

Schwerpunktthema im Januar:

DIE SINNE DES HUNDES

WIE NEHMEN UNSERE HUNDE IHRE UMWELT WAHR?



Ein Bericht unseres DDC-Mitglieds Gabriele Holz (gepr. Hundeverhaltenstherapeutin)

Ebenso wie wir Menschen verfügt der Hund über fünf Sinne. Er kann sehen (visueller Sinn), hören (auditiver Sinn), riechen (olfaktorischer Sinn), schmecken (gustativer Sinn) und fühlen (kinästhetischer Sinn). Und dennoch nehmen Hunde unsere Umwelt anders wahr als der Mensch. Die größere Sensibilität des olfaktorischen Sinnes und des auditiven Sinnes ist den Menschen noch bewusst. Ebenso, wenn auch mit geringerer Bedeutung, hat jeder Mensch schon festgestellt, dass unsere Hunde wohl keine Feinschmecker sind. Im Unterbewusstsein weiß der Mensch auch, dass Hunde ein eingeschränktes Farbsehvermögen haben. Dennoch erwarten wir von unseren Hunden, dass sie sich selbstsicher und selbstverständlich in unserer Welt bewegen.

Doch wie nehmen unsere Hunde unsere Welt wahr?

Hunde nehmen die Umwelt ebenso wie wir Menschen mit allen fünf Sinnen wahr, insbesondere jedoch olfaktorisch, auditiv und visuell. Mehr noch als wir Menschen, bringen die Hunde alle empfangenen Reize in einen Kontext. Nur durch ständige Wiederholung unter veränderten Rahmenbedingungen können die Schlüsselreize aus der Menge der einzelnen Reize herausgefiltert werden.

Die Nase unsere Hunde ist wohl das faszinierendste Sinnesorgan. 10 Prozent des Gehirns des Hundes werden für die Verarbeitung der olfaktorischen Reize in Beschlag genommen. Während die Riechzellen der Menschen ausgebreitet eine Fläche von 5 cm² mit ca. 5 Mio. Sinneszellen ergeben würden, verfügt der Hund, rasseabhängig, über eine Fläche von ca. 150 cm² mit 220 Mio. Sinneszellen. Hunde nehmen schon geringste Konzentrationen von chemischen Stoffen wahr, die mit herkömmlichen Methoden kaum zu erfassen sind. Der olfaktorische Sinn ist daher für Hunde ein wertvolles Werkzeug. Die Bewertung der

aufgenommenen Gerüche unterscheidet sich jedoch deutlich von den Assoziationen der Menschen.

Dem Menschen ist ebenfalls bewusst, dass der Hund wesentlich besser hört als er. Er beobachtet, dass Bello schon die Ohren gespitzt hat und aufmerksam wird, wenn er noch nichts vernommen hat. Jeder hat schon mit Erstaunen wahrgenommen, dass der Hund das Auto des heimkehrenden Familienmitgliedes schon erkennt, während der Mensch bestenfalls ein Motorengeräusch vernommen hat. Jeder Mensch, der eine Hundepfeife benutzt oder auch nur kennt, weiß, dass der Hund auch höhere Frequenzen wahrnehmen kann als der Mensch. Ist ihm aber auch bewusst, dass der Hund Defizite im niedrigen Frequenzbereich hat? Doch trotz der Erkenntnis dieser Unterschiede fällt es dem Menschen in diesem Bereich schon schwer, sich in seinen Hund hineinzusetzen und dies bei der Erziehung zu berücksichtigen. Noch immer ist es natürlich, dem Hund Kommandos im lauten, schreienden Befehlstone zu geben.

