

Riechen

1. Die Analyse der Luft in der Nase

Was ist Riechen?



Aroma



Analyse



Entscheidung



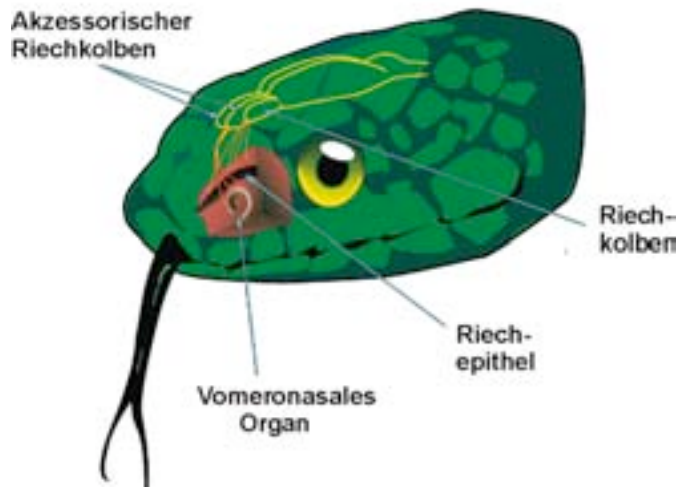
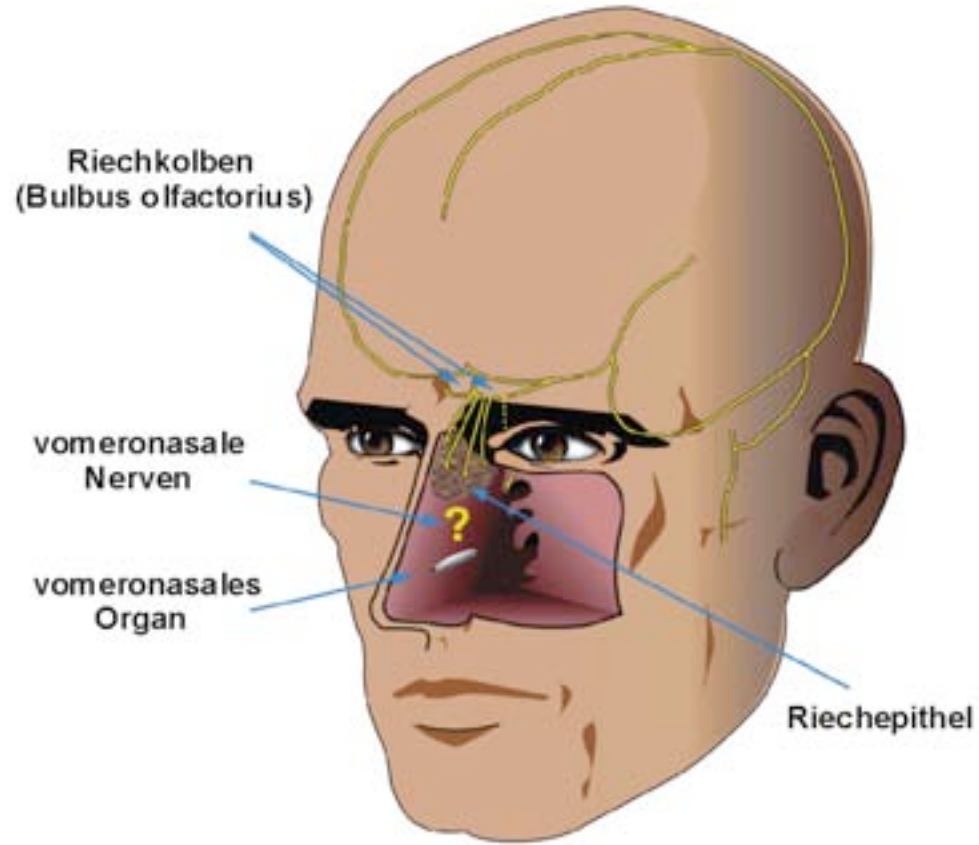
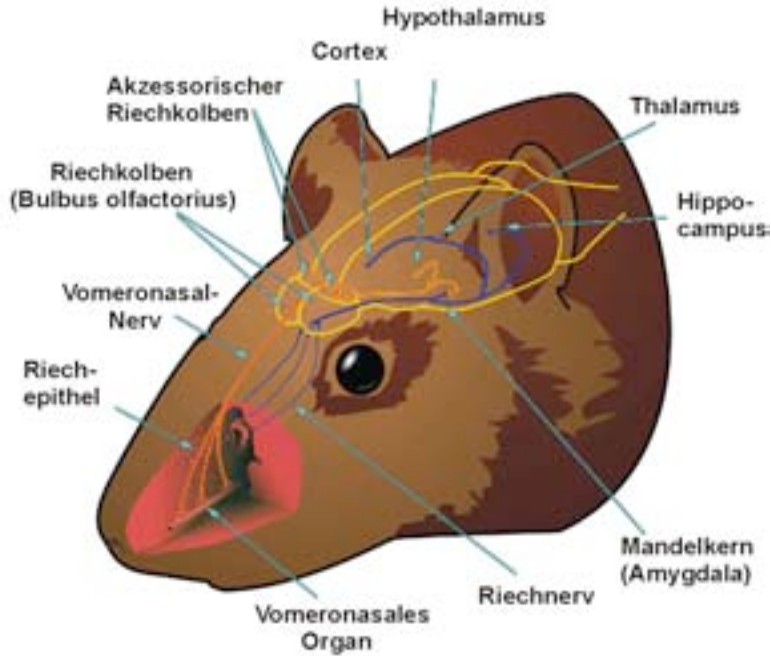
Erinnerung



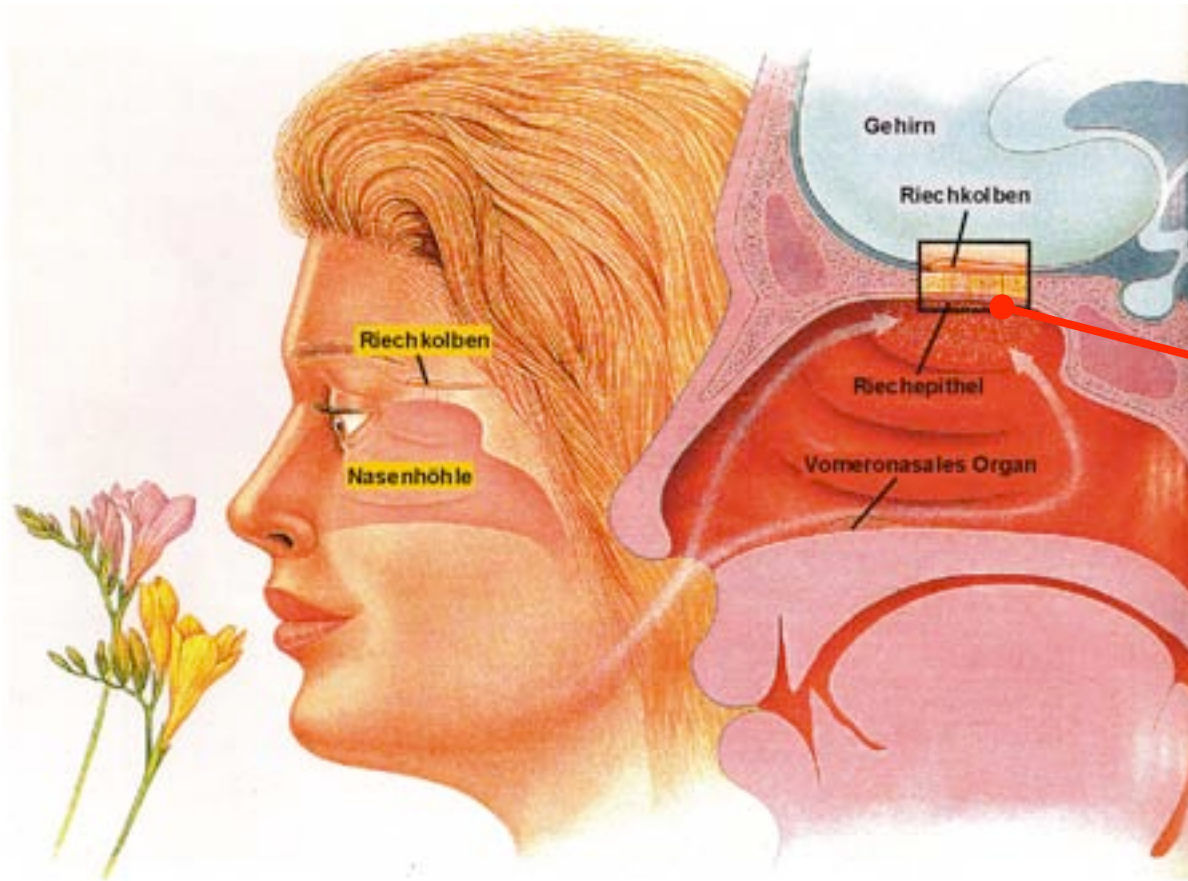
Sozialverhalten



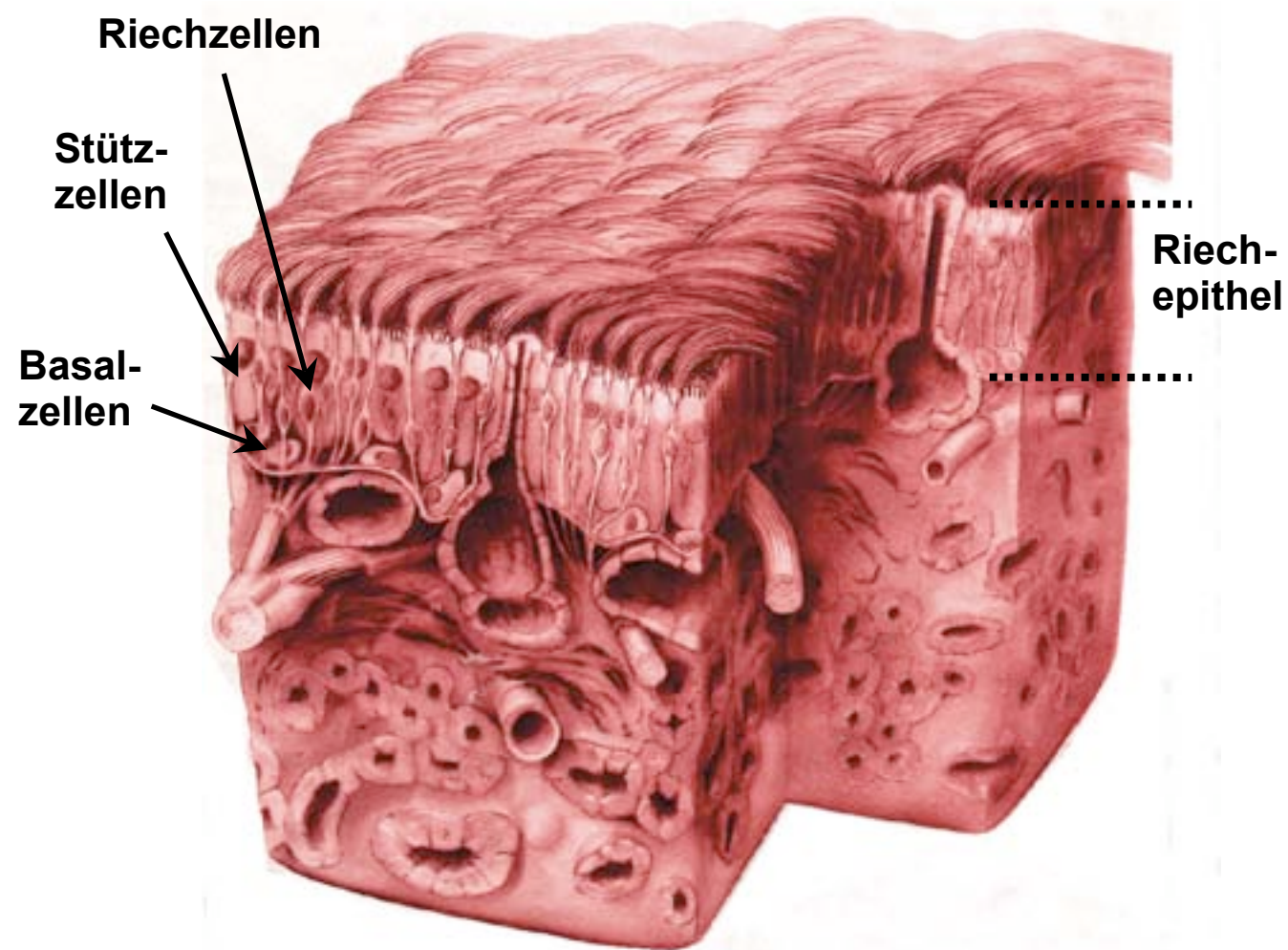
Zwei Riechsysteme: eins für Duftstoffe, eins für Pheromone



