

# Dorsopalmar Imbalance

Funktionelle Anatomie des Pferdes und ihre Wirkung auf den Huf (Teil 3)

von Dr. Nikolai Wandruszka

Nachdem in der letzten Ausgabe 01/08 die Belastungsverhältnisse des Hufes aufgrund von Gliedmaßen-, Zehen- und Hufstellungen in der mediolateralen Ebene betrachtet wurden, soll dasselbe nun dorsopalmar, d.h. in der sagittalen Ebene stattfinden. Bei der Betrachtung von der Seite sind die Verhältnisse ganz anders, da wir uns in der Bewegungsrichtung der Gelenke befinden und zudem die Knochen säule mehrere Abknickungen aufweist.



**Nikolai Wandruszka**, (hier mit seinem Mitarbeiter Sebastian Chantry beim Aufbrennen) ist studierter Historiker, staatl. geprüfter Hufbeschlagschmied und Metallbauermeister. Er arbeitet selbständig als Hufschmied. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte sind die Geschichte des Hufbeschlages sowie die Ethologie von Pferd/Hufschmied. Am LVZ Futterkamp in Blekendorf ist er Fachlehrer für den 4-wöchigen „Einführungskurs Hufbeschlag“, der nach dem neuen Hufbeschlaggesetz (vom 1.1.2007) die neue zweijährige Ausbildung bzw. Fortbildung zum Hufschmied einleiten muss.

# hufbehandlung

## Die Gliedmaßenstellung

Von der Seite betrachtet, verläuft die gesamte Gliedmaße (d.h. ab dem Angriffspunkt/Lot der Kraft am Schulterblatt resp. Hüftgelenk bis zum Fesselgelenk) regelmäßig, wenn die stützenden Knochen parallel zu diesem senkrechten Lot (= einfallende Kraft) verlaufen und dieses Lot die Mitte der Stützfläche des Hufes trifft (außer ZSCHOKKE für die Vordergliedmaße, vgl. SCHWYTER, 1906, 3–6; die von hier datierenden Unterschiede der Hilfsachsen setzen sich bis heute in der Literatur fort).

Bei der vorständigen bzw. rückständigen Stellung wird die hintere bzw. vordere Hufhälfte mehrbelastet, bei der rückständigen kann jedoch je nach Fesselwinkelung die Wirkung auf den Huf umgekehrt sein. Zusätzliche Abweichungen im Karpal- oder im Tarsalgelenk, wie Vor- und Rückbiegigkeit der Vordergliedmaße sowie Vorbiegigkeit und Säbelbeinigkeit der Hintergliedmaße sind ungünstig, weil sie nicht nur die Hufe unsymmetrisch belasten, sondern weil die genannten Gelenke unphysiologisch schräg einwirkende Kräfte erleiden.

## Die Zehenstellung

Von der Seite gesehen, knickt das Fesselbein in einem bestimmten Winkel zum Boden ab. Der Winkel an sich ist unerheblich, entscheidend ist die ungebrochene Zehenachse, d.h. die gleichmäßige axiale Anlagerung der Phalangen in ihren Gelenken (Krongelenk und Hufgelenk). Bei Brechungen innerhalb der Zehenachse, also verschiedenen Winkeln der einzelnen Phalangen zum Boden, ist der Fesselknochen maßgebend. Nur in der sagittalen

Richtung also kann die Fesselstandstheorie Gültigkeit beanspruchen, nicht jedoch in der mediolateralen Ebene. Bei regelmäßiger Gliedmaßenstellung und Brechung der Zehenachse (im Krongelenk) nach hinten wird die hintere Hufhälfte mehrbelastet, bei der Zehenachsenbrechung (im Hufgelenk) nach vorne dagegen die vordere. Dieser Befund aus der Praxis scheint den wissenschaftlichen Messungen, nach denen das Druckzentrum des Hufes sich in Richtung der länger belassenen Hufwand verlagert (VANSCHEPDAEL, 2007 und 2008 sowie KLUNDER, 2000, 62 und 69-71) zu widersprechen, denn aus der Praxis des Hufschmiedes wissen wir: Je länger eine Hufpartie wird, desto stärker wird die gegenüberliegende belastet, bis diese verschleißt oder gar kollabiert. Hierbei handelt es sich jedoch um die Auswirkung einer bereits vorhandenen Imbalance, auf die gegenüberliegende Hufwandabschnitte in einem längeren Zeitraum gegensätzlich reagieren. Und (fast) niemand wird bestreiten, dass das Kürzen einer zu langen Hufzehe die Trachten entlastet.

