



© Anja Blättner

Steinreich oder kalziumarm?

Harnsteinbildung und -prophylaxe bei kleinen Herbivoren *Stefan Gabriel*

Roter Urin im Käfig lässt beim Heimtierbesitzer die Alarmglocken schrillen und seinen Liebling als Notfall in der Praxis vorstellen. Hier lernen Sie rot von Not zu unterscheiden.

Bei kleinen Heimtieren ist die Symptomatik urologischer Erkrankungen meist so dezent, dass die Tierhalter oft erst im fortgeschrittenen Stadium die Krankheit Ihres Tieres erkennen. So werden in der Praxis vermehrt chronische Fälle vorgestellt, teilweise dann mit heftiger Symptomatik oder stark gestörtem Allgemeinbefinden. Andererseits braucht es oft geradezu kriminalistischen Spürsinn beim Tierarzt, um bei solchen Patienten das Problem zu lokalisieren. In diesem Artikel wird die Problematik der Harnwegserkrankungen bei kleinen Pflanzenfressern (Herbivoren = Kaninchen, Meerschwein, Chinchilla und Degu) am Beispiel vom Kaninchen erläutert.

Besonderheiten des Urins bei kleinen Pflanzenfressern

Aufgrund physiologischer Besonderheiten haben die kleinen Pflanzenfresser eine hohe Kalziumausscheidung über die Nieren, die auch im physiologischen Harn zum Ausfall von Kristallen führt. Urin von gesunden Tieren ist deswegen meist trüb, manchmal geradezu „sandig“ (Abb. 1). Kaninchen und Meerschweinchen haben einen gänzlich anderen Kalziumhaushalt als Mensch, Hund oder Katze. Diese haben in der Darmwand einen aktiven Transportmechanismus, der die Kalziumaufnahme in den Körper

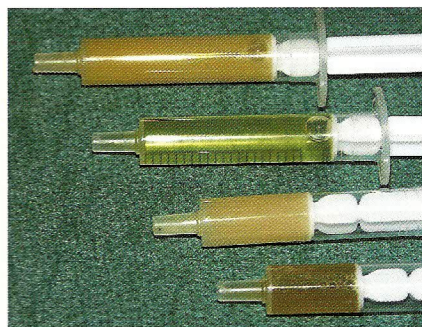


Abb. 1 Physiologische Trübungen von Kaninchenharn (Quelle: Ewringmann A. Leitsymptome beim Kaninchen. Stuttgart: Enke; 2005)

bedarfsgerecht regelt, d. h. der nur soviel Kalzium aufnimmt wie gebraucht wird. Die kleinen Herbivoren (und auch Hamster) dagegen nehmen das im Futter enthaltene Kalzium unregelmäßig auf, d. h. je höher der Kalziumgehalt im Futter ist, umso mehr Kalzium wird resorbiert und desto mehr muss wieder ausgeschieden werden. Eine Ausnahme hiervon macht der erhöhte Kalziumbedarf in Wachstum, Trächtigkeit und Säugeperiode. Die Ausscheidung erfolgt zu 80% über die Nieren (bei der Ratte nur zu 25%). Leider kommt es dabei gleichzeitig nicht zu einer erhöhten Wasserausscheidung oder vermehrtem Durst, sodass die Kalziumkonzentration im Harn bis über die Löslichkeitsgrenze ansteigen kann und Kristalle ausfallen. Diese physiologisch ausgeschiedenen Kalziumsalze sind Carbonate und im Prinzip unproblematisch: sie sind nicht scharfkantig, kreideartig,

reizen die Schleimhaut nicht und können als **lockerer Blasenschlamm** bei gesunden Tieren in der Harnblase liegen. Dieses Sediment lässt sich aufschütteln und kann beim Harnabsatz ausgeschieden werden. Bei der Ultraschalluntersuchung finden sich bei 58–95% der Tiere solche echogenen („schalldicht“ = erscheinen weiß) Partikel in der Blase.