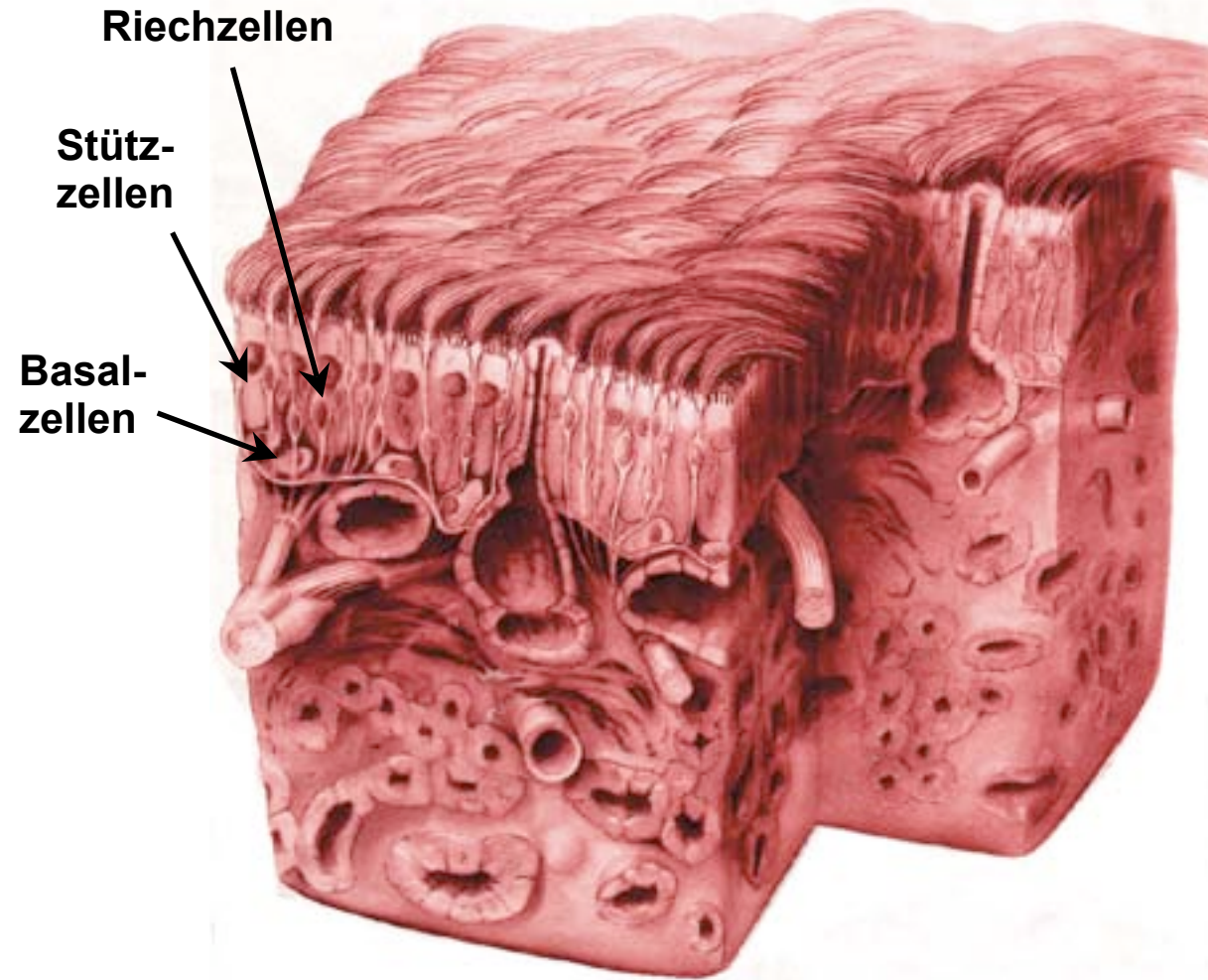
Das Riechepithel beim Menschen



Das Riechepithel beim Menschen



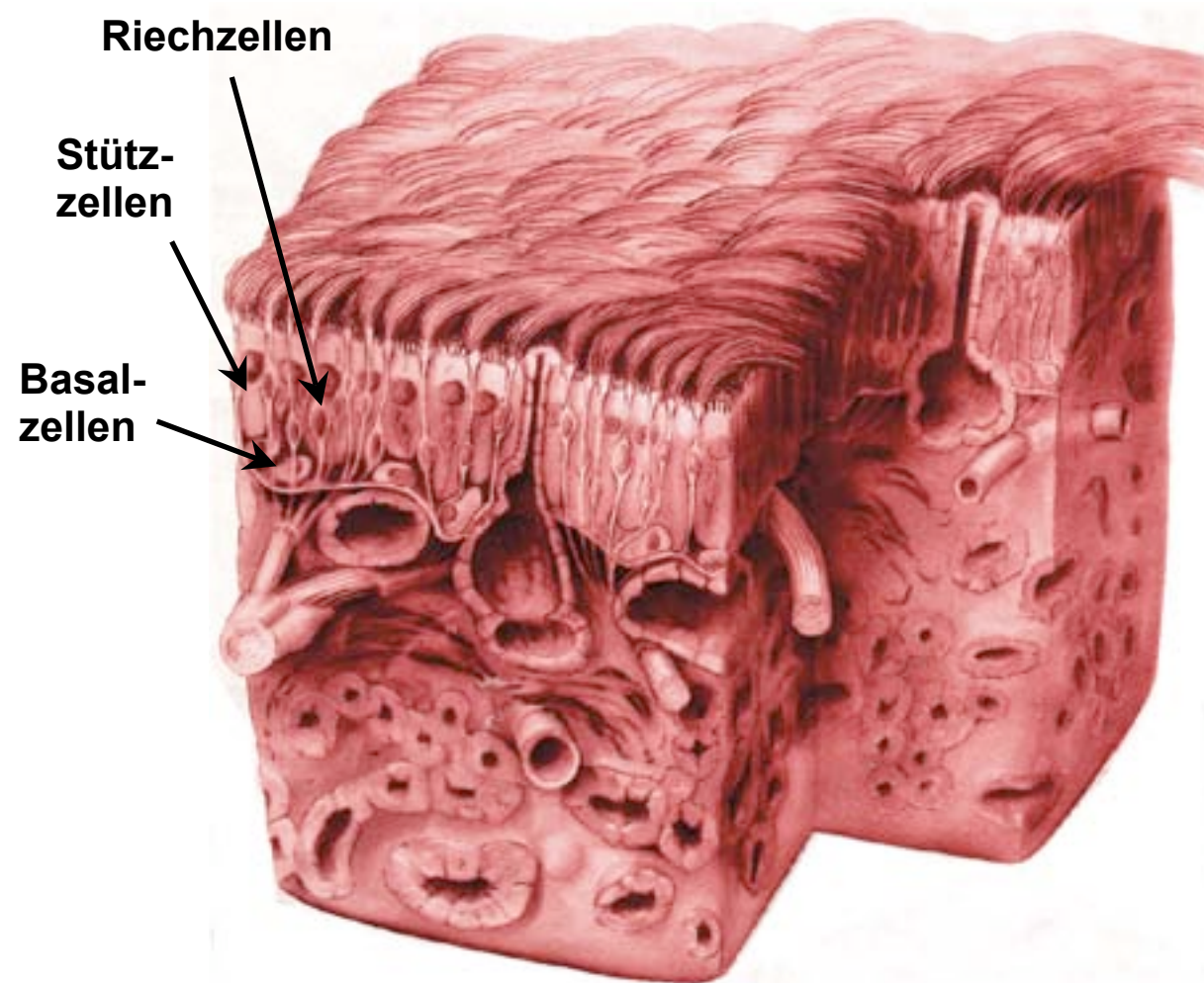
Riechzellen sind primäre Neurone



Säugetiere:
ca 5-15 Millionen
Riechzellen

Lebenszeit:
ca 4 – 8 Wochen

Riechzellen müssen viele unterschiedliche Substanzen detektieren



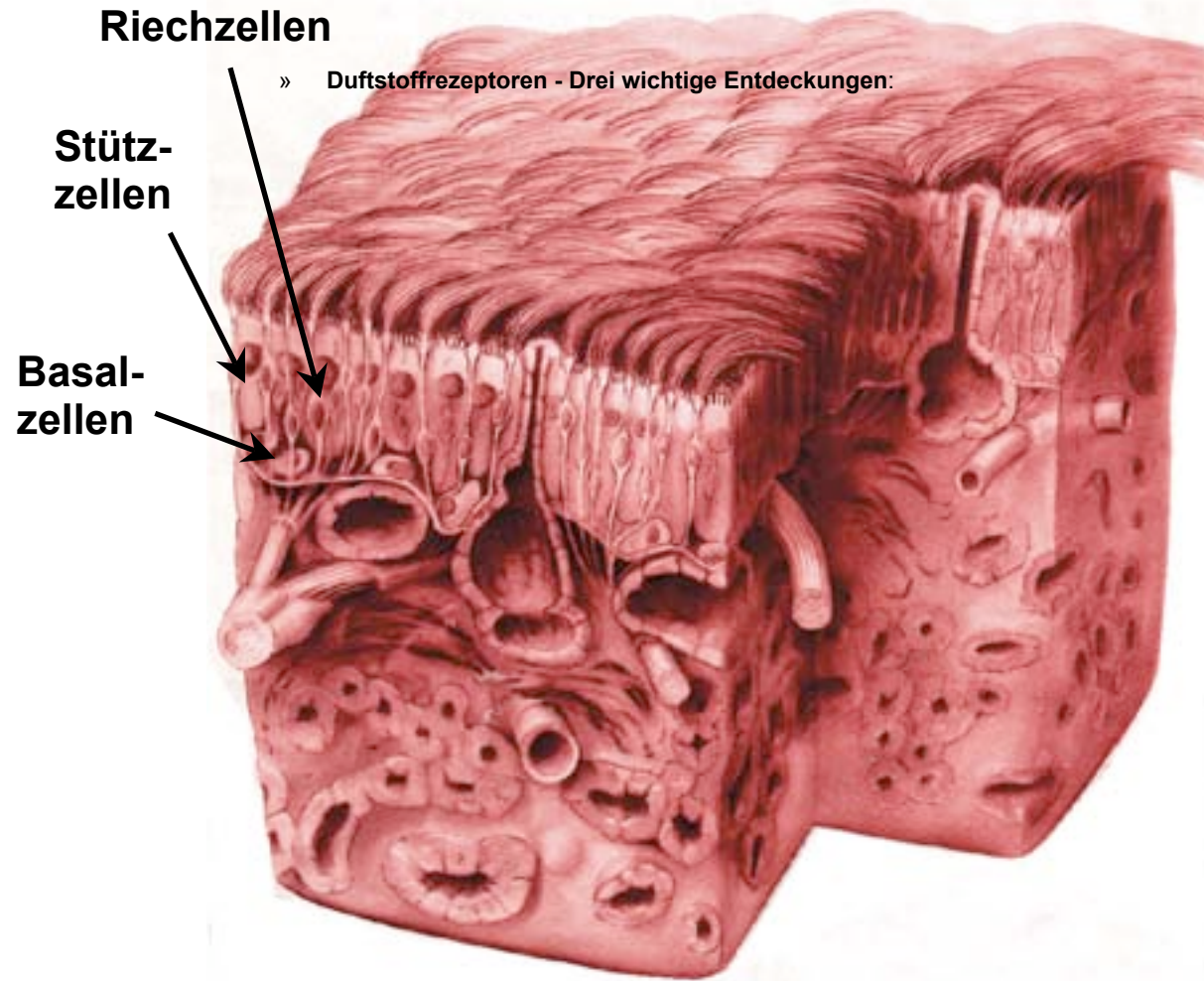
Was ist ein Duftstoff ?

