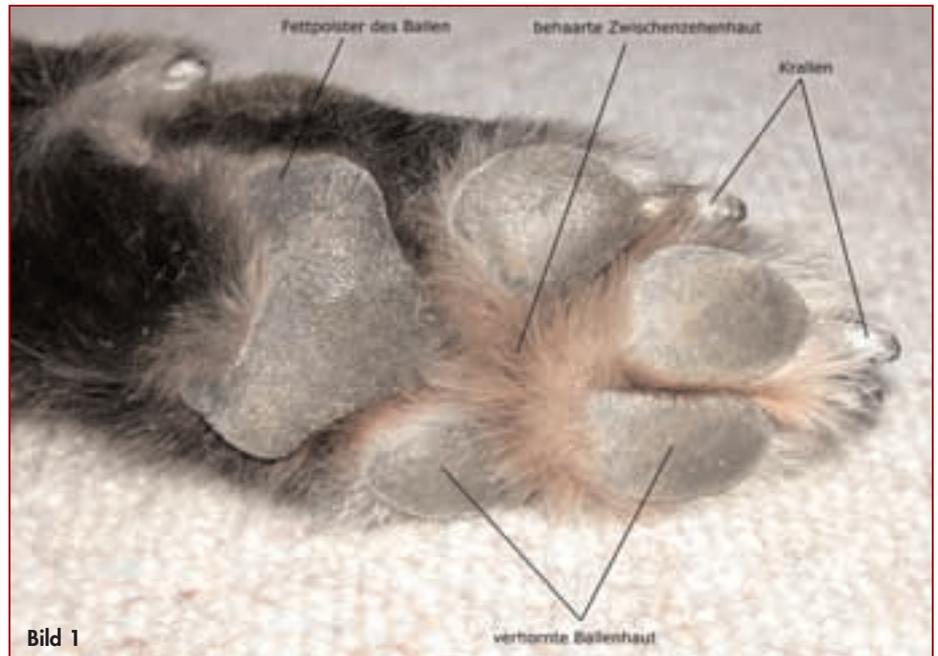


# Pfoten- und Ballenveränderungen beim Hund

von Dr. med. vet. C. Nett, Diplomate American College of Veterinary Dermatology

Die Hundepfote ist ein äusserst spezialisiertes Hautgebiet (Bild 1). Die dick verhornte Ballenhaut schützt gegen mechanische Verletzungen, Witterungs- und Umweltfaktoren, und die grossen Fettpolster in den Ballen gewähren die nötige schlagabsorbierende Wirkung. Nervenendigungen und spezialisierte Mechano- und Thermorezeptoren befinden sich in der Haut der Ballen. Sie dienen der Erkennung von Temperaturveränderungen, Einwirkung von Druck, Berührung, Bewegung, Vibrationen und Schmerz. Umfunktionierte Schweißdrüsen produzieren ein Sekret, welches die Haftung der Ballen beim Rennen und Klettern verbessert, aber auch eine wichtige Funktion als Duftmarkierung innehat. Zwischen den Ballen liegt die behaarte Zwischenzehenhaut, die den Ballen die notwendige Beweglichkeit gibt, sich unebenem Gelände anzupassen.

Die Zwischenzehenhaut wie auch die Ballen sind relativ empfindlich auf Umwelteinflüsse, wie Kälte und Feuchtigkeit, und brauchen vor allem in der Winterzeit spezielle Aufmerksamkeit und Pflege. Ballen wie auch Zwischenzehenhaut können unabhängig voneinander erkranken. Im folgenden Artikel werden die wichtigsten Ballenerkrankungen diskutiert und illustriert.



## Ballenhyperkeratosen

Unter Ballenhyperkeratose versteht man eine krankhafte Verdickung der Ballen, bedingt durch eine übermässige Ballenhornproduktion. Verschiedene Ursachen können dazu führen. Wir unterscheiden angeborene und erworbene Hyperkeratosen.