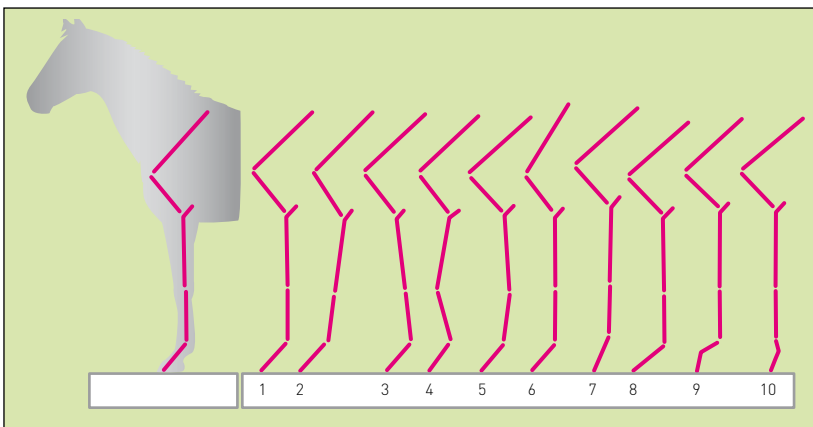
Der Versuch, die Zehenstellung radiologisch zu kontrollieren (vgl. MÜLLER, 1999), ist für die alltägliche Arbeit nicht praktikabel, für den Krankheitsfall dagegen sehr wohl. Zudem hat sich gerade radiologisch erwiesen, dass es unmöglich ist, die drei Zehenknochen in eine perfekte ungebrochene Achse zu bringen (VANSCHEPDAEL, 2007, 7–8). Praktikabel ist in der Praxis die Feststellung (durch Adspektion) des Winkelverhältnisses zwischen Hufbein und Fesselbein. Dagegen sind Winkelbrechungen des kurzen, kompakten Kronbeines im Verhältnis zu den beiden anderen Phalangen kaum zu sehen. Und dies ist

nach Auffassung des Autors für den Hufschmied auch nicht notwendig.