Alles was riecht.

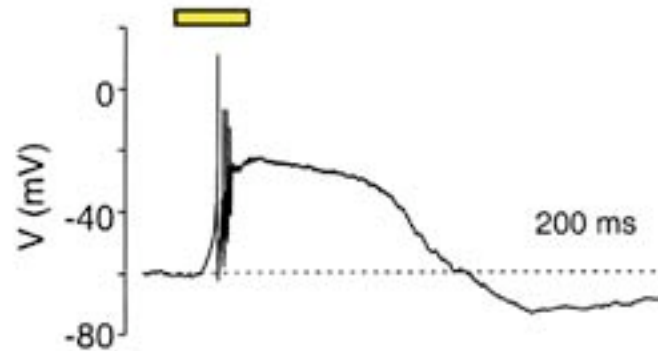
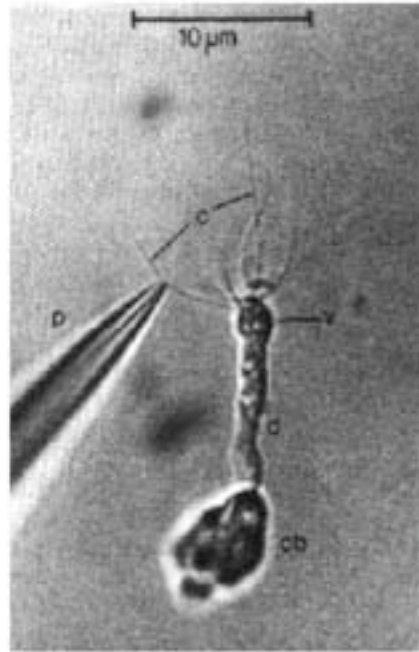
...und ein Duft ?

**Eine komplexe Mischung
von Duftstoffen**

Riechzellen müssen viele unterschiedliche Substanzen detektieren



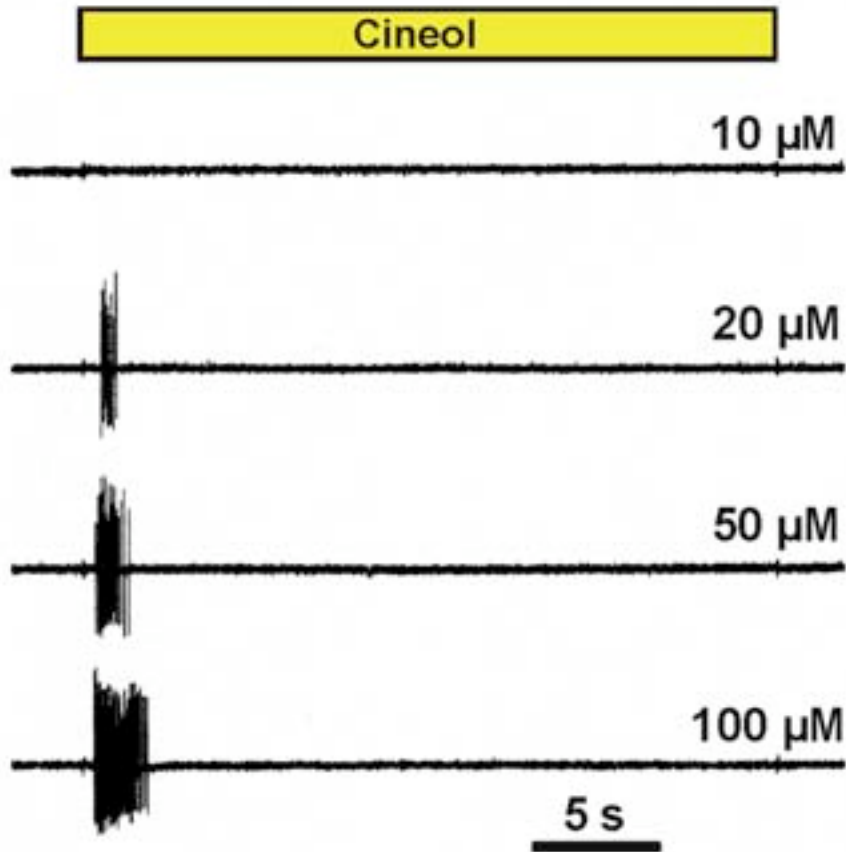
Riechzellen werden durch Duftstoffe depolarisiert



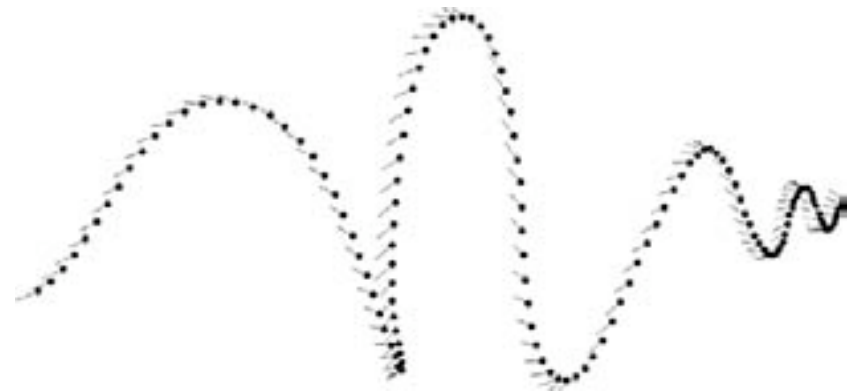
Quellen

oben: Nakamura & Gold (1987) Nature 325:442
Unten: Zufall et al., (2000) J. Neurophysiol. 83:501

Riechzellen adaptieren schnell

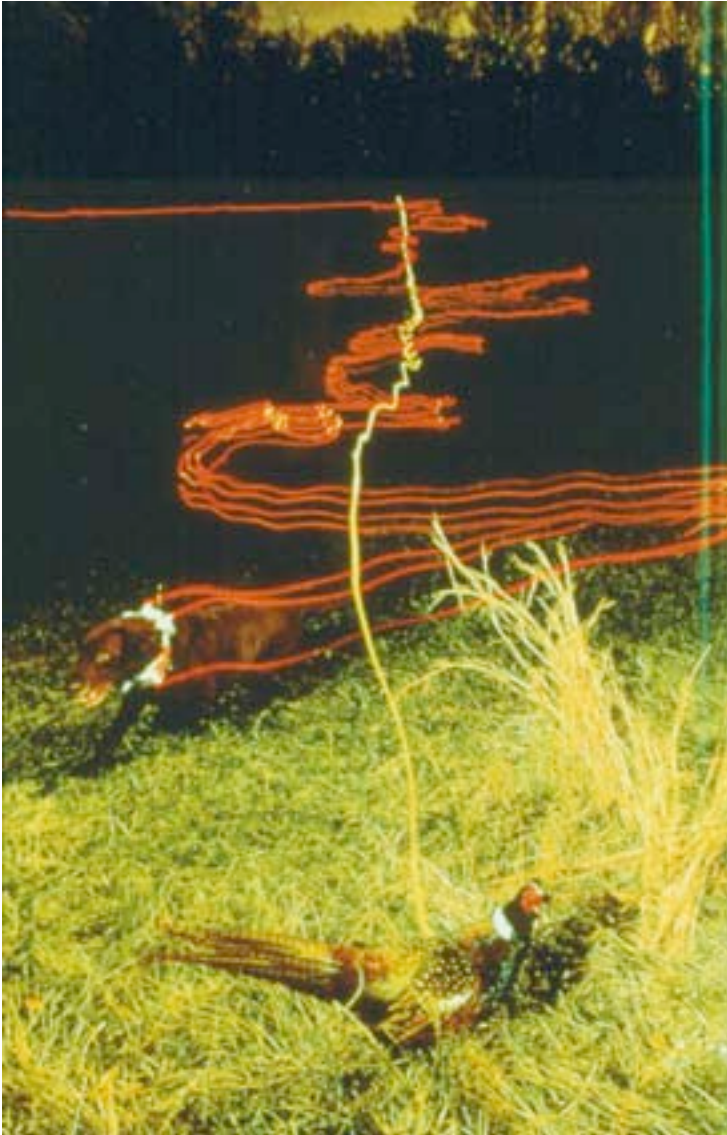


Die Ausbreitung von Duftsignalen ist intermittierend (pulsartig)

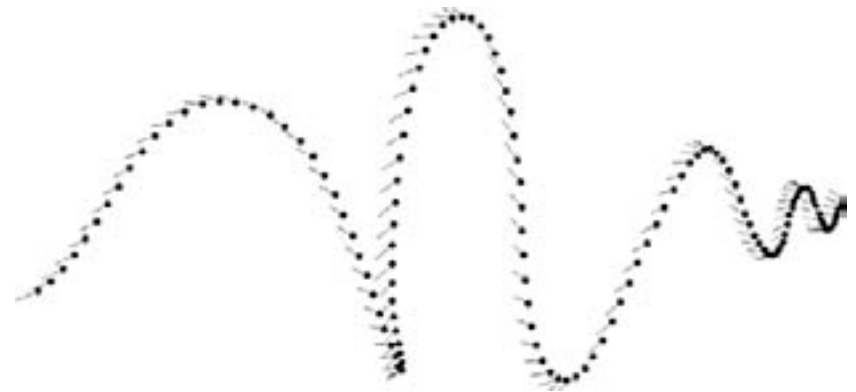


Zigzag-Flug bringt die Motte zur Duftquelle

Riechzellen adaptieren schnell



Die Ausbreitung von Duftsignalen ist intermittierend (pulsartig)



Zigzag-Flug bringt die Motte zur Duftquelle

Zusammenfassung



Das Riechepithel von Säugern enthält 5 – 15 Millionen Riechzellen.