### Angeborene Ballenhyperkeratosen

Die bekannteste angeborene Ballenhyperkeratose ist die familiäre Form der Ballenhyperkeratose beim Irish Terrier und bei der Bordeaux Dogge. Einzelfälle sind auch beim Kerry Blue Terrier, Golden Retriever und Labrador Retriever bekannt. Studien beim Irish Terrier lassen auf einen autosomal rezessiven Erbgang schliessen. Beim autosomal rezessiven Erbgang liegt das defekte Gen auf einem nicht-geschlechtsbestimmenden (d. h. autosomalen) Chromosom von Mutter und Vater. Bei einem rezessiven Erbgang muss das Chromosom mit dem Gendefekt doppelt angelegt sein, damit die Krankheit zum Ausbruch kommt. Meist sind beide Elternteile ge-

sund, da sie das Chromosom mit dem Gendefekt nur einmal tragen. Nur wenn beide Elterntiere das Chromosom mit dem Gendefekt an einen Nachkommen weitergeben, kommt es beim Nachkommen zur Erkrankung. Eine autosomal-rezessive Erkrankung kann also mehrere Generationen überspringen. Betroffene Hunde zeigen bereits im Alter von wenigen Monaten bis spätestens einem halben Jahr eine starke Verdickung des Ballenhorns an allen vier Pfoten. Teilweise können auch Hauthörner am Ballenübergang auftreten. Dieses anormale und verdickte Horn neigt zu Rissen und Sprüngen, welche sich in der Folge gerne infizieren und zu Lahmheiten führen können. Die Therapie ist symptomatisch: Tägliche Pfotenbäder mit einer speziellen Lösung schaffen relativ schnelle Abhilfe, müssen aber lebenslang angewendet werden.

### Erworbene Ballenhyperkeratosen

Die erworbenen Ballenhyperkeratosen können unterteilt werden in infektiöse, systemische bzw. ernährungsbedingte sowie immunvermittelte Ursachen. Auch Witterungs-

einflüsse und Training können das Ballenhorn verändern.

### Infektiöse Ursachen

#### Staupe

Hunde, die am Staupevirus erkranken, können nebst den klassischen Atemwegs-, Magendarm- und neurologischen Symptomen auch Hautveränderungen ausbilden. Die typische Hautmanifestation des Staupevirus zeigt sich als so genannte „hard pad disease“ (harte Ballen). Betroffene Hunde zeigen eine massive Zunahme der Verhornung mit einhergehender Verdickung und Verhärtung der Ballen. Die Diagnose wird anhand von Hautbiopsien (Gewebeproben) und der Untersuchung auf virale Erbsubstanz gestellt.

#### Leishmaniose

Der mikroskopisch kleine Erreger der Leishmaniose, *Leishmania infantum*, benötigt für seine Verbreitung zwei Wirte: Einerseits die Sandmücke, eine etwa zwei Millimeter kleine sandfarbene Stechmücke, und als zweiten Wirt ein Säugetier oder den Menschen. Sandmücken sind in allen Anrainerstaaten des Mittelmeeres sowie in Portugal wie auch neuerdings in den südlichen Regionen der Schweiz und Deutschland (Baden-Württemberg) zu finden. Obwohl die Sandmücke in der Schweiz regional vereinzelt auftritt, ist die Leishmaniose nach wie vor als Importkrankheit zu betrachten. Hunde stecken sich zu meist in den Mittelmeerländern an, wo Leishmaniose endemisch, d. h. in diesen Gebieten ständig auftritt. Die Leishmanien werden über den Stich der infizierten Sandmücke übertragen, von wo aus sie Leber, Milz, das Knochenmark und die weissen Blutkörperchen (Makrophagen), die für den körpereigenen Schutz zuständig sind, befallen. Die klinischen Symptome sind variabel und äussern sich in Gewichtsverlust, Lahmheit, Appetitlosigkeit, Lymphknotenschwellung, Nasenbluten, Blutarmut und Nierenschädigung. Die typischen Hautveränderungen sind vor allem an Kopf, Ohren und Extremitäten zu finden (Bild 2) und gehen mit starker Schuppung, Haarverlust, Krusten und teilweise offenen Wunden einher. Typischerweise ist das Krallenwachstum verstärkt und es entsteht eine Ballenhyperkeratose mit zum Teil auch geschwürigen Veränderungen der Zwischenzehehaut. Die Diagnose kann über den Erregernachweis in Organ- und Hautproben, einer Erregerkultur, dem Antikörpertiter oder der molekularen Untersuchung mittels PCR (Polymerase-Kettenreaktion) auf Bruchstücke von Leishmanien-DNA (Erbsubstanz) gestellt werden. Eine Behandlung ist zwar möglich und führt in den meisten Fällen auch zu einer