Der Mensch reflektiert die Reaktionen seiner Umwelt und kann sich dadurch gut auf seine Mitmenschen einstellen. Er vergleicht das Verhalten seiner Mitmenschen und kann diese aufgrund seiner Erfahrungen umsetzen. So ist zum Beispiel zu erklären, dass der Mensch seine Lautstärke bei Schwerhörigen sehr anpasst und lauter spricht. Er ist sich darüber auch bewusst. Denn der Mensch kontrolliert sich unbewusst selbst. In lauter Umgebung oder auch schon durch eine gesundheitliche Beeinträchtigung spricht er unwillkürlich lauter, da er sich selbst schlechter hört. Die Welt der Hunde differenziert sich jedoch stark von der Wahrnehmung der Menschen. Insbesondere im visuellen Bereich fällt es uns daher nicht leicht, die Reaktionen unserer Hunde auf unsere bekannte Umwelt zu verstehen. Trotzdem in der jüngeren Zeit nachgewiesen wurde, dass unsere Hunde nicht farbenblind sind, so fällt es dem Menschen dennoch schwer, sich die Welt anders vorzustellen, als er sie wahrnimmt. Für die Menschen ist es unbegreiflich, dass ein Hund Gegenstände, die der Mensch problemlos erkennt, nicht sieht, obgleich er fast mit der Nase darauf stößt.

Wie sehen unsere Hunde unsere Welt?

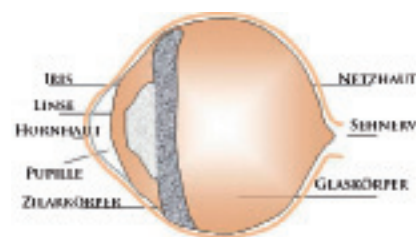
Wie ein Lebewesen seine Umwelt wahrnimmt hängt im Wesentlichen ab von

- der Sehschärfe und dem Auflösungsvermögen

- dem Wahrnehmen von Farben
 - der Sensibilität auf Licht
 - der Sensibilität auf Bewegung
 - der Seh-Perspektive
 - der Ausdehnung des Gesichtsfeldes und der räumlichen Wahrnehmen von Objekten
 - Erfahrungen
- (Fasching, 2006)

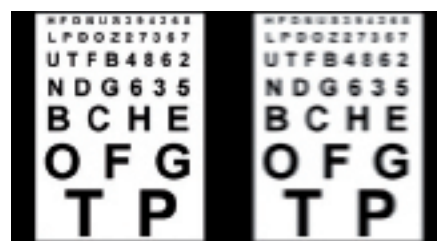
Die Sehschärfe und das Auflösungsvermögen

Die Fähigkeit, Details eines Objektes zu erkennen und getrennt voneinander wahrzunehmen, wird als Sehschärfe bezeichnet. Hornhaut, Linse und Glaskörper sind die lichtbrechenden Medien des Auges. Sie müssen das Bild exakt auf der Netzhaut abbilden. Ihre Beschaffenheit und die der Neuroanatomie der Netzhaut, sowie die Sehbahnen und -zentren im Gehirn, die die Reize weiterleiten, bedingen die Qualität der Sehschärfe. Die Hornhaut des Hundes hat eine ähnliche Lichtbrechung wie die des Menschen.



schematische Darstellung eines Auges

Während der Augapfel des Menschen eher einer Kugel gleicht, entspricht das Auge des Hundes eher einer Ellipse. Dies wiederum bedingt einen Astigmatismus, vergleichbar mit einem Effekt durch eine Hornhautverkrümmung beim Menschen. Brillenträger kennen diesen Wert als cyl. Wert. Dieser Wert bedingt eine Fehlsichtigkeit von max. einer Dioptrin.



Mensch

Hund

Die Brechkraft der Linse ist beim Hund ca. doppelt so hoch wie die des Menschen. Die Fähigkeit zur Akkommodation (Fokussieren) der Linse beträgt jedoch nur ca. 20 % derjenigen des Menschen. Mit zunehmenden

dem Alter verschlechtert sich sie sich extrem, eventuell geht sie ganz verloren. Dies bedingt, dass der Hund Gegenstände, die sich näher als 30 bis 50 Zentimeter befinden, nicht scharf sehen kann. Mit diesem Hintergrundwissen kann sich der Mensch erklären, warum Bello so intensiv die Nase einsetzt, um ein Objekt in unmittelbarer Nähe zu orten.

Augenuntersuchungen haben festgestellt, dass junge Hunde und Katzen meist leicht weitsichtig sind, im Laufe ihres Lebens jedoch kurzsichtig werden.