Riechzellen sind primäre Neurone mit chemosensorischen Zilien.

Riechzellen haben eine Lebensdauer von wenigen Wochen. Danach werden sie durch neue Zellen ersetzt.

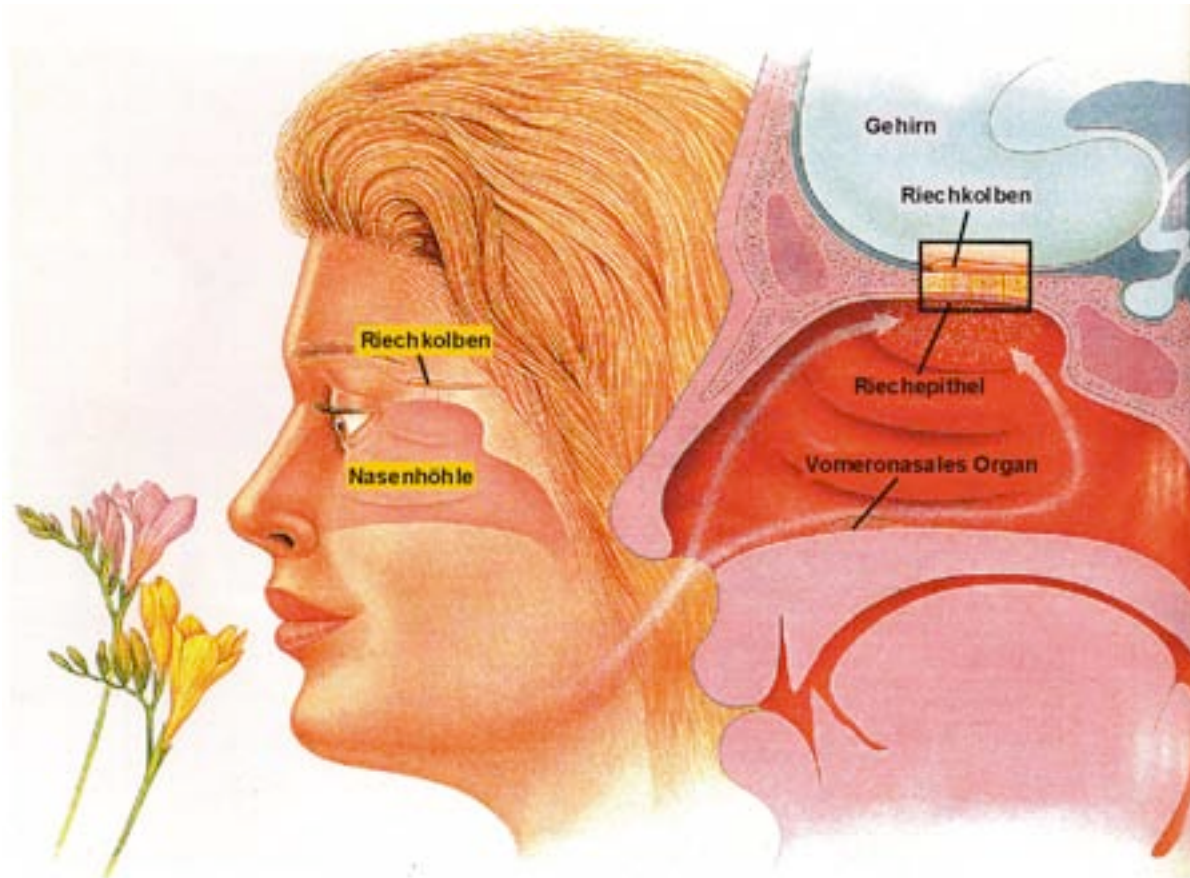


Etwa 1000 unterschiedliche Duftstoffrezeptoren binden Duftstoffe in den Zilien. Jede Riechzelle exprimiert nur ein Rezeptorgen.

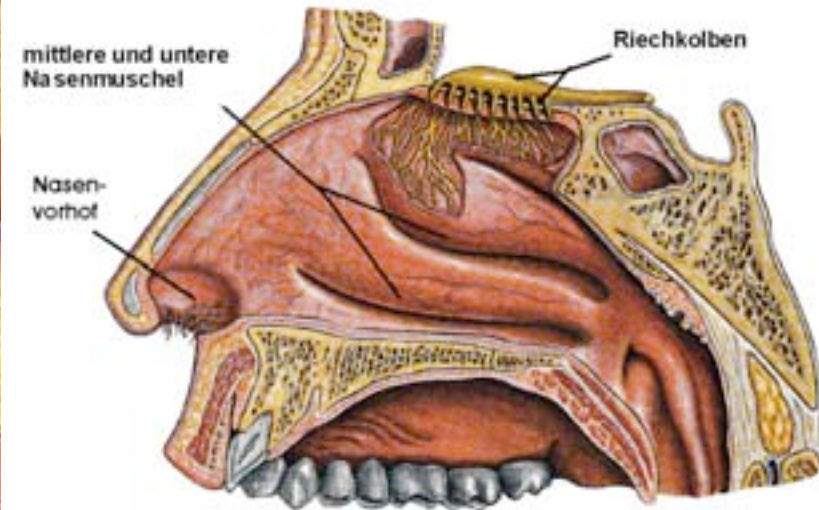
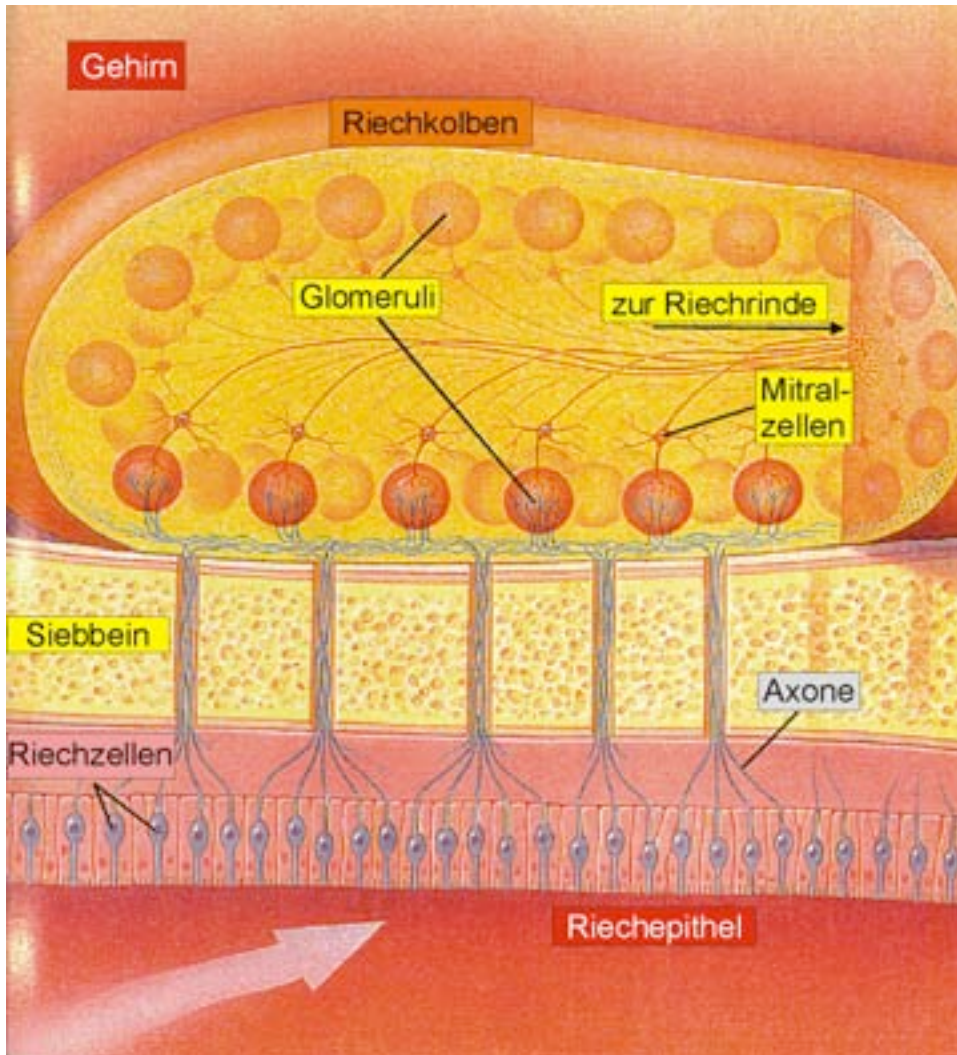
Riechen

