

## **1. Der Geruchssinn**

Das Organ des Geruchssinnes ist die mit Geruchsnerven (olfaktorischen Nerven) ausgestattete Riechschleimhaut der Nase. Die Geruchsnerven wirken auch bei der Wahrnehmung verschiedener Geschmacksrichtungen im Mund mit, d. h., die meisten Empfindungen, die man selbst für Geschmack hält, sind in Wirklichkeit Gerüche.

Jede Riechzelle der Schleimhaut weist nur einen Typ von Rezeptoren auf und filtert damit bestimmte Duftstoffe heraus. 1998 berichteten Forscher der US-amerikanischen Columbia University, es sei erstmals gelungen, einem Protein der Nasenschleimhaut einen bestimmten Duft zuzuordnen. Man nimmt an, dass derartige Proteine durch Duftstoffe aktiviert werden und in Rezeptoren der Nasenschleimhaut elektrische Entladungen bewirken, die über Nervenbahnen an das Gehirn weitergeleitet werden, wodurch dieses einen bestimmten Duft erkennt. Die Gestalt der Geruchsmoleküle bestimmt über den Geruch der betreffenden Substanz, die Moleküle ähnlich riechender Substanzen sind auch ähnlich geformt. Es gibt etwa 1 000 unterschiedliche Rezeptortypen und 1 000 zugehörige transmembrane Proteine.

Der **Mensch** kann mindestens **10 000** verschiedene **Gerüche unterscheiden**. Die Beschreibung und Einteilung von Gerüchen ist schwierig, aber anhand der chemischen Bestandteile von Geruchsstoffen hat man einige nützliche Kategorien geschaffen. Den Forschungsergebnissen zufolge gibt es sieben grundlegende Düfte: Campher, Moschus, blumig, Pfefferminz, etherisch (z. B. chemische Reinigungslösung), stechend (Essig) und faulig.

Der Geruchssinn ist ein Teil des chemischen Sinns, zu dem auch der Geschmackssinn gehört. Er reagiert auf gasförmige Stoffe sowie im geringen Maß auf Nebel und Stäube.

Riechbare Stoffe müssen darüber hinaus mit den entsprechenden Rezeptoren in eine Wechselwirkung treten. Flüssige oder feste Stoffe müssen in ausreichendem

Maße in den gasförmigen Zustand übergehen. Riechbare Stoffe müssen einen ausreichend hohen Dampfdruck besitzen. Mit steigendem Molekulargewicht werden Stoffe schwerer flüchtig. Etwa ab einem Molekulargewicht von circa 300 reicht der Dampfdruck einer Substanz nicht mehr aus, um die zu Erzeugung eines Geruchsreizes notwendige Konzentration aufzubringen. Heroin ist entsprechend diesen Vorstellungen geruchslos. Es besitzt ein Molekulargewicht von 369. Auf seine geruchliche Erkennung wird an anderer Stelle einzugehen sein.

Der Geruchssinn spielt bei Lebewesen eine wichtige Rolle. Die Verständigung im Tierreich beruht zu einem nicht geringen Teil auf dem Erkennen bestimmter Stoffe. So erkennen Insekten den Partner und die Futterstelle anhand des Geruchs.

Auch die Orientierung des Hundes ist zum großen Teil an den Geruchssinn gebunden, so ist sein am besten entwickeltes Sinnesorgan der Geruchsanalysator (Nase).

Lebewesen die sich hauptsächlich nach dem Geruch orientieren (Nasentiere) bezeichnet man als

