [*]	,0
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	5,0	1,8	22,5	15,2	7,7
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	,2	,2	,8 ^s	1,4 ^s	,2
		NaHCO ₃	5	4,4	2,9	71,7 ^{* b tx}	34,3 ^{tx}	,3
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	,1	,2	10,2 ^z	10,7 ^z	25,4
Kalium Urin	CaCl ₂	KHCO ₃	4	382	401	374	416	379
		NaHCO ₃	5	301	296	323	349	346 ^a
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	306	375	324	353	345
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	339	411	353	419	362
		NaHCO ₃	5	369	403	324 ^x	381	431 ^b
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	358	363	387 ^z	363	312
Phosphat Urin	CaCl ₂	KHCO ₃	4	,11 ^v	1,02	,09	,08 ^s	,18
		NaHCO ₃	5	,41	,21	,10	,13 ^t	,09
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	,09 ^w	,09	,10	,12	,87 [*]
	CaSO ₄	KHCO ₃	4	,12	,10	,10	,12	,11
		NaHCO ₃	5	,10	,10	,12	,13	,13
		KHCO ₃ + NaHCO ₃	6	,10	,09	,12	,13	,36

s, t: Mittelwerte der Versuche 4 und 5 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

v, w: Mittelwerte der Versuche 4 und 6 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

x, z: Mittelwerte der Versuche 5 und 6 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

4.5. Versuch 7: Verabreichung von KHCO_3 bzw. NaHCO_3

4.5.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 13) liegt bei der KHCO_3 -Gruppe am achten Tag nach Beginn der Salzgabe signifikant höher als das Ausgangsniveau.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Salzgruppen ist nicht nachweisbar.

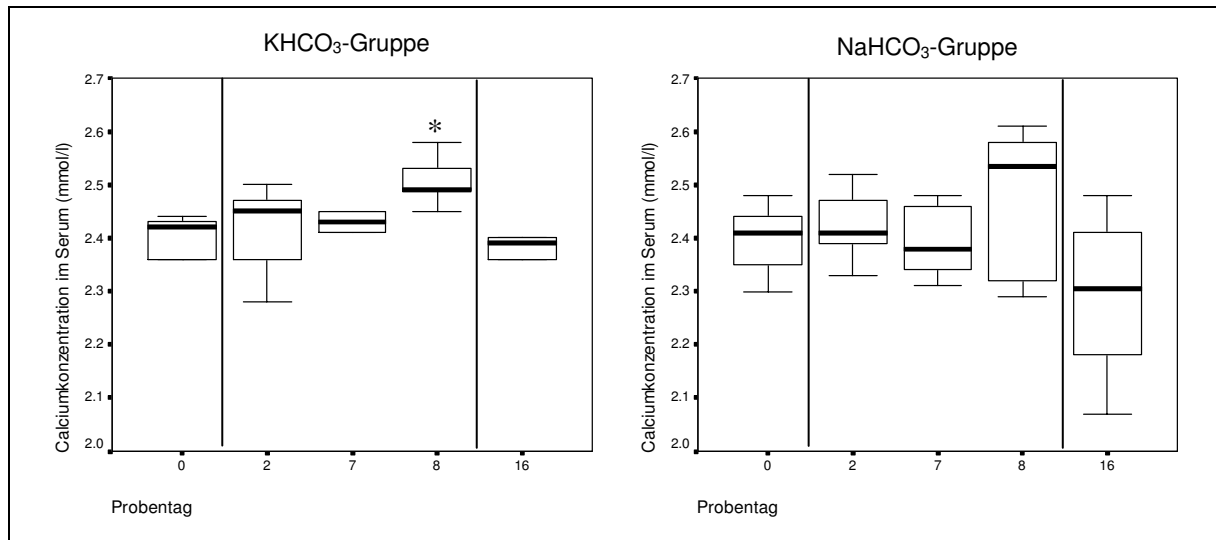


Abb. 13: Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

Es sind weder signifikante Veränderungen der Calciumkonzentration im Urin (Abb. 14), noch signifikante Unterschiede bei dem Vergleich beider Gruppen zueinander nachweisbar. Die Median- und Mittelwerte befinden sich mehrfach oberhalb des Referenzbereiches von 1,5 mmol/l.

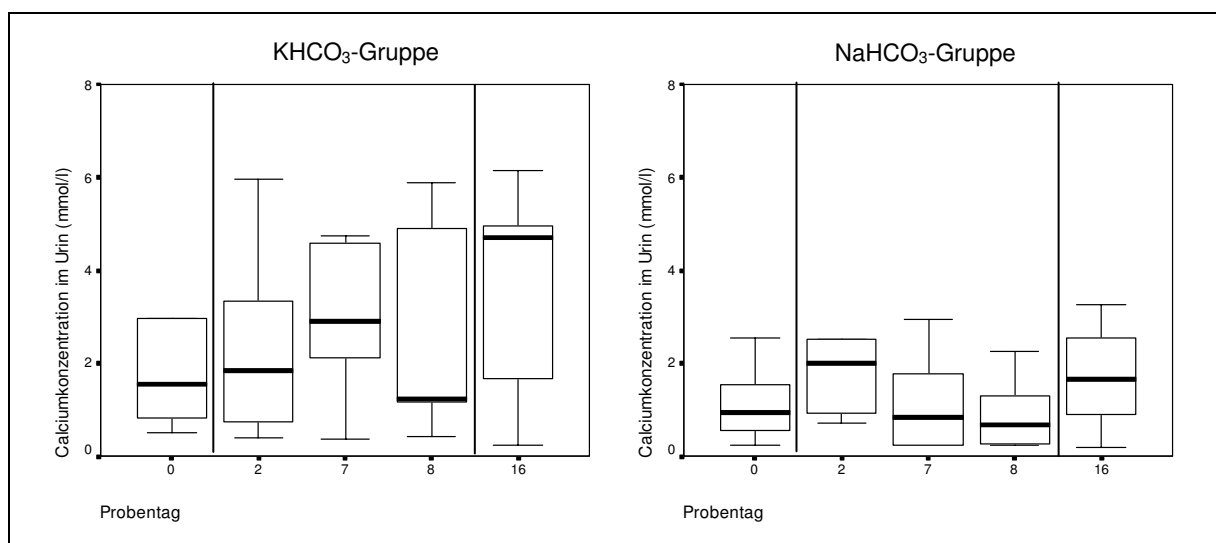


Abb. 14: Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.5.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Abb. 15) verändert sich zum Ausgangswert nicht signifikant, doch ist sie am 16. Tag nach Beginn der Salzgabe bei der NaHCO_3 -Gruppe im Vergleich zu der KHCO_3 -Gruppe signifikant niedriger. Zudem befindet sich hier der Median- und Mittelwert unter dem Referenzbereich von 95 – 110 mmol/l.

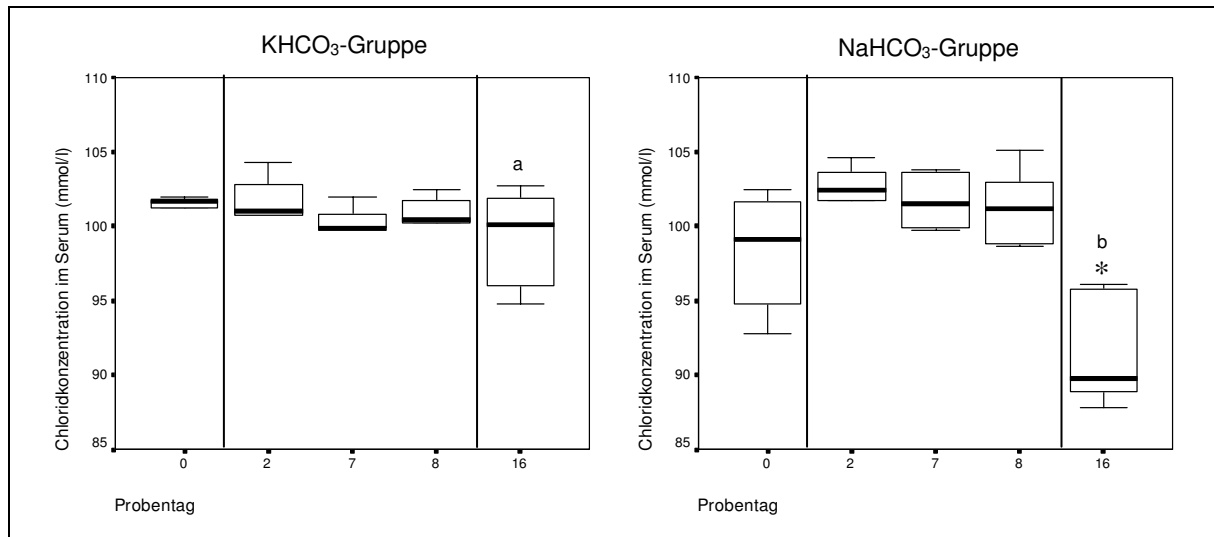


Abb. 15: Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Die Chloridkonzentration im Urin (Abb. 16) verändert sich bei beiden Gruppen ähnlich. Lediglich bei der KHCO_3 -Gruppe sind signifikant höhere Chloridkonzentrationen vorzufinden. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen sind nicht nachweisbar.

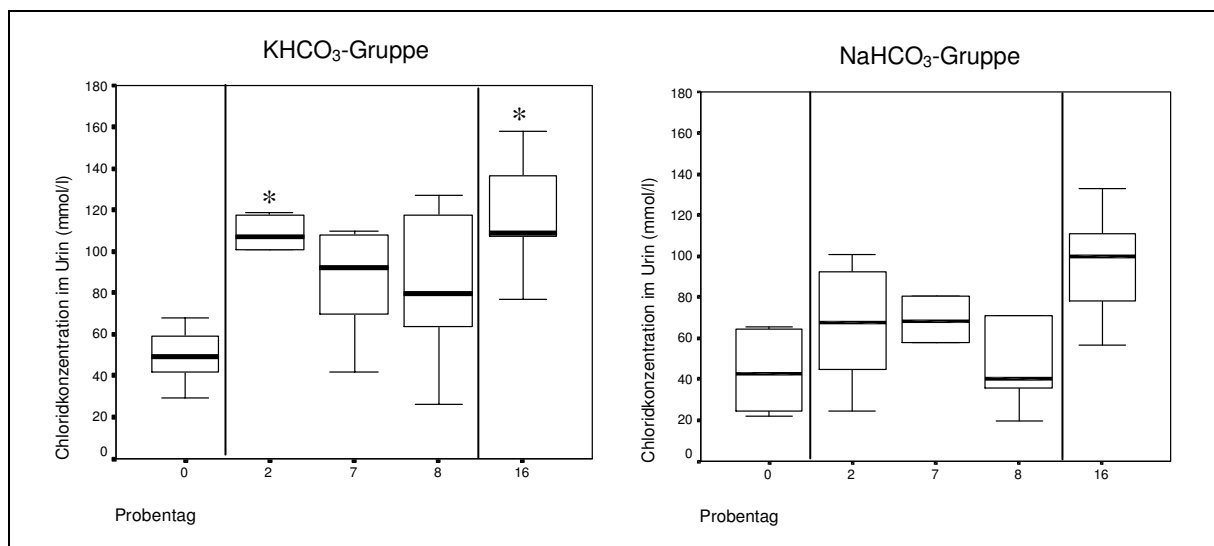


Abb. 16: Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.5.3. Magnesium

Es sind keine signifikanten Abweichungen der Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 40) im Vergleich zum Ausgangswert und zwischen den Gruppen zu beobachten.

Die Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 40) weist bei der KHCO_3 -Gruppe signifikant niedrigere Konzentrationen auf. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind nicht nachweisbar.

4.5.4. Natrium

Während der Washout-Phase ist bei der NaHCO_3 -Gruppe eine signifikant niedrigere Natriumkonzentration im Serum (Tab. 40) zu verzeichnen. Dabei ist eine signifikant höhere Konzentration bei der KHCO_3 -Gruppe gegenüber der NaHCO_3 -Gruppe nachweisbar. Der Referenzwert von 135 mmol/l wird bei der NaHCO_3 -Gruppe unterschritten.

Es kann keine signifikante Veränderung der Natriumkonzentration im Urin (Tab. 40) und kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Salzgruppen festgestellt werden. Die Mittelwerte befinden sich mehrfach unterhalb des Referenzbereiches von 8 – 40 mmol/l, doch bei der NaHCO_3 -Gruppe auch oberhalb vom diesem.

4.5.5. Kalium

Bei beiden Salzgruppen sind keine signifikanten Veränderungen der Kaliumkonzentration im Serum (Tab. 40) nachzuweisen. Jedoch kann bei dem Vergleich der Salzgruppen zueinander bei der KHCO_3 -Gruppe eine signifikant höhere Konzentration während der Washout-Phase am 16. Tag nach Beginn der Salzgabe beobachtet werden.

Bei der KHCO_3 -Gruppe ist am letzten Tag der Washout-Phase eine signifikant höhere Kaliumkonzentration im Urin (Tab. 40) im Vergleich zum Ausgangswert festzustellen. Die Mittelwerte befinden sich überwiegend oberhalb des Referenzwertes von 320 mmol/l.

4.5.6. Phosphat

Es sind keine signifikanten Veränderungen der Phosphatkonzentrationen im Serum und Urin (Tab. 40) und keine signifikanten Abweichungen bei dem Vergleich beider Salzgruppen zueinander nachweisbar. Bei beiden Parametern wird der Referenzbereich unterschritten.

4.5.7. Fraktionelle Exkretion

Die fraktionelle Exkretion (Anhang, Tab. 58) weist bei den Parametern Calcium, Natrium und Phosphat keine wesentlichen Unterschiede zu der Urinkonzentration auf. Hingegen sind bei der fraktionellen Exkretion von Kalium und Chlorid der KHCO_3 -Gruppe häufiger als bei der

Urinkonzentration signifikante Werte zu beobachten. Bei der fraktionellen Exkretion von Magnesium ist bei der KHCO_3 -Gruppe eine signifikante Zunahme festzustellen.