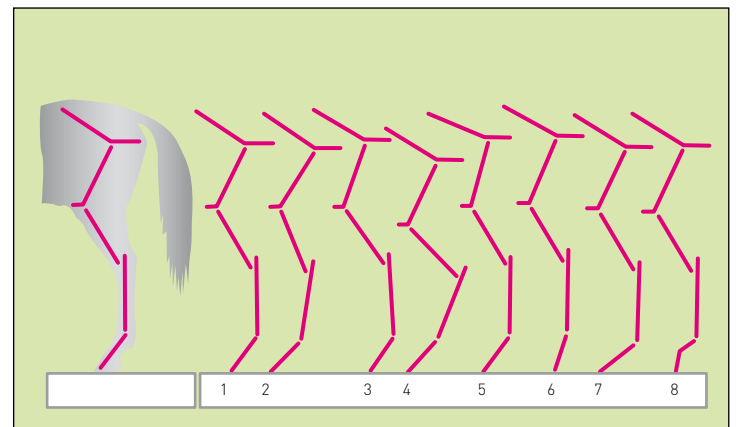
## Die Hufstellung

Bei einer Zehenachsenbrechung steht also der Huf entweder zu flach oder zu steil – im Verhältnis zum „Fesselstand“ (Winkel des Fesselknochens zum Boden) entsprechend wird die hintere oder vordere Hufhälfte mehrbelastet. Schwere Pferdeschläge sowie Ponys neigen zu einer etwas steileren Fesselung und somit vermehrtem Abrieb der Zehe, während alle vom Vollblut oder Araber stammenden Rassen eher eine lange, weiche Fesselung zeigen, die mehr die Trachtenpartie belastet (Kompensationshaltungen aufgrund von Krankheiten im Bewegungsapparat bleiben hier außerhalb der Betrachtung). Daher zeigt heute die Mehrzahl der Pferde ein ungleiches Wachstum bzw. Abrieb von vorderer und hinterer Hufhälfte, zu Ungunsten der hinteren, der Trachtenpartie. Dies gilt für Barhuf-Pferde ebenso wie für beschlagene Tiere und da das „Kulturwesen“ Pferd nicht mehr über ein automatisches Gleichgewicht zwischen Abrieb und Nachwachsen des Hornes verfügt, müssen Hufe durch korrekatives Ausschneiden ausgeglichen werden. Deshalb ist die Kenntnis der Zehenachse von der Seite und ihre Abweichungen eines der grundlegendsten Instrumente des Hufexperten.

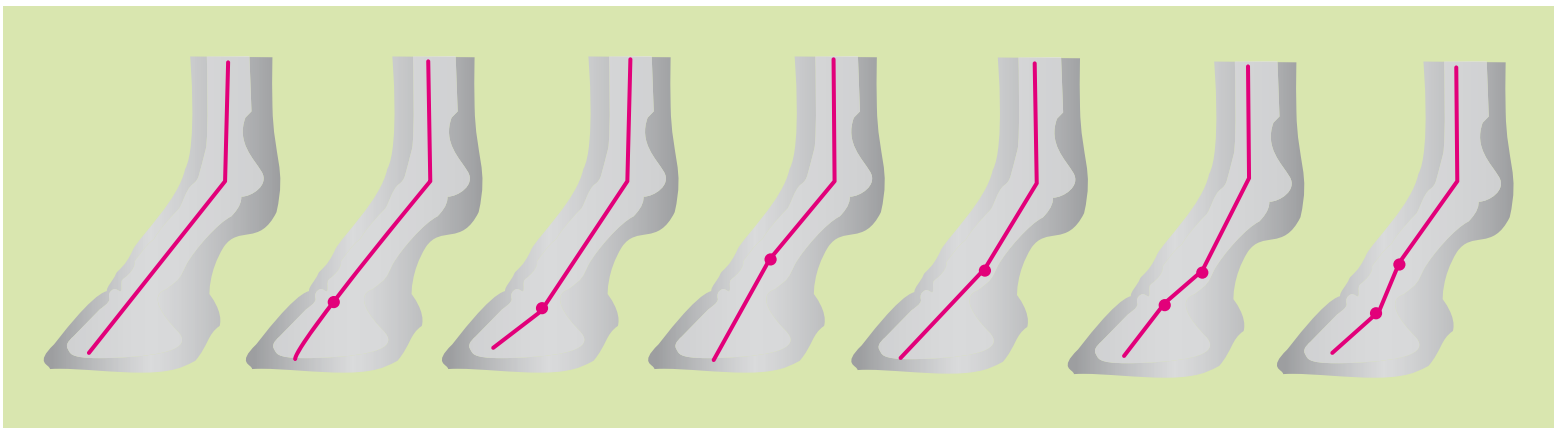
Der Versuch dagegen die Balance der vorderen und hinteren Hufhälfte über ein Lot vom Drehpunkt des Hufgelenkes festzustellen, ist für die tägliche Hufschmiedearbeit nicht praktikabel, weil diese Linie von außen nicht zu sehen ist (nur radiologisch) und das Lot als Punkt in der Sohle



**Die gängigen Gliedmaßen- und Zehenstellungen (Vordergliedmaße) in der dorsopalmarischen Ebene (nach HERMANS):** regelmäßig (1), vorständig (2), rückständig (3), rückbiegig (4), vorbiegig (5), steile Schulter (6), steile Fessel (7), flache Fessel (8), Bärenatzig (9), Kötsenschüssig (10).



**Die gängigen Stellungen der Hintergliedmaße (nach HERMANS):** regelmäßig (1), vorständig (2), rückständig (3), säbelbeinig/vorbiegig (4), gerades Bein/offenes Sprunggelenk (5), steile Fessel (6), weiche Fessel (7), bärenatzig (8).