Studien legen nahe, dass Schäferhunde, Rottweiler und Zwergschnauzer häufiger zur Kurzsichtigkeit neigen als andere Rassen. Eine genetische Veranlagung ist nicht auszuschließen.

Sowohl durch Verhaltensuntersuchungen, in erster Linie jedoch durch elektrophysiologische Untersuchungen der Netzhaut (Elektroretinogramm) konnte die Sehschärfe beim Hund gemessen werden. Dabei wurde festgestellt, dass ein Hund aufgrund der schlechten Sehschärfe Objekte erst in einem Abstand von 6 Metern erkennen kann, die ein Mensch bereits in einem Abstand von 15 bis 42 Metern detailliert erkennen kann.

Insgesamt verfügt der Mensch über 1,3 Millionen Sehnervenfasern, der Hund nur über 100.000.

Die Beschaffenheit der Netzhaut, die im Verhältnis zum Menschen doch eher spärlichen Sehnervenfasern und die reduzierte Anzahl der Ganglienzellen im Bereich des schärfsten Sehens erklären die mangelnde Sehschärfe beim Hund.

Das Wahrnehmen von Farben

Die Netzhaut besteht aus Schichten von spezialisiertem Nervengewebe. Diese Nervenzellen lassen sich grob in drei Kategorien einteilen:

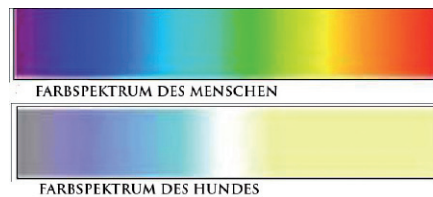
Die lichtempfindlichen oder fotorezeptiven Zellen (Fotorezeptoren) wandeln das einfallende Licht in Nervenimpulse um.

Die zwischengeschalteten Zellen oder Interneurone verarbeiten die erzeugten Impulse innerhalb der Netzhaut.

Die Ganglienzellen leiten diese Informationen weiter an das Gehirn.

Entsprechend ihrer Form werden Fotozellen als Stäbchen oder Zapfen bezeichnet. Stäbchen reagieren schon auf sehr schwache Lichtreize. Sie bedingen das Dämmerungssehen. Mit Hilfe der Stäbchen können Umriss und Schatten in der Dämmerung gesehen werden. Informationen über Farben können in den Stäbchen nicht verarbeitet werden, Objekte werden in verschiedenen Grautönen wahrgenommen. Die zapfenförmigen Sinneszellen verarbeiten die Informationen über die Wellenlänge des Lichtes. Der Mensch als Trichromat hat drei verschiedene Typen von Zapfen. Ein Typ rezeptiert kurzwelliges Licht, das uns blau erscheint. Eine zweite Art ist für Licht

mittlerer Wellenlänge empfänglich. Dieses Licht erkennen wir als Grün. Eine dritte Variante verarbeitet langwelliges Licht, das Rot. Werden mehrere Rezeptoren unterschiedlich stark gereizt, nehmen wir dies als Mischfarben wie Orange oder Violett wahr. Der Mensch ist in der Lage, ca. 200 verschiedene Farbtöne zu unterscheiden. Der Hund als Dichromat kann nur Licht mit einer Wellenlänge von 429 bis 435 nm rezeptieren. Diese Farbe, die wir als violett wahrnehmen, erscheint ihm wahrscheinlich als blau. Der zweite Zapfentyp rezeptiert Licht mit einer Wellenlänge von über 555 nm. Dem Hund erscheint dies wahrscheinlich als gelb.



Im Bereich des schärfsten Sehens befinden sich besonders viele Fotorezeptoren und Ganglienzellen. Dieser Bereich der Netzhaut wird beim Menschen als Fovea bezeichnet. Die Fovea enthält keine Stäbchen zum Dämmerungssehen, sondern etwa 140.000 Zapfen pro mm² (Schattauer) Für die Weiterleitung zum Gehirn stehen 3 Ganglienzellen/Zapfen zur Verfügung. Der Bereich des schärfsten Sehens beim Hund ist die Area centralis. Dieser Bereich hat die Form eines horizontal verlaufenden Streifens, dem sogenannten Visual Streak. In diesem Bereich finden sich hauptsächlich Stäbchen zur Rezeption des Lichtes. Zur Verarbeitung der empfangenen Reize stehen jedoch nur 0,25 Ganglienzelle/Stäbchen zur Verfügung. Somit werden weniger Detailinformationen über das betrachtete Objekt an das Gehirn weitergeleitet.