Tab. 40: Versuch 7 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Serum und Urin

Parameter (mmol/l)	Salzgruppe	Probentag				
		0	2	7	8	16
Magnesium Serum	KHCO_3	,90	,90	,87	,88	,89
	NaHCO_3	,85	,89	,80	,79	,82
Natrium Serum	KHCO_3	138	139	139	139	141 ^a
	NaHCO_3	135	140	140	141	126 ^{ab}
Kalium Serum	KHCO_3	3,8	3,9	4,1	3,9	4,0 ^a
	NaHCO_3	3,7	3,5	4,1	3,7	3,6 ^b
Phosphat Serum	KHCO_3	1,8	1,5	1,7	1,7	1,6
	NaHCO_3	1,6	1,6	1,7	1,7	1,3
Magnesium Urin	KHCO_3	13,5	9,0 [*]	9,3 [*]	9,8 [*]	9,0 [*]
	NaHCO_3	8,5	11,8	6,4	6,7	5,7
Natrium Urin	KHCO_3	1,1	,2	2,6	3,9	,6
	NaHCO_3	,3	22,7	46,6	30,9	2,4
Kalium Urin	KHCO_3	337	370	356	342	410 [*]
	NaHCO_3	348	354	300	325	343
Phosphat Urin	KHCO_3	,17	,19	,10	,10	,14
	NaHCO_3	,15	,13	,13	,13	,10

4.6. Versuch 8: Verabreichung von CaCl_2 bzw. CaSO_4 bei einer calciumarmen Fütterung

Versuch 9: Verabreichung von CaCl_2 bzw. CaSO_4 bei einer ausgeglichenen Calciumversorgung

4.6.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 17, 18) weist bei beiden Gruppen bei dem Versuch 8 signifikant höhere und bei dem Versuch 9 signifikant niedrigere Werte im Vergleich zum Ausgangswert auf. Dadurch sind bei dem Versuch 8 im Vergleich zum Versuch 9 signifikant höhere Calciumkonzentrationen im Serum festzustellen. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen sind nicht nachzuweisen. Der Referenzwert von 2,3 mmol/l wird bei dem Versuch 9 unterschritten.

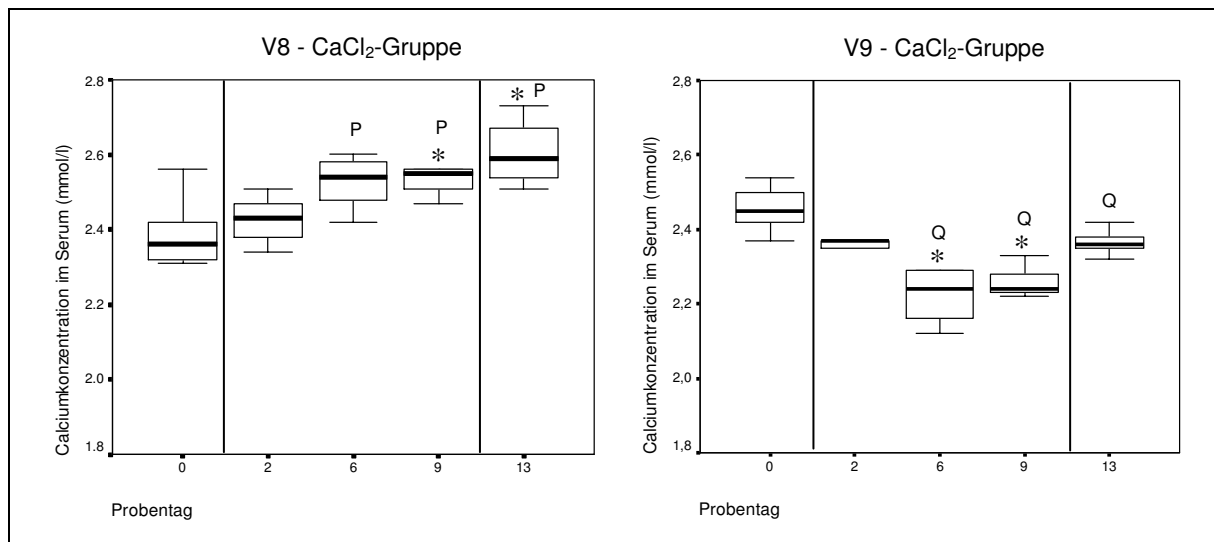


Abb. 17: CaCl₂-Gruppe – Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

P, Q: Mittelwerte der Versuche 8 und 9 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, $p < 0,05$.

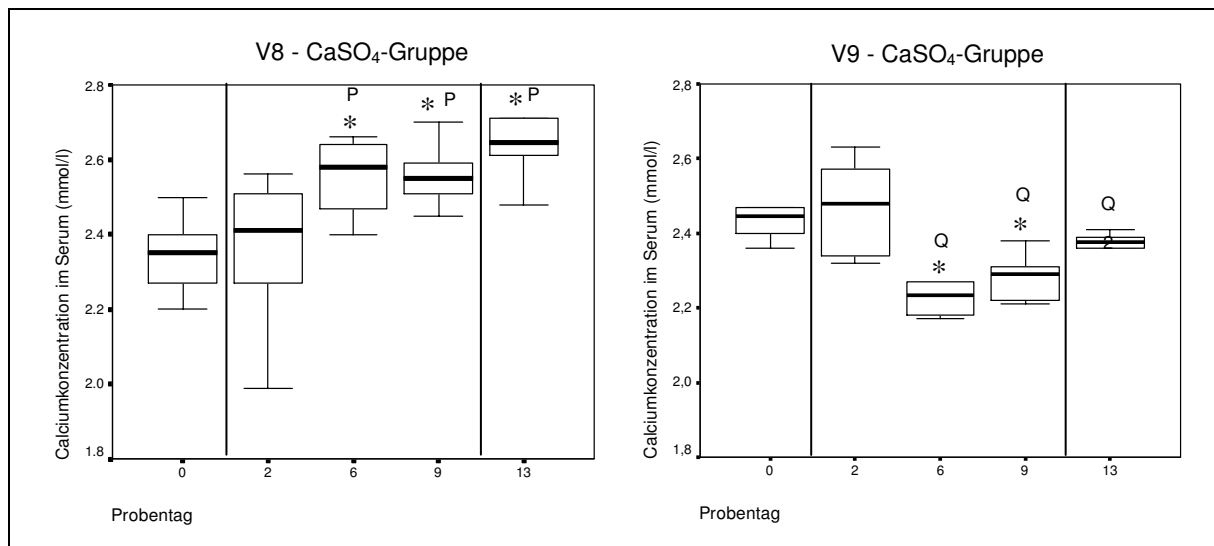


Abb. 18: CaSO₄-Gruppe – Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

P, Q: Mittelwerte der Versuche 8 und 9 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, $p < 0,05$.

Die Calciumkonzentration im Urin (Abb. 19, 20) nimmt bis zum Absetzen der Salzgabe signifikant zu, um zu der Washout-Probe bis etwa auf Höhe der Ausgangskonzentration abzufallen. Es sind keine signifikanten Abweichungen bei dem Vergleich der beiden Salzgruppen und der beiden Versuche zueinander festzustellen. Die Median- und Mittelwerte befinden sich während der Salzgabe über dem Referenzwert von 1,5 mmol/l.

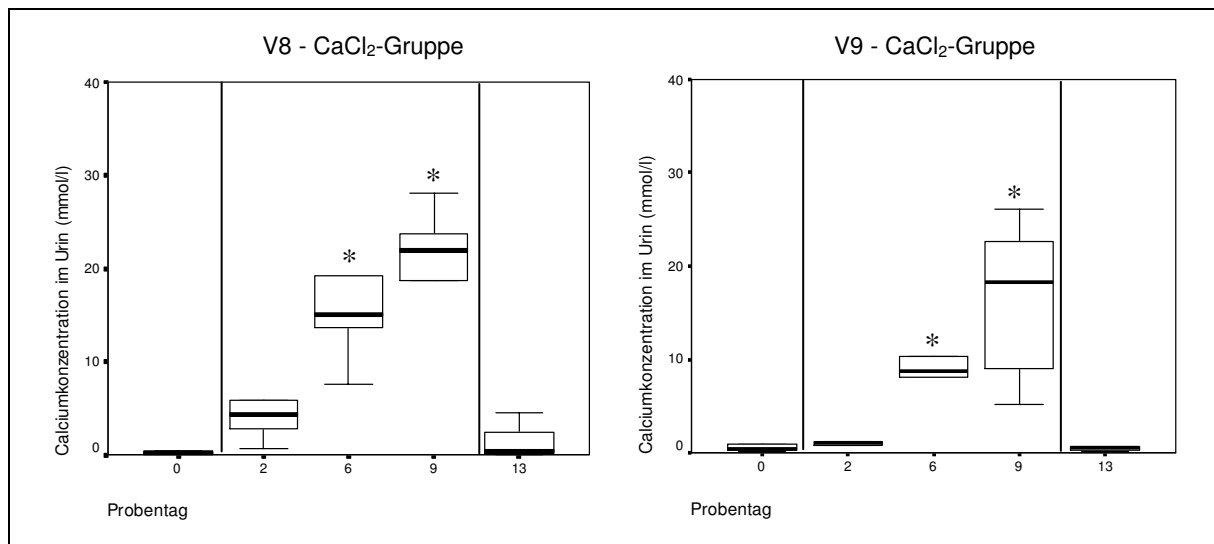


Abb. 19: CaCl₂-Gruppe – Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

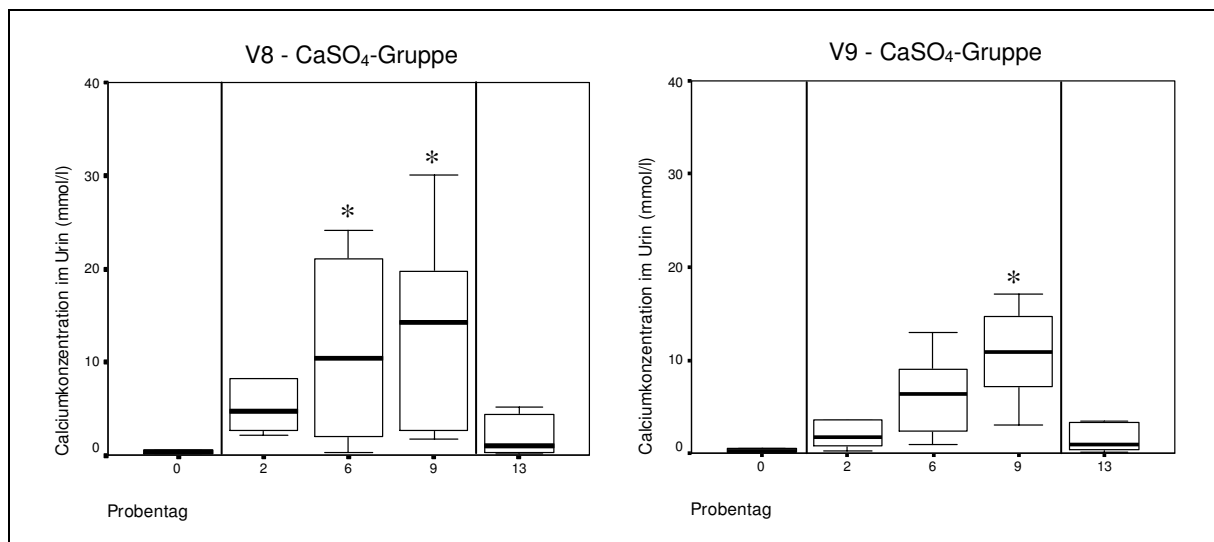


Abb. 20: CaSO₄-Gruppe – Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.6.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Abb. 21, 22) liegt bei der CaCl₂-Gruppe beider Versuche während der gesamten Salzphase signifikant über dem Ausgangsniveau. Dabei können auch bei dieser Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe signifikant höhere Chloridkonzentrationen nachgewiesen werden. Bei der CaSO₄-Gruppe des Versuches 9 ist am letzten Probentag der Salzphase eine signifikant höhere Konzentration zu verzeichnen. Signifikante Unterschiede zwischen den Werten der beiden Versuche sind nicht zu beobachten.

