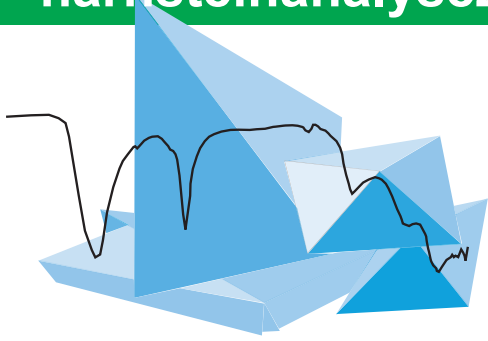


# Animal Stone Letter



Prof. Dr. rer. nat. A. Hesse

## Brushitsteine beim Hund

- selten -

aber eine Herausforderung

**B**rushit – Kalziumhydrogenphosphat-Dihydrat ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) – ist ein so genanntes saures Kalziumphosphat, da noch nicht alle H-Atome der Phosphorsäure ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) durch Kalzium-Ionen ersetzt sind. Aufgrund seiner relativ guten Löslichkeit kann Brushit im Harn nur bei hoher Kalziumkonzentration in einem engen pH-Bereich gebildet werden. Sind die Voraussetzungen erfüllt, kristallisiert Brushit sehr schnell. Die Kristalle im Harnstein sind sehr verfilzt, so dass eine große Dichte und Härte besteht (Abb. 1) Es wird eine sehr hohe Rezidivquote beobachtet.

### Häufigkeit

Bei der Analyse von 20.317 Harnsteinen in der Zeit von 1979 bis Januar 2013 wurden 211 Steine (1.04 %) mit dem Hauptbestandteil Brushit festgestellt. 112 weitere Steine hatten geringere Beimengungen von Brushit. 78 der 211 Steine bestanden zu 100 % aus Brushit, die restlichen hatten vorwiegend Beimengungen von Weddellit und Whewellit, aber auch Karbonatapatit und Struvit wurden als Mischpartner analysiert.

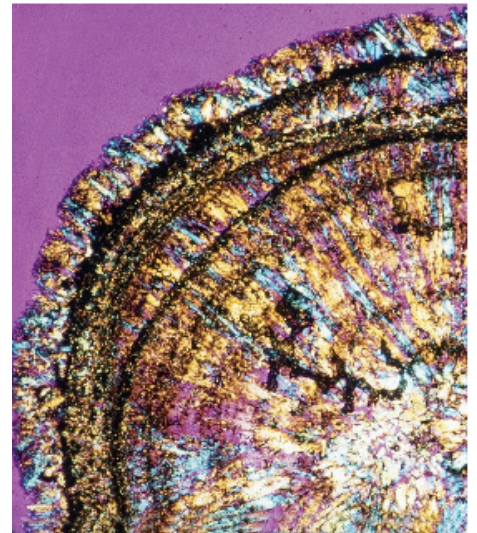


Abb. 1: Brushitharnstein im Dünnschliff

### Geschlecht und Alter der Hunde

83,4 % der Hunde mit Brushitsteinen waren männlich und 13,8 % weiblich, bei 2,8 % war das Geschlecht unbekannt. Mit dem Geschlechtsverhältnis m/w von 6,0 überwiegen die Rüden sehr deutlich. In der Gesamtheit aller Harnsteinarten ( $n = 20.317$ ) beträgt das Verhältnis m/w dagegen 1,6.

Die männlichen Tiere mit Brushitsteinen waren im Durchschnitt 8,2 und die weiblichen 9,0 Jahre alt. Das mittlere Alter in der Gesamtheit lag mit 7,3 Jahren signifikant niedriger, so dass bevorzugt ältere Hunde an Brushitsteinen erkranken (Abb. 2).

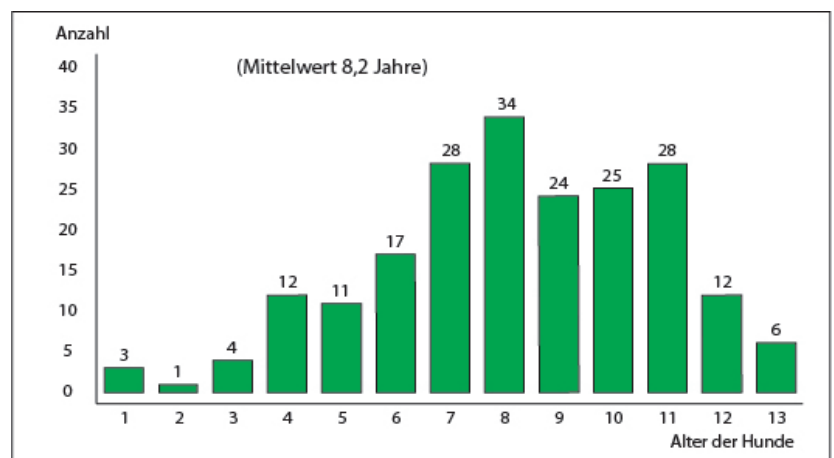


Abb. 2: Altersverteilung der Hunde mit Brushitsteinen

### Rassenverteilung

Brushitsteine wurden bei 40 Rassen diagnostiziert. Harnsteine aller Arten wurden bisher bei über 190 Rassen nachgewiesen. Bevorzugt treten Brushitsteine bei den Rassen Yorkshire Terrier und Pudel auf (Tabelle 1).