Das Erkennen von Objektdetails war beim Hund in dessen ursprünglicher ökologischen Nische eher zweitrangig. Während es Primaten überlebenswichtig war, eine reife Frucht in den grünen Bäumen zu erkennen, hing das Überleben des Wolfes vom guten Dämmerungssehen und von der schnellen Erkennung von Bewegungen ab. Bei der Wahl der Spielzeuge, der Gestaltung der Agility-Geräte oder sonstiger Hilfsmittel sollte dieses Wissen auf jeden Fall mit einfließen. Wie unschwer in der o.a. Darstellung zu erkennen ist, kann ein Hund einen orangenen Ball auf grüner Wiese schlecht erkennen. Rot und gelb gestrichene Agility-Geräte sehen nett und freundlich aus und helfen den Wertungsrichter zu erkennen, ob der Hund die Kontaktflächen getroffen hat. Der Hund wiederum kann kaum einen Unterschied erkennen. Werden die Geräte in Rot und Blau gehalten, ist eine Unterscheidung für den Hund deutlich. Somit kann aufgrund der unterschiedlichen Farben dem Hund beigebracht wer-

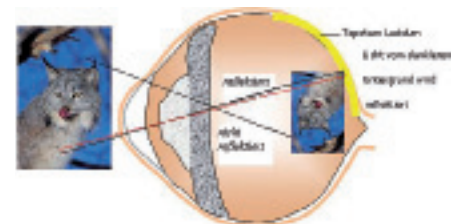
den, die Kontaktzonen zu berühren. Auch gelbe Hürden auf grüner Wiese sind für die Hunde eher schlecht auszumachen.

Gerade in der Hundeausbildung sollte der Mensch sich der Farbwahrnehmung des Hundes bewusst sein, um einen optimalen Trainingserfolg verzeichnen zu können. Soll der Hund seine visuellen Fähigkeiten einsetzen, müssen die Farben so gewählt werden, dass sie auch für den Hund zu unterscheiden sind. Möchte ich den Fokus auf die anderen Sinne, zum Beispiel den olfaktorischen Sinn legen, kann eine Farbwahl derart gewählt werden, dass dem Menschen eine Kontrolle möglich bleibt, der Hund aber visuell kaum einen Unterschied wahrnimmt.

Die Sensibilität auf Licht

Jede Spezies hat das visuelle System perfektioniert, das ihr Überleben sicherte. Wie bereits erwähnt war das scharfe Erkennen von Objektdetails gegenüber dem Dämmerungssehen von geringerer Bedeutung. Vor der Domestikation jagten Wölfe vorwiegend in der Morgen- bzw. Abenddämmerung. Aus diesem Grund waren das Erkennen von Objekten während der lichtschwachen Tageszeit und das Erkennen der Bewegungen überlebenswichtig. 90% der Fotorezeptoren des Hundes sind lichtempfindliche Stäbchen. Daher können Hunde bei Dämmerung wesentlich besser sehen als der Mensch. Hinter der Netzhaut haben unsere vierbeinigen Freunde eine licht-reflektierende Zellschicht, die sogenannte Tapetum Lucidum. Sie wirkt wie ein Reflektor und sendet das Licht beim Auftreffen ein zweites Mal zu den Fotorezeptoren. Die doppelte Ausnutzung des einfallenden Lichtes geht jedoch auf Kosten der Sehschärfe, da das reflektierte Licht nicht exakt auf die gleichen Fotorezeptoren trifft wie das einfallende Licht.