**Radiologisch nachweisbare Zehennachsenbrechungen, dorsopalmar** (nach HERMANS): von links: regelmäßig /ungebrochen; nach vorne gebrochen (im Hufgelenk); nach hinten gebrochen (im Hufgelenk); nach vorne gebrochen (im Kron Gelenk); nach hinten gebrochen (im Kron Gelenk); kombinierte Brechungen im Kron- und Hufgelenk.

nur indirekt über Berechnungen oder Schätzungen zu finden ist (vgl. OVNICEK, 2006 und FARMILLO, 2007). Zum anderen wird bei dieser Betrachtungsweise nur „hufimmanent“ argumentiert, die Auswirkung verschieden steiler Fesselungen oder Gliedmaßenabweichungen kommen nicht vor.

### Kombinierte Imbalancen der dorsopalmar Ebene

Die Kombination mehrerer Abweichungen in Gliedmaße, Zehe und Huf wirkt sich nun anders aus wie bei der Betrachtung von vorne. Ein rückständig stehendes Pferd wird nicht automatisch eine mehrbelastete vordere Hufhälfte produzieren, wie zu erwarten, sondern bei entsprechend langer und weicher Fesselung genau das Gegenteil, da bei Belastung der Fesselkopf über das Fesselgelenk stärker nach hinten geschoben wird, d.h. die gesamte Zehennachse flacher steht und somit die Trachten mehrbelastet werden. In der Zehe gibt es weitere spezielle Fälle (Kötenständigkeit, Bärenatzigkeit, Bockhuf) – dazu Vor- und Rückbiegigkeit der Gliedmaße, die z.T.

krankhafte Gründe haben und hier zu weit führen würden.

Die Betrachtung in der mediolateralen sowie der sagittalen Ebene sind deshalb so verschieden, weil in jener die Gelenke quer zur Bewegungsrichtung liegen und bei Stellungsabweichungen mit dauerhaften Formveränderungen der Knochen in ihrer Symmetrie oder ihrer Längsachse zu rechnen ist. In der sagittalen Ebene, identisch mit der Bewegungsrichtung der Gelenke, ist dies in der Regel nicht der Fall. Dies ist der anatomische Grund, warum die Fesselstands- resp. Zehennachsentheorie nur in der sagittalen Richtung Sinn macht.

Fügen wir die Ergebnisse aus der Betrachtung der mediolateralen und der sagittalen Ebene zusammen, ergeben sich wiederum mehrere Kombinationsmöglichkeiten, die das „Druckbild“ des Hufes gestalten. Im Wesentlichen ist aber das Ungleichgewicht von vorderer und hinterer Hufhälfte auf die Gestalt der Zehennachse von der Seite zurückzuführen, während einseitige Deformationen von Unregelmäßigkeiten aus der mediolateralen Ebene stammen.

### Das „Druckbild“ des Hufes als Gegenprobe

Als Gegenprobe zur Analyse des Bewegungsapparates und seiner Folgen für den Huf kann auch das „Druckbild“ des Hufes herangezogen werden, indem aus den Beschreibungen seiner Verformungen auf mögliche Ursachen aus dem Bewegungsapparat geschlossen wird. Der Huf reagiert sehr schnell auf ungleiche Belastungsverhältnisse und erlaubt damit eine Art „Frühdiagnose“, noch bevor es zu dauerhaften und krankhaften Veränderungen an der Gliedmaße kommt. Hierbei gelten folgend Grundsätze:

- ▶ Eine ungleiche Gliedmaßen-, und/oder Zehen- und/oder Hufstellung bewirkt eine ungleichmäßige Belastung der Wandabschnitte des Hufes.
- ▶ Diese ungleiche Belastung bewirkt ungleiche Druckverhältnisse, dadurch ungleiche Ernährung sowie ungleichen Hornabrieb.
- ▶ Der vermehrt belastete Wandabschnitt eines Hufes steht steiler, der weniger belastete flacher.
- ▶ Der vermehrt belastete Wandabschnitt hat eine geringere Wandstärke als der weniger belastete.
- ▶ Unterschiedlich belastete Wandabschnitte verlieren häufig ihren gestreckten Verlauf, der mehr belastete neigt zu konkaver Verbiegung/Knickung Richtung Hufmitte, der weniger belastete zu konvexer Verbiegung (Schiefhuf).
- ▶ Die Form der mehr belasteten Sohlenhälfte ist schmaler („enger“) als die weniger belastete Hälfte (unsymmetrische Hufsohlenfläche).