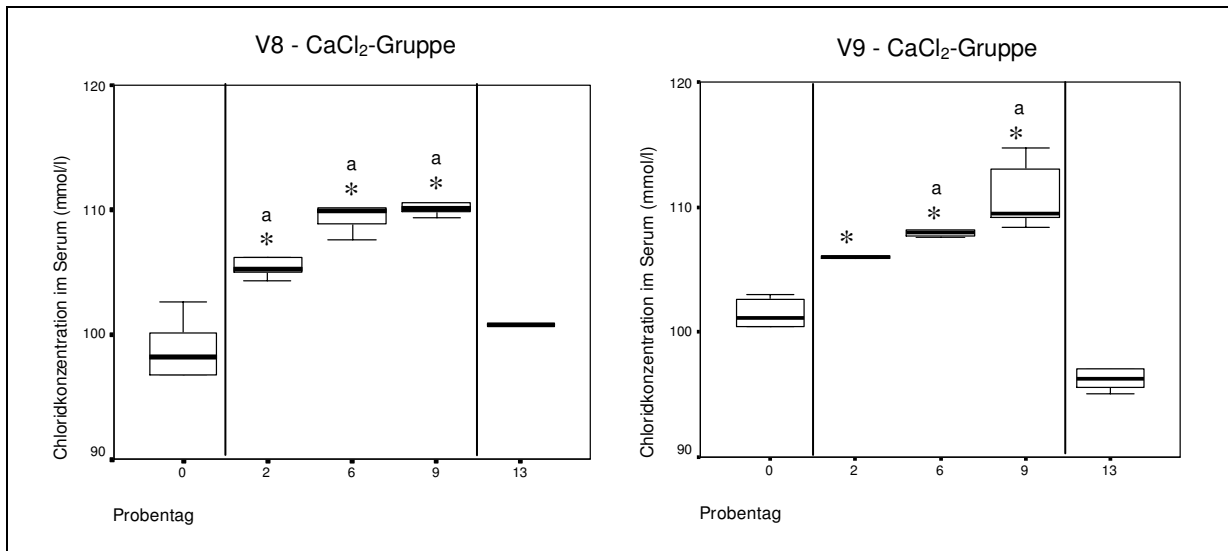


Abb. 21: CaCl₂-Gruppe – Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

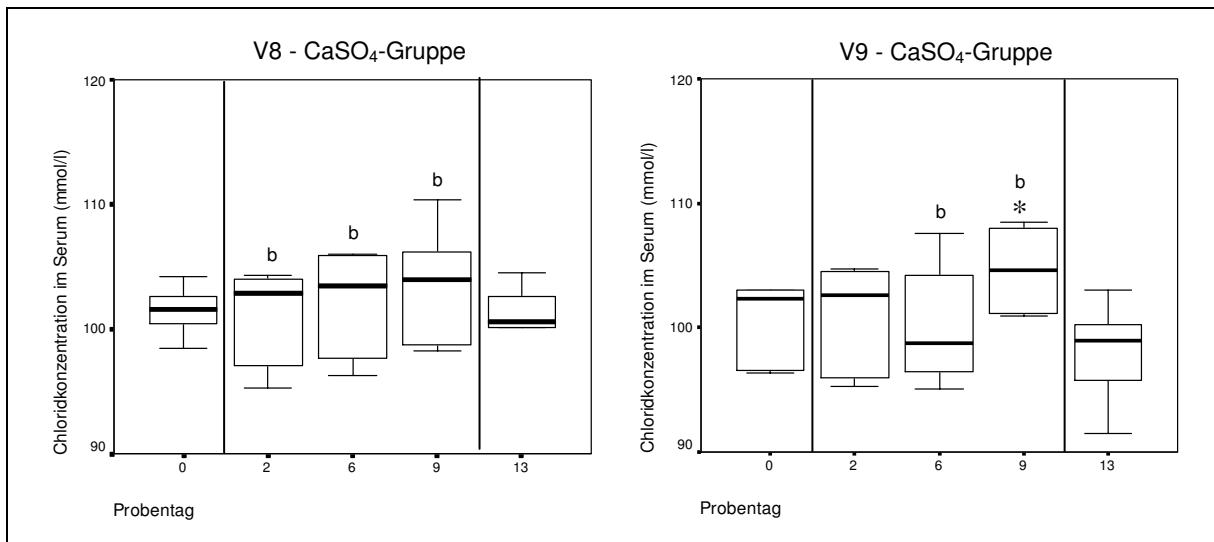


Abb. 22: CaSO₄-Gruppe – Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Die Chloridkonzentration im Urin (Abb. 23, 24) nimmt bei der CaCl₂-Gruppe beider Versuche während der Salzphase signifikant zu. Dabei wird der Referenzbereich von 40 – 160 mmol/l überschritten. Die Ausgangskonzentration beider Gruppen und die folgenden Konzentrationen der Salzphase bei der CaSO₄-Gruppe liegen jedoch darunter. Die CaCl₂-Gruppe weist im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe signifikant höhere Werte auf. Am Tag der Washout-Probe ist bei der CaCl₂-Gruppe des Versuches 8 eine signifikant höhere Chloridkonzentration im Urin als bei der CaCl₂-Gruppe des Versuches 9 festzustellen.

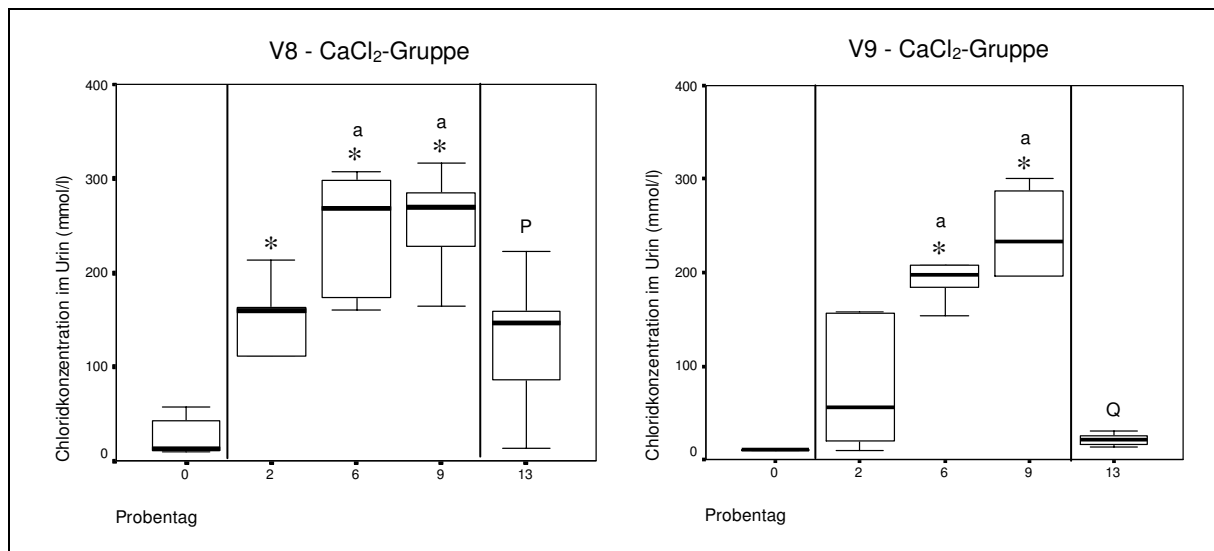


Abb. 23: CaCl₂-Gruppe – Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

P, Q: Mittelwerte der Versuche 8 und 9 unterscheiden sich am jeweiligen Probenstag signifikant voneinander, $p < 0,05$.

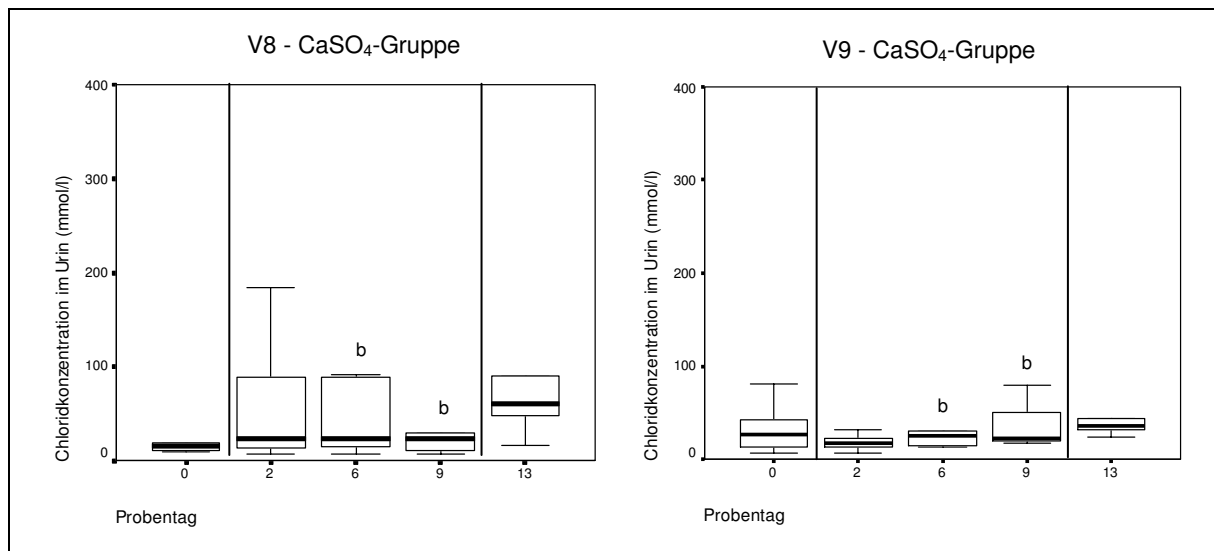


Abb. 24: CaSO₄-Gruppe – Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.6.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 41) verringert sich, mit Ausnahme bei der CaCl₂-Gruppe des Versuches 8, signifikant während der Salzphase. Bei dem Vergleich der beiden Salzgruppen zueinander kann kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Eine signifikant niedrigere Ausgangskonzentration ist bei dem Vergleich beider Versuche bei der CaCl₂-Gruppe zu beobachten. Mehrfach befinden sich die Mittelwerte unterhalb des Referenzbereiches von 0,8 – 1,3 mmol/l.

Es sind weder signifikante Veränderungen der Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 42) während der Versuchsphase, noch signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen

bzw. den Versuchen nachzuweisen. Nach dem Absetzen der sauren Salze fällt die Magnesiumkonzentration bis unter das Ausgangsniveau ab.

4.6.4. Natrium

Bei der CaCl_2 -Gruppe der Versuche 8 und 9 sind signifikant höhere Natriumkonzentrationen im Serum (Tab. 41) als das Ausgangsniveau, das sich unterhalb des Referenzwertes von 135 mmol/l befindet, zu beobachten. Bei dem Vergleich der beiden Salzgruppen zueinander ist kein signifikanter Unterschied nachweisbar, jedoch ist die Natriumkonzentration oben erwähnter Gruppe anfangs bei dem Versuch 8 signifikant niedriger als bei dem Versuch 9.

Es kann lediglich bei der CaSO_4 -Gruppe des Versuches 9 eine signifikant höhere Natriumkonzentration im Urin (Abb. 42) festgestellt werden. Weder ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen, noch zwischen den Versuchen kann verzeichnet werden. Sämtliche Mittelwerte befinden sich unter dem Referenzwert von 8 mmol/l.

4.6.5. Kalium

Die Kaliumkonzentration im Serum (Tab. 41) weist, mit Ausnahme der CaSO_4 -Gruppe des Versuches 8, eine signifikant niedrigere Konzentration auf. Ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Salzgruppen ist nicht vorzufinden. Es kann jedoch bei der CaSO_4 -Gruppe eine signifikant höhere Kaliumkonzentration im Serum bei dem Versuch 8 im Vergleich zu dem Versuch 9 am sechsten Probenstag beobachtet werden. Mehrmals wird bei beiden Gruppen der untere Referenzwert von 3,5 mmol/l unterschritten.

Es können keine signifikanten Veränderungen der Kaliumkonzentration im Urin (Tab. 42) festgestellt werden. Ein Nachweis signifikanter Veränderungen bei dem Vergleich beider Salzgruppen bzw. Versuche zueinander ist nicht möglich.

4.6.6. Phosphat

Bei der Phosphatkonzentration im Serum (Tab. 41) sind keine signifikanten Veränderungen zu beobachten. Die CaCl_2 -Gruppe des achten Versuches weist bei der Phosphatkonzentration im Serum am sechsten Tag einen signifikant niedrigeren Wert als die CaSO_4 -Gruppe auf. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten der beiden Versuche ist nicht festzustellen. Die Phosphatkonzentration im Serum befindet sich mehrfach unterhalb des Referenzwertes von 1,5 mmol/l.

Es liegen keine signifikanten Veränderungen der Phosphatkonzentration im Urin (Tab. 42) vor. Mehrfach befinden sich die Mittelwerte der Phosphatkonzentration im Urin unter dem Referenzwert von 0,32 mmol/l. Signifikante Unterschiede bei dem Vergleich beider Salzgruppen und Versuche zueinander sind nicht zu beobachten.

4.6.7. Fraktionelle Exkretion

Die Urinkonzentration und die fraktionelle Exkretion (Anhang, Tab. 59) weisen für die hier erwähnten Elektrolyte keine wesentlichen Unterschiede auf. Die fraktionelle Exkretion von Kalium der CaCl₂-Gruppe ist mehrfach signifikant höher als die der CaSO₄-Gruppe. Die fraktionelle Exkretion von Magnesium befindet sich unter dem Referenzwert von 10 %.

Tab. 41: Versuche 8 und 9 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphat-konzentration im Serum

Parameter (mmol/l)	Salzgruppe	V	Probentag				
			0	2	6	9	13
Magnesium Serum	CaCl ₂	8	,74 ^P	,72	,72	,70	,81
		9	,87 ^Q	,77 [*]	,75 [*]	,75 [*]	,89
	CaSO ₄	8	,80	,70	,67 [*]	,63 [*]	,79
		9	,95	,77	,69 [*]	,68 [*]	,89
Natrium Serum	CaCl ₂	8	133 ^P	138 ^{*P}	139 [*]	138	138 [*]
		9	137 ^Q	140 ^{*Q}	136	139	136
	CaSO ₄	8	139	136	137	136	137
		9	136	138	134	138	135
Kalium Serum	CaCl ₂	8	3,8	3,9	3,7	3,2 [*]	3,3
		9	3,2	3,4	3,4	3,5	2,8 [*]
	CaSO ₄	8	3,5	3,7	3,7 ^P	3,1	3,7
		9	3,7	3,5	3,1 ^Q	3,0 [*]	3,4
Phosphat Serum	CaCl ₂	8	1,5	1,2	1,1 ^a	1,1	1,8
		9	1,5	1,2	1,3	1,3	1,9
	CaSO ₄	8	1,7	1,3	1,6 ^b	1,5	1,7
		9	1,6	1,4	1,6	1,6	1,6

^{P, Q}: Mittelwerte der Versuche 8 und 9 unterscheiden sich am jeweiligen Probentag signifikant voneinander, p < 0,05.

Tab. 42: Versuche 8 und 9 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphat-konzentration im Urin

Parameter (mmol/l)	Salzgruppe	V	Probentag				
			0	2	6	9	13
Magnesium Urin	CaCl ₂	8	4,4	5,1	6,1	5,7	3,1
		9	10,3	4,0	5,2	5,9	7,2
	CaSO ₄	8	8,7	8,0	7,5	7,6	3,2
		9	11,1	7,0	7,2	6,5	6,7
Natrium Urin	CaCl ₂	8	1,1	,8	,9	,9	,2
		9	,7	,4	3,1	1,8	,2
	CaSO ₄	8	,7	5,6	6,9	1,2	,2
		9	,4	,9	1,2	2,1 [*]	,3
Kalium Urin	CaCl ₂	8	238	227	240	203	267
		9	193	265	213	208	253
	CaSO ₄	8	206	274	186	150	219
		9	190	277	171	156	226
Phosphat Urin	CaCl ₂	8	3,03	,12	,36	,09	3,32
		9	,38	,09	,10	,12	2,63
	CaSO ₄	8	2,29	,26	1,45	,89	2,05
		9	,31	,56	4,27	4,26	5,47

4.7. Versuch 11: Einmalige Verabreichung von CaCl_2 bzw. CaSO_4 pro Tag

4.7.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Abb. 25) nimmt bis zum Absetzen der Salzgabe signifikant zu. Die Medianwerte der Ausgangskonzentrationen befinden sich unter dem Referenzbereich. Es ist ein signifikant niedrigerer Wert bei der CaCl_2 -Gruppe gegenüber der CaSO_4 -Gruppe zu verzeichnen.

