

Tim Lewis

Die Biologie der Hunde

Eine geführte Tour

Kynos

Titel der englischsprachigen Originalausgabe: Biology of Dogs.

From Gonads through Guts to Ganglia.

© 2020 Tim Lewis,

erschienen bei Dogwise Publishing,

Wenatchee, Washington, USA

Aus dem Englischen übersetzt von Silke Ben Hajla

© 2021 für die deutsche Ausgabe

Kynos Verlag Dr. Dieter Fleig GmbH

Konrad-Zuse-Straße 3

D-54552 Nerdlen/Daun

Telefon: 06592 957389-0

www.kynos-verlag.de

Gedruckt in Lettland

ISBN 978-3-95464-258-8

Bildnachweis:

Alle Fotos Tim Lewis;

Grafiken: Nicole Hilgers unter Verwendung Adobe Stock-Grafiken:

Good Studio-stock.adobe.com: S. 21, 39, 71, 95, 123, 151, 167, 193, 239, 253, 305; macrovector-stock.adobe.com: S. 21, 95; roadrunner-stock.adobe.com: S. 123; artinspiring-stock.adobe.com: S. 203; mast3r-stock.adobe.com: S. 215;

Studio Ayutaka-stock.adobe.com: S. 215; alestraza-stock.adobe.com: S. 239; Yry Velikanov-stock.adobe.com: S. 253; Utro na more-stock.adobe.com: S. 253; MicorOne-stock.adobe.com: S. 271;

Cover: Good Studio-stock.adobe.com, magemasher-stock.adobe.com, zenina-stock.adobe.com



Mit dem Kauf dieses Buches unterstützen Sie die Kynos Stiftung
Hunde helfen Menschen. www.kynos-stiftung.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Haftungsausschluss: Die Benutzung dieses Buches und die Umsetzung der darin enthaltenen Informationen erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko. Der Verlag und auch der Autor können für etwaige Unfälle und Schäden jeder Art, die sich bei der Umsetzung von im Buch beschriebenen Vorgehensweisen ergeben, aus keinem Rechtsgrund eine Haftung übernehmen. Rechts- und Schadenersatzansprüche sind ausgeschlossen. Das Werk inklusive aller Inhalte wurde unter größter Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Druckfehler und Falschinformationen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Der Verlag und auch der Autor übernehmen keine Haftung für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte des Buches, ebenso nicht für Druckfehler. Es kann keine juristische Verantwortung sowie Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben und die daraus entstandenen Folgen vom Verlag bzw. Autor übernommen werden. Für die Inhalte von den in diesem Buch abgedruckten Internetseiten sind ausschließlich die Betreiber der jeweiligen Internetseiten verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Was Geeks, Nerds und Hundefans zu diesem Buch meinen	4
Danksagungen	7
Vorwort von Sue Sternberg	8
Einführung.....	11
Tour 1 Hunde und Menschen	21
Tour 2 Das Reproduktionssystem: Von DNA über Taxonomie zum Geschlechtsverkehr	39
Tour 3 Eine Floßfahrt durch das Verdauungssystem	71
Tour 4 Ein Abstecher zu Ernährung und Fütterung	95
Tour 5 Der Bewegungsapparat.....	123
Tour 6 Das Kreislaufsystem: Blut, Lungen, Sauerstoff und Herz.....	151
Tour 7 Eine Tour rund um die Außenverteidigungsanlagen.....	167
Tour 8 Innenverteidigung: Das Immunsystem	193
Tour 9 Das innere Kontrollsystem	203
Tour 10 Eine geführte Tour zu den Inputs ans Gehirn: Die Sinne	215
Tour 11 Schaltzentrale: Das Gehirn	239
Tour 12 Biologie und Verhalten: Unsere chaotischste Tour.....	253
Tour 13 So bleibt Ihr Hund gesund	271
Tour 14 Das Gleichgewicht finden	305
Über den Autor	311
Quellen.....	312
Index	314



WIDMUNG

Für Gromit, der uns gelehrt hat, was es heißt, Hundemenschen zu sein.



Einführung

Eierstöcke und Hoden. Das ist so ziemlich alles, worum es bei einem Hund geht. Biologisch gesehen geht es bei uns allen ja auch bloß genau darum. Hier eine fundamentale Erkenntnis: Hätten Ihre Eltern keine Kinder, so stehen die Chancen gut, dass Sie auch keine hätten. Wenn etwas Kopien von sich selber herstellt, so ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass es auch in der nächsten Generation Kopien davon geben wird, als bei denen, die das nicht tun.

Lesen Sie das jetzt noch einmal. Es ist eine beabsichtigte Tautologie. Aber das ist die Quintessenz des Lebens, und zwar gültig vom Virus bis hin zu einer weißstämmigen Zirbelkiefer.

Sehen Sie es einmal so: Hunde, die Kopien (Welpen) von sich produzieren, werden in der Folgegeneration mehr Kopien von sich selbst haben als Hunde, die gar keine Welpen haben. Hunde, die sehr viele erfolgreiche Kopien von sich herstellen, produzieren mehr Kopien von sich als diejenigen, die weniger Kopien herstellen. Zwei oder drei, ja sogar eine einzige erfolgreiche Kopie in der Folgegeneration ist evolutionstechnisch immer noch besser als hundert erfolglose Kopien. Dabei ist es egal, ob wir über einen Virus oder einen Hund sprechen. Von denjenigen, die sich nicht erfolgreich vermehren, gibt es weniger Kopien als von denjenigen, bei denen das der Fall ist. Die, die es tun, bevölkern die Welt. Alles, was dazu beiträgt, erfolgreiche Kopien herzustellen, ist auf lange Sicht in der Evolution von Bedeutung. Es geht gar nicht um ein „survival of the fittest“, also das Überleben des Stärkeren – es sei denn, Sie verstehen unter „fittest“ lediglich die Fähigkeit, erfolgreiche Kopien von sich selbst herzustellen. Welche Teile produzieren denn diese Kopien? Hoden und Eierstöcke. Allerdings auch nicht einfach so.