Die Abweichungen der Gliedmaßen-, Zehen- und Hufstellung korrespondieren also mit der Form der Sohlenfläche, der Steilheit, Verlauf und Dicke der Wände und dem Trachtenlängenverhältnis. Die Dynamik von Wachstum und Druckbelastung



**Für die Praxis des Hufschmiedes relevante und wesentliche Zehennachsenbrechungen:** links nach hinten (im Kron Gelenk) mit zu langer Hufzehe und nach vorne (im Hufgelenk) mit zu hoher Trachte. Das korrektive Kürzen dieser Stellungen vgl. in hundekatzepferd 01/07, S.60.



# hufbehandlung



Puschkín, ein 28-jähriger Oldenburger, schreckhaft und sensibel, ist vom Fototermin wenig erfreut. Man erkennt hinten das „gerade Bein“, vorne die weiche Fesselung mit untergeschobenen Trachten.

aus der Bewegung führt zu folgendem Grundsatz: Das Belastungs-Ungleichgewicht zweier gegenüberliegenden Wandabschnitte verstärkt sich im Laufe der Zeit, indem die weniger belastete, flachere Wand immer länger wird, während die stärker belastete, steilere Wand keinen Zuwachs zeigt, ja sogar kürzer werden kann. Die Belastungsverhältnisse verschärfen oder steigern sich also und hier setzt jede richtig verstandene Hufkorrektur an.

Das „Druckbild“ des Hufes gibt keine eindeutige Auskunft über die Ursache im Bewegungsapparat, grenzt aber die möglichen Ursachen ein und schließt bereits einige aus. Ein halbeng-halbweiter Huf mit größerer medialer Hufhälfte etwa schließt bodenweite Gliedmaßenstellung, zehenweite Stellung und axiale Drehungen des Hufbeines aus. Bodenenge oder zehenenge Stellung oder die Kombination beider ist dagegen möglich. Eine diagonale Hufform weist immer auf eine diagonale Drehung des Hufbeines nach innen (selten nach außen), kann aber mit anderen Gliedmaßen- oder Zehenstellungen vergesellschaftet sein, die sich nicht ohne weiteres im Druckbild miterkennen lassen.

Wenn die Beobachtungen des Druckbildes des Hufes im Abgleich mit der Analyse des Bewegungsapparates zu widerspruchsfreien Schlussfolgerungen führen, dann können praktische Handlungsanweisungen erfolgen, die sich zum einen auf das sog. korrektive Ausschneiden beziehen, zum anderen auf Hufschutzmaßnahmen, welche die Wirkungen des korrektiven Ausschneidens erhalten oder verstärken.

Abschließend ist festzuhalten, dass keine Abweichung der Gliedmaßen-, Zehen- oder Hufstellung grundsätzlich schlecht(er) oder schädlich(er) ist als eine andere. Hierüber bestehen in der Literatur sehr unterschiedliche Urteile. Wenn das Druckbild des Hufes anzeigt, dass er die auf ihn wirkenden Kräfte aufnehmen kann und wenn er über längere Zeit seine Form erhalten kann, sind die Abweichungen in den Stellungen nicht schädlich. Erst wenn der Huf deformiert wird, sich umformt und seine Gestalt nicht erhalten kann, sind die auf ihn wirkenden Kräfte zu groß, die entsprechenden Hebelwirkungen der Gliedmaßenabschnitte zu stark. Dann ist auch evtl. mit krankhaften Veränderungen an der Gliedmaße zu rechnen.



Puschkín's Vordergliedmaße und Zehe in dorsopalmarer Ansicht nach dem Beschlag. Befund: rückständige Gliedmaßenstellung, weiche

Fesselung und daraus folgend die Neigung zu untergeschobenen Trachten. Die Behandlung zielt auf Schonung der Trachten durch a) Kürzen der Zehe und b) Vergrößerung der Unterstützungsfläche (UF) der Trachten und c) insgesamt Verschieben der gesamten UF des Hufeisens nach kaudal.