**Makrosmatiker**

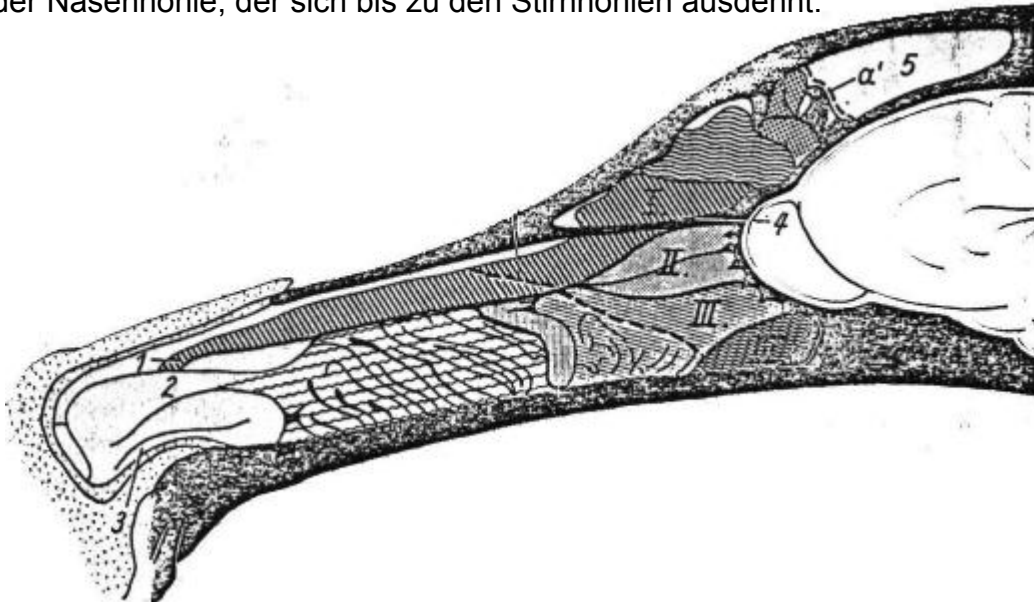
Lebewesen die sich hauptsächlich über den Gesichtssinn orientieren (Augentiere) nennt man

**Mikrosmatiker**

Hierzu gehört der Mensch dessen geruchsempfindliche Sinneszellen befinden sich in Riechspalten der sehr viel einfacher aufgebauten Nasenhöhle.

## **Die Nase des Hundes**

Der Nasenraum des Hundes besitzt mehrere Vorräume, die der Befeuchtung und Erwärmung der Atemluft dienen. Von der feuchten Nasenspitze aus wird die Temperatur geregelt. Die Riechschleimhaut befindet sich im geschützten hinteren Teil der Nasenhöhle, der sich bis zu den Stirnhöhlen ausdehnt.



Die **Riechfläche** des Schäferhundes umfaßt **-150- qcm** in denen sich **-225.000.000- Riechzellen** befinden.

Im Vergleich dazu besitzt der Mensch eine Riechfläche von **-5- qcm**, mit **-5.000.000-** bis **-7.000.000-** Riechzellen.

Jede Riechzelle entsendet in eine alles überziehende dünne Schleimschicht eine Reihe von Härchen, in denen sich die Geruchsempfänger befinden. Von der Riechzelle gehen Nervenfasern zum Riechhirn, dem Bulbus olfactorium. Von dort erfolgt die Verknüpfung zu anderen, höheren Hirnteilen.

Das Riechhirn ist entwicklungsgeschichtlich der älteste Hirnbezirk.

Neben den Zellen der Riechschleimhaut reagieren die Verzweigungen des Nervus trigeminus in der allgemeinen Nasenschleimhaut mit Geruchsstoffen. Es handelt sich vornehmlich um stechend riechende Duftstoffe wie z.B. Ammoniak, Salzsäure und auch Essigsäure. Diese Rezeptoren sprechen bei sehr viel höheren Konzentrationen an als die Riechschleimhaut.

Das Erkennen von Duftstoffen bei normaler Atmung ist begrenzt. Es beruht im wesentlichen auf einem Diffusionsvorgang, wobei kleine Moleküle schneller als größere zu den Rezeptoren gelangen.

Zum eigentlichen Riechen führt beim Hund die sogenannte Schnüffelatmung, bei der er in kurzen Stößen bis zu -300-mal in der Minute einatmet und anschließend einmal stark ausatmet. In dieser Weise wird sichergestellt, daß die Duftstoffmoleküle zur Riechschleimhaut transportiert werden. Nach verschiedenen Abschätzungen gelangen nur etwa 2% der Moleküle in den Rezeptorbereich.

Die einzelnen Moleküle werden in der Schleimhaut gelöst und wandern sehr schnell (etwa in 0,1 sec.) zu den nahen Rezeptoren. Die Rezeptoren geben die empfangenen Reize als elektrische Signale weiter.

Die Geruchsempfindlichkeit von Mensch und Hund ist **1:100 Millionen**.

Der Hund kann Duftstoffe circa um einen Faktor von **-1- bis -10- Millionen** besser wahrnehmen als der Mensch.