Also geht's hier doch nur um Sex? Nicht wirklich, sondern schlicht um Reproduktion. Erfolgreiche Vermehrung. Durch Vermehrung entstehen in der nächsten Generation Versionen von einem selbst. Welpen. Sex ist nur eine Möglichkeit, dies zu tun. Andere Möglichkeiten werden wir noch kennenlernen. Was ist wichtiger: Essen oder Sex? Und ich meine damit jetzt nicht die Dinge, die man bei einem Date tut. Langfristig gesehen sind weder Nahrung noch Sex wichtig, sondern ausschließlich die Reproduktion. Kurzfristig betrachtet handelt es sich beim Essen nur um Versorgung mit ausreichend Nahrung, damit man Energie für die Reproduktion hat. Im Jugendalter geht es um Nahrung, damit das Reproduktionsalter erreicht werden kann. Dieses bezeichnen wir dann als Erwachsenenstadium. Um es mal ganz extrem auszudrücken: Bei Jugendlichen dreht sich alles nur ums Essen. Denken Sie nur mal an Ihren eigenen typischen Teenager zu Hause. Oh gut, vielleicht auch lieber nicht. Denken Sie also stattdessen an Insektenlarven, die sich Tag und Nacht durchfressen. Eintagsfliegen zum Beispiel fressen nicht ein einziges Mal; sie besitzen tatsächlich weder einen Mund noch einen Verdauungstrakt. Sie leben nur einen einzigen Tag als Erwachsene. Ihnen bleibt nur ein einziger Tag, um einen Partner zu finden und den Fortbestand der Spezies zu sichern, nachdem sie ein oder zwei Jahre fressend als Jugendliche verbracht haben.

Wie Eierstöcke und Hoden zusammenkommen

Zurück zu den Eierstöcken und Hoden. Naja, nicht, dass wir diese wirklich verlassen hätten. Ein Huhn ist bloß eine Möglichkeit dafür, wie ein Ei ein anderes Ei produzieren kann. Ein Hund ist bloß das Mittel, Hoden und Eierstöcke zusammenzubringen, um dadurch eine weitere Kombination aus Hoden und Eierstöcken mittels Transport von Hund zu Hund zu schaffen. Das ist also alles, was wir brauchen: Eierstöcke und Hoden. Warum hat die Natur das denn dann nicht in einem einzigen Individuum vereint, und alles wäre erledigt? Damit ließe sich doch bestimmt jede Menge Theater und Tamtam von vornherein vermeiden. Einige Spezies tun es ja auch genau so. Um es kurz zu machen, die Antwort auf diese Frage ist: Inzucht!

Langfristig ergibt sich daraus bloß schlechtes Material. Und ich meine jetzt so richtig langfristig, sowas wie Hunderte von Generationen. Das gilt es unter allen Umständen zu vermeiden. Jedoch ist Inzucht genau die erste Wahl, wie wir eine Spezies domestizieren können, um etwa rückläufige Eigenschaften wie die Milchproduktion bei Kühen hervorzubringen oder die Fähigkeit bei einem domestizierten Hund, eine



Schafherde umherzutreiben. Oftmals tun wir kurzfristig gesehen interessante Dinge, die sich auf lange Sicht als wenig weise herausstellen. Inzucht, die zur Domestikation führt, stellt für den Menschen ein nützliches Instrument dar, um Spezies unseren Zielen entsprechend zu manipulieren. Dadurch werden sie nicht gerade geeigneter fürs Überleben in der Wildnis, weshalb die Natur das vermeidet. Diese Hoden müssen also irgendwo anders hin, weg von allen eng verwandten Eierstöcken, um eine Inzucht herum. Da wir schon gerade dabei sind – die Hoden werden außerhalb in einer Tasche aufgehängt, weil das Innere des Hundes schlicht zu warm ist für eine optimale Entwicklung der Spermien.

Ein Hoden, der auf der Jagd nach einem Eierstock durch die Wälder oder Städte rennt, ist also alles, was man braucht. Wenn man einmal davon absieht, dass Hoden gar nicht rennen können. Vielleicht könnten sie ein wenig rollen, wenn man sie mit einem Stock anschubsen würde. Aber es bedarf eines Transportsystems, um sie zu bewegen. Bewegung verbraucht Energie, also muss das Transportsystem für Nahrung sorgen sowie diese ein wenig aufbereiten. Nun nehmen wir Mund und Zähne hinzu sowie das Verdauungssystem und dann noch die gesamte Nahrungsmittelindustrie, auch die Debatte über das Mahlen oder Unverarbeitet-Belassen und die über das Aufsammeln der Hundehaufen. Zähne, Haare und Krallen dienen dazu, das Gesamtpaket am Leben zu erhalten, während die Hoden auf der Suche nach diesen Eierstöcken sind. Dass Hoden und Eierstöcke sich einfach so über den Weg laufen, ist recht unwahrscheinlich – außer sie sind sprichwörtlich allüberall. Das ist eine gebräuchliche Sex-Strategie von Pflanzen. Man werfe alle Spermien hoch in die Luft – verursacht dabei bei einigen Leuten ganz nebenbei noch Heuschnupfen – und manche der Spermien landen auf genau auf sie wartenden Genitalien, genannt Blüten. Wenn man Bienen zum Transport verpflichtet, erreicht man eine höhere Genauigkeit. Fügt man ein System hinzu, das die Außenwelt fühlen kann und einen Prozessor zur Entscheidungsfindung für eine gute Partnerwahl – möglicherweise ist Ihnen dies als Nervensystem und Gehirn ein Begriff – so können sich diese Keimzellen endlich auf effiziente Art und Weise finden.

Um genauer zu sein, es geht gar nicht um Hoden und Eierstöcke, sondern darum, was diese herstellen. Sperma und Eier. Tatsächlich geht es nicht einmal darum. Es geht um die DNA, denn Sperma und Eier sind selbst lebende Zellen, die den Organen, aus denen sie hervorgegangen sind, lediglich genetisches Material liefern. Quasi FedEx für die DNA. Mehr dazu kommt später noch, ganz bestimmt. Ein Virus überspringt diese ganze Körpererfahrung, wickelt seine DNA (oder RNA) in eine Eiweißhülle



und überlässt es einem fremden Körper, die Replikationsmaschinerie und das Verbreiten der DNA zu übernehmen. Jedes Mal, wenn ich eine Erkältung oder Grippe habe, werde ich daran erinnert.

Es geht nur um Sex

Im Endeffekt ist das auch schon alles, worum es in diesem Buch geht. Es geht um erfolgreichen Sex. Dies wird kein Praxisratgeber für Sie, darin bin ich nun weiß Gott kein Experte. In diesem Buch geht es darum, was man dazu braucht, um diese beiden Organe bei Hunden zueinander zu bringen. Außerdem hoffe ich, dass das Buch ausreichend Informationen liefert, damit ein durchschnittlicher Hundebesitzer, -partner oder -begleiter etwas Wertschätzung gegenüber den fellbesetzten Freunden auf vier Pfoten entwickelt. Sie haben sich aus der Sicht der Evolution von tödlichen Angreifern, die bandenweise umhergezogen sind, zu den besten Freunden entwickelt, die man haben kann.

