



S V B T
Schweizerischer Verband für
Bildung in Tierpflege

FBA Tierbetreuer/in SVBT
FBA gewerbsmässige Züchter/in SVBT

Bau und Funktion des Tieres

Teil II

Dr. med. vet. Jessica Gull
Dipl. ACZM
gull-vet.ch



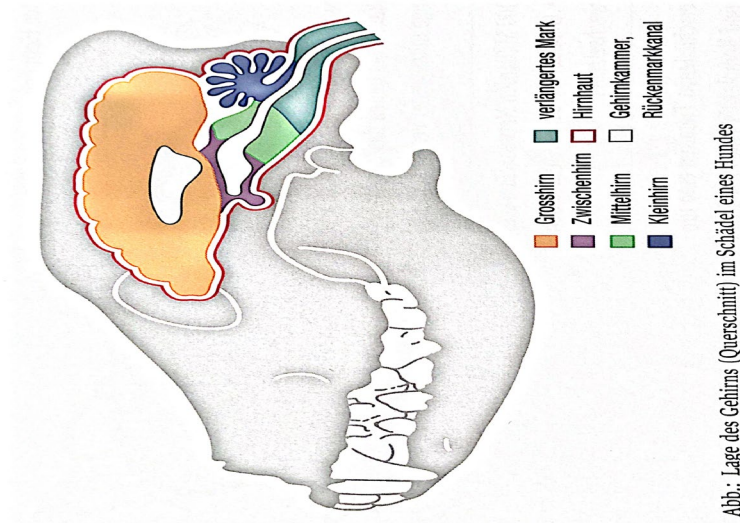
Steuerung, Koordination und Sinne

- **Zentralnervensystem (ZNS):** Gehirn und Rückenmark
- **Peripheres Nervensystem** mit Nervenfasern, die vom ZNS ausgehen
- **Vegetatives oder autonomes Nervensystem** mit Nervenfasern, die unbewusste Organfunktionen steuern
- **Sinneszellen und Sinnesorgane**



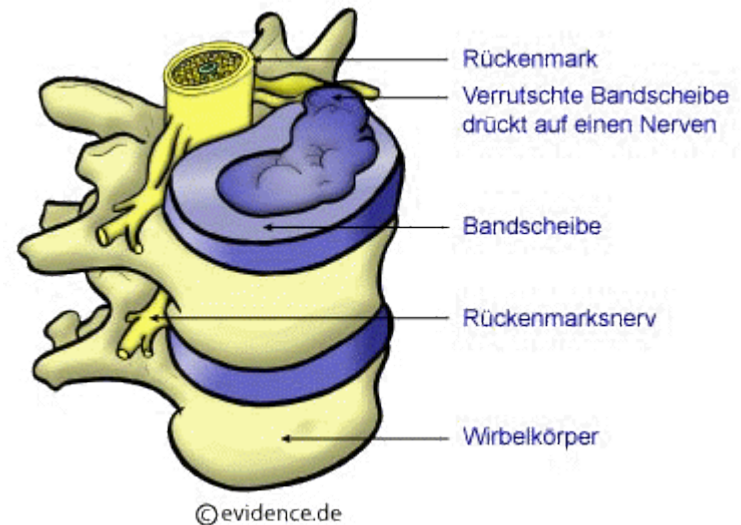
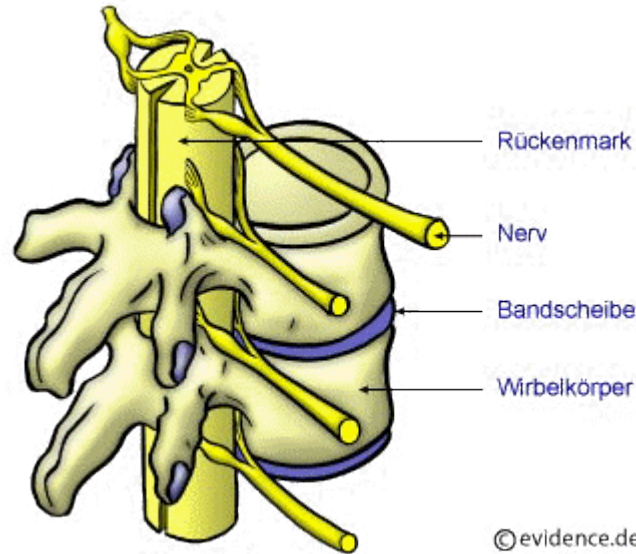
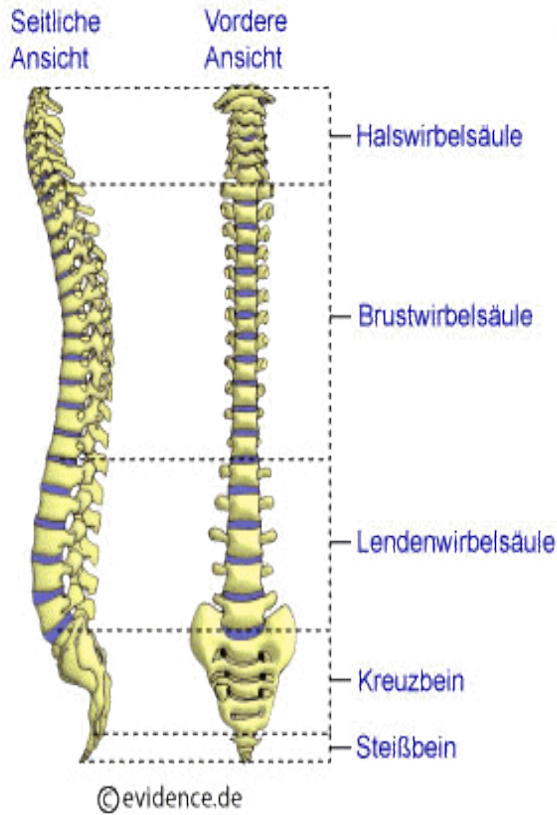
Zentralnervensystem (ZNS)