**Bild 2: Leishmaniose: besonders auffallend sind das gelichtete Fell über Nase und um die Augen, sowie der Haarverlust an der Ohrspitze.**

deutlichen Verbesserung der klinischen Symptome, der Erreger kann aber nur in seltenen Fällen völlig aus dem Körper eliminiert werden. Befallene Hunde sterben in der Regel nach mehreren Monaten bis Jahren an chronischem Nierenversagen. Lesen Sie zum Thema Leishmaniose mehr im SHM 3/05.

### Systemische Krankheiten mit Ballenhyperkeratosen

#### Hepatokutanes Syndrom

Wie der Name bereits sagt (hepato = Leber, kutan = Haut), handelt es sich um eine Erkrankung sowohl von der Leber als auch von der Haut. Hunde, die an hepatokutanem Syndrom erkranken, sind in der Regel ältere Tiere von über 10 Jahren. Meist stehen die Haut- und Pfotenveränderungen im Vordergrund oder sind gar das einzige Symptom. Anzeichen für Leberversagen zeigen sich oft erst im späteren Verlauf der Krankheit. Es kommt einerseits zur massiven Ballenhyperkeratose (Bild 5a), wie auch zur Entzündung von mechanisch stark beanspruchten Stellen wie Lippen, Ohrmuscheln, Ellenbogen, Fersen und Liegeschwielen (3). Die so genannten hyperkeratotischen Ballen neigen zu Rissen und Schrunden, die in der Folge mit Bakterien und Hefepilzen infiziert werden können.



**Bild 3: Hepatokutanes Syndrom: Hyperkeratose und Wunden am Ellenbogen.**

Der Grund für die Hautveränderungen ist in der Regel eine anormale Leberfunktion oder in seltenen Fällen ein Bauchspeicheldrüsentumor. Die Ursache für die Leberveränderung ist oft unbekannt, sie wurde aber im Zusammenhang mit einigen Medikamenten (z. B. Phenobarbiturate, Goldimplantate) und Pilzgiften gesehen. Bei Hunden mit hepatokutanem Syndrom ist die Stoffwechselfunktion der Leber gestört. Es kommt zum vermehrten Abbau von Aminosäuren, den kleinsten Bausteinen von Eiweissen. Da die Haut sehr viel Eiweiss und damit Aminosäuren braucht, um ihre Funktion aufrechtzuerhalten, ist sie das erste Organ, welches durch diese Stoffwechselstörung betroffen ist. Es kommt zur Mangelernährung der Hautzellen und damit zu deren verfrühtem Absterben, was sich in der klinisch so stark ausgeprägten Hyperkeratose zeigt (Bild 4).



**Bild 4: Hepatokutanes Syndrom mit Ballenhyperkeratose und Geschwüren.**

Die Diagnose kann anhand von Leber- und Bauchspeicheldrüse-Ultraschall, Blutuntersuchungen und Hautbiopsien gestellt werden. Die wöchentliche Behandlung mit intravenös gespritzten Aminosäuren, sowie eine Anpassung der Diät (reich an Protein, Fettsäuren und Zink) und die Behandlung von Folgeinfektionen können die Hautsymptome über mehrere Monate kontrollieren. Betroffene Hunde sterben innerhalb von ca. einem Jahr an Leberversagen. Ist die Ursache ein Bauchspeicheldrüsentumor und kann dieser operativ entfernt werden, sind Prognose und Überlebenszeit günstiger.