Unterwegs können wir uns auch genügend wissenschaftsähnliches Material im Hinblick auf die praktischen Auswirkungen für Sie anschauen, damit Sie und Ihr Hund besser zusammenleben können, länger leben, schneller rennen und vielleicht den ersten Preis auf einer Hundeausstellung gewinnen können oder möglicherweise einfach nur an einem Hundesportwettbewerb vor Ort mitmachen können.

Natürlich sind Hunde weit mehr als ihre Keimzellen, wie der Oberbegriff für Hoden und Eierstöcke lautet. Niemand wird ein paar Keimzellen in sein Haus einladen und sich derart in sie verlieben, dass er ein Vermögen für Halsbänder und Leinen ausgibt. Wir haben über einen Zeitraum von mindestens 14 Jahrtausenden hinweg, und vielleicht sogar 36.000 Jahren, mit der Auswahl des idealen Partners gelebt und diese verbessert. Oder, wie meine Schwester zu sagen pflegt: Wir wurden ausgetrickst von der Niedlichkeit unsere Haustiere, damit wir ihnen beim Reproduktionserfolg behilflich sind. Hunde sind vom Menschen nicht mehr wegzudenken – das geht so weit, dass wir begonnen haben, sie mit uns zu beerdigen – selbstredend, nachdem *wir* gestorben waren, nicht immer dann, wenn die Hunde gestorben sind. Wir zeichneten sie auf Felswände. Heute kaufen wir Zeichnungen und Fotos von ihnen zum Aufhängen an unseren „Höhlen“-Wänden. In meinem Haus gibt es keine Wand, an der nicht ein Bild hinge, das mit Hunden zu tun hat – sei es ein Portrait, eine Zeichnung oder irgendein Nippes. Gelegentlich stellt ein Freund Keramikfiguren unserer



Hunde für uns her. Oder Tassen mit den Hunden drauf. Oder Karikaturen unserer Hunde. Oder, oder, oder ... die Aufzählung ließe sich noch lange fortsetzen. Hunde sehen so verdammt niedlich aus und es gibt Millionen von ihnen überall. Millionen? Weltweit wahrscheinlich 900 Millionen. Dreiviertel davon leben frei, ohne festes Zuhause. In den USA schätzt man die Anzahl der Haushunde auf unter 100 Millionen, ungefähr um die 75 Millionen verteilt auf 50 Millionen Haushalte. Oder, wenn wir es anders herum betrachten, etwa 40 Prozent aller Haushalte in den USA halten sich einen Hund.

Was macht Hunde zum perfekten Partner, Therapeuten oder Laufgefährten? Wie können sie bloß zwei Wochen lang den ganzen Tag einen Schlitten in der Kälte Alaskas ziehen, dabei tausend Meilen im Yukon Quest zurücklegen und das gleiche nochmal im Iditarod tun? Sie sind einfach bemerkenswerte Geschöpfe voller Energie und Begeisterung. Sie sind lebende, denkende und fühlende Wesen. Ihre Biologie ist der unseren gar nicht unähnlich.

Eine biologische Reise

Die Leute nennen mich einen Geek. Das würde ich so natürlich in der Öffentlichkeit nicht sagen, geschweige denn selber zugeben. Was noch schlimmer ist, sie nennen mich einen akademischen Geek. Und noch schlimmer, ich sei ein Wissenschafts-Geek. Doch warten Sie, es geht noch schlimmer, daher werden Sie mich wahrscheinlich zu keiner Ihrer Parties einladen wollen: Ich bin nämlich Biologe. Meine Karriere begann ich mit dem Erforschen von Reptilien. Aber da meine Forschungsobjekte Schildkröten waren und Schildkröten ziemlich cool sind, da können wir uns vielleicht trotzdem ein kleines bisschen unterhalten. Ich forsche auch an Hunden, insbesondere bezüglich deren Sehkraft. Und daher geben sich manchmal doch ganz normale Leute mit mir ab. Ich lehre Ökologie und Evolution, aber mein Lieblingsfach, das ich unterrichte, ist Biologie für die Allgemeinheit.

Dieses Buch ist für alle gedacht, die vielleicht etwas mehr über Wissenschaft erfahren möchten, denen jedoch die Vermittlung von Wissenschaft oft zu langweilig ist oder denen der Bezug zum Alltag dabei fehlt. In meinem Unterricht nutze ich Beispiele mit Hunden, weil die Menschen sich mit Hunden verbunden fühlen und ich beinahe jedes biologische Konzept am Beispiel Hund vermitteln kann. Ich wurde schon im ganzen Land eingeladen, um Reden über Hunde und die Wissenschaft zu halten.



Ich war an Universitäten, auf Messen, in Gefängnissen und auf öffentlichen Versammlungen, oft als Hauptredner. Ich werde von Hundegruppen eingeladen, um über Biologie zu referieren, weil ich auch Hunde habe. Schlimmer noch, ich halte Border Collies. Und was noch schlimmer ist: Ich halte gleich vier davon gleichzeitig.

Ich stelle fest, dass die Leute tatsächlich nicht viel über Biologie wissen, welche ja die formale Wissensgrundlage über das Leben und lebende Organismen darstellt. Dennoch haben sie Hunde oder sie mögen Menschen mit Hunden oder sie wissen, dass Katzen Säugetiere sind. Und das meiste, was wir über Hunde wissen, bringt uns auch Informationen über Katzen und uns selbst. Wir sollten alle ein wenig mehr über Biologie wissen.

Tun Sie das, und Ihre Beziehung zu Ihrem Hund wird sich dadurch verbessern. Wie oft höre ich, dass meine Reden eine Liebe zur Biologie neu entfachen oder die Leute zumindest erkennen, dass sie wichtig ist. Wenn Ihnen mein mitgeschleppter Ballast nichts ausmacht – Sie wissen schon, die Tatsache, dass ich Border Collies und Schildkröten und Menschen wirklich alle gleichzeitig mag – dann kommen Sie doch ein Stück mit mir mit und Sie werden ziemlich nützliches Zeug lernen, ebenso wie jede Menge lustige Fakten für Parties, zu denen Sie eingeladen werden. Dieses Buch ist unter vielen anderen Dingen mitnichten dafür da, die einzige wahre und allumfassende Einführung für die gesamte uns bekannte Biologie zu bieten. Bei dem einführenden Lehrbuch, das ich für Studenten der Biologie im Hauptfach einsetze, handelt es sich um die 11. Auflage, welches mit weit über zweihundert Dollar Neupreis gelistet ist. Es hat 1.500 kleingedruckte, zweispaltige Seiten, dichtgepackt mit Informationen. Dieses Material könnte nicht einmal ein jahrelanger Kurs abdecken.