2. Geruchssignale im Gehirn

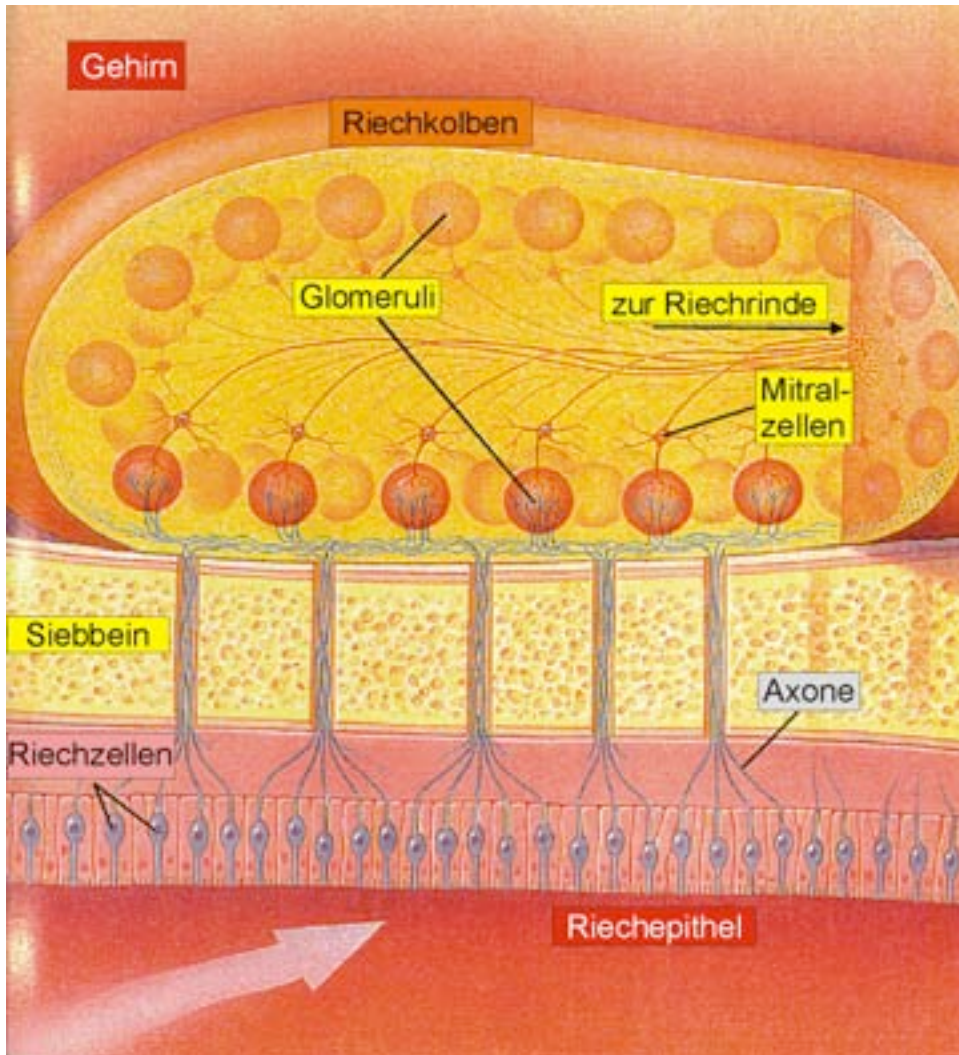
Das Riechepithel beim Menschen



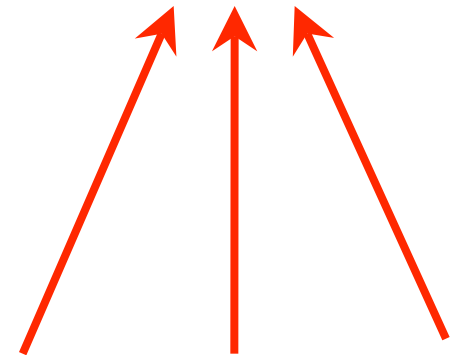
Von der Nase zum Gehirn



Konvergenz

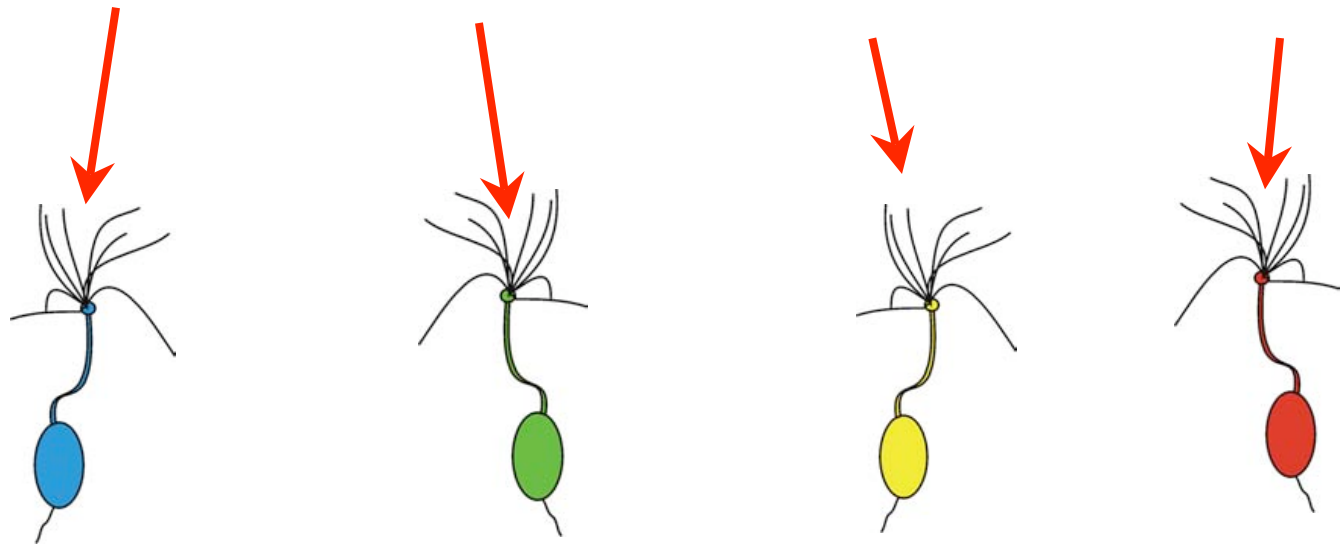
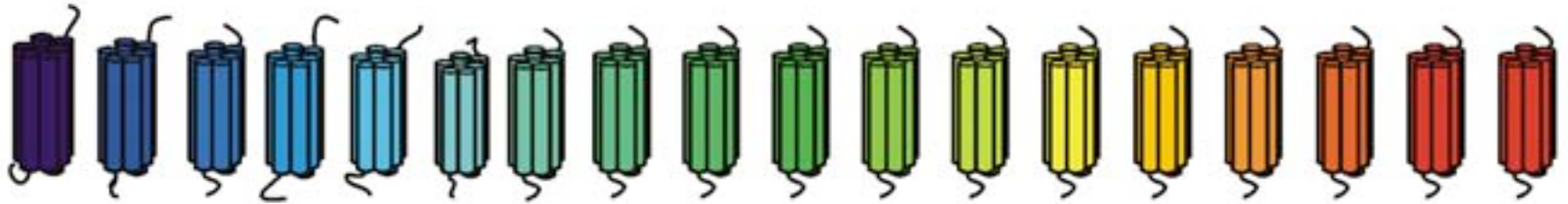


4000 Glomeruli

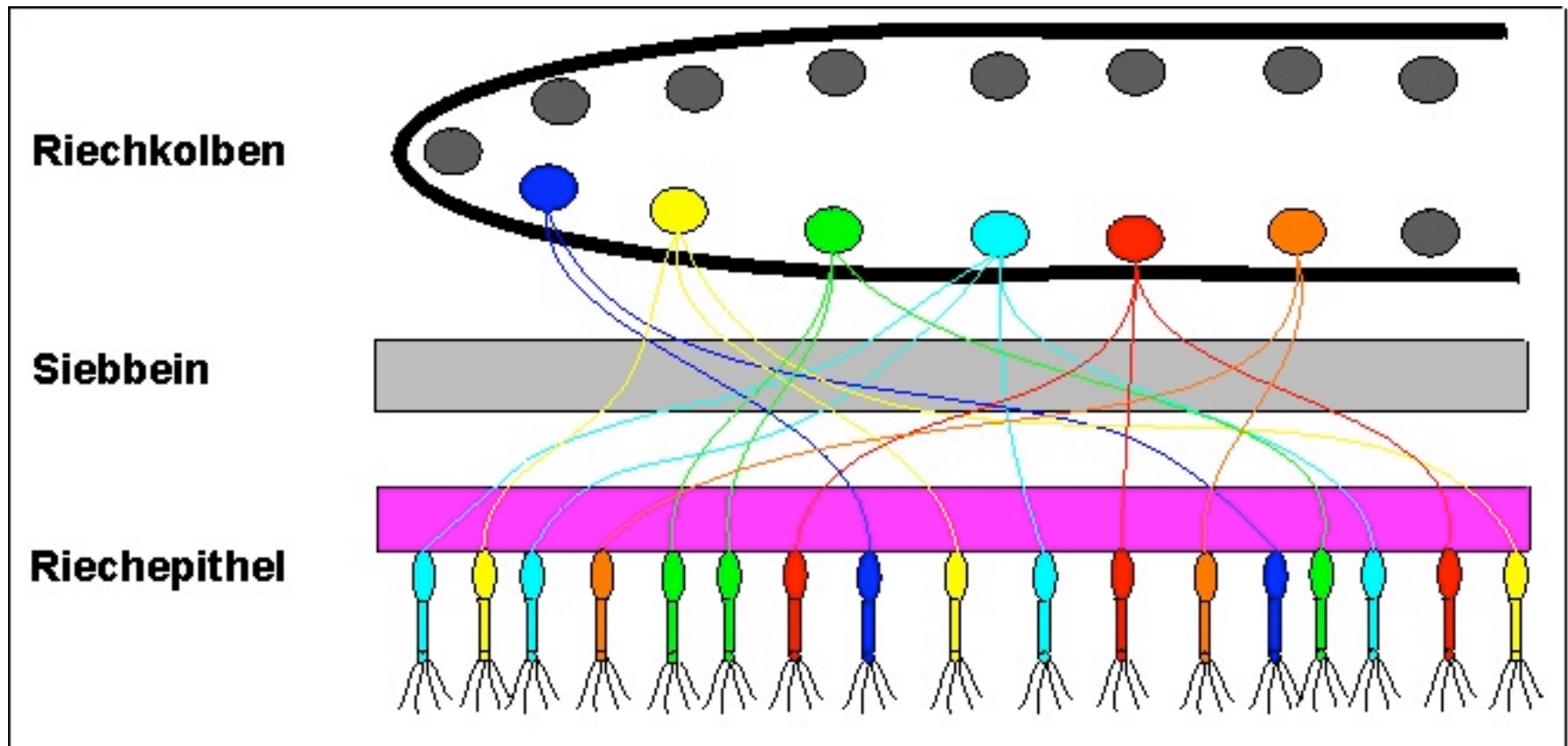


10 Millionen Riechzellen

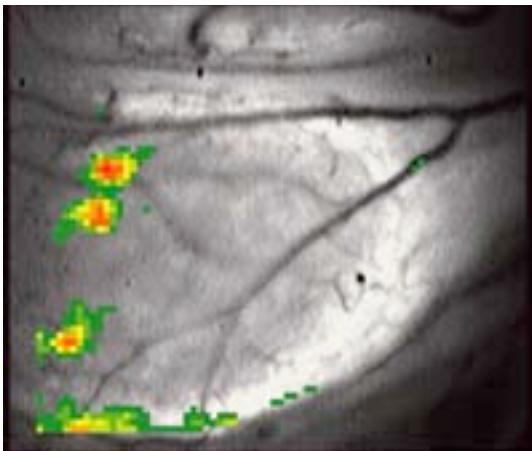
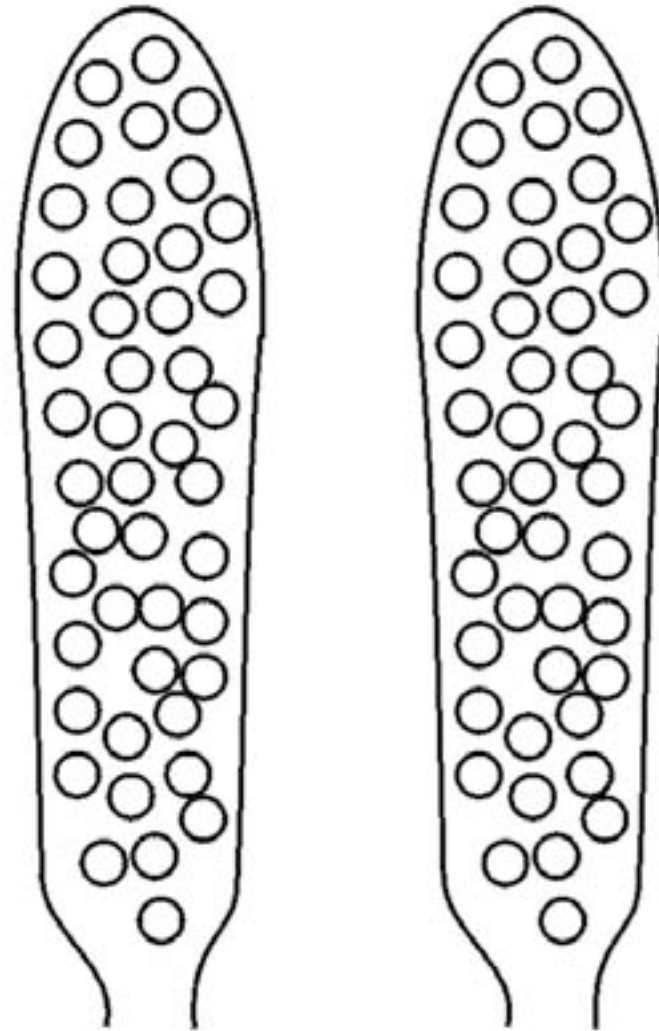
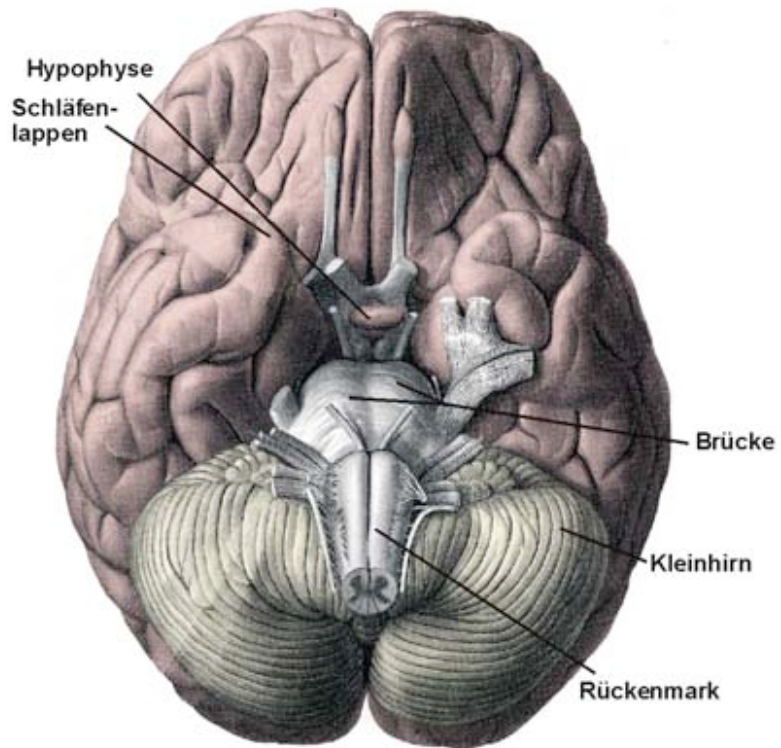
Riechzellen exprimieren nur *eine* Sorte von Duftstoffrezeptoren:



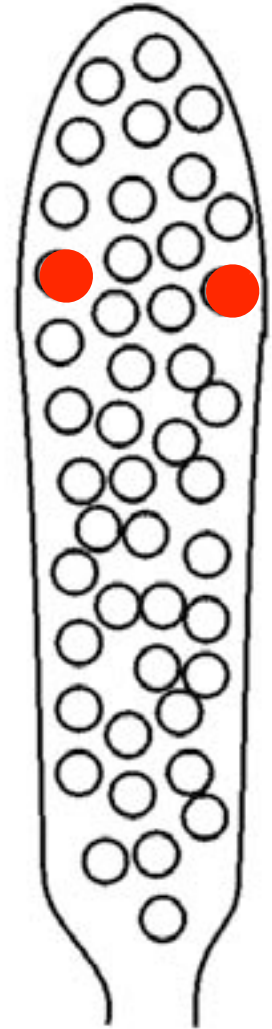
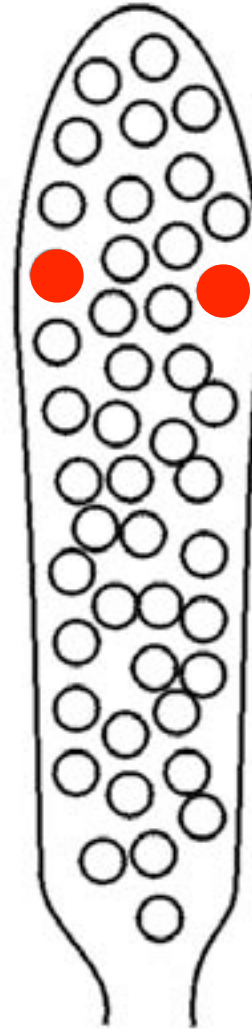
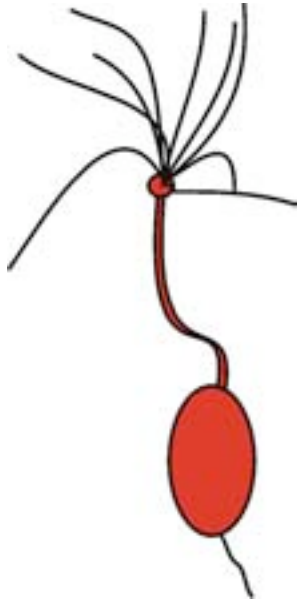
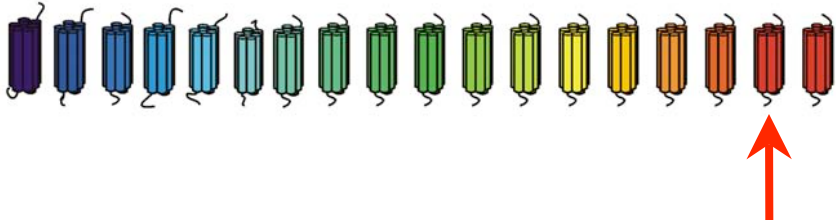
Ordnung im Chaos der Düfte: die Geruchskarte



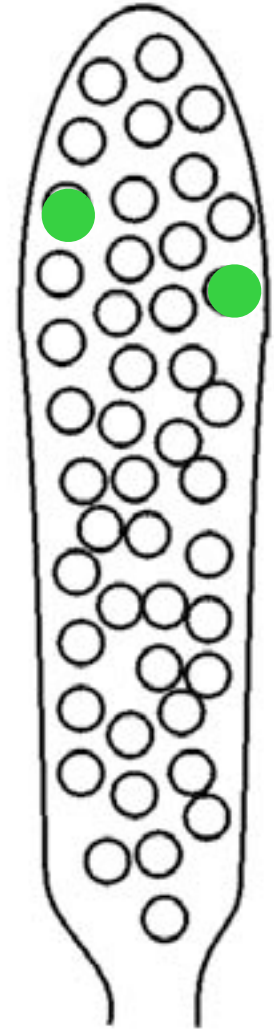
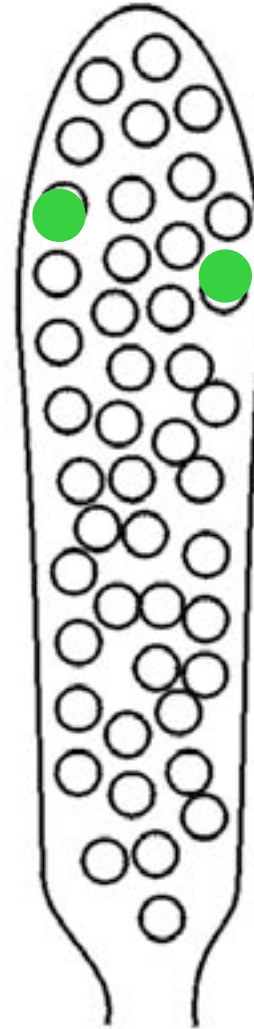
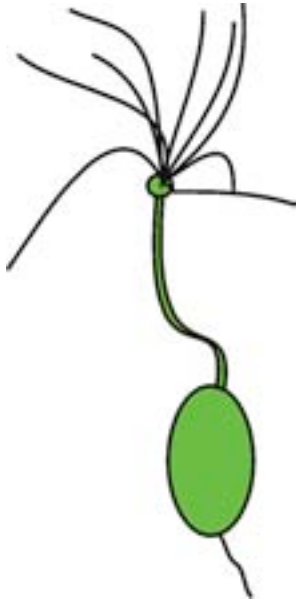
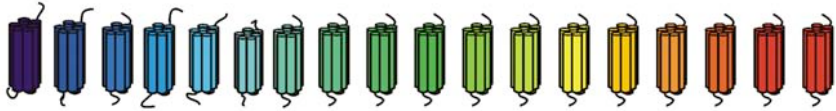
Aktivitätsmuster im Riechkolben



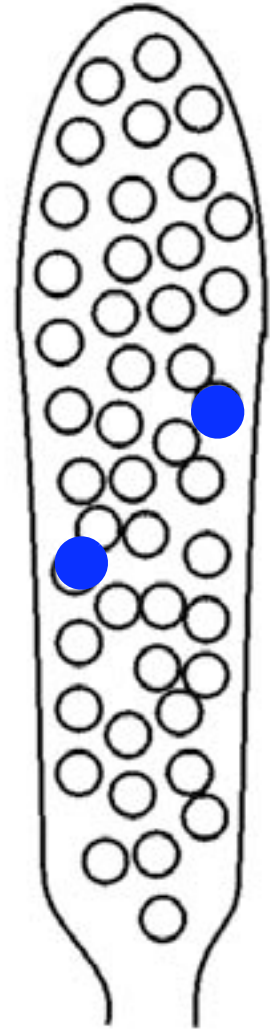
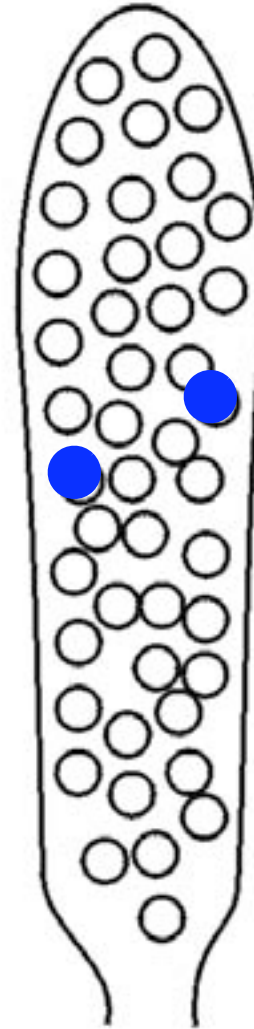
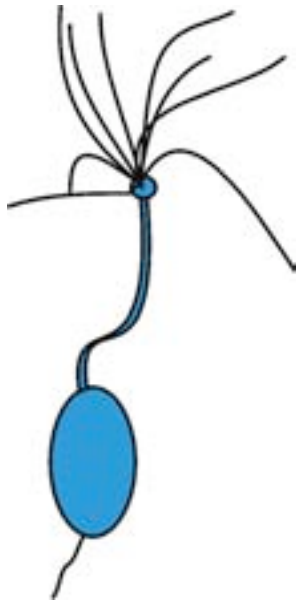
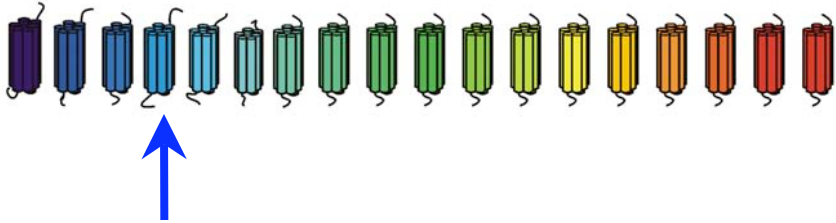
Aktivitätsmuster im Riechkolben