Hier können Sie Versandmaterial anfordern:

Theaterplatz 14 • 53177 Bonn • Fon: +49 228 95737 16 • Fax: +49 228 95737 21

## Pathogenese und Diagnostik

Die Bildung von Brushit ist nur in einem engen pH-Bereich von 6,5 - 6,8 möglich (s. III in Abb. 4). Bei höherem pH wird im Harn der sehr schwer lösliche Karbonatapatit gebildet. In humanmedizinischen Studien wurde bewiesen, dass Brushitstein-Patienten stets eine ausgeprägte Hyperkalziurie aber auch Hyperoxalurie aufweisen. Des Weiteren wird meist eine Hypozitraturie diagnostiziert. Für den vorhandenen Säuerungsdefekt kann eine renale tubuläre Azidose verantwortlich sein. Im Harnsediment sind charakteristische basaltsäulenartige Kristalle nachweisbar (Abb. 3). Die endgültige Diagnose wird meist erst durch die Harnsteinanalyse gestellt.

## Rezidivprophylaxe

Brushitsteine können sich sehr schnell bilden und eine sehr kompakte Struktur annehmen (Abb. 1). Diese Steine rezidivieren sehr schnell und haben die größte Härte aller Phosphatsteine, so dass eine Zertrümmerung erschwert ist. Neben der notwendigen intensiven Harnverdünnung ist eine Senkung/Normalisierung der Kalziumzufuhr sinnvoll, Die Kalziumausscheidung kann zusätzlich durch Thiazidgabe gesenkt werden. Durch eine milde Säuerung (z.B. mit L-Methionin) des Harn-pH auf 6,2 wird die Löslichkeit des Kalziumphosphats stark erhöht (Abb. 4). Hunde mit Brushitsteinen haben meist ein höheres Alter, daher sollte stets auf Nebenerkrankungen geachtet werden.

Rasse	Anzahl	Prozent
Yorkshire Terrier	67	31,8
Mischlinge	25	11,8
Pudel	24	11,4
Dackel	7	3,3
Malteser	7	3,3
Chow Chow	6	2,8

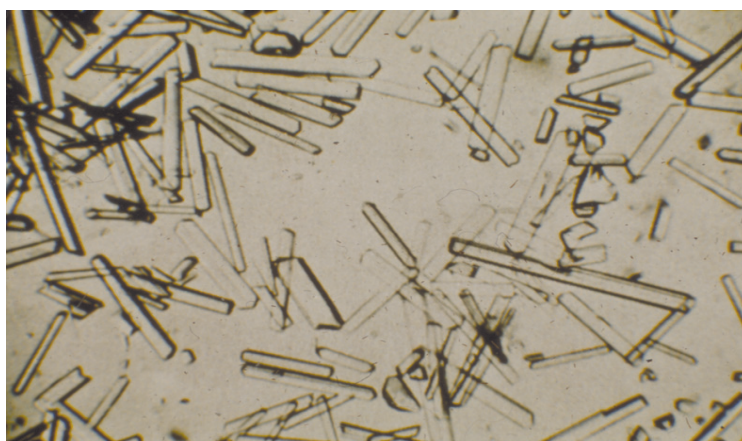


Abb. 3: Basaltförmige Brushitkristalle im Harnsediment

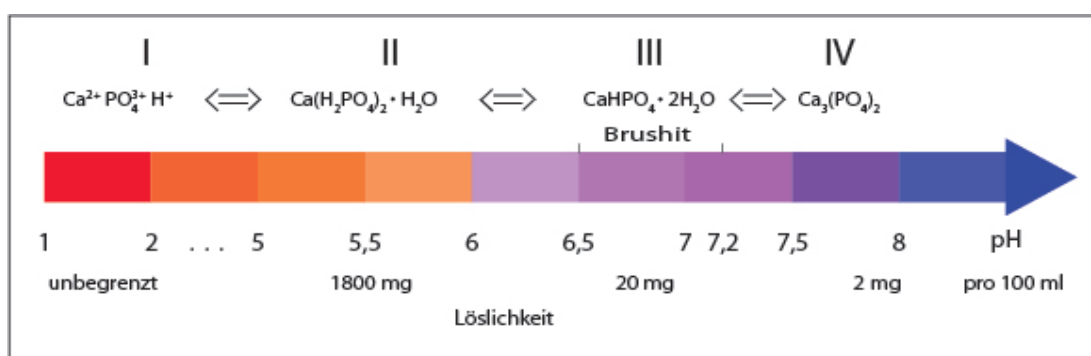


Abb. 4: Schematische Darstellung der Bildung von Kalziumphosphatstrukturen im Harn in Abhängigkeit vom pH-Wert und deren Löslichkeit

## Literatur:

- Hesse A, Neiger R (2008); Harnsteine bei Kleintieren. Enke Stuttgart.
- Hesse A, Tiselius HG, Siener R, Hoppe B (2009); Urinary Stones, Diagnosis, Treatment and Prevention of Recurrence. 3rd edition, Karger Basel.
- Siener R, Netzer L, Hesse A (2013): Determinants of Brushite Stone Formation: A Case Control-Study. PLoS ONE 8/11 e78996, (Epub, 6 pages)
- Hesse A, Orzekowsky H, Neiger R (2012): Urolithiasis beim Hund – 15.494 Analyseergebnisse und anamnestische Daten aus dem Zeitraum 1979-2007. Kleintierpraxis 57:633-639.

**Royal Canin**