Ich habe nicht die Absicht, Sie unablässig mit jedem verfügbaren Detail zu jedem Aspekt der Biologie der Hunde zu überschwemmen. Vielmehr ist dieses Buch eine geführte Tour durch die interessanteren und nützlichen Gebiete des Hundeorganismus und es soll Licht in die komplexe Welt der Hundebiologie bringen. Manchmal werden Sie nach Luft schnappen – und hoffentlich sind Sie dann atemlos wegen des wundervollen Tieres an Ihrer Seite. Sie werden so manchen Aha-Moment erleben und dabei endlich verstehen, warum Sie etwas an Ihrem Hund entdeckt haben. Am wichtigsten ist aber, dass Sie Gedanken und Wissen daraus mitnehmen können, die das Zusammenleben mit Ihrem Hund wie auch die Zufriedenheit und das Wohlbefinden Ihres Hundes verbessern werden.



Die inneren Werte zählen

Kürzlich habe ich auf einer überregionalen Konferenz von Hundetrainern einen aktuellen und großartigen Hundebuchautor und Tierverhaltensforscher gehört. Er sagte, es spielt wirklich keine Rolle, was im Kopf eines Hundes vorgeinge und dass die Neurowissenschaft keinen Arbeitsansatz zum Verständnis von Hundeverhalten bieten würde. Sein Argument war, man brauche nicht zu wissen, wie ein Auto funktioniere, um es fahren zu können. Ich dagegen behaupte in diesem Buch, dass Sie, wenn Sie wissen, wie Ihr Auto funktioniert, Sie das Auto (tatsächlich meine ich hier den Hund) zu schätzen wissen – und weit mehr. Sie werden sich nicht mehr so dumm vorkommen, wenn Sie ein knirschendes Geräusch hören, das Sie nicht einordnen können und können Ihrem Mechaniker bessere Vorinformationen geben, was Ihnen Zeit und Geld spart. Das war der Augenblick, in dem ich mich entschieden habe, jetzt endlich dieses Buch schreiben zu müssen, welches schon über zehn Jahre in meinem Kopf herumgespukt hatte. Einen guten Teil meines Lebens habe ich damit zugebracht, Leuten die Biologie der Hunde beizubringen. Grundlage dafür ist der Gedanke, dass Wissen die Bindung zwischen Mensch und Hund verbessern würde. Die Leute erzählen mir, dass es ihnen sehr geholfen hat, das Verhältnis zu ihrem Hund zu verbessern, egal ob es um Dichroismus, Reißzahnpaare oder auch die Amygdala ging. Hunde sind unglaublich verschieden in Größe, Form, Genetik und individuellen Variationen. Man hat keine Chance, all die möglichen Details jeder Rasse mit einbeziehen zu wollen. Also halte ich mich an die übliche wissenschaftliche Herangehensweise. Ich definiere einen Durchschnittshund und rechne oder extrapoliere von diesem ausgehend weiter.

Ein häufig gemachter Witz passt hier ganz gut:

Wenn man die Physik von Tieren bespricht, dann beginnt man so: „Stellen Sie sich eine kugelförmige Kuh vor ...“ Kein Hund ist kugelförmig, aber manche Dinge müssen berechnet werden und man braucht eine Grundlage. Ich berechne manche Dinge, um Ihnen einen Ansatz dafür bieten zu können, womit wir es zu tun haben. Machen Sie sich keine Gedanken, falls Ihr Hund nicht genau 14 Kilogramm wiegt wie mein Durchschnitts-Musterhund. Er wird Ihnen dennoch ein Gefühl für die Maße geben.

Es folgt eine Rundreise durch den Hund – mit ausreichend Tiefe, um nützlich zu sein und ausreichend Spaß, um Sie in unserem Reisebus auch zu fesseln. Seien Sie vorgewarnt. Sie werden auch eine Menge über sich selbst lernen. Denn Mensch und Hund unterscheiden sich gar nicht so sehr voneinander.



Was die meisten Leute sehen: Niedlicher, schlafender Hund. Oohhhh.



Was Sie außer einem niedlichen Hund sehen werden, nachdem Sie dieses Buch gelesen haben:

Fell zeigt Struktur und Farbgene wie beim Border Collie

Bauch voll, Fell gut: Wohlgenährt

Oberschenkel, Knie, Schien-/Wadenbein

Hund befindet sich unter Stuhl: Sucht er Schutz?
Saß bis vor kurzem jemand im Stuhl,
also ein sozialer Hund?

Atmet 25 x pro Minute: Schläft, nicht tot
Kurze Nase, kleine Ohren:
Welpe

Zähne nicht sichtbar, wie alt ist dieser Welpe?

Halsband deutet auf finanzielle Ressourcen hin, wie steht es mit Impfungen?

Pfoten abgenutzt, spielt draußen, möglicherweise mit dem Frisbee hier, aber das kann auch Zufall sein

Alle vier Beine vorhanden und zählbar



Tour 8

Innenverteidigung: Das Immunsystem





Hilfe, mein Hund wird angegriffen! Da sind überall Keime. Buchstäblich überall. Was tun? Zunächst einmal Vorsorge betreiben, dann großflächiger Gegenschlag und letztendlich Spezialisten auf den Plan rufen. Machen Sie sich Gedanken dazu, wie Sie sich um einen Hund kümmern wollen. Sie unternehmen alles zur Vermeidung von Problemen, wie zum Beispiel Verletzungen oder Krankheiten. Falls diese doch eintreten, greifen Sie zunächst zu einer allgemeinen Gegenstrategie. Sobald Sie die Details kennen, wenden Sie sich bei Bedarf an einen Spezialisten wie einen Tierarzt. Sie versuchen, eine Schnittwunde zu verhindern, und falls es doch zu einer kommt, stoppen Sie den Blutfluss.

Wozu ist ein Immunsystem gut?

Ich darf wohl annehmen, dass Sie sich gerade an einem warmen Plätzchen und nicht in einem Kühl- oder Gefrierschrank befinden. Wenn Sie nun ein ordentliches Steak oder rohes Hähnchen bei Raumtemperatur liegen lassen, wie lange würde es dann wohl dauern, bis dieses zu verrotten und zu verfaulen beginnt? Das lässt sich in Stunden abbilden. Der Geruch würde nach einem Tag wahrnehmbar sein und das Fleisch würde innerhalb einer Woche unkenntlich werden. Haben Sie sich schon einmal gefragt, warum Ihnen, Ihrem Hund oder einem lebenden Baum über einen längeren Zeitraum nicht dasselbe widerfährt? Schließlich kann ein Baum Hunderte von Jahren alt werden. Aber sobald er stirbt, fängt er an zu faulen. Ganz schnell. Lebendig zu sein bedeutet also in gewisser Weise, ein funktionierendes Immunsystem zu haben. Ohne dieses ist man wirklich nur ein Stück totes Fleisch.