- Gehirn:
 - Grosshirn: Mensch: Hören, Sehen, Fühlen, Erinnern, Denken, Sprechen
 - Kleinhirn: Steuert Gleichgewicht und koordiniert Bewegungsabläufe
 - Hirnstamm: Flucht- und Abwehrreaktionen. Atmung, Kreislauf, etc.
 - Zwischenhirn: Steuert Hormonhaushalt
- Rückenmark



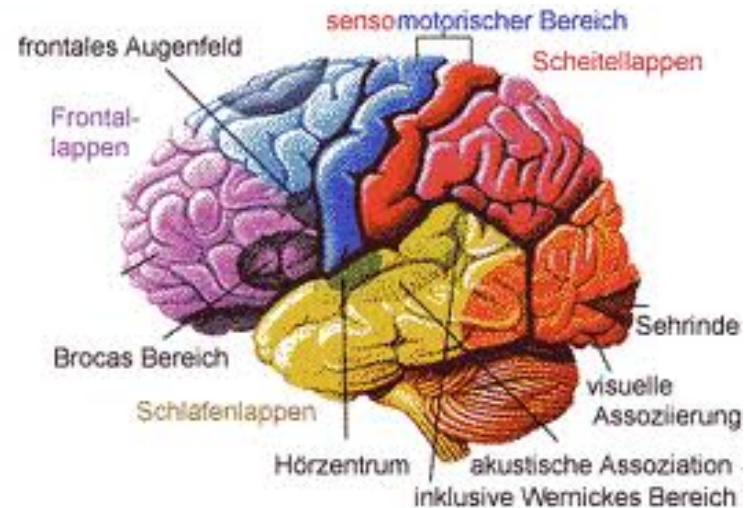
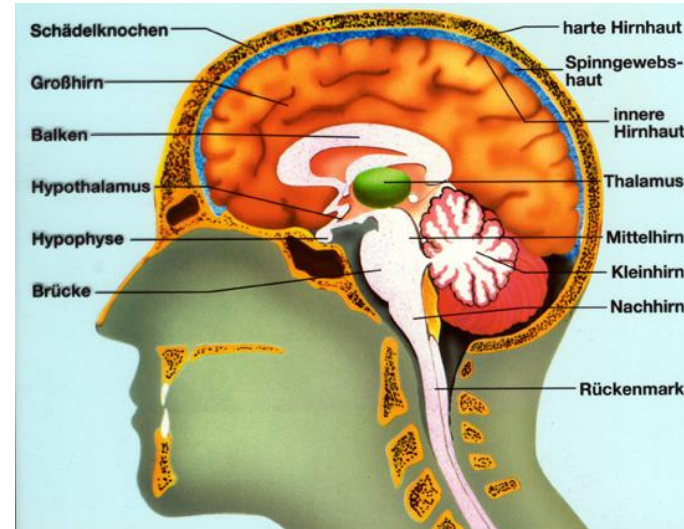
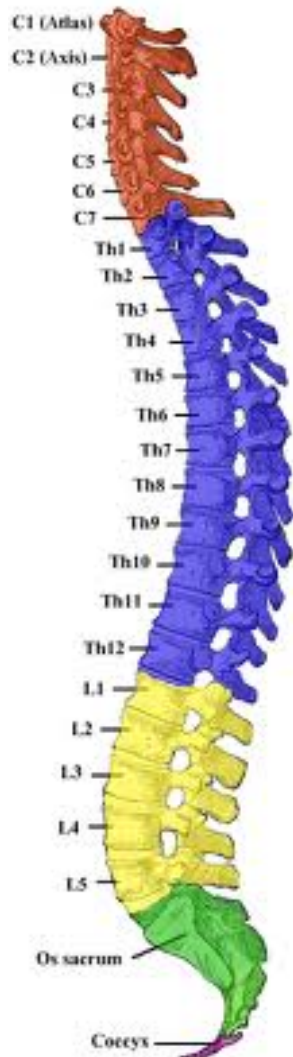