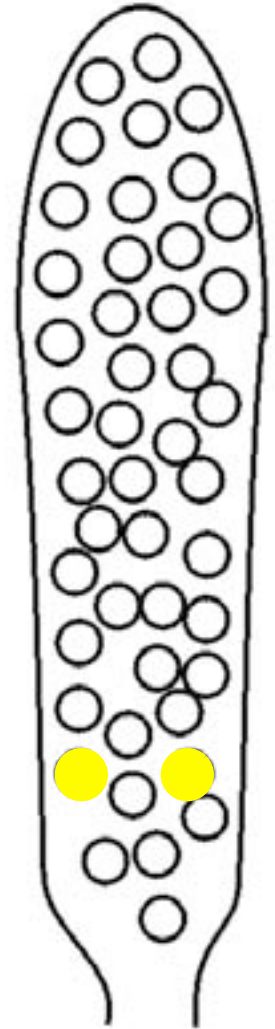
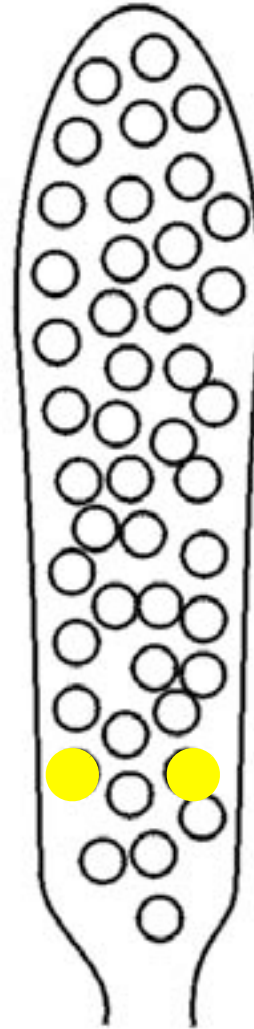
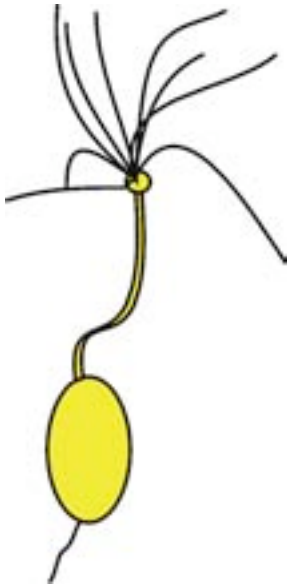
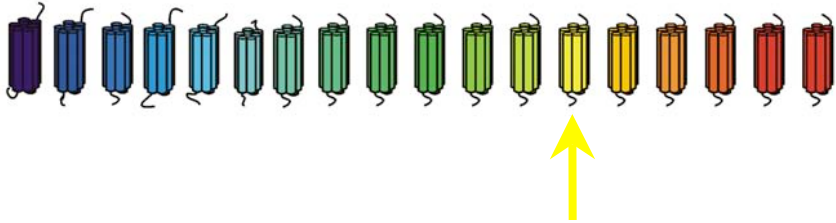
Aktivitätsmuster im Riechkolben



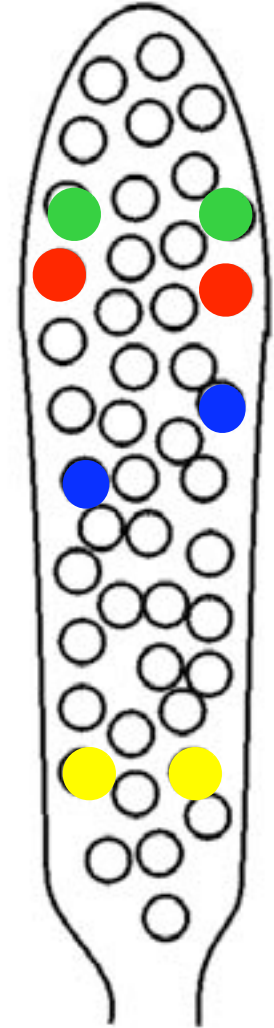
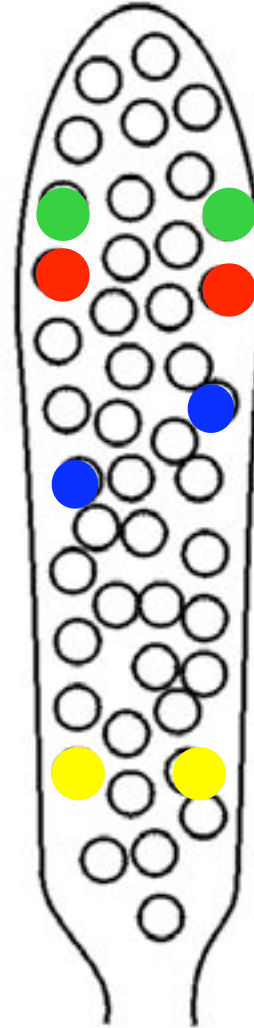
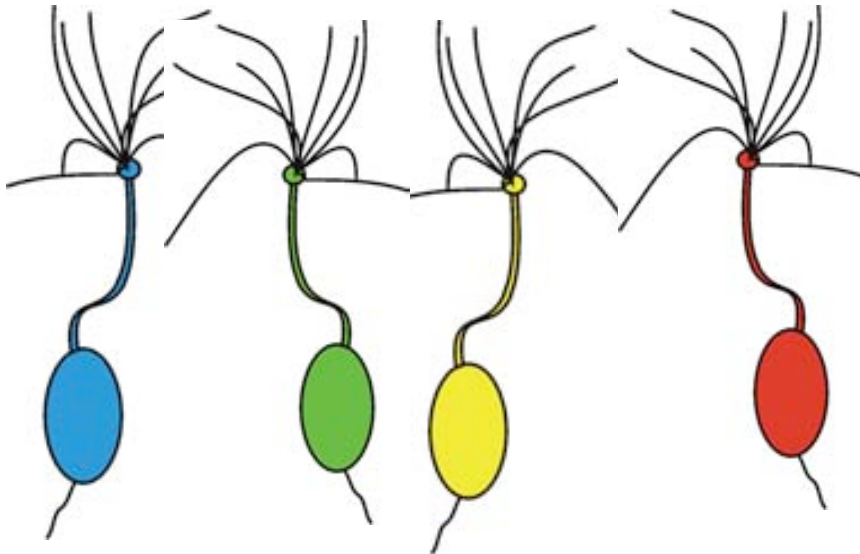
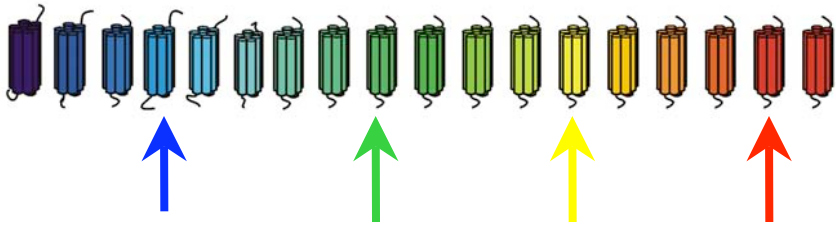
Aktivitätsmuster im Riechkolben