Das Immunsystem bei Säugetieren ist das Ergebnis von beinahe vier Milliarden Jahren evolutionärer Kriegsführung. Schon die ersten Lebensformen, einfache Bakterien, mussten Viren und andere Bakterien abwehren. Alle lebenden Organismen haben zumindest die ersten beiden Teile eines Immunsystems: Eine Schicht zur Prävention gekoppelt mit einer unspezifischen Abwehr als Erstreaktion. Im Laufe der Zeit wurden die Angriffe von Möchtegern-Parasiten komplexer – und die Abwehrkräfte ebenso. Über Milliarden von Jahren entwickelten sich immer raffiniertere Angriffe und Verteidigungen – ein ungebremstes Wettrüsten. Säugetiere sind eine ziemlich junge Erfindung. Sie teilen sich viele Merkmale mit Reptilien und sogar Fischen. Unser Durchschnittshund hat jeden Tag einige ausgeklügelte Werkzeuge im Einsatz, um sich gegen eine weitgehend unsichtbare Welt von Viren, Bakterien, Pilzen und noch größeren Angreifern wie parasitären Würmern, Zecken und Flöhen zu



wehren. Und damit nicht genug: Sein Immunsystem muss erkennen, falls körpereigene Zellen zum Verräter geworden sind.

Was auf molekularer Ebene geschieht, ist komplex und gut untersucht, doch auf dem Gebiet gibt es noch viel zu lernen. Damit wir die grundlegenden Verteidigungsmechanismen verstehen, brauchen wir nicht alle Details zu kennen. Verständnis darüber, was ständig (ein)wirkt, warum eine gute Ernährung wichtig ist und worauf man achten muss, wenn etwas schiefgeht, wird schon helfen.

Überall Bakterien!

Lassen Sie uns die Bühne bereiten beziehungsweise den Kriegsschauplatz begutachten. Zunächst möchte ich Ihnen klar machen, dass Bakterien etwas ganz Normales sind und dass es wenig sinnvoll ist, wenn man sich im täglichen Leben darum Gedanken macht. Auch bin ich nicht so einfältig, dass ich alle Sorgen der Menschen bezüglich Bakterien für rationalen Ursprungs hielte oder glaubte, dass diese einen Sinn haben müssten. Bereits drei Milliarden Jahre vor den Wirbeltieren haben sich Bakterien entwickelt. Sie bevölkerten den ganzen Planeten, von heißen Quellen mit kochendem Wasser über die Tiefen des Urgesteins und bestimmt jede Oberfläche der Erde bis hin zur Atmosphäre. Der Rest des Lebens entwickelte sich in diesem Bakterienteppich eingebettet und hätte nicht existieren können, wenn es sich nicht selbst hätte zur Wehr setzen können. Buchstäblich alles, was Sie berühren, ist mit Bakterien übersät. Auf und in Ihnen befinden sich ungefähr drei Kilogramm an Bakterien. Offen gesagt sind alle bis auf etwa 0,1 Prozent für Sie, Ihren Hund und den größten Teil aller Lebensformen harmlos. Sie ziehen einfach ihr eigenes Ding durch und hoffen (sofern sie hoffen können), nicht von einem Urtierchen oder einem Schleimpilz gefressen zu werden. Tatsächlich belegen diese harmlosen Bakterien Platz und Ressourcen der schädlichen Bakterien. Sie helfen somit dabei, die Zahl der Bösewichte in Schach zu halten.

Stellen Sie sich einmal einen durchschnittlichen Rasen mit ein paar Unkräutern vor. Wenn Sie ein breitenwirksames Herbizid darauf sprühen, stirbt das Gras ab und es bleibt jede Menge Platz für Unkraut. Meistens, wenn Sie etwas mit einem antibakteriellen Tuch abwischen, wie zum Beispiel mit einem der jetzt allgegenwärtigen Tüchern für Einkaufswagengriffe in Lebensmittelgeschäften, dann töten Sie die bakterielle Variante des gesunden Grases, das das Unkraut verdrängt. Die antiviralen Ei-



genschaften sind natürlich schön, besonders wenn COVID-19 herumlungert. Aber die Anzahl der Bakterien kann sich in nur 20 Minuten verdoppeln. Wenn Sie also Ihren „sauberen“ Einkaufswagen wieder abgeben, haben sich die Bakterien dort ein paar Mal verdoppelt. Und jetzt raten Sie mal, welche am Schnellsten wachsen? Die pathogenen. Sie müssen den Tatsachen ins Gesicht sehen: Die Welt gehört den Bakterien und die meisten davon sind gutartig oder zumindest bedeutungslos für uns.

Auf einer durchschnittlichen Oberfläche befinden sich etwa 150 Bakterien pro Quadratzentimeter. Das gilt auch für Ihre frisch gewaschenen Hände und die Innenseite eines normalen Wasserhahns, trotz gechlorten Wassers. In Küchen ist es das Doppelte. Auf Ihrem Telefon befinden sich etwa 4000 Bakterien pro Quadratzentimeter. Und um das einmal klarzustellen, auf dem Toilettensitz, um den Sie sich Gedanken machen, befinden sich nur etwa 75 Bakterien pro Quadratzentimeter. Es ist jedoch nicht die Anzahl der Bakterien pro Bereich, über die Sie sich Sorgen machen sollten, denn Sie atmen ja auch schon während wir diese Zeit miteinander verbringen, buchstäblich Bakterien ein. Sie sollten sich dringend über die Arten der Bakterien Gedanken machen und darum, wo die schlechten am wahrscheinlichsten vorkommen. Vergessen Sie nicht, die meisten Bakterien sind gut, gutartig und besetzen den Platz, den die schlechten Bakterien sonst einnehmen könnten. Bakterien kommen häufig in Ihrer Nahrung, in der Nahrung Ihres Hundes oder bei aktiven Infektionen wie Wunden vor. Oder sie stammen von anderen, kranken Hunden (oder Menschen), wenn etwa ein aktiver Zwingerhusten besteht. Wenn Sie gesund sind und ein normales Immunsystem haben, könnten Sie die meisten Oberflächen buchstäblich ablecken und es wird Ihnen gut gehen. Ihr Hund leckt sicherlich fast alles ab und sein Immunsystem ist nicht besser als das Ihre. Das Immunsystem wehrt sich täglich und den ganzen Tag über gegen Angriffe und überwältigt die zufällig vorkommenden Krankheitserreger ganz leicht. Aufzupassen gilt es da, wo sich Krankheitserreger konzentrieren und in höherer Anzahl vorkommen.