Rückenmark





Zentrales Nervensystem (Gehirn und Rückenmark)





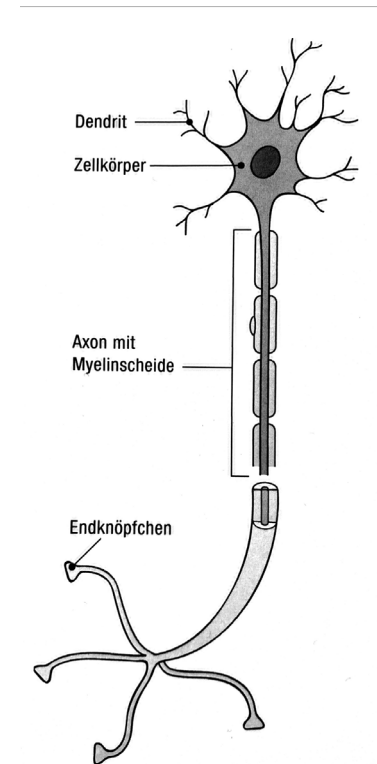
Peripheres Nervensystem

- Sensible und motorische Fasern
- Alle Nervenfasern ausserhalb des Gehirns oder Rückenmark
- Verbinden das ZNS mit dem peripheren Organismus (z.B. Muskulatur, Haut, etc.)



Nervenzelle (Neuron)

- Nervenzelle ist Grundbaustein für Nervensystem.
- Zellkörper mit Fortsätzen und **Nervenfasern=Axon**
- Endknöpfchen bilden mit Dendriten der nächsten Nervenzelle Synapse (Ort wo Reizübertragung stattfindet).
- **Synapse: Umschaltstelle zwischen zwei Nervenfortsätzen** oder zwischen Nervenfortsatz und Zielzelle (z.B. Muskelzelle)



Ausbreitung Nervenreiz

- Nervenreiz breitet sich als elektrischer Impuls entlang des **Axons** aus
- Beim Eintreffen am Endknöpfchen: Chemische Botenstoffe (Neurotransmitter) werden in die Spalte abgegeben. Nervenimpuls (erregend oder blockieren) wird weitergegeben oder gestoppt.