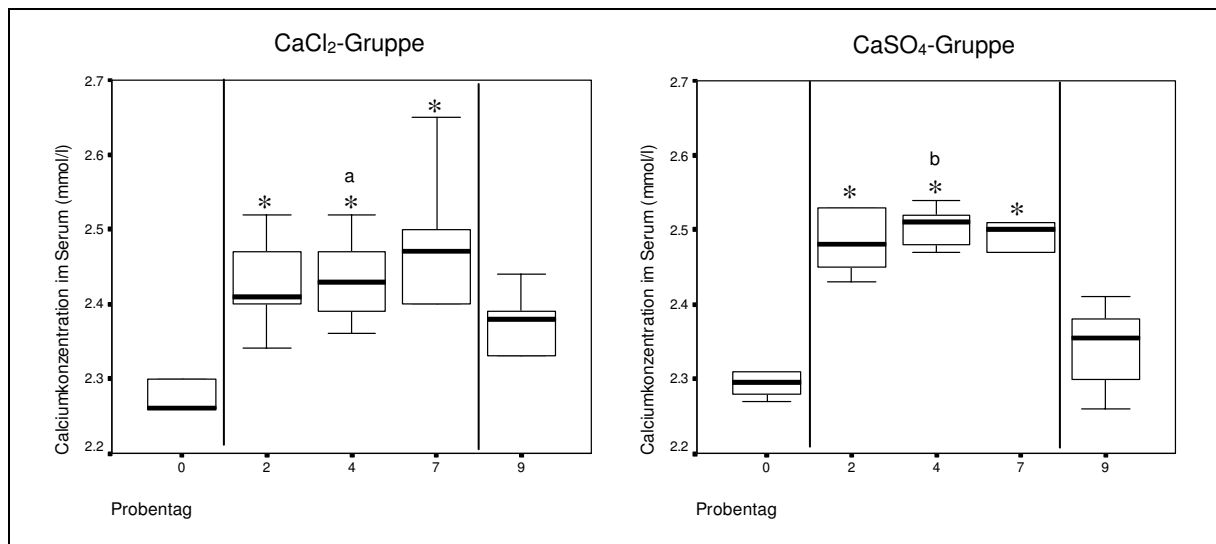


Abb. 25: Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

Auch bei der Calciumkonzentration im Urin (Abb. 26) ist eine Zunahme bis zum Ende der Salzphase festzustellen, doch ist sie nur bei der CaSO_4 -Gruppe signifikant. Die Median- und Mittelwerte beider Salzgruppen befinden sich oberhalb des Referenzbereiches von 1,5 mmol/l. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Salzgruppen sind nicht nachweisbar.

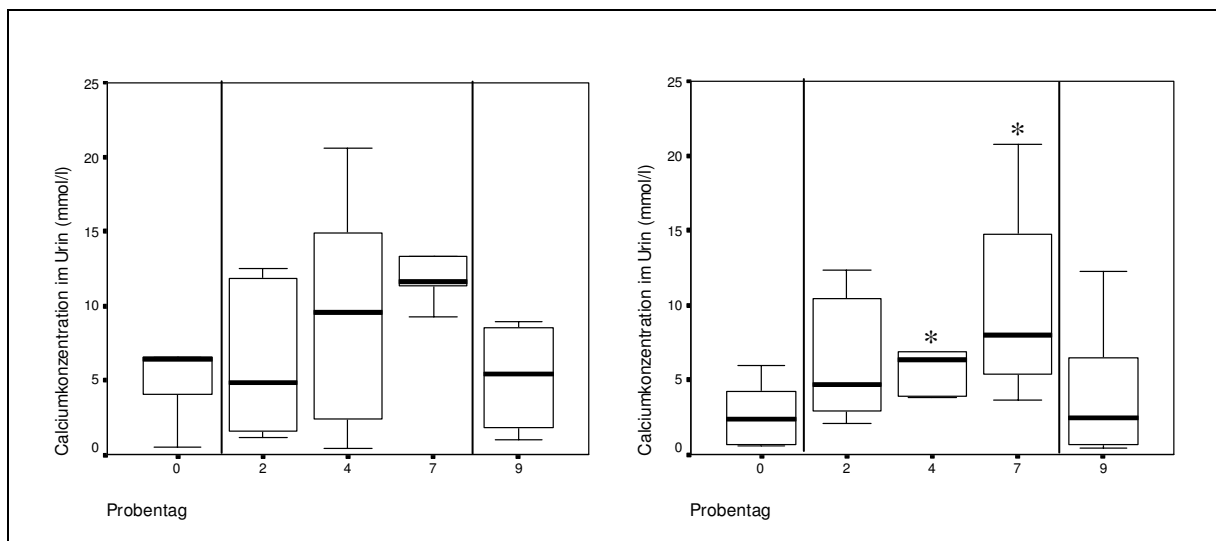


Abb. 26: Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.7.2. Chlorid

Es können signifikant höhere Chloridkonzentrationen im Serum (Abb. 27) bei der CaCl_2 -Gruppe während der Salzphase nachgewiesen werden. Die Konzentration der CaCl_2 -Gruppe während der Washout-Phase ist signifikant niedriger als die der CaSO_4 -Gruppe.

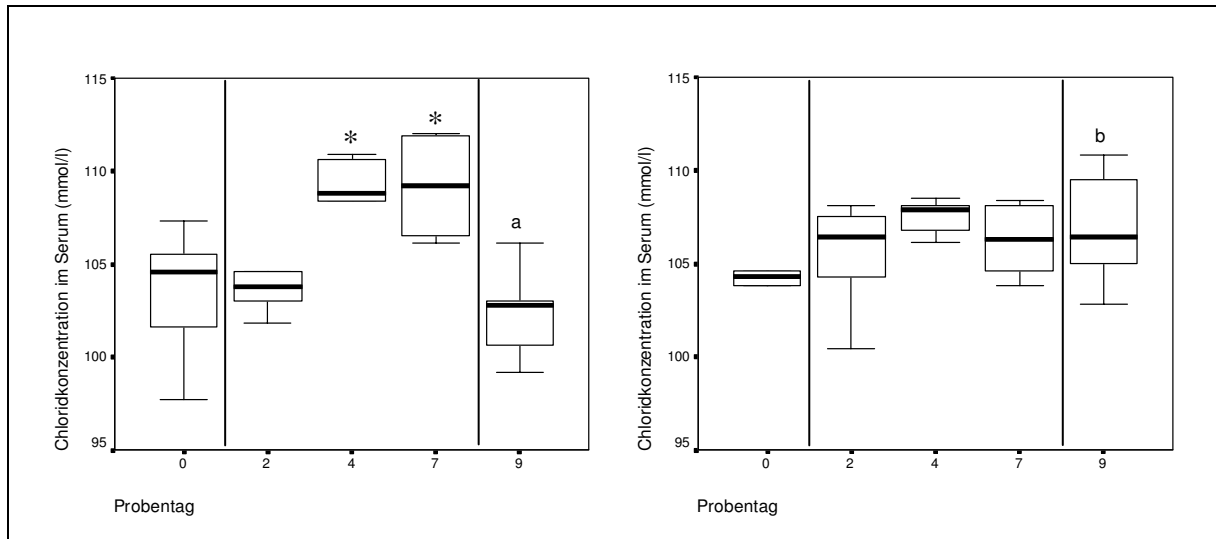


Abb. 27: Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Die Chloridkonzentration im Urin (Abb. 28) weist bei der CaCl_2 -Gruppe während der Salzphase signifikant höhere Werte und bei der CaSO_4 -Gruppe zu der Washout-Phase eine signifikant niedrigere Konzentration auf. Die Median- und Mittelwerte befinden sich mehrmals über dem Referenzwert von 160 mmol/l. Am siebten Tag kann ein signifikant höherer Wert bei der CaCl_2 -Gruppe gegenüber der CaSO_4 -Gruppe festgestellt werden.

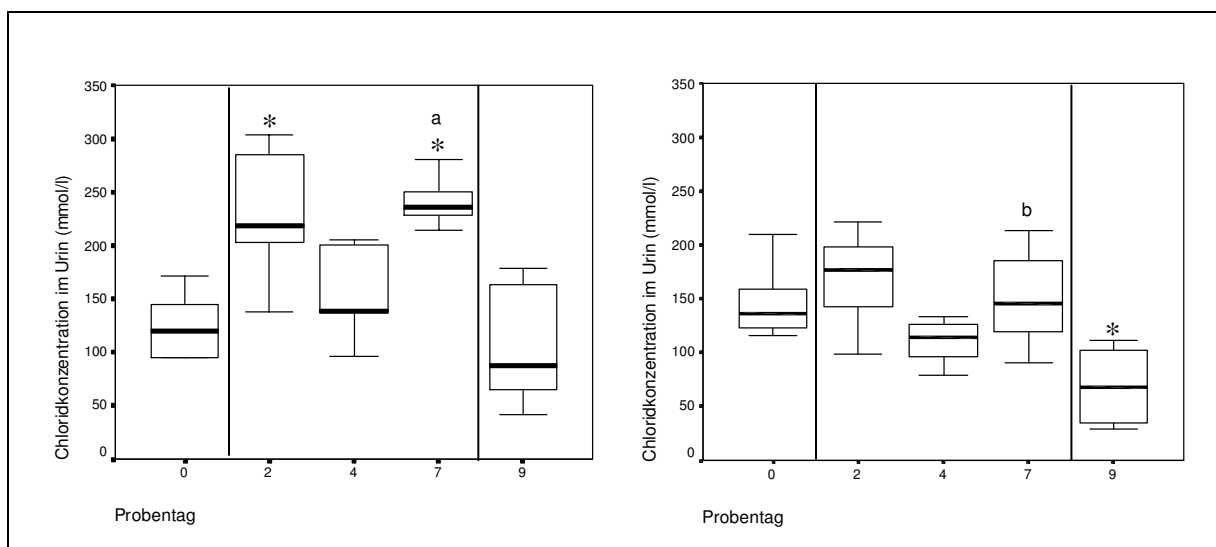


Abb. 28: Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.7.3. Magnesium

Es sind weder signifikante Veränderungen der Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 43) während der Versuchsphase, noch signifikante Abweichungen bei dem Vergleich beider Salzgruppen zueinander nachzuweisen.

Bei der CaSO₄-Gruppe kann am letzten Tag der Salzphase und am Tag der Washout-Probe eine signifikant höhere Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 43) als die Ausgangskonzentration verzeichnet werden. Signifikante Unterschiede zwischen beiden Salzgruppen können nicht nachgewiesen werden.

4.7.4. Natrium

Es kann eine Verringerung der Natriumkonzentration im Serum (Tab. 43) bis zum Absetzen der Salzgabe und eine anschließende Zunahme beobachtet werden. Dabei ist nur bei der CaCl₂-Gruppe am letzten Tag der Salzphase eine signifikant niedrigere und bei beiden Gruppen am Tag der Washout-Probe eine signifikant höhere Natriumkonzentration festzustellen. Zu diesem Zeitpunkt kann eine signifikant niedrigere Natriumkonzentration bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe nachgewiesen werden.

Es sind weder signifikante Veränderungen der Natriumkonzentration im Urin (Tab. 43), noch signifikante Abweichungen der Konzentrationen bei dem Vergleich der zwei Salzgruppen festzustellen. Die Natriumkonzentration im Urin befindet sich mehrfach unterhalb des Referenzbereiches von 8 – 40 mmol/l.

4.7.5. Kalium

Die Kaliumkonzentration im Serum (Tab. 43) verändert sich während der Versuchsphase nicht signifikant zum Ausgangswert, doch kann bei der CaCl₂-Gruppe im Vergleich zu der CaSO₄-Gruppe eine signifikant niedrigere Kaliumkonzentration im Serum am Tag der Washout-Probe verzeichnet werden. Der Referenzbereich von 3,5 – 4,5 mmol/l wird bei der CaCl₂-Gruppe am siebten und neunten Probenstag unterschritten.

Die Kaliumkonzentration im Urin (Tab. 43) verändert sich nicht signifikant und weist auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Salzgruppen auf. Die Mittelwerte liegen sowohl bei der CaCl₂-Gruppe als auch bei der CaSO₄-Gruppe im oberen Referenzbereich von 140 – 320 mmol/l oder oberhalb von diesem.

4.7.6. Phosphat

Es sind keine signifikanten Veränderungen der Phosphatkonzentration im Serum (Tab. 43) und bei dem Vergleich der beiden Salzgruppen zueinander keine signifikanten Unterschiede

nachweisbar. Die Mittelwerte der Ausgangskonzentrationen befinden sich ebenso wie einige nachfolgende Mittelwerte unter dem Referenzbereich von 1,5 – 2,3 mmol/l.

Die Phosphatkonzentration im Urin (Tab. 43) nimmt bei der CaSO₄-Gruppe signifikant zu. Der Referenzbereich von 0,32 – 5,7 mmol/l wird bei beiden Salzgruppen während der gesamten Versuchsphase unterschritten. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen können nicht nachgewiesen werden.

4.7.7. Fraktionelle Exkretion

Wesentliche Unterschiede zwischen der fraktionellen Exkretion (Anhang, Tab. 60) und der Urinkonzentration können nicht beobachtet werden.