Zum Beispiel sollten Sie Ihre Küche nach dem Zerlegen von rohem Fleisch für Ihren Hund reinigen, da sich die angreifenden Krankheitserreger auf das hier abgestorbene Fleisch konzentrieren, welchem ein Immunsystem abgeht. Sie müssen sich nach dem Saubermachen einer Infektion am Bein Ihres Hundes waschen, da das Bein mit pathogenen Bakterien voll ist. Um ein einzelnes Bandwurmei (eigentlich ein Eiersack namens Proglottide), das irgendwo herumliegt und vertrocknet ist, wenn es Ihnen auf Ihrem Spaziergang begegnet, brauchen Sie sich wirklich keine Sorgen zu machen. Vielmehr sollten Sie auf die konzentrierte frische Masse in einem Kothaufen



achten, der von einem infizierten Wirt stammt. Überlegen Sie gut, welche Schlachten Sie schlagen wollen und sehen Sie ein, dass die meisten Angriffe auf Ihren Hund ganz gut ohne Sie gemanagt werden. Wir greifen bei den meisten von uns entdeckten Krankheitserregern ein, weil sie nur zu einem geringen Prozentsatz großen Schaden anrichten. Die meisten Ärzte und Tierärzte werden Ihnen sagen, dass sich der Körper, wenn man ihn machen lässt, im Allgemeinen ziemlich gut von selbst heilt. Allerdings nicht immer schnell oder schmerzfrei. Um die paar Male das Leiden zu mindern, greifen wir ein.

Wie das Immunsystem funktioniert

Prävention, Ersthelfer, Spezialisten. Die Vorbeugung gegen Infektion beginnt bei den Haaren überall an Ihrem Hund. Dort landen Bakterien und Viren aus der Umgebung zuerst. Haare selbst sind mit dem natürlichen Talg der Haardrüsen bedeckt und reduzieren die Bakterienzahl. Sonnenlicht ist ein großartiger Sterilisator. Das Fell dient also auch dem Zweck, einen Bakterienkontakt mit der Haut zu verzögern und verschafft dem Sonnenlicht solange die Gelegenheit, die Bakterienpopulation zu reduzieren. Der Schutz erstreckt sich auf die wasserdichte, bakterienresistente und verhornte Haut, die den größten Teil Ihres Hundes bedeckt. Die meisten Bakterien können nicht eindringen, es sei denn, die Haut ist verletzt. Schnitte und Insektenstiche sind oft die Ursache für Löcher in der Haut.

Und was ist mit all den anderen, den natürlichen Öffnungen in der Haut? Einige von ihnen bewachen den Körper durch physische Vertreibung der Eindringlinge. Urin fließt nur in eine Richtung, der eindringende Bakterien aus den Harnwegen ausstößt. Solange keine Harnwegsinfektion vorliegt, ist der Urin ziemlich sauber. Der Darm ist mit Schleimdrüsen ausgekleidet, die ihn davor schützen, in seinen eigenen Säften verdaut zu werden. Aber er fängt auch Bakterien ab und scheidet sie über die Einbahnstraße vom Mund zum Anus aus. Wilde Hunde haben sich so entwickelt, dass sie nicht nur lebende Beute, sondern auch Kadaver fressen können. Tote Lebensmittel bekommen schnell Bakterien. Hunde entwickelten ein besonders empfindliches Verdauungssystem, mit dem sie Bakterien entweder durch Reurgutation, sprich Hochwürgen, oder schnelles Ausscheiden aus dem anderen Ende des Verdauungstrakts loswerden. Weibliche Säugetiere haben in der Tat eine Öffnung, die nicht ständig gespült wird, und dort treten häufiger Infektionen auf als bei anderen Körperöffnungen. Der Körper nutzt hier zwei Abwehrmechanismen, die denen im Mund ähnlich



sind. Erstens gedeihen in diesen warmen, feuchten Gebieten eine Vielzahl harmloser Bakterien. Diese symbiotischen Bakterien nehmen den Platz ein, den sonst andere Eindringlinge beanspruchen würden. Üblicherweise wird diese Bakterienkolonie mit dem Ablecken des Neugeborenen durch die Mutter gebildet – das heißt es wird infiziert, da die Wirtsbakterien der Vagina und des Mundes so ziemlich gleich sind. Die andere Abwehr besteht darin, den äußeren Teil des Bereichs trockenzuhalten, da Bakterien und Pilze Feuchtigkeit zum Wachsen benötigen. Die meisten Krankheitserreger, die in den Körper gelangen, müssen tiefer als an diese Öffnungen vordringen, um einen Ort zur Verbreitung zu finden. Geschlechtskrankheiten bei Tieren werden über externe Quellen tief in den Wirkkörper eingebracht. Über das Maul eingebracht, werden die meisten Krankheitserreger durch Speichel oder Magensäure abgetötet oder im Rachen vom Immunsystem in den Mandeln oder in den Atemwegen in den Polypen im Nasenrücken angegriffen. Die beste Abwehr ist eine gesunde Haut, die auf gute Ernährung und Bewegung zurückzuführen ist. Was können wir darüber hinaus tun, um das Immunsystem unserer Hunde zu unterstützen? Man sollte Bereiche mit konzentriert auftretenden Krankheitserregern wie infizierten Oberflächen und Kothaufen meiden. Verhindern Sie einen Floh- und Zeckenbefall mit geeigneten Insektiziden Halsbändern, Behandlung von Oberflächen und oralen Prophylaktika. Während Impfstoffe eine vorbeugende Maßnahme darstellen und wirken, indem sie den dritten Abwehrmechanismus des Immunsystems aktivieren. Daher werde ich in Kürze darauf zurückkommen.

Die meisten Immunologen unterteilen das Immunsystem in die zellvermittelte Reaktion, zum Beispiel weiße Blutkörperchen und die humorale oder Körperflüssigkeitsreaktion, die Blut und frei schwabende Antikörper leisten. Wenn Sie die Details bei der Entstehung der körperlichen Abwehrkräfte verstehen möchten, ist das sinnvoll. Ich werde die beiden allerdings vermischen und das Ganze in Bezug auf Erstreaktionen und spezialisierte Verlaufskontrollen erklären, indem ich diese beiden biologischen Grundbereiche zusammen betrachte.