#### Zinkmangel-Dermatitis

Zink spielt bei verschiedenen biologischen Funktionen eine wichtige Rolle und ist unter anderem für den Aufbau der Haut ein wichtiger Faktor. Wir unterscheiden zwei Syndrome der Zinkmangel-Dermatitis: Das Syndrom 1 ist ein genetischer Defekt, bei dem die Fähigkeit fehlt, Zink über den Darm aus der Nahrung aufzunehmen. Dieses Syn-

drom kommt ausschliesslich beim Siberian Husky, beim Alaskan Malamute, und beim Bullterrier vor. Betroffene Hunde entwickeln Hautsymptome, obwohl sie eine ausgewogene Diät erhalten. Die ersten Symptome erscheinen im frühen Erwachsenenalter (mit 1 bis 3 Jahren). Die Haut ist an mechanisch beanspruchten Stellen gerötet, später bilden sich Krusten und Schorf aus. In der Regel sind Maul, Lippen, Kinn, Augen, Ohren, Körperöffnungen und die Pfoten betroffen (Bild 6). In vielen Fällen ist auch das Fell betroffen, wird schuppig, fettig und verliert seinen Glanz. Therapeutisch reicht es meistens, vermehrt Zink zuzufüttern. In einigen Fällen ist jedoch nur noch die intravenöse Zinkgabe erfolgreich, da die Zinkaufnahme über den Darm vollständig fehlt.



**Bild 5: Hyperkeratotische Ballenveränderungen bei Zinkmangel-Dermatitis.**

Syndrom 2 ist bedingt durch einen absoluten oder relativen Zinkmangel im Futter. Es sind vorwiegend junge, schnell wachsende Hunde grosser Rassen betroffen, deren Diät entweder zu wenig Zink enthält oder versetzt ist mit hohen Calcium- und Vitaminmengen, oder grossen Mengen an pflanzlichen Bestandteilen, welche eine normale Zinkaufnahme beeinträchtigen und dadurch zu einem sog. relativen Zinkmangel führen. Eine genaue Untersuchung der Diätzusammensetzung und deren Anpassung genügt erfahrungsgemäss um die Symptome innerhalb von zwei bis sechs Wochen zum Verschwinden zu bringen. Bei schweren Fällen und um die Heilung zu beschleunigen, kann Zink beigefüttert werden bis die körpereigenen Reserven wieder aufgefüllt sind und sich die Haut normalisiert hat.

### Immunvermittelte Erkrankungen mit Ballenhyperkeratose

#### Pemphigus foliaceus

Pemphigus foliaceus (PF) ist eine Erkrankung des Immunsystems, bei der Antikörper gegen die Haftplatten zwischen den Hautzellen produziert werden. Durch die Antikörper werden die Haftplatten zerstört, wodurch die Hautzellen ihre Zwischenzellhaftung verlieren und sich frühzeitig aus dem Zellverbund ablösen. Als Symptom zeigt sich der Verlust dieser interzellulären Haftung durch die Bildung von grossen Pusteln, die aufbrechen und anschliessend verkrusten. Bei den meisten Hunden, die an PF erkranken, zeigen sich die ersten Veränderungen im Gesichtsbereich, über Nasenrücken, um die Augen und an den Ohrmuscheln. In schweren Fällen kann die gesamte Haut betroffen sein, in einigen Fällen kommt es nur zum Befall der Pfoten (Bild 6). Die Diagnose wird über Hautbiopsien gestellt. Um eine sichere Diagnose zu erhalten, ist es wichtig, möglichst frische Läsionen, das heisst Pusteln zu biopsieren. In einigen Fällen können spezialisierte Untersuchungen zusätzlich nötig sein. Die Prognose ist vorsichtig bis günstig zu stellen, jedoch benötigen die meisten Hunde eine lebenslängliche Therapie mit immunsupprimierenden, also die Immunreaktionen abschwächenden Medikamenten (Bild 7).



**Bild 6: Pemphigus foliaceus, der sich durch Ballenhyperkeratose und -geschwüre äussert.**

#### Ballengeschwüre

Ballengeschwüre sind tiefe Wunden in der Ballenhornhaut oder am Übergang vom Ballen zur behaarten Zwischenzehenhaut, wo



**Bild 7: Gleicher Fall wie unter 7b, zwei Wochen nach Therapiebeginn.**

bei Hornhaut und Oberhaut von der darunter liegenden Lederhaut getrennt werden. Ballengeschwüre können entweder durch äussere Verletzungen, durch Gefässentzündungen oder angeborene Anomalitäten in der Hautzell-bildenden Schicht, der Basalmembran, entstehen.