Verklumpen nun größere Massen von Blasenschlamm zu einer zähen Masse (sog. „sludge“, engl. Schlamm, Schlick), lässt sich dieser nicht mehr aufschütteln und entleeren. Weitere Verdichtung und Verhärtung, entzündliche Reizung der Blasenschleimhaut und bakterielle Infektion können diesen pastösen und knetbaren **Blasensludge** steinhart werden lassen. Dies stellt für das betroffene Tier und für den Therapeuten ein erhebliches Problem dar. Der Übergang von Sediment zu Blasenschlamm und Sludge, von physiologisch zu pathologisch, ist fließend und oft schwer zu interpretieren. **Als auslösende Ursachen werden neben dem Kalziumüberschuss vor allem Fehlfütterung, Bewegungsmangel und zu geringer Wasserumsatz angesehen.** Weil Fehlfütterung oft mit Fettsucht (Adipositas) und Bewegungsmangel einhergeht, ist der Begriff „**fat lazy rabbit syndrome**“ (= „dickes-faule-Kaninchen-Syndrom“) entstanden, der die Entstehung von Erkrankungen der Harnwege bei übergewichtigen und bewegungsarmen Tieren beschreibt.



Merke

Übergewichtige Tiere haben ein stark erhöhtes Risiko an Blasensteinen zu erkranken.

Harnsteinbildung

Besteht über längere Zeit ein erhöhter Kalziumgehalt im Urin, kann es zum **Wachstum solider Steine** in der Blase kommen. Dabei lagern sich um einen Kristallisationskern verschiedene Kalziumsalze (Carbonate, Phosphate, seltener auch Oxalate) an und verbinden sich. Struvite (wie häufig beim Fleischfresser) entstehen vermutlich nur bei Entzündungen im sauren Milieu („Entzündungssteine“).

Genau wie bei Honig oder auskristallisierender Salzlösung muss zunächst eine übersättigte Minerallösung vorliegen, die bei den kleinen Herbivoren schon physiologischerweise wegen der hohen Kalziumausscheidung vorhanden ist. Auch Kristallisationskerne sind im Sediment reichlich gegeben. Der pH-Wert ist bei Pflanzenfressern hoch (8–9) und die Urinkonzentration oft sehr hoch (z.B. Hamster). Wenn dann noch mineralstoffreiche Fehlernährung, Bewegungsmangel und ein seltener Urinabsatz dazukommen, sind alle Faktoren für die Steinbildung beisammen. Während **Blasengrieß** (Abb. 2) noch normal abgesetzt werden kann, klemmen sich größere Urolithe (Harnsteine) in den ableitenden Harnwegen fest und führen zu Entzün-

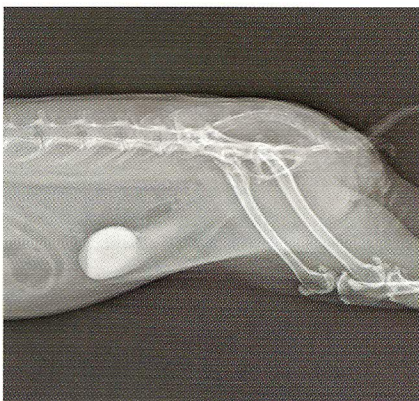


Abb. 2 Blasengrieß beim Kaninchen. (Quelle: TAP T. Neunzig)

dung und Verschluss. Solide große **Blasensteine** sind selten, kommen aber durchaus auch neben anderen Formen vor und werden gern vom „sludge“ überdeckt. Manchmal sind sie reine Zufallsbefunde beim Röntgen, wenn sie reaktionslos schon seit längerer Zeit in der Blase liegen.