In gewisser Weise stellt das Kreislaufsystem den Schlüssel für die Erstreaktionen im Körper dar. Wie bei einem Straßennetz kommt nichts wirklich ans Ziel, was nicht mit dem Blut entlang geflossen ist. Generalisten wie Blutplättchen, weiße Blutkörperchen und Signalmoleküle sind stets vorhanden und immer wachsam. Falls Zellen durch ein eindringendes Virus oder Bakterium beschädigt werden oder falls eine durch physische Gewalteinwirkung hervorgerufene Ruptur entsteht, setzen diese Zellen Moleküle frei, die die Eindringlinge weitermelden. Kapillaren in der Umgebung



erweitern sich und erhöhen den Blutfluss, während spezielle weiße Blutkörperchen, die Neutrophile genannt werden, aus den Blutgefäßen gepresst werden und die Eindringlinge angreifen. Der Angriff kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden. So könnte es sein, dass die weißen Blutkörperchen die Eindringlinge umhüllen oder fressen. Bitte vergessen Sie nicht, dass Viren und Bakterien viele tausend Mal kleiner sind als eine Blutzelle: Sie können die infizierte Wirtszelle angreifen und abtöten. Die Reaktion auf die Angriffssignale erfolgt unmittelbar und nachhaltig, wobei es Ersthelfer zum Bereich der Verletzung oder des Angriffs hinzieht. Zusätzlich zu diesen zellulären Reaktionen schwimmen Chemikalien im Blutkreislauf, die an die Eindringlinge andocken. Diese werden damit für einen Angriff markiert. Dann gibt es Moleküle, die die Fähigkeit eines Virus‘ zur Übernahme von Wirtszellen behindern. Falls ein Eindringling nicht als Wirt zu identifizieren ist, wird er von diesen Generalisten grundsätzlich angegriffen. Bei Hautinfektionen wird das deutlich sichtbar. Bei solchen Infektionen wird die Haut aufgrund erhöhter Durchblutung und einer allgemeinen Entzündungsreaktion rot und schwillt an. Eiter bildet sich aus abgestorbenen Abwehrzellen und den angegriffenen Bakterien. Bakterien, die sich aus der Angriffszone entfernen, wobei sie häufig über Körperflüssigkeiten abtransportiert werden, werden an den Lymphknoten angegriffen. Die Lymphkoten konzentrieren sich dort, wo die Gliedmaßen oder der Kopf mit dem Körper verbunden sind. Andere Organe wie Thymus und Milz spielen ebenfalls eine Rolle bei der Bekämpfung dieser mobilen Angreifer. Dabei handelt es sich um einen ständigen alltäglichen Prozess, der im Hintergrund abläuft. Sie bemerken ihn nur, falls es zu einer Infektion kommt.

Zusätzlich zum Angriff auf Eindringlinge beginnen viele Wirtszellen, sich durch Fehler in der DNA oder andere Ursachen schnell zu teilen. Einige Zelltypen wie Haut-, Blut- und Darmgewebe teilen sich ohnehin schon schnell, weil sie sich schnell abnutzen und ersetzt werden müssen. Wird das nicht eingedämmt, werden diese zu Tumoren oder Krebs. Glücklicherweise verändert dieser Prozess meistens auch die molekularen Marker außerhalb dieser Zellen und das Immunsystem greift diese als Eindringlinge an.

Viele Eindringlinge, die die anderen Schutzbarrieren überwinden oder keine wirksamen Ersthelferreaktionen auslösen, erfordern eine spezielle Säuberungsaktion. Hier haben wir ein System von Reaktionen, die spezifisch auf den Eindringling abgestimmt sind. Wenn ein solcher Spezialist zum ersten Mal eindringt und sich der sofortigen Entfernung entzieht, nimmt das Immunsystem die Moleküle an der Außenseite der eindringenden Zellen ab und stellt spezifische Moleküle her, mit denen der Ein-



dringling als fremd markiert wird. Die spezifischen Marker werden als Antigene bezeichnet. Dieser Vorgang kann einige Tage dauern, während derer Sie sich krank fühlen. Hier kommen die T- und B-Lymphozyten, spezialisierte weiße Blutkörperchen, ins Spiel, die auch Ihr Tierarzt mit einem Blutbild abnimmt. Neben der aktiven Markierung und dem Angriff auf geschulte Eindringlinge produzieren diese Zellen spezifische Antikörper gegen das Antigen, den Marker auf dem Eindringling. Diese werden im Blutkreislauf verteilt. Die Antikörper greifen das identifizierte Antigen an und markieren den Eindringling für die Zerstörung durch weiße Blutkörperchen. Einige der weißen Blutkörperchen behalten diesen Marker für lange Zeit und schaffen so eine lebenslange Erinnerung an einen Eindringling. Diese spezialisierte antikörperbasierte Reaktion braucht Zeit, um sich aufzubauen, oft Tage oder Wochen. Aber sobald diese bekannten Krankheitserreger ausgesetzt sind, werden spätere Angriffe sehr schnell abgewehrt, solange das zelluläre Immungedächtnis erhalten bleibt.

Impfstoffe als Helfer des Immunsystems

Dieses Immungedächtnis ist der Grund, warum wir impfen. Wenn wir impfen, infizieren wir unsere Hunde entweder mit toten oder deaktivierten Eindringlingen, damit sie eine Verteidigung gegen einen schwachen oder bereits toten Angreifer aufbauen. Dies kann durch eine Injektion, ein Nasenspray oder eine orale Gabe erfolgen. Wenn die Zellen dieses Antigen erst einmal kennengelernt haben, merken sie sich dieses möglicherweise ein Leben lang oder zumindest für lange Zeit. Einige Impfungen braucht man nur einmal im Leben durchzuführen, andere müssen jährlich aufgefrischt werden. Am häufigsten werden Hunde gegen Parvovirus, Staupe, Hepatitis und Tollwut geimpft. Dies sind tödliche Viruserkrankungen und Impfstoffe schützen nicht nur den Wirt, sondern auch andere Hunde. Das wird häufig als „Herdenimmunität“ bezeichnet, weil es die Prävalenz der Krankheit in der Hundepopulation verringert. Und das, obwohl man Gruppen von Hunden oder Menschen nicht als „Herden“ bezeichnet. Eine Impfung gegen Bordetella oder Zwingerhusten wird häufig vorgeschrieben für Hunde, die an Wettbewerben mit anderen teilnehmen. Die Hundeinfluenza stellt ein wachsendes Problem dar. Für diejenigen unter uns, die draußen in den Wäldern leben, gibt es jetzt eine relativ wirksame Impfung gegen Leptospirose und die Impfstoffe gegen die Lyme Borreliose werden ebenfalls besser.