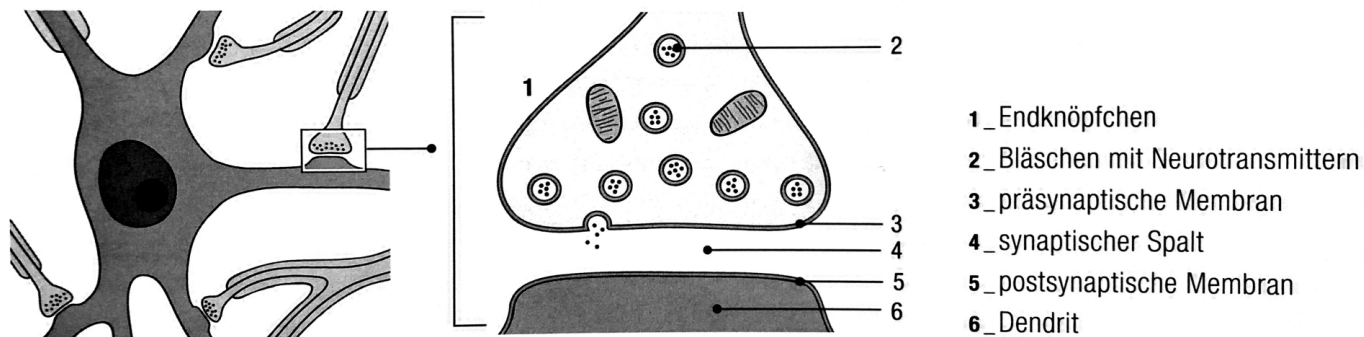
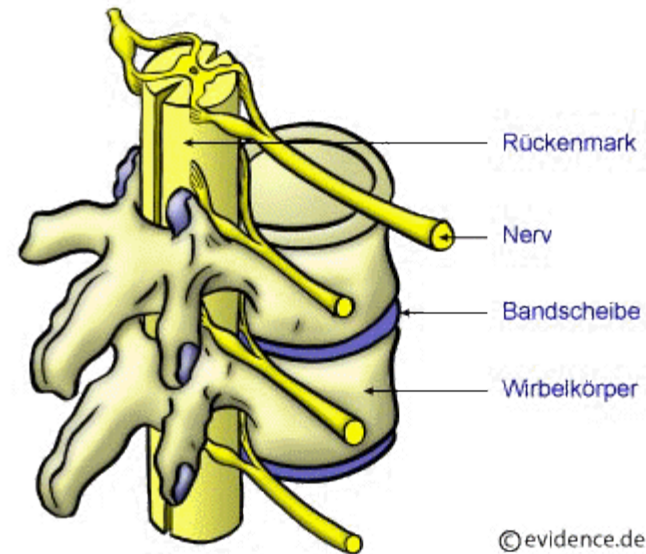


Abb.: Synapse: Endknöpfchen und Dendrit des folgenden Neurons |
Hildebrand et al., 2004

Sensible und motorische Fasern

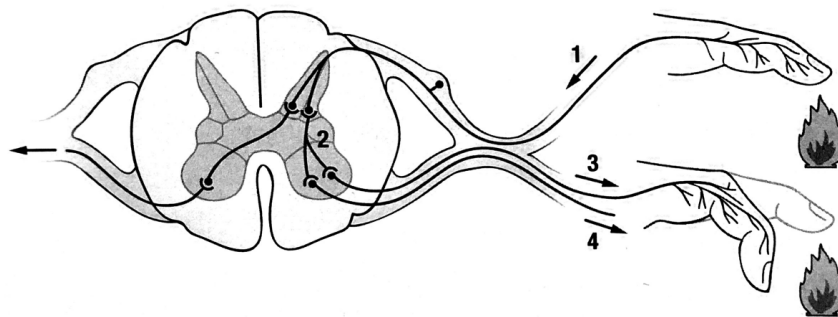
- Periphere Nervenfasern verlassen das Rückenmark paarweise
 - Sensible Nervenfasern nehmen Reize auf und leiten sie zur Verarbeitung ins ZNS
 - Motorische Nervenfasern leiten die Antwort vom ZNS zum Erfolgsorgan (z.B. Muskel)



© evidence.de

Reflex

- Sensibler Impuls wird im Rückenmark direkt in motorischen Impuls umgewandelt
- **Kein Umweg über das Gehirn** notwendig
- Schutzmechanismus durch schnellen Reflexbogen