Symptome bei kranken Harnwegen

„**Blutiger Urin**“ ist sicher eine der häufigsten „Fehldiagnosen“ besorgter Tierhalter, die in der Streu vermeintliche Blutbeimengungen entdeckt haben. Dabei handelt es sich meist um harmlose Futterfarbstoffe, die den Urin orange bis rötlich färben. Auch aus völlig gesundem Urin kann durch Oxidation in der Streu rötlicher Farbstoff entstehen, der blutähnlich aussieht. Die Abklärung zum Ausschluss einer Erkrankung kann dann durch die Laboruntersuchung einer frischen Harnprobe (s.u.) erfolgen.

Bei tatsächlich vorliegenden Erkrankungen der Harnwege zeigen kleine Heimtiere überwiegend unspezifische Symptome. Inappetenz und ein reduziertes Allgemeinbefinden sind die häufigsten Vorstellungsgründe, gefolgt von Durchfall und (wirklich) blutigem Urin. Auffälliges Verhalten beim Urinabsatz, Harnrang oder Schmerzäußerungen bzw. -symptomatik werden vom Tierhalter eher selten beobachtet. Nur bei einem Verschluss der Harnröhre durch einen festgeklemmten Harnstein kommt es zu heftigen Reaktionen, leider aber auch immer wieder zu Todesfällen, wenn die vorausgegangenen Symptome übersehen wurden. Gar nicht so selten werden Blasensteine als reiner Zufallsbefund im Rahmen einer allgemeinen inneren Untersuchung festgestellt.

Diagnostik

Da alle relevanten Steinarten kalziumreich sind, lassen sie sich radiologisch gut darstellen. Wichtig ist dabei die Ab-

bildung in zwei Ebenen, weil nur so alle Konkremente, z.B. auch die in Harnleitern und Nierenbecken gefunden (und entfernt) werden können. Wichtig ist es, immer den gesamten unteren Harntrakt darzustellen, weil Harnröhrensteine gern weit distal stecken: bei männlichen Tieren im Penis, bei weiblichen Meerschweinchen z.B. vor der engen Harnröhrenmündung. Als einfache Faustregel gilt: immer die Knie der zu untersuchenden Tiere mit auf der Röntgenaufnahme abzubilden, damit obstruierende Harnröhrensteine nicht unentdeckt bleiben. Die Urinuntersuchung einer **frischen Urinprobe** im Labor mittels Teststicks (Zusammensetzung), Refraktometer (spez. Gewicht) und Sediment (Zellen und weitere Beimengungen) klärt und erhärtet den Befund einer Harnwegserkrankung und definiert das weitere therapeutische Vorgehen.

Merke

Erst die genaue Untersuchung im Labor zeigt, ob roter Urin auch blutiger Urin ist.

Therapie: konservativ oder chirurgisch?

Das therapeutische Vorgehen richtet sich nach Art, Größe und Lage der Konkremente. Während man bei Harnröhrensteinen zunächst eine konservative Entfernung durch Zertrümmern und Spülen am narkotisierten Tier versucht, müssen größere und insbesondere festgeklemmte Steine chirurgisch beseitigt werden. Im Gegensatz zum Fleischfresser besteht bei kleinen Heimtieren die Option der diätetischen Steinauflösung mittels Senkung des pH-Wertes kaum, lediglich bei Meerschweinchen kann ein Vitamin-C-Zusatz (100mg/kg/Tag) unterstützend hilfreich sein.

Beim Nachweis einer bakteriellen Infektion der Harnwege (Urinsediment) ist eine antibiotische Versorgung des Tieres sinnvoll.



(Rezidiv-)Prophylaxe

Wildkaninchen haben natürlicherweise viel körperliche Bewegung, fressen den ganzen Tag über saftiges Grünfutter und setzen zur Markierung ihres Territoriums sehr häufig Urin ab, niemals jedoch in ihrem Bau.