Der Zeitpunkt der Impfung ist wichtig. Wird zu früh geimpft, dann funktioniert das Immunsystem eines Welpen noch nicht und abhängig von den in der Muttermilch ent-



haltenen Antikörpern wird der verfrüht gegebene Impfstoff nicht in Erinnerung bleiben. Impft man zu spät, so könnte ein Hund den Erregern bereits ausgesetzt worden sein. Was ist mit zu vielen Impfstoffen? Es gibt keinerlei Hinweise darauf, dass man bei einem gesunden Hund zu viele Vakzine geben könnte. Das Immunsystem wird ohnehin täglich angegriffen und ein paar gezielte Angriffe gehen in der allgemeinen Geräuschkulisse unter. Trotzdem hinterfragen einige die Impfpläne und sind bereit, für die Bestimmung von Titern extra zu bezahlen. Titerbestimmungen ermitteln die im Umlauf befindliche Population an Immunsystemzellen und Antikörpern, die auf eine bestimmte Krankheit spezialisiert sind. Zum Beispiel könnte ich meine Hunde jährlich gegen Tollwut impfen lassen. Oder ich könnte den Tierarzt den Bluttiter der Tollwut-Antikörper messen lassen und entscheiden, wann er zu niedrig ist und eine Auffrischung notwendig wäre. Was ist zu niedrig? Ah, da ist der Haken. Die Wissenschaft kann Ihnen durchschnittliche Mengen nennen und Übung hilft dabei, den Titer zu erkennen, bei dem man dem auffrischen sollte. Doch es bleibt ein Glücksspiel. Je höher der Bluttiter von Antikörpern, bis zu einem gewissen Grad, ist, desto besser sind die Chancen, die eindringenden Krankheitserreger bekämpfen zu können. Welcher Risikolevel ist der richtige? Dafür gibt es keine Garantie. Einige argumentieren damit, dass alle Impfstoffe erst nach einer Feststellung des Bluttitors verabreicht werden sollten. Andere argumentieren, dass wir aufgrund des Mangels an guten Daten bezüglich des richtigen Zeitpunkts eben impfen sollten. Ich schlage vor, dass wir für bessere Informationen sorgen, anstatt uns zu streiten. Spenden Sie lieber etwas Geld für die Forschung, anstatt eine Meinung auf Grundlage zu schwacher Fakten vertreten zu wollen.

Manchmal ähneln Antigene, diese Marker der Eindringlinge, in ihrer molekularen Struktur anderen gewöhnlichen Substanzen. Diese gewöhnlichen Substanzen können eine Immunantwort auslösen. Laufende Nasen sind eine Art des Immunsystems, wie ein Antigen aus der Nase ausgespült werden kann. Antigene bewirken die Freisetzung von Histamin, das Schwellungen und Juckreiz verursacht. Juckreiz kann ein nützliches Signal für den Körper sein, seine Aufmerksamkeit auf einen Bereich zu richten, ähnlich wie es bei Schmerzen der Fall ist. Genau wie Schmerzen kann einen auch unkontrollierter Juckreiz aufgrund der Ablenkung und dem Unbehagen wahnsinnig machen. Häufige fälschlicherweise als Eindringlinge erkannte Stoffe sind Pollen und manche Lebensmittel. Früher reagierte Blizzard, mein Langhaar-Border Collie, extrem auf Pilzsporen. Es war eine vernünftige Reaktion des Körpers: Bekämpfe den eindringenden Pilz, bevor er in dich eindringt. Aber es war eine Überreaktion. Eine Allergie. Er kratzte sich wund, bis wir herausfanden, was das Allergen war und es



mit besseren als einfachen allergischen Reaktionsunterdrückern wie Antihistaminika behandeln konnten. Es gibt einige Hinweise darauf, dass eine frühe Exposition gegenüber vielen Antigenen dazu beiträgt, die späteren Immunreaktionen auf häufige Allergene zu aufzuheben oder abzuschwächen.

Der beste Schutz gegen Krankheiten bieten eine ordentliche Ernährung und Bewegung. Diese fördern gesundes Haar, Haut, Durchblutung und Immunreaktionen. Sorgen Sie für die empfohlenen Impfungen. Lassen Sie Ihren Hund regelmäßig von dem betreuenden Tierarzt untersuchen. Beziehen Sie Wissen aus mehreren, renommierten Quellen. Seien Sie skeptisch gegenüber vielen der vorübergehenden Trends, die im Internet zu entdecken sind.



Über den Autor

Tim Lewis, Ph.D., nähert sich der Hundeforschung durch die Linse eines evolutionären Ökologen. Geboren in Colorado in Sichtweite der Rocky Mountains und aufgewachsen in der Nähe von Chicago, hat er sein Erwachsenenleben hauptsächlich in den Wäldern verbracht, umgeben von Wildtieren und Hunden. Wie bei vielen von uns fand sein erster Hund *ihn* und begrüßte die Lewis', als sie von der Hochzeit eines Freundes zurückkehrten. Beaker lebte fast eine ganze Woche draußen, bevor er das Haus in Besitz nahm. Im Herzen wild streifte er durch die Landschaft, wann immer er der Leine entkommen oder aus der Tür flitzen konnte. Vieles von dem, was er tat, schien ganz natürlich zu sein und war diesem Welpen eindeutig nicht beigebracht worden. Beaker zeigte Tim, wie man die Welt durch die Augen eines Hundes sieht.



Tims formale, nicht-hundespezifische Ausbildung startete am Augustana College in Illinois, wo er seinen Bachelor-Abschluss in Biologie erhielt, gefolgt von einem Master und einem Doktortitel in Wildtierökologie an der University of Wisconsin-Madison. Tim lehrte zwei Jahrzehnte lang an der Wittenberg University in Ohio, wo er ein preisgekrönter Professor der Biologie war; jetzt ist er Professor für Biologie an der University of St. Thomas in St. Paul, Minnesota. Seine Vorlesungen umfassen Ökologie, Evolution, Säugetierökologie, Waldbiologie, tropische Ökologie und allgemeine Biologie. Er nutzt häufig beispielhaft den Hund, um biologische Ideen zu veranschaulichen und hielt sogar für Universitätsstudenten und Hundefreunde eine Vorlesung über Hundebiologie ab. Seine Forschung umfasst viele Tierarten, darunter Wölfe, Hirsche, Eichhörnchen, Schildkröten und natürlich Hunde. Seit mehr als 30 Jahren präsentiert er die Ergebnisse seiner Forschung in Zeitschriften, auf Konferenzen und als Gastredner. Derzeit lebt er mit zwei Border Collies zusammen, zieht das Hüten mit seinen Hunden den meisten anderen Aktivitäten neben Spaziergängen vor und bewegt sich mit seiner Frau, die diese Sportarten ausübt und anderen lehrt, am Rande der Hunde-Agility- und Hunde-Freestyle-Welt.