In der Regel ist das Tapetum Lucidum nur in der oberen Hälfte der Netzhaut ausgebildet. Somit wird das schwache Licht vom dunkleren Untergrund verstärkt. Der unter der Papillenebene gelegene Fundus absorbiert das vom helleren Himmel gesendete Licht. Da dieses Licht nicht reflektiert wird, wird eine Blendung vermieden.



Tapetum Lucidum: Licht vom dunkleren Untergrund wird reflektiert

Der Mensch kann 40 Bilder in der Sekunde verarbeiten, der Hund 80. Dies ermöglicht dem Hund kurzzeitige Veränderung in der Mimik seiner Artgenossen oder auch

Sozialpartner wahrzunehmen. Darin mag der Grund liegen, dass es dem Menschen schwerfällt die schnellen Informationen beim Ausdrucksverhalten des Hundes zu erkennen. Oftmals reagieren Hunde sehr schnell heftig auf ihre Artgenossen, obgleich es dem Menschen nicht gelungen ist, dem schnellen Informationsaustausch zu folgen und er sich daher das Verhalten seines Hundes nicht erklären kann.

Diese Fähigkeit ist jedoch von immenser Bedeutung für den Jagderfolg. Aufgrund seiner Genetik ist der Hund ein Bewegungsseher. Bewegte Objekte bedeuteten Gefahr oder Beute. Diese Impulse werden vom Gehirn stärker verarbeitet.

Unbewegliche Objekte werden eher ignoriert. Erschwerend kommt hier die eingeschränkte Möglichkeit der Akkommodation hinzu. Unbewegliche Objekte können daher nicht im Detail unterschieden werden. Dieses Wissen muss in die Erziehung unserer Hunde einfließen. Hunde können uns schlechter erkennen, wenn wir unbeweglich dastehen. Ein Mensch, der sich nicht bewegt, während er seinen Hund abrufft, erschwert ihm damit seine Aufgabe.

Dies bietet uns aber auch Möglichkeiten bei der Beschäftigung mit unserem Hund. Wir können mit ihm Verstecken spielen, indem wir uns zwischen zwei Bäume stellen und unbeweglich verharren.

Die Empfindlichkeit, auf Bewegungen zu reagieren, hat auch Auswirkungen auf das kontextbezogene Lernen der Hunde. Hunde nehmen jede kleine Bewegung wahr. Leider auch die von uns unwillkürlich bzw. unbewusst ausgeführten Bewegungen. Dies kann ein Zurückstreichen der Haare sein, während mit der anderen Hand ein Sichtzeichen gegeben wird. Um ein optimales Training zu gewährleisten, ist ein kontrolliertes Körperbewusstsein des Menschen von großem Vorteil.

Die Seh-Perspektive

Wie unsere Hunde unsere Welt wahrnehmen, hängt auch vom Abstand der Augen zum Boden ab. Ein Chihuahua hat eine Schulterhöhe von 15- 23 Zentimetern. Ein Irischer Wolfshund kann eine Schulterhöhe von 100 Zentimetern erreichen. Die Perspektive dieser beiden Hunde ist schon



Sehperspektive Mensch



Sehperspektive kleiner Hund

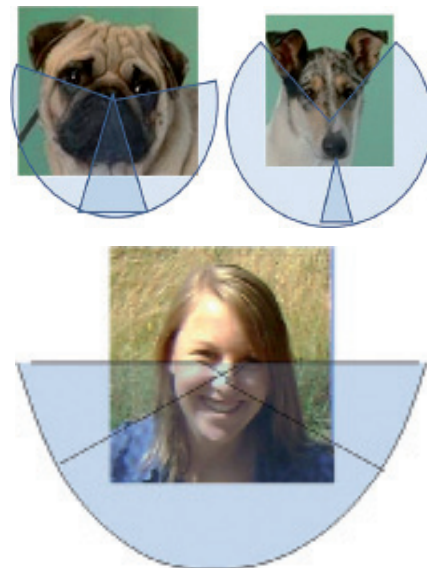


Sehperspektive mittelgroßer Hund

sehr unterschiedlich. Kleine Hunde können zwangsläufig keinen Überblick haben. Auch in einer höheren Vegetation wird ihnen die Sicht genommen und sie müssen sich auf ihre anderen Sinne verlassen. Große Hunde haben in einer Menschenmenge Vorteile. Sie haben einen besseren Überblick als ihre kleineren Artgenossen, sie werden aber auch von den Menschen eher wahrgenommen, und oftmals gewähren die Menschen diesen Hunden eine gewisse Individualdistanz. Dies kann uns jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass auch ihre Sicht der Welt nicht mit der Wahrnehmung der Menschen übereinstimmt.