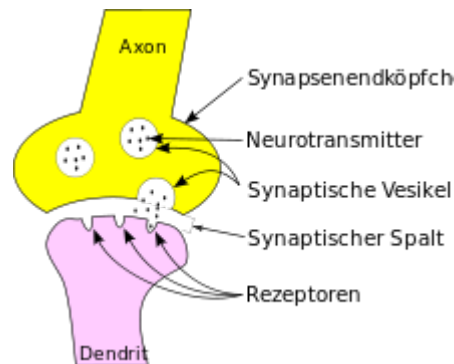
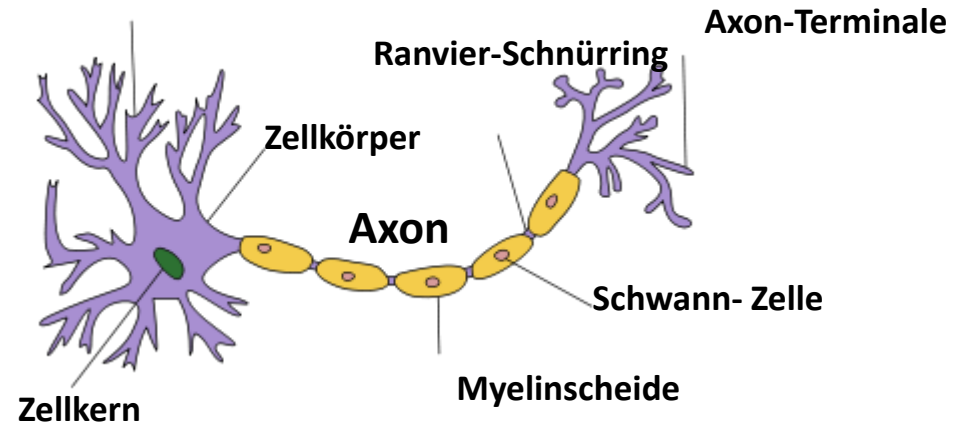
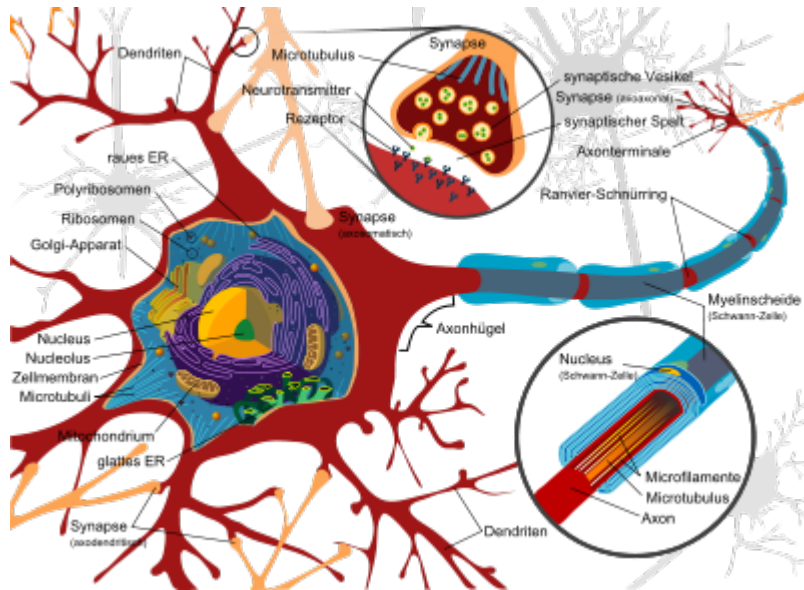


- 1_ von Sinnesorgan (afferente Faser)
- 2_ Umschaltstelle im Rückenmark
- 3_ erregt Muskel (efferente Faser)
- 4_ blockiert Muskel

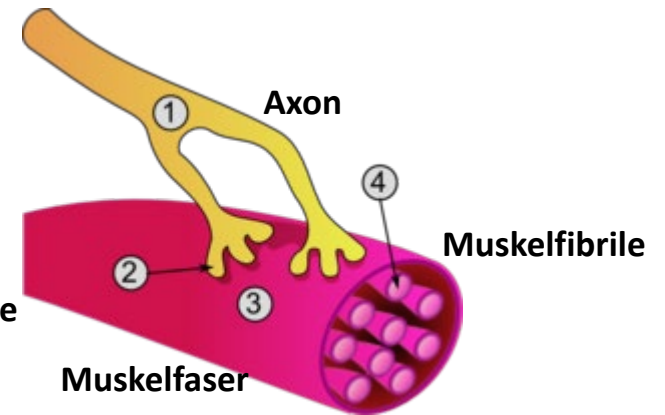
Abb.: Prinzip eines Reflexbogens | Hildebrand, 2004



Nervensystem (Kopf, Rückenmark, Nervenbahnen)



Motorische Endplatte





Vegetatives Nervensystem

- Teil des peripheren Nervensystems
- Kann nicht willentlich gesteuert werden
- Wird auch autonomes Nervensystem genannt

- Besteht aus zwei gegensätzlich wirkenden Systemen
 - Sympathicus: Mobilisiert Körperreserven in Stresssituationen (Fight and Flight)
 - Parasympathicus: Erholung, Aufbau von Reserven



Vegetatives Nervensystem

- Teil des peripheren Nervensystems
- Kann nicht willentlich gesteuert werden
- Wird auch autonomes Nervensystem genannt

- Besteht aus zwei gegensätzlich wirkenden Systemen
 - Sympathicus: Mobilisiert Körperreserven in Stresssituationen (Fight and Flight)
 - Parasympathicus: Erholung, Aufbau von Reserven