Tab. 43: Versuch 11 – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Serum und Urin

Parameter (mmol/l)	Salzgruppe	Probentag				
		0	2	4	7	9
Magnesium Serum	CaCl ₂	,89	,82	,88	,87	,84
	CaSO ₄	,89	,88	,88	,91	,84
Natrium Serum	CaCl ₂	140	138	138	135 *	144 ^a
	CaSO ₄	140	139	139	137	152 ^b
Kalium Serum	CaCl ₂	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4 ^a
	CaSO ₄	3,8	3,8	3,8	3,8	4,1 ^b
Phosphat Serum	CaCl ₂	1,4	1,3	1,6	1,3	1,6
	CaSO ₄	1,3	1,5	1,5	1,4	1,5
Magnesium Urin	CaCl ₂	14,7	6,6	8,7	12,9	12,7
	CaSO ₄	9,0	8,5	12,7	15,3 *	16,6 *
Natrium Urin	CaCl ₂	,4	8,2	7,3	3,6	,1
	CaSO ₄	,8	5,5	6,4	13,9	,3
Kalium Urin	CaCl ₂	358	411	297	290	298
	CaSO ₄	402	338	384	359	396
Phosphat Urin	CaCl ₂	,10	,14	,11	,08	,12
	CaSO ₄	,09	,14	,17 *	,09	,17 *

4.8. Versuch 12: Verabreichung von 2,5 Äquivalenten CaSO₄ pro Tier und Tag

4.8.1. Calcium

Am zweiten Probenstag nach Beginn der Salzgabe ist eine signifikant höhere Calciumkonzentration im Serum (Abb. 29) zu beobachten. Nachfolgend verringert sie sich wieder.

Die Calciumkonzentration im Urin (Abb. 29) nimmt während der Salzgabe signifikant zu. Die Median- und Mittelwerte überschreiten den Referenzwert von 1,5 mmol/l.

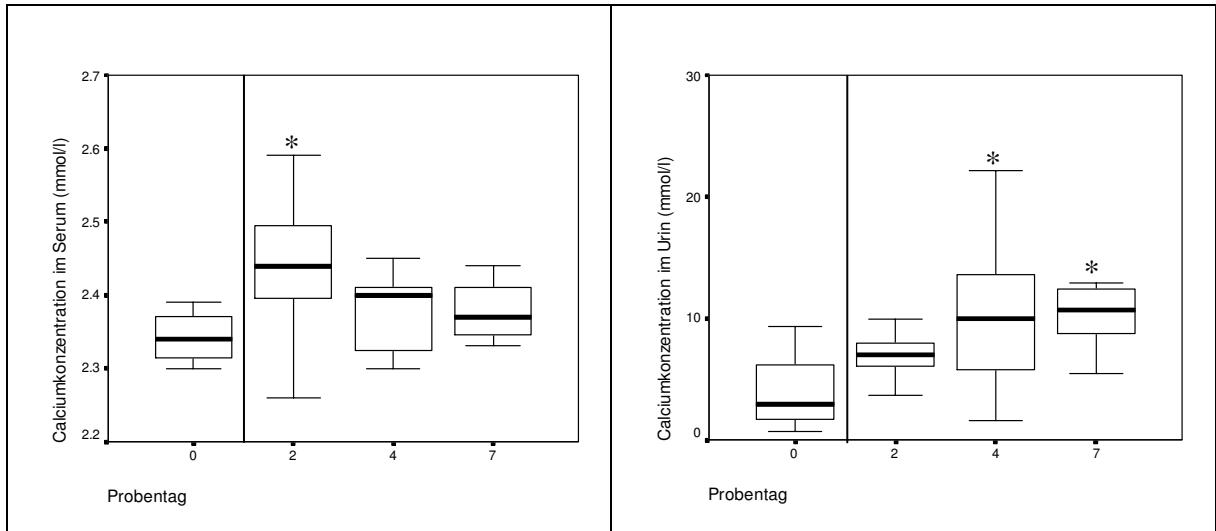


Abb. 29: Calciumkonzentration im Serum / Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

4.8.2. Chlorid

Es kommt während der Salzgabe zu einer signifikanten Zunahme der Chloridkonzentration im Serum (Abb. 30).

Die Chloridkonzentration im Urin (Abb. 30) steigt während der Salzgabe ebenfalls signifikant an. Zu der letzten Probe überschreitet der Mittelwert den Referenzwert von 160 mmol/l.

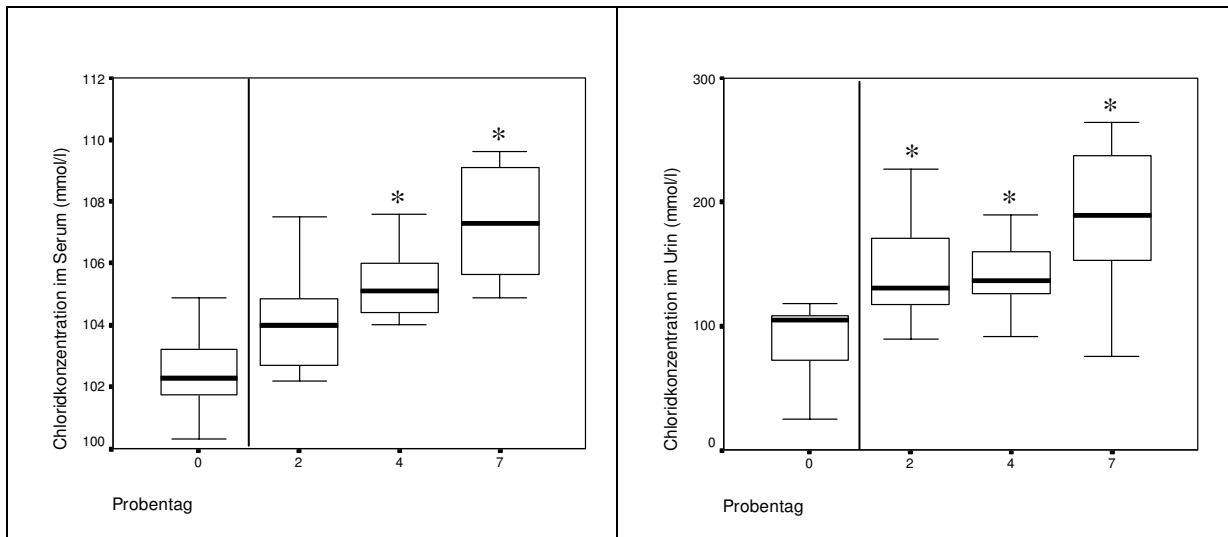


Abb. 30: Chloridkonzentration im Serum / Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

4.8.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 44) ist am zweiten Probentag signifikant niedriger als die Ausgangskonzentration. Nachfolgend nimmt sie bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes zu und erreicht in etwa die Höhe des Ausgangsniveaus.

Die Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 44) verändert sich vom Verlauf her ähnlich wie die Magnesiumkonzentration im Serum. So kommt es auch hier zu einer signifikanten Reduzierung der Magnesiumkonzentration zum zweiten Probenstag. Anschließend nimmt sie bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes zu und erreicht in etwa das Ausgangsniveau.

4.8.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum (Tab. 44) liegt am zweiten Probenstag signifikant unter dem Ausgangsniveau und nimmt nachfolgend wieder bis zu diesem Niveau zu.

Zwar nimmt die Natriumkonzentration im Urin (Tab. 44) bis zum zweiten Probenstag ab und steigt anschließend wieder an, doch können keine signifikanten Veränderungen verzeichnet werden. Der Referenzbereich von 8 – 40 mmol/l wird während des zweiten und vierten Probenstages unterschritten.

4.8.5. Kalium

Es sind keine signifikanten Veränderungen der Kaliumkonzentration im Serum und Urin (Tab. 44) nachzuweisen. Die Kaliumkonzentration im Urin befindet sich oberhalb des Referenzwertes von 320 mmol/l.

4.8.6. Phosphat

Die Phosphatkonzentration im Serum (Tab. 44) ist am zweiten Tag nach Beginn der Salzgabe signifikant niedriger als die Ausgangskonzentration und befindet sich zudem unter der Referenzgrenze von 1,5 mmol/l.

Es können keine signifikanten Veränderungen der Phosphatkonzentration im Urin (Tab. 44) festgestellt werden. Die Werte befinden sich unter dem Referenzwert von 0,32 mmol/l.

4.8.7. Fraktionelle Exkretion

Wesentliche Unterschiede zwischen der fraktionellen Exkretion (Anhang, Tab. 61) von Calcium, Chlorid, Magnesium, Natrium, Kalium und Phosphat und der Urinkonzentration dieser Mengenelemente sind nicht vorzufinden.

Tab. 44: Versuch 12 (2,5 Äquivalente CaSO₄) – Mittelwerte der Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Serum und Urin

Parameter (mmol/l)		Salzgruppe	Probentag			
			0	2	4	7
Magnesium	Serum	CaSO ₄	,87	,78 *	,82	,89
Natrium	Serum	CaSO ₄	144	140 *	142	144
Kalium	Serum	CaSO ₄	3,7	3,6	3,6	3,8
Phosphat	Serum	CaSO ₄	1,6	1,4 *	1,6	1,6
Magnesium	Urin	CaSO ₄	10,9	7,3 *	7,6	10,5
Natrium	Urin	CaSO ₄	11	5	13	7
Kalium	Urin	CaSO ₄	361	386	353	374
Phosphat	Urin	CaSO ₄	,12	,08	,09	,15

4.9. Versuch 12: Wöchentliche Steigerung der CaSO₄-Gabe

4.9.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Tab. 45) verändert sich während des gesamten Untersuchungszeitraumes nur wenig. Dauerhaft erhöhte Werte können nicht verzeichnet werden. Mit dem Absetzen des sauren Salzes nimmt die Calciumkonzentration bei der überwiegenden Zahl der Tiere um 0,1 mmol/l oder mehr zu. Nach dem Futterwechsel am 29. Probentag kann bei den Tieren Nr. 4, 5, und 6 eine anfängliche Erhöhung der Calciumkonzentration festgestellt werden. Unterschreitungen des Referenzwertes von 2,3 mmol/l können bei der Tieren Nr. 6 und 7 beobachtet werden.

Die Calciumkonzentration im Urin (Tab. 46) nimmt mit Ausnahme der Tier-Nr. 5 und 10 bereits zum zweiten Tag zu und steigt nachfolgend weiterhin an. Dabei wird bei einzelnen Tieren eine Calciumkonzentration von über 30 mmol/l erreicht. Mit dem Absetzen des sauren Salzes nimmt die Konzentration bei den meisten Tieren ab. Eine Ausnahme stellt hier das Tier mit der Nummer 10 dar. Häufig ist jedoch eine erneute Steigerung von der zweiten zu der dritten Washout-Probe zu beobachten. Während der einwöchigen Washout-Probe fällt die Calciumkonzentration im Urin nicht wieder bis auf das Ausgangsniveau ab. Der Referenzwert von 1,5 mmol/l wird häufig überschritten.

4.9.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Tab. 47) nimmt während der Salzphase zu und fällt anschließend überwiegend ab, so dass sie nach der einwöchigen Washout-Phase in etwa das Ausgangsniveau erreicht. Es kann eine Steigerung um über 8 mmol/l beobachtet werden, wobei mehrfach der Referenzwert von 110 mmol/l überschritten wird.

Die Chloridkonzentration im Urin (Tab. 48) steigt während der Salzphase an. Mehrfach kann beobachtet werden, dass es zu einer Reduzierung der Konzentration vor dem Absetzen des

sauren Salzes kommt, wobei teils die Ausgangskonzentration unterschritten wird. Anschließend folgt während der Washout-Phase häufig eine Zunahme der Chloridkonzentration im Urin. Die Werte befinden sich mehrmals unter aber auch über dem Referenzbereich von 40 – 160 mmol/l.

4.9.3. Magnesium

Es können keine wesentlichen Entwicklungen der Magnesiumkonzentration im Serum festgestellt werden. Die Werte befinden sich mehrfach unter dem Referenzbereich. Hingegen kommt es unter der Salzgabe häufig zu höheren Magnesiumkonzentrationen im Urin, die auch noch während der Washout-Phase vorhanden sind. Bei den Tieren mit den Nummern 4, 5 und 6 kommt es mit dem Futterwechsel zu einer Abnahme der Magnesiumkonzentration im Urin. Der Referenzbereich wird sowohl über- als auch unterschritten.

4.9.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum und Urin weist keine wesentlichen Veränderungen auf. Die Natriumkonzentration im Serum und Urin befindet sich mehrfach unter dem Referenzbereich.

4.9.5. Kalium

Die Kaliumkonzentration im Serum weist keine wesentlichen Veränderungen auf, doch wird bei einzelnen Tieren mehrmals der Referenzbereich unterschritten.

Die Kaliumkonzentration im Urin nimmt während der Salzphase bis zum Absetzen ab und steigt erst während der Washout-Phase erneut an. Eine Ausnahme bilden die Tiere mit den Nummern 4 und 6, die ab dem 29. Tag Heu besserer Qualität erhielten. Hier kommt es ab diesem Zeitpunkt zu einer Zunahme der Kaliumkonzentration im Urin.

Die Werte weichen von dem Referenzbereich sowohl nach oben als auch nach unten hin ab.

4.9.6. Phosphat

Während keine wesentlichen Veränderungen der Phosphatkonzentration im Serum zu beobachten sind, kommt es bei der überwiegenden Anzahl der Tiere zum Ende der Salzphase bzw. während der Washout-Phase zu einer Zunahme der Phosphatkonzentration im Urin. Eine kurzzeitige Zunahme während der Salzphase ist bei den Tieren mit den Nummern 4, 5 und 6 zum Zeitpunkt des Futterwechsels festzustellen.

Bei diesen Steigerungen wird der Referenzbereich teilweise überschritten. Sonst befindet sich die Phosphatkonzentration im Urin meist unter dem Referenzbereich.

4.9.7. Fraktionelle Exkretion

Es können keine wesentlichen Unterschiede zwischen der fraktionellen Exkretion und der Urinkonzentration nachgewiesen werden.