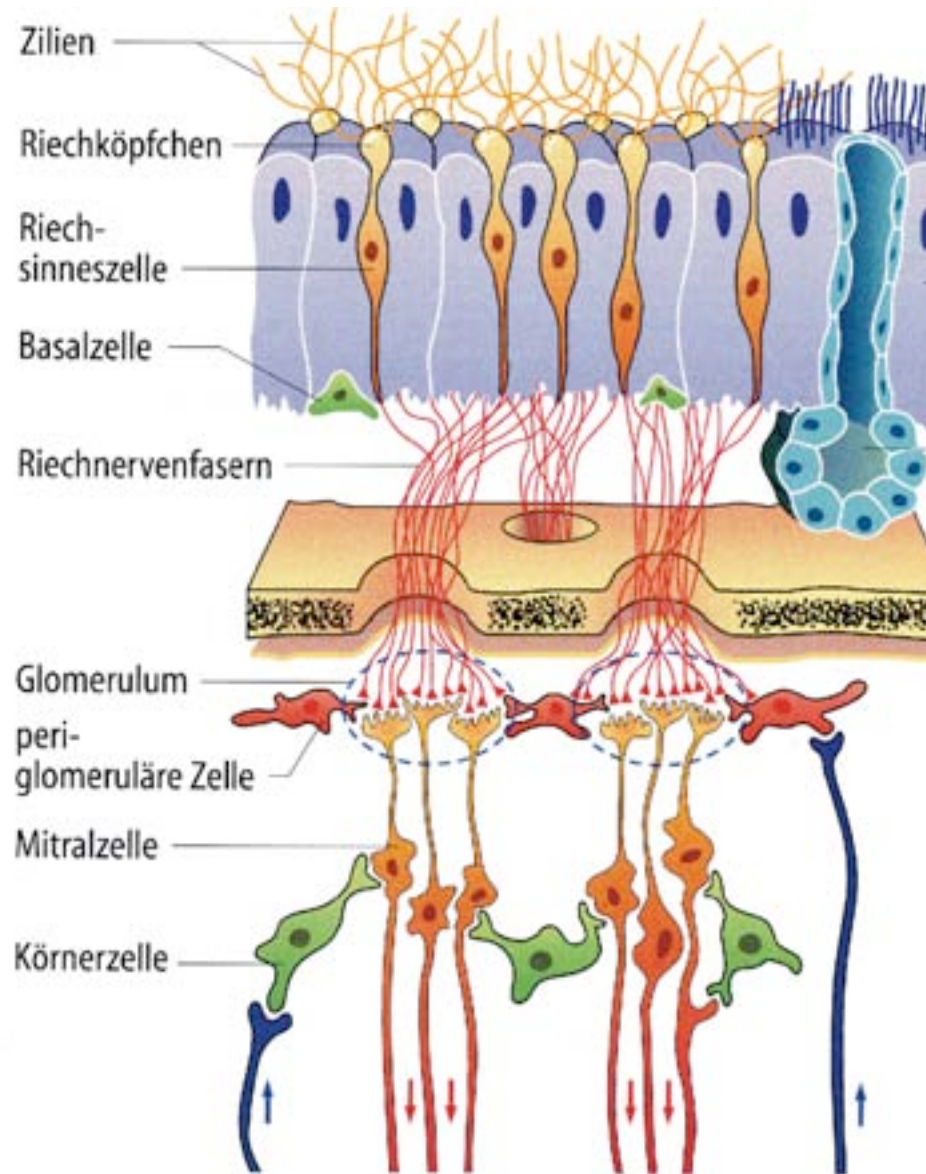
Aktivitätsmuster im Riechkolben



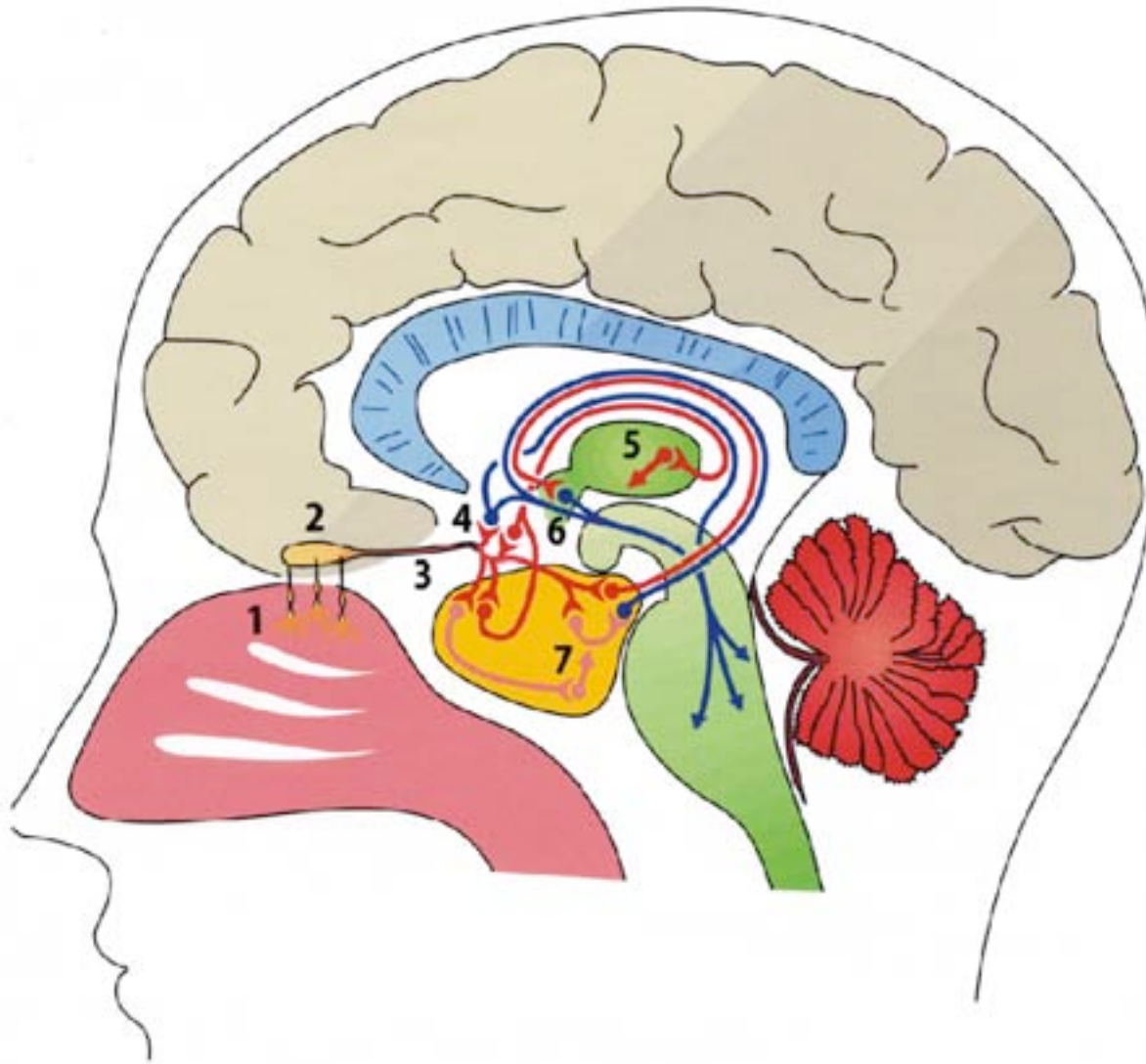
Musteranalyse des sensorischen Signals



Verschaltungen im Riechkolben

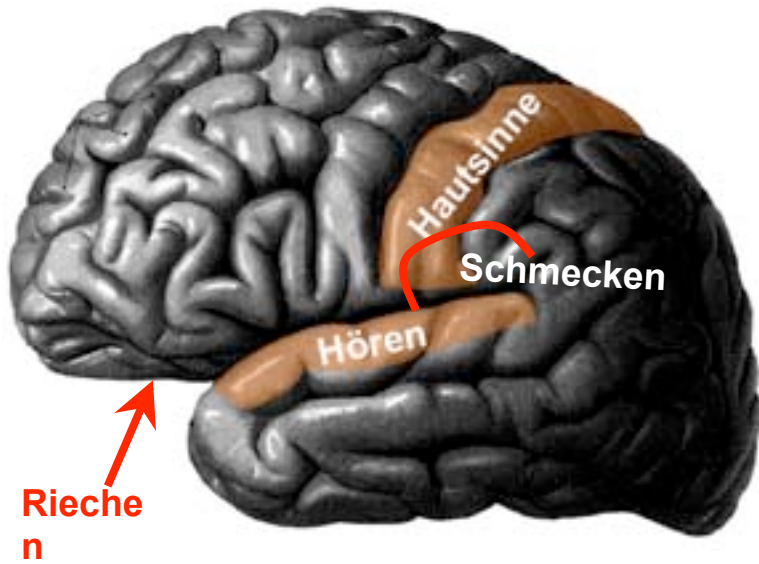


Die Riechbahnen

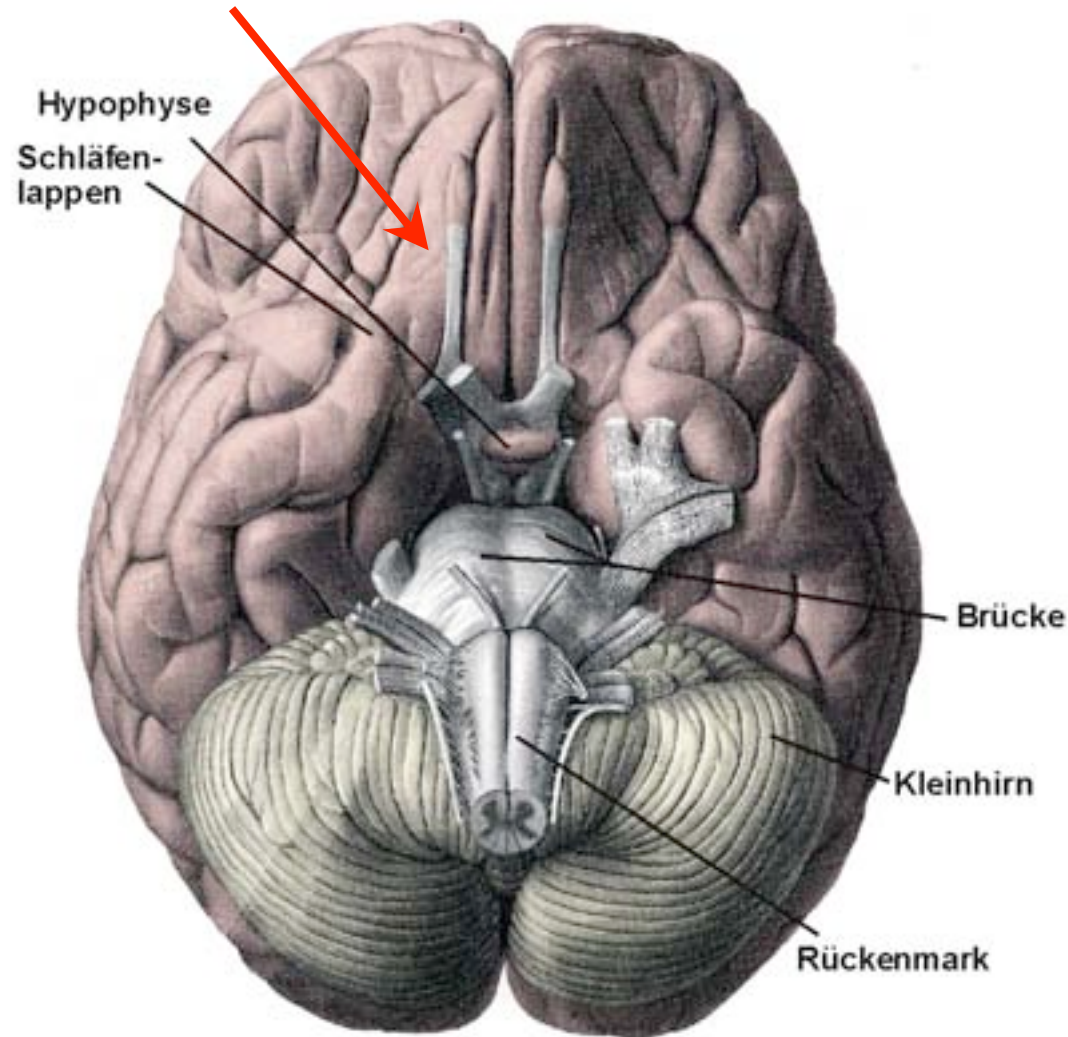


1. Riechepithel
2. Riechkolben
3. Tractus olfactorius
4. Piriformer Cortex
5. Thalamus
6. Hypothalamus
7. Limbisches System

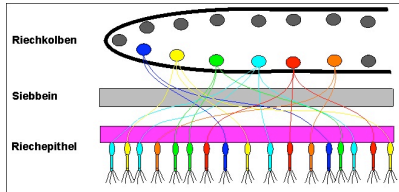
Die versteckte Riechrinde



Orbifrontaler Cortex

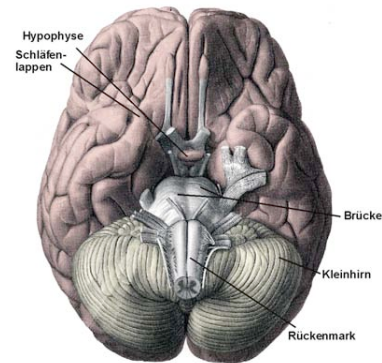


Zusammenfassung



Die Axone von Riechzellen gleicher Selektivität konvergieren auf die gleichen Glomeruli im Riechkolben.

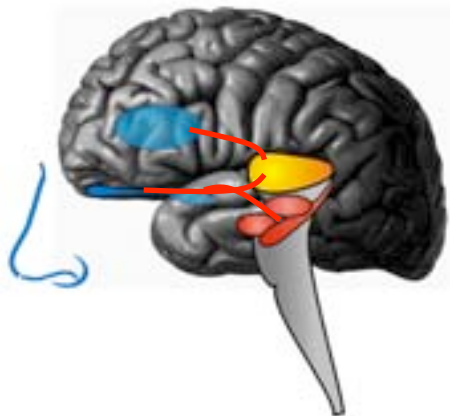
In den Glomeruli wird das olfaktorische Signal auf Mitralzellen übergeben.



Vor allem durch laterale Inhibition wird das Signal verbessert. Körnerzellen und periglomeruläre Zellen sorgen für laterale Verschaltungen.

Durch den Tractus olfactorius gelangt das Riech-Signal zum Thalamus und von dort zum orbitofrontalen Cortex.

Durch Verschaltungen mit dem limbischen System greift das Riechsignal in endokrine Prozesse ein und beeinflusst zudem Emotionen und Erinnerungen.



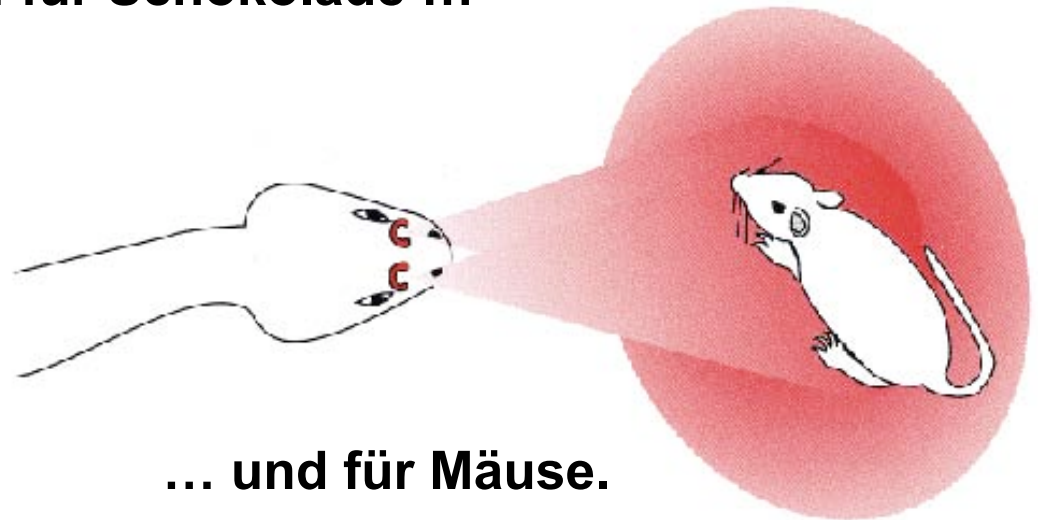
Ausblick



Der Geschmack ...



... für Schokolade ...



... und für Mäuse.