#### Angeborene Ballengeschwüre

Angeborene bzw. vererbte Erkrankungen, die zu Ballengeschwüren führen, sind extrem selten. Die beiden am besten erforschten Erkrankungen sind die Epidermolysis bullosa und die Jack-Russel-Vaskulitis.

#### Epidermolysis bullosa

Bei der Epidermolysis bullosa handelt es sich um eine vererbte Erkrankung, bei der die Haftung der Hautzellen auf der Basalmembran, der Wachstums- und Regenerationszone der Haut, nicht gewährleistet ist. Kurz nach der Geburt oder im Alter von wenigen Wochen erscheinen die ersten Verletzungen, die sich vorwiegend über knöchernen Fortsätzen der Extremitäten (also z. B. am Ellbogen oder über dem Fersenfortsatz), im Gesicht, an den Ohrspitzen und an den Ballen manifestieren. Nebst den typischen, tiefen Geschwüren können auch die Nägel betroffen sein. Diese werden zuerst spröde, später fallen sie aus. Epidermolysis bullosa ist selten und wurde erst bei einigen wenigen Hunderassen wie dem Beauceron, dem Deutschen Pointer und dem Zwergpudel beschrieben. Beim Beauceron und beim Pointer wird ein autosomal rezessiver Erbgang vermutet. Leider ist keine effektive Behandlung für diese Erbkrankheit bekannt. Bei milder Ausprägung der Krankheit können die Symptome durch die Vermeidung von Verletzungen und der Behandlung von bakteriellen Folgeinfektionen kontrolliert werden.

### Jack-Russel-Vaskulitis

Es handelt sich um eine genetisch bedingte Entzündung von kleinsten Blutgefässen, den Kapillaren. Betroffene Hunde sind in der Regel weniger als ein Jahr alt. Hautveränderungen werden an den Ohrspitzen in der Form von V-förmigen Krusten und Wunden gefunden oder aber als punktförmige Geschwüre in der Mitte der Ballen beobachtet (Bild 8). Die Behandlung mit durchblutungsfördernden, immunsupprimierenden und entzündungshemmenden Medikamenten ist in der Regel erfolgreich, muss aber oft lebenslanglich durchgeführt werden.



**Bild 8:** Zentrale, tiefe Ballengeschwüre bei einem Jack Russel mit familiärer Vaskulitis.

### Erworbene Ballengeschwüre

#### Vaskulitis

Vaskulitis ist eine seltene Erkrankung, die einerseits mit Ballengeschwüren, aber auch mit Geschwüren und Hautrissen an den Ohrhäuten, mit Gliedmassenödem (Schwellungen an den Beinen), punktförmigen Hautblutungen und Fieber einhergehen kann. Wie bei der Jack-Russel-Vaskulitis kommt es zur Entzündung feinsten Blutgefässe, welche vor allem im Bereich der Extremitäten wie Pfoten, Gesicht und Ohren stark ausgeprägt sind. Die Vaskulitis im Ballenbereich ist charakterisiert durch scharf abgegrenzte, punktförmige Geschwüre, die in der Mitte der Ballen auftreten (Bild 9). Verschiedene infektiöse Erkrankungen können eine Vaskulitis hervorrufen, wie zum Beispiel die oben beschriebene Leishmaniose, aber auch andere Blutparasiten (z. B. Babesien und Ehrlichien), verschiedene Bakterien- und Pilzarten sowie Medikamente. In seltenen Fällen kann bei empfindlichen



**Bild 9:** Scharf begrenzte, zentrale Ballengeschwüre durch Vaskulitis als Impfreaktion.

chen Hunden eine Vaskulitis als späte Impfreaktion auftreten. Auch dabei entstehen krustige und blutende Geschwüre an Ohrspitzen und Ballen. Da die Vaskulitis erst Wochen nach der Impfung auftritt, ist der ursächliche Zusammenhang oft schwierig zu stellen. Bei Hunden, bei denen eine impfbedingte Vaskulitis diagnostiziert wurde oder zumindest der starke Verdacht besteht, können anstatt der regelmässigen jährlichen Impfungen Impfantikörper im Blut gemessen werden. Geimpft wird nur noch, wenn der Impftiter keinen ausreichenden Schutz mehr gewährleistet.