Gesichtsfeld und räumliche Wahrnehmung

Der Bereich des Raumes, der bei Fixierung auf einen bestimmten Punkt noch wahrgenommen werden kann, wird als Gesichtsfeld bezeichnet. Die periphere Ausdehnung des Gesichtsfeldes und die binokulare Überlappung der Sehfelder beider Augen werden von der Kopfform



bestimmt und sind dementsprechend stark rasseabhängig. Langschnäuzige Hunde haben ein größeres Gesichtsfeld, die Überlappung beider Sehfelder ist jedoch gering. Bei kurzschnäuzigen Hunden ähnelt das Gesichtsfeld eher dem eines Menschen. Durchschnittlich umfasst das Gesichtsfeld bei Hunden 250°, die binokulare Überlappung nur 30-60°. Das Gesichtsfeld des Menschen umfasst 180° und bei der Katze 200°, das binokulare Gesichtsfeld 140°.

Die Größe des Gesichtsfeldes des Hundes begünstigt die Jagd, ein relativ großer Bereich des Horizonts kann nach beweglichen Objekten abgesucht werden. Die binokulare Überlappung der Gesichtsfelder beider Augen ist jedoch für das räumliche Sehen wichtig. Bei der Abschätzung von Distanzen ist der Hund dem Menschen, aber auch der Katze unterlegen.

Ein zusätzliches Handicap ist die geringe Ganglienzeldichte am äußeren Sehfeld und die damit einhergehende Sehschwäche. Räumliches Sehen kann auch mit einem Auge möglich sein. Das Gehirn muss in diesem Fall die Informationen über die Wahrnehmung der Konturen, die relative Helligkeit von Gegenständen, das Spiel von Licht und Schatten und die parallaktische Verschiebung von Gegenständen bei Bewegungen des Kopfes bewerten.

Glossar

Akkommodation: (accommodare, lat.: „anpassen, anlegen“) ist eine dynamische Anpassung der Brechkraft des A. Astigmatismus: Abbildungsfehler, Lichtstrahlen, die von einem betrachteten Objekt ausgehen werden nicht in einem Punkt auf der Netzhautebene gebündelt, sondern in einer Brennlinie abgebildet

binokular: beidäugig

Dichromat: Lebewesen, die zwei verschiedene Zapfen in der Netzhaut haben und zwei unterschiedliche Wellenlängenbereiche auswerten können, Blau-Violett und Rot/Grün (=gelb)

Domestikation: Haustierwerdung

Fovea: eine im Zentrum des Gelben Flecks gelegene Einsenkung, den Bereich des schärfsten Sehens der Netzhaut bei Säugetieren

Ganglienzellen: Nervenzellkörper der Netzhaut, letzte Stufe vor der Weiterleitung der visuellen Informationen an das Gehirn

Trichromat: Lebewesen, die drei verschiedene Zapfen in der Netzhaut haben und drei unterschiedliche Wellenlängenbereiche auswerten können, Blau-Violett, Rot und Grün

Literaturverzeichnis

Akkommodation und Presbyopie. (kein Datum). Der Ophthalmologe .

Denzin, K. (2009-2011). Unterrichtsscript „Hundeverhaltenstherapie“.

Fasching, G. (2006). Hunde sehen anders als Menschen. Wuff .

Frings, M. Tier- und Humanphysiologie, 4. Auflage. Springer.

Schattauer, W. G. CompactLehrbuch der gesamten Anatomie 04: Sinnessysteme, Haut, ZNS, Periphere Leitungsbahnen. Schattauer Verlag 2004.

Schöning, D. B. (2011). Das Dilemma mit der Dominanz. uDD, 12-16