Tab. 45: Versuch 12 – Calciumkonzentration im Serum (mmol/l)

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	2,3	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4
2,5	1											
	2	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,4	2,3	2,5	2,4	2,5	2,4
	3											
	4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	2,3
	5											
	6											
	7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,8	2,4	2,2	2,4	2,3	2,4	2,3
3	8											
	9	2,4	2,4	2,4	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
	10											
	11	2,4	2,5	2,6	2,5	2,6	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4
	12											
	13											
	14	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,3	2,2	2,5	2,4	2,6	2,5
3,5	15											
	16	2,4	2,4	2,5	2,4	2,5	2,1	2,2	2,4	2,3	2,5	2,3
	17							2,2				
	18	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,3		2,3		2,3	2,3
	19							2,3				
	20								2,4	2,4		
	21	2,4	2,4		2,5	2,5	2,4				2,3	2,3
4	22	2,4		2,8								2,4
	23	2,3	2,4		2,4	2,5	2,3	2,3			2,4	
	24								2,5		2,4	2,4
	25	2,5	2,4		2,4	2,5	2,3					
	26										2,5	
	27	2,5										
	28				2,3	2,5	2,3					2,5
4,5	29		2,5									
	30				2,5	2,6	2,6				2,5	
	31	2,5										
	32				2,5	2,6	2,4					
	33											
	34					2,6						
	35				2,5		2,4					

Tab. 45: Versuch 12 – Calciumkonzentration im Serum (mmol/l) - Fortsetzung

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	36											
	37				2,5		2,4					
	38					2,6						
	39				2,4		2,3					
	40											
	41											
	42				2,5		2,4					
5,5	43											
	44				2,6		2,4					
	45											
	46				2,5		2,4					
	47											
	48											
	49				2,5		2,5					
6	50											
	51				2,6		2,4					
	52											
	53				2,5		2,4					
	54											
	55											
	56				2,5		2,4					
0	57				2,6		2,4					
	58											
	59				2,6		2,7					
	60											
	61											
	62											
	63				2,7		2,4					

Der waagerechte Strich zwischen dem 29. und 30. Probenstag signalisiert einen Futterwechsel von einer schlechten zu einer guten Heuqualität bei den Tieren Nr. 4, 5, 6.

Tab. 46: Versuch 12 – Calciumkonzentration im Urin (mmol/l)

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	7,8	4,5	1,9	,9	9,4	3,5	2,9	1,5	,7	8,3	2,7
2,5	1											
	2	10,0	8,0	13,7	6,9	3,2	7,0	7,8	7,2	7,0	3,7	5,3
	3											
	4	17,9	22,2	15,2	12,1	3,4	6,7	8,6	10,0	10,2	4,8	1,6
	5											
	6											
	7	12,9	20,1	10,7	11,8	8,9	5,5	10,3	8,5	19,8	11,9	8,4
3	8											
	9	21,1	23,7	18,3	20,4	16,2	7,2	15,9	7,9	19,2	12,4	16,6
	10											
	11	22,1	22,8	18,0	16,8	21,6	7,3	14,0	11,3	9,7	16,2	14,9
	12											
	13											
	14	31,2	31,4	15,4	14,9	26,1	9,6	22,8	17,0	19,2	21,5	29,7
3,5	15											
	16	29,6	31,3	11,3	14,4	27,8	12,8	18,5	18,7	1,2	23,5	29,9
	17							27,3				
	18	31,0	32,7	11,7	7,9	25,9	20,7		25,8		22,2	25,2
	19							8,3				
	20								17,0	4,4		
	21	32,9	30,6		11,1	31,3	23,6				16,6	27,7
4	22	27,3		22,3								22,3
	23	25,0	24,3		11,5	27,2	23,7	21,8			15,7	
	24								21,5		19,9	18,7
	25	23,2	14,5		9,8	24,5	14,6					
	26										22,4	
	27	21,0										
	28				10,2	23,3	12,3					21,3
4,5	29		27,9									
	30				12,6	22,5	16,9				19,1	
	31	28,3										
	32				8,1	15,2	23,7					
	33											
	34					13,5						
	35				13,2		20,1					

Tab. 46: Versuch 12 – Calciumkonzentration im Urin (mmol/l) – Fortsetzung

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	36											
	37				19,1		30,5					
	38					13,4						
	39				19,2		28,5					
	40											
	41											
	42				20,2		31,3					
5,5	43											
	44				20,8		33,1					
	45											
	46				21,8		17,2					
	47											
	48											
	49				22,8		23,7					
6	50											
	51				28,5		29,4					
	52											
	53				21,7		25,3					
	54											
	55											
	56				25,7		23,0					
0	57				19,3		22,4					
	58											
	59				20,0		15,4					
	60											
	61											
	62											
	63				6,0		8,3					

Der waagerechte Strich zwischen dem 29. und 30. Probenstag signalisiert einen Futterwechsel von einer schlechten zu einer guten Heuqualität bei den Tieren Nr. 4, 5, 6.

Tab. 47: Versuch 12 – Chloridkonzentration im Serum (mmol/l)

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	102	102	102	101	105	102	99	102	100	104	108
2,5	1											
	2	108	104	103	106	105	102	98	105	103	105	104
	3											
	4	104	105	108	105	106	104	101	105	106	106	105
	5											
	6											
	7	105	107	110	106	110	107	105	106	109	109	109
3	8											
	9	104	106	107	103	108	103	99	106	106	106	109
	10											
	11	104	106	113	105	111	104	104	109	107	106	108
	12											
	13											
	14	108	109	112	107	112	108	104	107	113	109	113
3,5	15											
	16	110	110	110	108	114	108	105	109	112	107	111
	17							105				
	18	108	109	112	107	112	109		111		114	113
	19							109				
	20								107	112		
	21	110	111		108	111	108				110	112
4	22	108		111								114
	23	109	111		109	114	107	109			112	
	24								104		112	109
	25	112	107		109	113	109					
	26										108	
	27	105										
	28				110	114	111					107
4,5	29		99									
	30				109	111	110				103	
	31	102										
	32				109	114	111					
	33											
	34					108	108					
	35				107							

Tab. 47: Versuch 12 – Chloridkonzentration im Serum (mmol/l) – Fortsetzung

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	36											
	37				108		110					
	38					100						
	39				108		109					
	40											
	41											
	42				108		114					
5,5	43											
	44				113		111					
	45											
	46				109		110					
	47											
	48											
	49				111		111					
6	50											
	51				113		107					
	52											
	53				108		106					
	54											
	55											
	56				105		103					
0	57				107		103					
	58											
	59				103		104					
	60											
	61											
	62											
	63				102		97					

Der waagerechte Strich zwischen dem 29. und 30. Probenstag signalisiert einen Futterwechsel von einer schlechten zu einer guten Heuqualität bei den Tieren Nr. 4, 5, 6.

Tab. 48: Versuch 12 – Chloridkonzentration im Urin (mmol/l)

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	108	118	106	25	177	68	105	42	82	108	76
2,5	1											
	2	225	110	143	89	131	127	153	93	226	125	188
	3											
	4	189	222	163	122	147	91	131	157	69	135	137
	5											
	6											
	7	265	262	242	165	232	190	94	183	76	233	142
3	8											
	9	218	158	122	94	154	88	108	110	78	118	151
	10											
	11	244	289	191	100	256	134	73	157	52	225	263
	12											
	13											
	14	153	120	60	48	147	49	29	122	52	134	149
3,5	15											
	16	144	176	29	74	150	45	22	123	17	166	144
	17							24				
	18	195	223	139	54	140	51		107		55	83
	19							48				
	20								116	115		
	21	115	138		33	128	40				54	165
4	22	110		193								162
	23	48	100		45	130	70	164			75	
	24								161		119	116
	25	106	153		34	97	39					
	26										187	
	27	240										
	28				48	89	31					172
4,5	29		213									
	30				78	126	75				196	
	31	164										
	32				54	69	102					
	33											
	34											
	35				68	272	117					

Tab. 48: Versuch 12 – Chloridkonzentration im Urin (mmol/l) – Fortsetzung

Salz (equ)	Tag	Tier – Nr.										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	36											
	37				67		164					
	38					188						
	39				97		139					
	40											
	41											
	42				82		102					
5,5	43											
	44				75		123					
	45											
	46				75		65					
	47											
	48											
	49				69		98					
6	50											
	51				150		128					
	52											
	53				114		136					
	54											
	55											
	56				90		154					
0	57				197		201					
	58											
	59				127		152					
	60											
	61											
	62											
	63				31		35					

Der waagerechte Strich zwischen dem 29. und 30. Probenstag signalisiert einen Futterwechsel von einer schlechten zu einer guten Heuqualität bei den Tieren Nr. 4, 5, 6.

4.10. Tagesprofile

4.10.1. Calcium

Die Calciumkonzentration im Serum (Tab. 49) des Tagesprofils 1 weist bei beiden Salzgruppen ab der vierten Stunde signifikant höhere Werte auf.

Bei dem Tagesprofil 2 befindet sich die Calciumkonzentration im Serum bei beiden Salzgruppen zu der 24. Stunde signifikant unter dem Ausgangsniveau. Signifikante Unterschiede zwischen den zwei Salzgruppen beider Tagesprofile können nicht nachgewiesen werden.

Bei den Tagesprofilen 3 und 4 sind keine signifikanten Veränderungen festzustellen.

Die Tagesprofile 1 bis 4 weisen keine signifikanten Veränderungen der Calciumkonzentration im Urin (Tab. 50) auf. Doch besteht bei dem Tagesprofil 2 eine signifikant höhere Calciumkonzentration im Urin bei der CaCl_2 -Gruppe im Vergleich zu der CaSO_4 -Gruppe zu der Ausgangsprobe. Während der Versuchsphasen befinden sich die Mittelwerte oberhalb des Referenzbereiches von 1,5 mmol/l.

4.10.2. Chlorid

Die Chloridkonzentration im Serum (Tab. 49) nimmt bei dem Tagesprofil 1 bis zu der 15. Stunde ab, jedoch nur bei der CaSO_4 -Gruppe signifikant.

Bei dem Tagesprofil 2 ist eine Zunahme der Chloridkonzentration im Serum nach der morgendlichen Salzgabe zu beobachten, die bei der CaCl_2 -Gruppe zu der vierten Stunde signifikant ist. Erst zu bzw. ab der 16. Stunde ist eine tendenzielle Verringerung der Chloridkonzentration im Serum festzustellen.

Zu der 24. Stunde ist bei dem Tagesprofil 3 eine signifikant niedrigere Konzentration nachzuweisen. Hingegen sind bei dem Tagesprofil 4 keine signifikanten Veränderungen zu beobachten.

Bei dem Vergleich der zwei Salzgruppen der Tagesprofile 1 und 2 können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Die Chloridkonzentration im Urin (Tab. 50) nimmt bis zum Abend hin ab und steigt nachfolgend erneut an. Bei den ersten drei Tagesprofilen sind signifikante Veränderungen festzustellen.

So ist zu der elften und 14. Stunde bei der CaCl_2 -Gruppe des Tagesprofiles 1 eine signifikant höhere Chloridkonzentration im Urin zu beobachten. Die CaSO_4 -Gruppe weist keine wesentlichen Veränderungen der Urinkonzentration auf. Sie ist bei der CaCl_2 -Gruppe zu der elften Stunde signifikant höher als bei der CaSO_4 -Gruppe.

Bei dem Tagesprofil 2 kommt es nur bei der CaSO_4 -Gruppe zu signifikanten Abweichungen von der Ausgangskonzentration. Zu der zwölften und 16. Stunde kann hier eine signifikant niedrigere Chloridkonzentration im Urin nachgewiesen werden. Nachfolgend steigt sie an.

Durch die Abnahme ist eine signifikant niedrigere Chloridkonzentration im Urin bei der CaSO_4 -Gruppe im Vergleich zu der CaCl_2 -Gruppe zwischen der vierten und 20. Stunde zu verzeichnen. Wie bei dem Tagesprofil 2 kann auch bei dem Tagesprofil 3 eine signifikant niedrigere Chloridkonzentration im Urin zu der 16. Stunde festgestellt werden.

Das Tagesprofil 4 weist keine signifikanten Veränderungen auf.

Die Referenzgrenze von 40 – 160 mmol/l wird bei den ersten drei Tagesprofilen mehrfach überschritten.

4.10.3. Magnesium

Die Magnesiumkonzentration im Serum (Tab. 49) verändert sich bei den ersten drei Tagesprofilen signifikant. So kann bei dem Tagesprofil 1 eine signifikant niedrigere Konzentration bei der CaCl_2 -Gruppe und bei den anderen beiden Tagesprofilen eine signifikant höhere Konzentration beobachtet werden. Der Referenzwert von 0,8 mmol/l wird bei der CaCl_2 -Gruppe des Tagesprofils 2 zu der Ausgangsprobe und bei dem Tagesprofil 4 unterschritten. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen der Tagesprofile 1 und 2 ist nicht vorzufinden.

Eine signifikant niedrigere Magnesiumkonzentration im Urin (Tab. 50) ist bei den Tagesprofilen 1 und 3 vorzufinden. Auch bei den Tagesprofilen 2 und 4 sind ähnliche, jedoch nicht signifikante Beobachtungen zu machen. Ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Salzgruppen der ersten zwei Tagesprofile ist nicht nachweisbar.

4.10.4. Natrium

Die Natriumkonzentration im Serum (Tab. 49) nimmt bei dem Tagesprofil 1 ab und liegt bei beiden Salzgruppen zu der 15. Stunde signifikant unter dem Ausgangsniveau.

Bei den Tagesprofilen 2 und 3 kann hingegen eine anfängliche Zunahme der Natriumkonzentration im Serum beobachtet werden. So erreicht die CaCl_2 -Gruppe des Tagesprofils 2 zu der achten, 20. und 24. Stunde und die CaSO_4 -Gruppe zu der 24. Stunde eine signifikant höhere Konzentration. Bei dem Tagesprofil 3 kann zu der vierten Stunde eine signifikant höhere Konzentration, jedoch zu den Stunden 20 und 24 eine signifikant niedrigere festgestellt werden. Eine signifikant unter dem Ausgangsniveau sich befindende Magnesiumkonzentration im Serum ist auch bei dem Tagesprofil 4 zu der 20. Stunde nachzuweisen. Signifikante Unterschiede zwischen den Salzgruppen sind lediglich bei dem Tagesprofil 2 zu verzeichnen.

Die Natriumkonzentration im Serum befindet sich bei der Ausgangsprobe des Tagesprofils 2 unter dem Referenzbereich von 135 – 157 mmol/l.

Die Natriumkonzentration im Urin (Tab. 50) verändert sich lediglich bei dem Tagesprofil 4 signifikant. Sie nimmt bis zu der 12. Stunde signifikant zu. Es können keine signifikanten Unterschiede bei dem Vergleich beider Salzgruppen zueinander festgestellt werden.

Während bei den ersten drei Tagesprofilen mehrfach der Referenzbereich von 8 – 40 mmol/l unterschritten wird, befinden sich bei dem Tagesprofil 4 sämtliche Werte oberhalb von diesem.