Der Beschlag vorne links von Puschkín ist ein sog. Schon-Beschlag: Zurücksetzen des Zehenteils sowie Verlängern und Verbreitern der Schenkelenden verlagert die gesamte UF nach kaudal. Die größere UF für die Trachten verringert den Flächendruck auf die hintere Hufpartie.

## Literatur

- Farmilo, David (2007), *Das Ausbalancieren des Hufes*, in: *Der Huf* (126), 22-27.
- Klunder, Pascal (2000), *Physikalische Auswirkungen der Trachtenhochstellung am Huf des Pferdes*, Diss. vet. med., Berlin.
- Müller, Gudrun (1999), *Radiologische Methode zur Beurteilung der Hufzubereitung bei Pferden mit zehenweiter oder zehenenger Gliedmaßenstellung*, Diss. vet. med. Berlin.
- Ovnicek, Gene (2006), *Hufbalance leicht gemacht*, in: *Der Huf* (123), 6-15.
- Schwyter, H. (1906), *Die Gestaltveränderungen des Pferdefußes infolge Stellung und Gangart*, Bern.
- Vanschepdael, Philippe (2007), *Eine Kleinigkeit zur Biomechanik, oder: zu einem Modetbema*, in: *Der Huf* 129 (2007), 6-11.
- Vanschepdael, Philippe et al. (2008), *étude des aplombs du point de vue du maréchal-ferrant*, Paris.
- Zschokke, E. (1892), *Weitere Untersuchungen über das Verhältnis der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebraten-Skelettes*, Zürich.

→ [nwandruszka@web.de](mailto:nwandruszka@web.de)

## take home

Während Abweichungen in der mediolateralen Ebene nur geringgradig korrigierbar sind, kann in der dorsopalmaren Ebene die Fesselstandstheorie voll angewandt werden und eine Korrektur der Zehenachse vollständig vorgenommen werden. Unveränderbare Imbalancen in beiden Ebenen können durch „Schon-Beschläge“, d.h. mit entsprechenden Unterstützungsflächen, ausgeglichen werden.

# SUPRELORIN® 4,7 mg Implantat für Hunde

Die reversible Alternative zur chirurgischen Kastration

Mit Suprelorin® steht Ihnen eine schonende Alternative zur chirurgischen Kastration zur Verfügung. Suprelorin® kann eingesetzt werden, falls eine chirurgische Kastration aus medizinischen Gründen nicht möglich ist oder wenn der Hundehalter seinen Hund aus emotionalen, sozialen oder kulturellen Gründen nicht operieren lassen möchte. Auch die Erzielung einer temporären Infertilität, beispielsweise vor einer züchterischen Nutzung, ist nun möglich.

Suprelorin® enthält den Wirkstoff Deslorelin, ein GnRH-Analogen. Die Produktion der Gonadotropine (FSH und LH) und damit auch der Sexualhormone wird durch die kontinuierliche Wirkstoff-Freisetzung nach einem initialen Peak unterbrochen - der Testosteronspiegel im Blut sinkt, die Spermaproduktion wird unterbunden, die Libido reduziert und der Rüde wird vorübergehend unfruchtbar.

Das Implantat wird subkutan zwischen die Schulterblätter injiziert. Die Wirkung setzt nach 6 Wochen ein und hält 6 Monate lang an. Sind die Effekte weiterhin erwünscht, wird nach einem halben Jahr ein weiteres Implantat appliziert. In diesem



Fall bleibt die Wirkung von Deslorelin weiterhin bestehen.

In Australien ist Suprelorin® seit 2001 auf dem Markt, so dass - neben einer Vielzahl von wissenschaftlichen Publikationen - genauso umfangreiche wie positive klinische Erfahrungen mit der Anwendung des Produktes vorliegen.

Suprelorin® ist gebrauchsfertig einzeln steril verpackt und steht Ihnen in zwei verschiedenen praxisgerechten Abpackungen mit 2 bzw. 5 Implantaten plus je einem Applikator zur Verfügung.