Die Differenzierungsfähigkeit von Duftstoffen ist beim Hund etwa um den Faktor **- 1000-** besser als beim Mensch.

Wir unterscheiden hier:

1. die Wahrnehmungsschwelle - unbestimmter flüchtiger Geruch
2. die Erkennungsschwelle - erkennen des speziellen Geruchscharakters
3. die Aufmerksamkeitsschwelle - ohne Hinweis oder Konzentration auf eine Duftquelle wird ein Geruch bemerkt  
Sie sind stark an ihre biologische Bedeutung gebunden
4. die Erträglichkeitsschwelle - Geruch wird als unangenehm stark empfunden

Durch Abrichtung von Hunden kann man die Aufmerksamkeitsschwelle für besondere Duftnoten sehr stark senken.

Die Riechschwelle für bestimmte Fettsäuren liegt beim Menschen etwa um  $10^6$  höher als beim Hund. Die Zahl der riechbaren Substanzen ist unbekannt, aber es gibt praktisch keinen Stoff, der genau so riecht wie ein anderer. Man schätzt die verschiedenen möglichen Geruchsempfindungen auf über  $10^6$ .

Oft führen geringfügige Unterschiede im Molekülbau zu ganz verschiedenen Empfindungen.

Drei Bedingungen sind nötig, damit eine Substanz riechbar ist: Sie muß flüchtig und fettlöslich und mindestens 2-atomig sein. Daher spricht ein Einzelrezeptor beim Hund bereits auf ein einziges Fettsäuremolekül an.

Bei Riechtests wurde entdeckt, daß der Hund bestimmte Substanzen noch in einer Verdünnung 1 : 10 Mill. zu entdecken vermochte.

Länger andauernde Riechvorgänge bewirken ein Ansteigen der Aufmerksamkeitsschwelle, der u.U. bis zur Geruchslosigkeit führen kann. Man bezeichnet dies als Adaption, welche auf einer Absättigung der Rezeptoren (Sinneszellen) und auf gewisser Vorgänge im Riechhirn beruhen.

Diese Erscheinung stellt sich beim Menschen gelegentlich schon nach einem Atemzug ein: Starker Tabakgeruch in einem Restaurant wird bereits nach kurzer Zeit nicht mehr wahrgenommen.

Die Adaption wird durch Ruhepausen vermieden. Der Hund bewirkt dies durch die sogenannte Schnüffelatmung. Das Riechorgan ist in der Lage sich in der kurzen Zeit zwischen den Schnüffelstößen zu erholen.

Das intensive Riechen ist jedoch für den Hund Schwerstarbeit. Nach einer Sucharbeit von 15 bis 20 Minuten werden Körpertemperaturen um 40 Grad Celsius gemessen.

Sobald der Geruch schwieriger zu identifizieren ist, verlängert sich die Dauer der Schnüffelperioden, die Pausen werden kürzer, die Ausatmung erfolgt immer häufiger durch den Mund. Je ruhiger ein Hund auf der Fährte arbeitet, umso niedriger liegen

auch die Herzfrequenzen. Auf leichten Fährten steigen die Herzfrequenzen an, was die Motiviertheit der Hunde anzeigt. Bei steigendem Schwierigkeitsgrad ändert sich auch das Atemmuster der Hunde.

Reizauslöser zum Einsatz der Nase des Hundes sind Gerüche die für ihn:

1. lebensnotwendig sind - Hunger spricht den Selbsterhaltungstrieb des Hundes an
2. Signalbedeutung haben -
  - a. Ball oder Bringsel sprechen Spiel-und Beutetrieb an
  - b. der Meutetrieb wird durch den sich entfernenden Hundeführer angesprochen

Anstelle der oben aufgeführten Hilfsmittel der Aufbauphase treten im späteren Stadium, die gleichzeitig im Rahmen der Abrichtung konditionierten Hörzeichen "Such" oder Begleitmaßnahmen (Anlegen des Suchgeschirrs; Unterlegen der Leine usw.) für sich alleine als Reizauslöser der zuvor angesprochenen Triebe auf.

Nach der Abrichtung wird der Hund den oder die Gerüche verfolgen oder durch anerlernte Verhaltensweisen anzeigen, zu denen er abgerichtet wurde.