4.10.5. Kalium

Eine signifikante Veränderung der Kaliumkonzentration im Serum (Tab. 49) ist nur bei dem Tagesprofil 3 zu der vierten Stunde zu beobachten. Hier befindet sich der Wert signifikant über dem Ausgangsniveau. Signifikante Unterschiede zwischen den zwei Salzgruppen der Tagesprofile 1 und 2 sind nicht nachzuweisen. Bei jedem Tagesprofil befinden sich einige Werte unter dem Referenzbereich von 3,5 – 4,5 mmol/l.

Während es bei dem Tagesprofil 1 zu einer tendenziellen Abnahme der Kaliumkonzentration im Urin (Tab. 50) kommt, ist bei den anderen drei Tagesprofilen eine signifikante Zunahme vorzufinden. Zwischen den beiden Salzgruppen des Tagesprofils 2 ist ein signifikanter Unterschied vorhanden. Der Referenzbereich von 140 – 320 mmol/l wird bei den Tagesprofilen 1 bis 3 mehrfach überschritten und bei dem Tagesprofil 4 mehrfach unterschritten.

4.10.6. Phosphat

Bei beiden Salzgruppen des Tagesprofils 1 ist eine signifikant niedrigere Phosphatkonzentration im Serum (Tab. 49) zu beobachten. Bei der CaSO_4 -Gruppe des zweiten Tagesprofiles liegt die Phosphatkonzentration zu der zwölften Stunde signifikant unter dem Ausgangsniveau. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen dieser beiden Tagesprofile sind nicht nachweisbar. Mit Ausnahme des Tagesprofiles 4 befinden sich die Werte an der unteren Referenzgrenze oder unterhalb des Referenzwertes von 1,5 mmol/l.

Die Phosphatkonzentration im Urin (Tab. 50) weist bei den CaSO_4 -Gruppen der ersten beiden Tagesprofile und bei dem Tagesprofil 4 signifikant höhere Werte auf.

Es können keine signifikanten Abweichungen bei dem Vergleich der zwei Salzgruppen der ersten beiden Tagesprofile verzeichnet werden. Mit Ausnahme des Tagesprofiles 4 unterschreiten sämtliche Werte der Tagesprofile 1 bis 3 den Referenzwert von 0,32 mmol/l.

4.10.7. Fraktionelle Exkretion

Die fraktionelle Exkretion (Anhang, Tab. 62) weist keine wesentlichen Unterschiede zu der Urinkonzentration untersuchter Parameter auf.

Tab. 49: Tagesprofile – Mittelwerte der Calcium-, Chlorid-, Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Serum

Parameter (mmol/l)	Tagesprofil	Salzgruppe*	Stunde									
			0	4	8	11	12	15	16	20	24	
Calcium Serum	1	CaCl ₂	2,3	2,5*		2,4		2,5*				
		CaSO ₄	2,3	2,4*		2,4*		2,5*				
	2	CaCl ₂	2,5	2,5	2,4		2,4		2,4	2,4	2,2*	
		CaSO ₄	2,6	2,5	2,5		2,5		2,5	2,5	2,3*	
	3	CaSO ₄	2,4	2,4	2,5		2,5		2,4	2,5	2,5	
	4	CaSO ₄	2,4	2,4	2,4		2,3		2,4	2,4	2,4	
	Chlorid Serum	1	CaCl ₂	103	100		102		101			
			CaSO ₄	104	103		103		101*			
2		CaCl ₂	106	109*	106		108		108	106	103	
		CaSO ₄	103	106	104		108		106	105	105	
3		CaSO ₄	106	107	106		106		105	105	103*	
4		CaSO ₄	109	110	109		110		109	108	109	
Magnesium Serum		1	CaCl ₂	,89	,85*		,89		,89			
			CaSO ₄	,89	,85		,88		,91			
	2	CaCl ₂	,78	,87*	,89*		,88*		,86	,88*	,80	
		CaSO ₄	,87	,91	,90		,90		,92	,93	,85	
	3	CaSO ₄	,87	,89	,95*		,95*		,85	,89	,86	
	4	CaSO ₄	,75	,79	,77		,78		,77	,71	,77	
	Natrium Serum	1	CaCl ₂	140	137		137		135*			
			CaSO ₄	140	140		141		137*			
2		CaCl ₂	132	135	139*		135		137	137 ^a	137*	
		CaSO ₄	134	137	140		137		139	141 ^b	145*	
3		CaSO ₄	139	144*	140		141		139	138*	137*	
4		CaSO ₄	138	138	138		138		137	135*	137	
Kalium Serum		1	CaCl ₂	3,6	3,8		3,2		3,4			
			CaSO ₄	3,8	3,8		3,8		4,0			
	2	CaCl ₂	3,3	3,4	3,6		3,5		3,3	3,5	3,2	
		CaSO ₄	3,7	3,8	3,7		3,7		3,9	3,9	4,0	
	3	CaSO ₄	3,3	3,8*	3,7		3,7		3,7	3,6	3,3	
	4	CaSO ₄	3,5	3,5	3,7		3,6		3,4	3,4	3,5	
	Phosphat Serum	1	CaCl ₂	1,4	1,3		1,2		1,2*			
			CaSO ₄	1,3	1,2		1,2		1,1*			
2		CaCl ₂	1,3	1,3	1,4		1,3		1,3	1,4	1,3	
		CaSO ₄	1,5	1,4	1,4		1,1*		1,4	1,5	1,5	
3		CaSO ₄	1,4	1,6	1,4		1,5		1,3	1,3	1,4	
4		CaSO ₄	1,7	1,7	1,7		1,7		1,6	1,5	1,6	

* n (CaCl₂-Gruppe, Tagesprofile 1 – 4) = 5,
n (CaSO₄-Gruppe, Tagesprofile 1 – 2) = 6,
n (CaSO₄-Gruppe, Tagesprofile 3) = 11,
n (CaSO₄-Gruppe, Tagesprofile 4) = 6,

Tab. 50: Tagesprofile – Mittelwerte der Calcium-, Chlorid-, Magnesium-, Natrium-, Kalium-, Phosphatkonzentration im Urin

Parameter (mmol/l)	Tagesprofil	Salzgruppe*	Stunde									
			0	4	8	11	12	15	16	20	24	
Calcium Urin	1	CaCl ₂	6,1	4,0		8,1		10,8				
		CaSO ₄	2,7	3,7		6,1		6,1				
	2	CaCl ₂	19,8 ^a	13,8	13,3		14,8		15,1	13,7	12,7	
		CaSO ₄	8,0 ^b	10,1	9,2		9,8		8,9	7,8	5,2	
	3	CaSO ₄	12,8	11,7	11,4		9,2		9,7	16,6	14,9	
	4	CaSO ₄	22,6	22,0	24,4		24,9		26,0	27,3	27,5	
	Chlorid Urin	1	CaCl ₂	125	120		196 ^{*a}		216 [*]			
			CaSO ₄	147	134		120 ^b		163			
2		CaCl ₂	239	242 ^a	279 ^a		220 ^a		228 ^a	262 ^a	248	
		CaSO ₄	198	150 ^b	143 ^b		47 ^{*b}		93 ^{*b}	179 ^b	202	
3		CaSO ₄	230	189	190		206		181 [*]	212	270	
4		CaSO ₄	77	86	84		66		60	52	68	
Magnesium Urin		1	CaCl ₂	14,7	8,0 [*]		9,6		12,6			
			CaSO ₄	9,0	7,1		10,7		11,1			
	2	CaCl ₂	16,7	12,9	12,3		12,9		13,1	12,7	12,7	
		CaSO ₄	17,5	15,3	16,5		18,6		17,9	17,4	16,1	
	3	CaSO ₄	13,1	10,5	9,2 [*]		10,4		12,5	13,5	11,5	
	4	CaSO ₄	13,1	12,1	15,3		15,2		16,5	16,7	14,9	
	Natrium Urin	1	CaCl ₂	,4	,8		2,2		,2			
			CaSO ₄	,8	1,8		6,2		28,9			
2		CaCl ₂	6,3	3,6	7,9		11,9		7,1	3,2	2,2	
		CaSO ₄	5,0	13,9	7,2		19,9		8,1	,8	,4	
3		CaSO ₄	2,8	6,7	9,0		6,7		3,5	1,5	,6	
4		CaSO ₄	49,7	40,5	67,1		98,3 [*]		85,0	73,6	42,9	
Kalium Urin		1	CaCl ₂	358	354		345		335			
			CaSO ₄	402	350		449		431			
	2	CaCl ₂	246 ^a	290	281 ^a		300 ^a		327 [*]	303	292	
		CaSO ₄	397 ^b	359	440 ^b		468 ^{*b}		452	428	412	
	3	CaSO ₄	306	374 [*]	416 [*]		440 [*]		457 [*]	396 [*]	350	
	4	CaSO ₄	106	79	128		145		160	170 [*]	122	
	Phosphat Urin	1	CaCl ₂	,10	,08		,09		,12			
			CaSO ₄	,09	,10		,12 [*]		,14 [*]			
2		CaCl ₂	,10	,08	,19		,13		,13	,13	,15	
		CaSO ₄	,10	,09	,10		,12		,13	,15 [*]	,14	
3		CaSO ₄	,10	,15	,16		,13		,12	,09	,08	
4		CaSO ₄	2,49	3,01	3,60		4,17 [*]		3,85 [*]	3,57	2,98	

* n (CaCl₂-Gruppe, Tagesprofile 1 – 4) = 5,
n (CaSO₄-Gruppe, Tagesprofile 1 – 2) = 6,
n (CaSO₄-Gruppe, Tagesprofile 3) = 11,
n (CaSO₄-Gruppe, Tagesprofile 4) = 6,

4.11. Einfluss der DCAB auf die Calciumkonzentration im Serum und Urin

Die Punkte der Abb. 31, 32 (Regression der DCAB zu der Calciumkonzentration im Serum) weisen eine starke Streuung von der Regressionsgeraden auf. R-Quadrat befindet sich unter 10 %. Dabei ist R-Quadrat der CaSO₄-Gruppe höher als bei der CaCl₂-Gruppe.

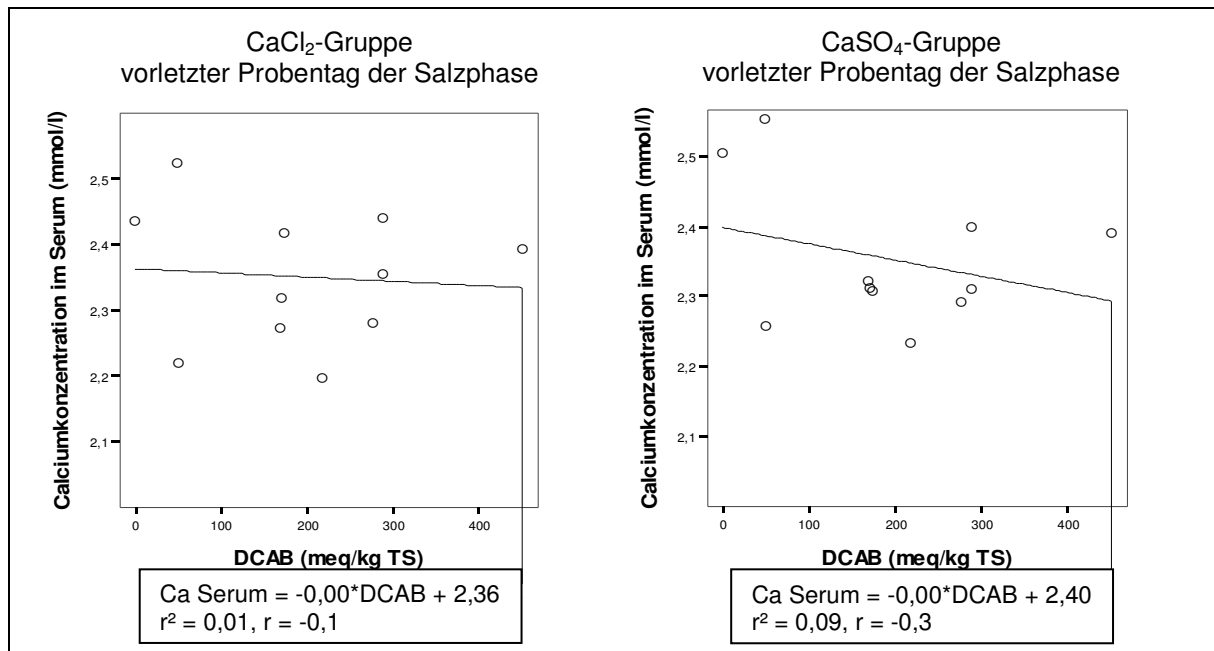


Abb. 31: Regression zwischen der DCAB (korrigiert durch saure Salze) und der Calciumkonzentration im Serum (Ca Serum) am vorletzten Probenstag der Salzphase
 n (CaCl₂-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 5, n (CaSO₄-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 6

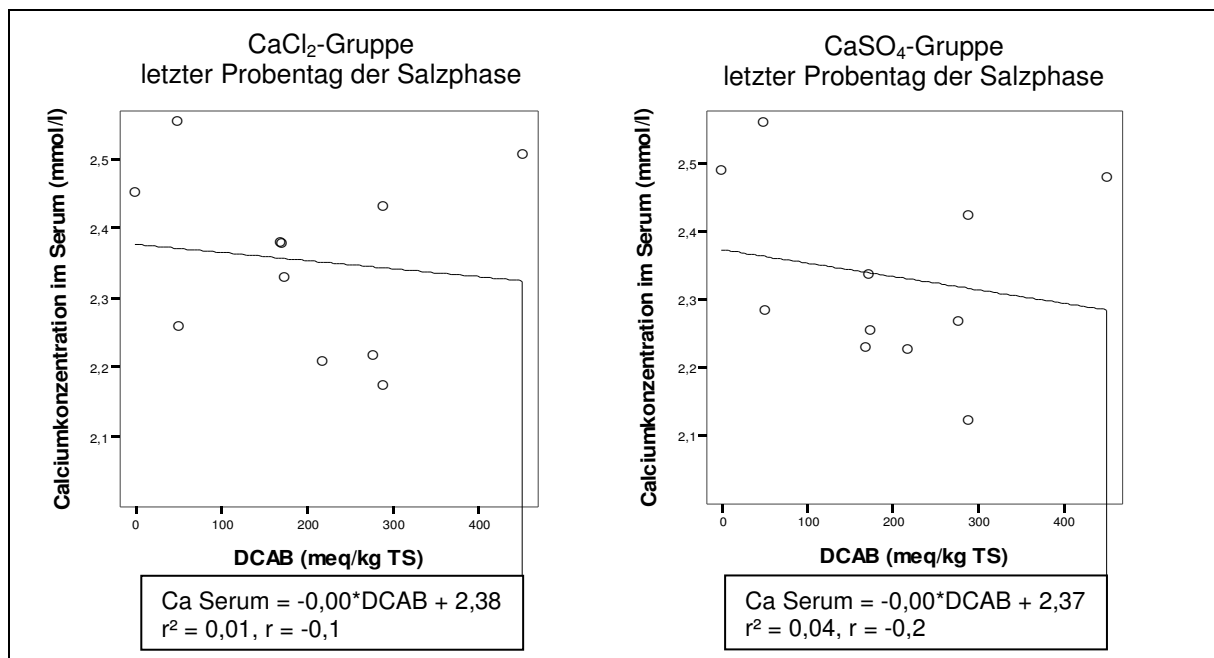


Abb. 32: Regression zwischen der DCAB (korrigiert durch saure Salze) und der Calciumkonzentration im Serum (Ca Serum) am letzten Probenstag der Salzphase
 n (CaCl₂-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 5, n (CaSO₄-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 6

Es kann eine deutliche Streuung der Punkte (Abb. 33) zur Regressionsgeraden bei der CaSO_4 -Gruppe der Versuche 1 bis 12 festgestellt werden. Ein maximales R-Quadrat ist dabei am vorletzten Probenstag der Salzphase mit 32 % zu beobachten.