Wie gegensätzlich ist da der Tagesablauf eines typischen „Käfiginsassen“: kaum Bewegung, oft fehlerhafte Fütterung mit kaloriendichten und kalziumreichen Trockenfuttermitteln, vielleicht auch noch „ergänzt“ durch Angebot eines Kalk-Nagesteins. Verfettete Kastraten haben oft einfach keinen Grund, sich mehr zu bewegen als von der Futterschüssel zur Pinkelecke. Markieren in der Wohnung ist – falls überhaupt Freilauf angeboten wird – nicht erwünscht und wird durch die Kastration ausgeschaltet. Die minimale körperliche Aktivität führt zur Bildung kleiner Mengen hochkonzentrierten Urins, der selten abgesetzt wird und so die Ausfällung von Kristallen in der Blase begünstigt.

Das Maßnahmenpaket zur Rezidivprophylaxe muss deshalb alle Risikofaktoren erfassen und den Tieren eine naturnahe Haltung und Ernährung bieten:

- **Wasseraufnahme:** Füttern von Saftfutter erhöht die Wasseraufnahme deutlich und verdünnt somit den Urin. Ansalzen des Futters bringt nicht den gewünschten Effekt der erhöhten Wasseraufnahme. Versuche brachten erst bei über 4-fachem Natriumgehalt eine Erhöhung der Wasseraufnahme um 25%. Nach Dillitzer (2009) steigt auch der Flüssigkeitsumsatz mit dem Rohfasergehalt der Ration. Kleine Herbivoren trinken bei Saftfütterung oft nur wenig. Trotzdem muss immer frisches in einer Tränke angeboten werden. Der minimale Wasserbedarf pro Tag wird mit 10 ml/100g KGW gerechnet, d.h. ein Kaninchen mit 2 kg braucht täglich mindestens 200 ml Trinkwasser, im Sommer mehr!
- **Fütterungskorrektur:** Eine Fütterungskorrektur weg von konzentriertem Fertigfutter hin zu einer voluminösen

und faserreichen Grünfütteration steigert nicht nur den Wasserumsatz (s. Tab. 1), sondern sorgt auch für eine ausgiebige Kautätigkeit und eine gute Abnutzung der ständig wachsenden Zähne.

- **Bewegung:** Viel Freilauf ist eine sehr wichtige zusätzliche Maßnahme gegen Verfettung und hilft durch mehr Beweglichkeit und häufigeren Urinabsatz Harnsteinen vorzubeugen.

Tab. 1 Wasseraufnahme in Abhängigkeit von der Fütterung.

	Saftfutter	Krautfutter	Gesalzenes Futter (4-fache NaCl Konzentration)
Wasseraufnahme in ml/100g KGW	24	9,9	+25% = 12,3

Kalziumarme Ernährung?

Häufig wird eine kalziumarme Fütterung als beste Prophylaxe von Harnsteinen empfohlen, doch dies gelingt bei Pflanzenfressern nicht, denn sie sind auf die Aufnahme von Gras und (kalziumreichem) Heu angewiesen. Grobstrukturiertes Faserfutter (Gras, Heu) ist für den Verdauungstrakt essentiell und für die Abnutzung der ständig nachwachsenden Zähne (2–3 mm Wachstum pro Woche) absolut wichtig. Die vermehrte Verfütterung von Gurke und Tomate würde zwar

die Kalziumaufnahme senken und die Wasseraufnahme erhöhen, aber nicht vom Verdauungstrakt toleriert werden. Ein Dilemma! Obst ist zwar wasserreich und kalziumarm, enthält aber stets Zucker und fördert unerwünschtes Hefewachstum im Darm. Rohe Kartoffeln enthalten giftiges Solanin und sind ungeeignet, ebenso die Verfütterung mancher Kohlsorten und aller Lauchgewächse.

Handelsübliche „Alleinfutter“ als Pellets und auf Körnerbasis sind in diesem Zusammenhang sehr kritisch zu bewerten, weil sie teilweise extreme Kalziumgehalte haben.