→ [www.virbac.de](http://www.virbac.de)

## Kostenlos

### Floh- und Zeckencheck

Die wachsende Resistenz von Flöhen und Zecken wird zunehmend zu einem Problem in den veterinärmedizinischen Praxen. Um die Tierärzte im Kampf gegen diese gefährlichen Ektoparasiten zu unterstützen, startet Fort Dodge in Zusammenarbeit mit ihnen einen kostenlosen Floh- und Zeckencheck.

Tierärzte, die an der Aktion teilnehmen, erhalten von Fort Dodge ein Starter-Paket zu attraktiven Sonderkonditionen. Es beinhaltet insgesamt 10 Packungen ProMeris oder ProMeris Duo - und damit zwei innovative und äußerst effektive Ektoparasitika.

Das Set umfasst zudem einen Katalog mit begleitenden Kommunikationsmaßnahmen, aus denen die Tierärzte wählen können.

Auch Schulungen für Tierärzthelferinnen sind vorgesehen, damit sie interessierte Tierhalter umfassend informieren können.

→ [BaischL@fdah.com](http://BaischL@fdah.com)



## Clever gemacht

Jeder Hund muss beschäftigt werden, damit er ausgeglichen ist. Für die cleveren Vierbeiner bietet iwersen intelligentes Hundespielzeug aus Holz - z.B. den Dog Tornado, der aus drei Drehscheiben besteht. Der Hund muss lernen, dass er die Scheiben gegeneinander drehen muss, damit er an die Leckerlis kommt. Es ist ein raffiniertes Spiel, das für lange Unterhaltung sorgt.

→ [www.iwersen.dk](http://www.iwersen.dk)



Indianerkatzen bleiben beweglich



Indianer kennen keinen Schmerz

## NEU

Bei Entzündungen und Schmerzen

### Metacam® Suspension

Das einzige NSAID zur Langzeitbehandlung von chronischen Erkrankungen des Bewegungsapparates bei Katzen.

Speziell für die Katze!

Boehringer  
Ingelheim

Metacam® 0,5 mg/ml Suspension zum Eingeben für Katzen, Meloxicam  
Zusammensetzung: Meloxicam 0,5 mg/ml (entsprechend 0,017 mg pro Tropfen)  
Anwendungsgebiete: Linderung von Entzündung und Schmerzen bei chronischen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Gegenanzeigen: Nicht anwenden bei trächtigen oder laktierenden Tieren. Nicht anwenden bei Tieren mit gastrointestinalen Störungen wie Irritationen oder Hämorrhagien oder Funktionsstörungen von Leber, Herz oder Nieren. Weitere Gegenanzeigen sind Blutgerinnungsstörungen. Nicht anwenden bei bekannter Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem der sonstigen Bestandteile. Nicht anwenden bei Katzen, die jünger als 6 Wochen sind. Wechselwirkungen: Andere nicht-steroidale Antiphlogistika (NSAIDs), Diuretika, Antikoagulantien, Aminoglykosid-Antibiotika und Substanzen mit einer hohen Plasma-Protein-Bindung können um die Protein-Bindung konkurrieren und somit zu toxischen Effekten führen. Metacam® sollte nicht zusammen mit anderen (NSAIDs) oder Glukokortikoiden verabreicht werden. Die gleichzeitige Verabreichung potenziell nephrotoxischer Präparate sollte vermieden werden. Eine Vorbehandlung mit entzündungshemmenden Substanzen kann zusätzliche oder verstärkte Nebenwirkungen hervorrufen, daher sollte vor einer Weiterbehandlung eine behandlungsfreie Zeit mit diesen Mitteln von mindestens 24 Stunden eingehalten werden. Bei der Dauer der behandlungsfreien Zeit sollten jedoch immer die pharmakologischen Eigenschaften der zuvor verabreichten Präparate berücksichtigt werden. Nebenwirkungen: Typische Nebenwirkungen von (NSAIDs) wie Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall, okkultes Blut im Kot, Apathie und Nierenversagen wurden in Einzelfällen berichtet. Diese Nebenwirkungen sind meist vorübergehend und klingen nach Abbruch der Behandlung ab, können aber in sehr seltenen Fällen auch schwerwiegend oder lebensbedrohlich sein. Wartezeit: Nicht zutreffend. Verschreibungspflichtig. 071206 Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, 55216 Ingelheim