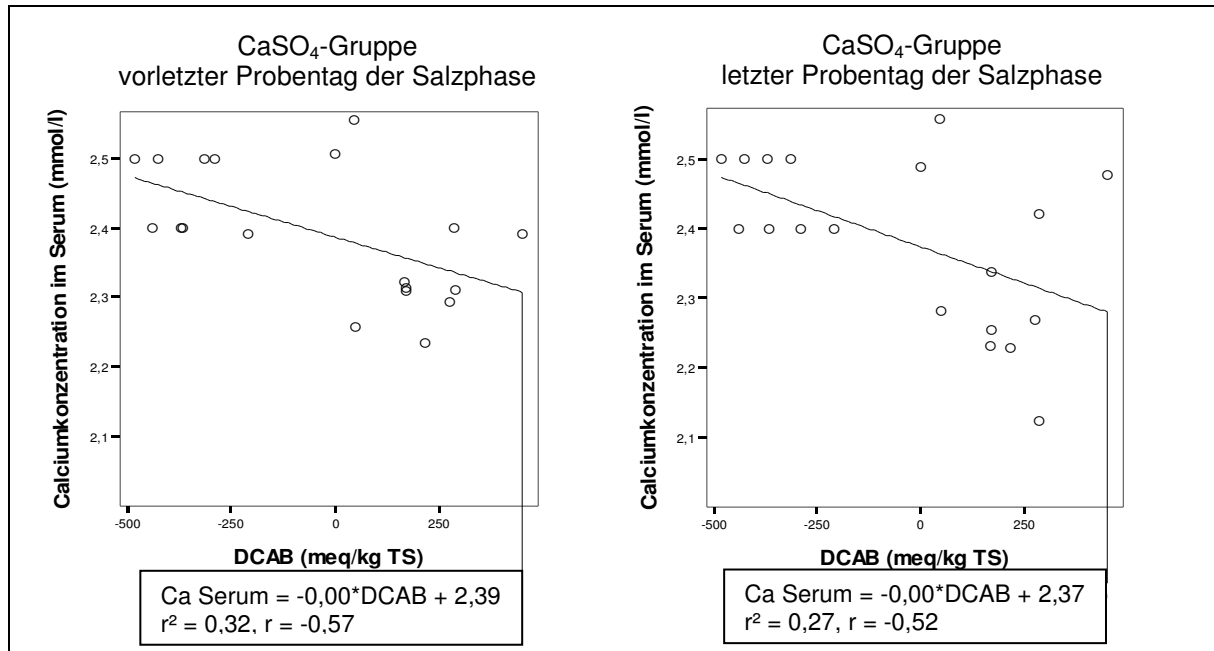


Abb. 33: Regression zwischen der DCAB (korrigiert durch saure Salze) und der Calciumkonzentration im Serum (Ca Serum) am vorletzten und letzten Probenstag der Salzphase n (CaSO_4 -Gruppe, V 1 – 12, $\text{DCAB} < -1$) = 11 bis 2

R-Quadrat der Abb. 34, 35 (Regression der DCAB zu der Calciumkonzentration im Urin) befindet sich am vorletzten Probenstag unterhalb von 50 %, am letzten Probenstag deutlich oberhalb von 50 %. Die Steigung der Regressionsgerade ist am letzten Probenstag der Salzphase größer als die des vorletzten Probenstages.

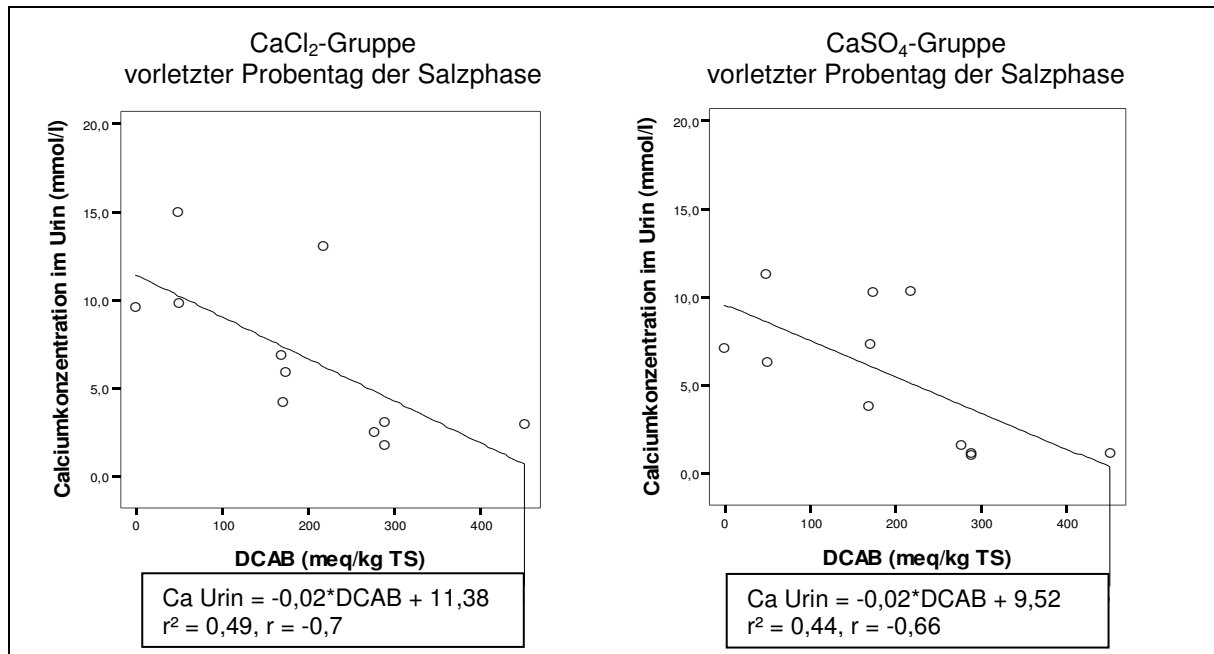


Abb. 34: Regression zwischen der DCAB (korrigiert durch saure Salze) und der Calciumkonzentration im Urin (Ca Urin) am vorletzten Probenstag der Salzphase
n (CaCl₂-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 5, n (CaSO₄-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 6

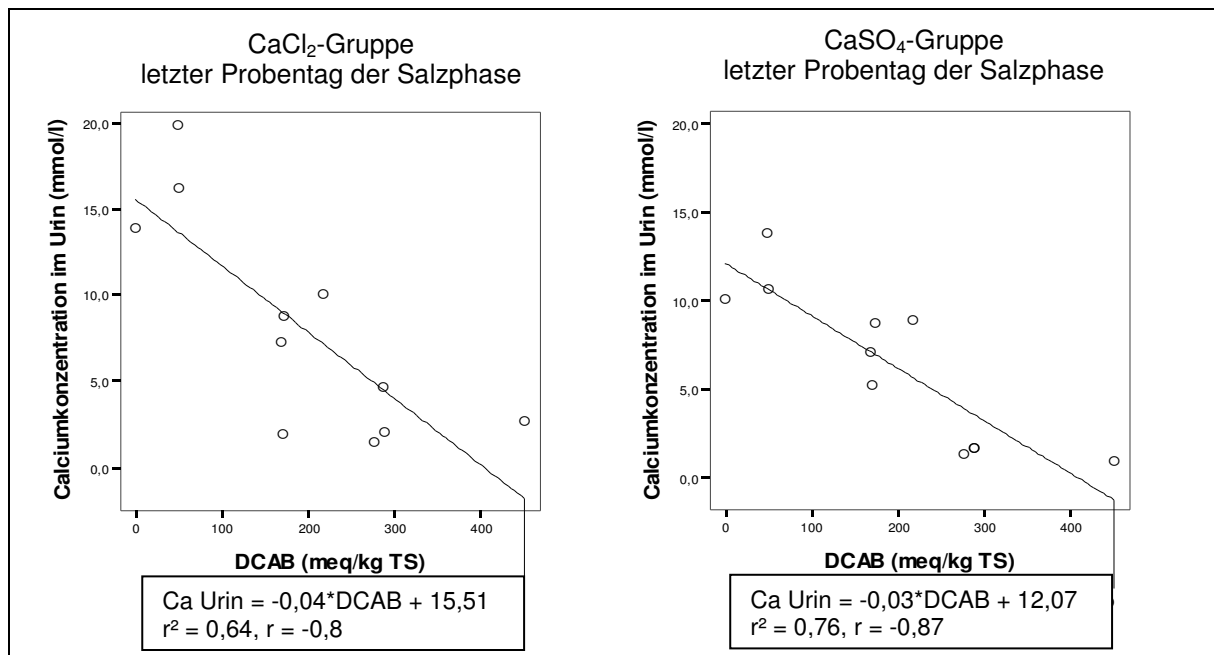


Abb. 35: Regression zwischen der DCAB (korrigiert durch saure Salze) und der Calciumkonzentration im Urin (Ca Urin) am letzten Probenstag der Salzphase
n (CaCl₂-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 5, n (CaSO₄-Gruppe, V 1 – 11, DCAB ≥ -1) = 6

Unter Berücksichtigung des Versuches 12 (wöchentliche Steigerung der Sulfatmenge) bzw. deutlich negativer DCAB-Werte beträgt R-Quadrat über 80 % (Abb. 36). Am letzten Probenstag der Salzphase verläuft die Regressionsgerade im Vergleich zu dem vorletzten Probenstag steiler.

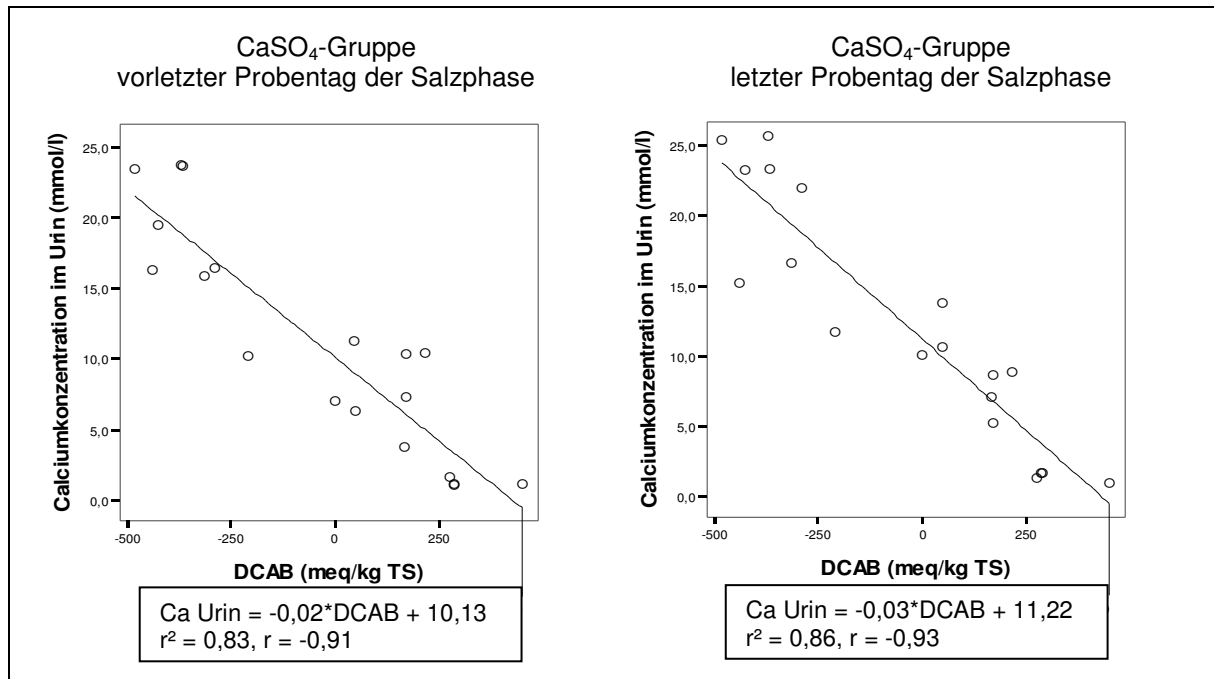


Abb. 36: Regression zwischen der DCAB (korrigiert durch saure Salze) und der Calciumkonzentration im Serum (Ca Urin) am vorletzten und letzten Probenstag der Salzphase n (CaSO₄-Gruppe, V 1 – 12, DCAB < -1) = 11 bis 2