#### Systemischer Lupus erythematodes (SLE)

Systemischer Lupus erythematodes ist eine seltene, immunvermittelte Erkrankung des Hundes, die einerseits systemische Krankheitszeichen wie z.B. Blutarmut, Gelenkentzündungen, Lahmheit, Fieber aber auch Geschwüre an Haut, Schleimhautübergängen und Ballen verursacht. Die Ballenverletzungen sehen in der Regel gleich aus wie unter Vaskulitis beschrieben. Die Diagnose von SLE wird anhand der Kombination verschiedener Symptome gestellt, wie auch der Messung von spezifischen Antikörpern im Blut. Die Prognose ist vorsichtig zu stellen, die Therapie beruht auf immunsupprimierenden Medikamenten.

#### Medikamentenvermittelte Ballengeschwüre

Verschiedene Medikamente können bei sensibilisierten Tieren zu Hautveränderungen an Schleimhäuten, Haut und Ballen führen, die schwierig von anderen Erkrankungen wie z. B. Pemphigus oder Lupus zu unterscheiden sind (Bild 10). Hilfreich ist eine detaillierte Medikamenten-Vorgeschichte. Damit ein Medikament eine solche Reaktion hervorrufen kann, muss es mindestens eine Woche lang ununterbrochen oder aber zu einem früheren Zeitpunkt schon einmal gegeben worden sein. Die Therapie beruht auf dem Absetzen aller Medikamente und je nach Schweregrad einer vorübergehenden immunsupprimierenden Behandlung.

Ballenveränderungen in Form von Hyperkeratosen und Geschwüren können eine Vielzahl von Ursachen haben und sollten deshalb grundsätzlich einem erfahrenen Tierarzt zur Abklärung gezeigt werden. Die meisten Erkrankungen der Ballen sind entweder systemischer Natur (d. h. entstehen in Folge einer inneren Erkrankung) oder sind bedingt durch immunvermittelte Geschehen (d. h. durch eine Fehlleistung des Immunsystems, welches körpereigene Stoffe plötzlich als fremd betrachtet und diese beginnt abzustossen). Eine genaue Abklärung inklusive Hautbiopsien ist in fast allen Fällen unumgänglich, vor allem auch deshalb, weil die Therapie oft auf immunsupprimierenden Medikamenten beruht, die nicht ohne Nebenwirkungen sind.



**Bild 10:** Medikamentenbedingte Entzündung und Geschwürbildung in der Zwischenzehehaut und an den Übergängen zu den Ballen.

#### Anschrift der Autorin:

Dr. med. vet Claudia S. Nett-Mettler  
Diplomate American College of Veterinary Dermatology und Allergologie für Tiere  
c/o Kleintierklinik Rigiplatz  
Hünenbergerstrasse 4/6  
CH-6330 Cham  
www.vetderm.ch  
E-Mail: dr.nett@vetderm.ch



Die Schweizerische Vereinigung für Kleintiermedizin SVK/ ASMPA ist eine Fachsektion der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte GST/SVS. Ihr gehören ca. 600 praktizierende Kleintierärztinnen und -ärzte, Universitätsdozentinnen und -dozenten sowie andere speziell in Kleintiermedizin und -chirurgie interessierte Tierärztinnen und Tierärzte an. Auf diesen Seiten präsentieren wir Ihnen jeweils einen von einer ausgewiesenen Spezialistin oder einem Spezialisten verfassten Artikel über ein Thema zur Gesundheit bzw. zu Krankheiten von Katzen. Im Internet finden Sie uns unter: [www.kleintiermedizin.ch](http://www.kleintiermedizin.ch)