In jedem Fall soll auf zusätzliche Gabe von Kalzium in Form von Kalk- oder „Nagesteinen“ oder Mineralstoffzusätzen verzichtet werden, auch eine regional hohe Wasserhärte im Trinkwasser ist zu berücksichtigen. Hier kann auf kalziumarmes Mineralwasser ausgewichen werden.

Der Kalziumbedarf eines erwachsenen Kaninchens liegt bei 4–6g/kg KGW, in der Laktation (beim Säugen von Jungtieren) braucht das Tier 5–8g/kg.

Die optimale Ernährung ist eine saftfutterreiche Rationsgestaltung mit viel Gras und Heu unter Vermeidung extremer Kalziumträger wie Luzerne („Grünrollies“) und mancher Kräuter sowie der völlige Verzicht auf jeglichen Zusatz an Mineralstoffen und Vitaminen.

Tab. 2 Überblick über den Kalziumgehalt (Ca) verschiedener Futtermittel*

Futtermittel	Ca-Gehalt in g/kg	Bewertung
Nagestein	200–270	Ca-Übersorgung
Luzerne	20	Gefahr der Ca-Übersorgung
Grünrollis	11–16	Gefahr der Ca-Übersorgung
Petersilie	13,5	Gefahr der Ca-Übersorgung
Pellets	8–15,6	Gefahr der Ca-Übersorgung
Wiesenheu	4–6,4	Optimaler Ca Gehalt = 5–6g/kg
Löwenzahn	1,58	unbedenklich
Gras	1,14	unbedenklich
Salatgurke	0,45	Ca ok, aber hohen Wassergehalt beachten
Apfel	0,05	Ca ok, aber hohen Zuckergehalt beachten

*Die angegebenen Analysewerte dienen der Orientierung. Die Gehaltsangaben zum Kalzium in der Literatur schwanken je nach Autor und Analyse sehr, weil verschiedene Sorten zu verschiedenen Jahreszeiten wechselnde Kalziumgehalte aufweisen.



Merke

Bei den Gemüsen gilt die Faust-

- regel: je dunkelgrüner, desto kalziumreicher.

Weitere Analysewerte zum Kalziumgehalt von Futtermitteln gibt es hier:

- www.kaninchen-wuerden-wiese-kaufen.de/kalzium.htm;
- www.diebrain.de/k-frischfutter.html

„Nebenwirkung“ erkrankter Harnwege

Kleintiere mit Harnwegsproblemen und/oder Durchfall haben vermehrt Verschmutzungen in der Anogenitalregion. Die Tierbesitzer müssen hier besonders in der warmen Jahreszeit zur größtmöglichen Sauberhaltung angeleitet werden. Schmeiß- und Fleischfliegen legen in

feuchte Fellregionen mit gereizter Haut ihre Eier, die sich innerhalb weniger Stunden zu Fliegenmaden entwickeln und sich durch die Haut einfressen (Myiasis). Weil in Deutschland keine wirksamen Repellentien gegen Fliegenmadenbefall für Kaninchen verfügbar sind, hilft nur peinliche Sauberkeit bei Problemtieren und bestmöglicher Fliegenschutz. Die Behandlung infestierter (befallener) Heimtiere ist sehr aufwendig und kommt oft zu spät. Beratung und Aufklärung ist die beste Prophylaxe.

Fazit

Zur Vorbeugung von Harnsteinbildung empfiehlt sich folgender „Speisezettel“: Immer Heu und Gras ad libitum anbieten und durch verschiedene Saftfutter und Kräuter abwechslungsreich ergän-

zen, auf Kalzium-Bomben (Luzerne, Nagesteine!) verzichten, und immer frisches (weiches) Wasser anbieten, dazu möglichst viel Bewegung.

Anschrift der Autors:

Dr. Stefan Gabriel
Tierärztliche Praxis für Kleintiere
Le-Puy-Str. 13
59872 Meschede