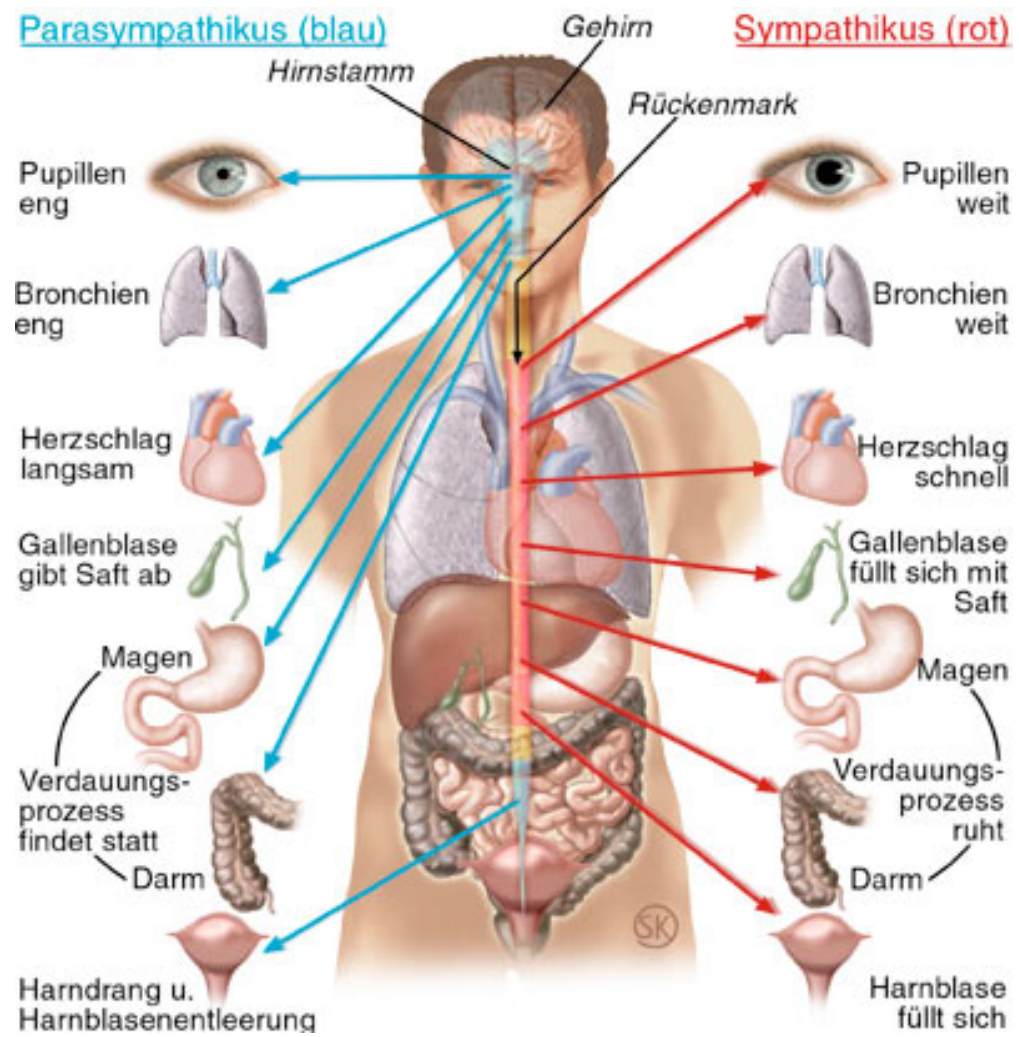


Vegetatives Nervensystem

Zielorgane	Wirkung des Parasympathicus	Wirkung des Sympathicus
Pupille	klein	erweitert
Speicheldrüse	stimuliert	gehemmt
Herz, Puls	erniedrigt	erhöht
Bronchien	verengt	erweitert
Magen-Darmtrakt	stimuliert	gehemmt
Bauchspeicheldrüse	stimuliert	gehemmt
Gallenblase	stimuliert	gehemmt
Blase	zusammengezogen	entspannt
Genitalien	Erektion	Ejakulation, Kontraktion Vagina



Vegetatives Nervensystem



Steuerung durch Botenstoffe (Hormone & Pheromone)



- Steuerung und Koordination der Funktionen in Lebewesen durch Nervenfasern wird ergänzt durch Hormone und Pheromone
- Informationsübertragung langsamer, Wirkung dauert länger
- Hormone wirken, bis sie in der Leber abgebaut sind



Hormone

- Chemische Botenstoffe, die von Drüsen in den Blutkreislauf abgegeben werden
- Information an Zielorgane mit entsprechendem Rezeptor



Hormondrüsen und deren Aufgabe

Drüse	Hormon	Wirkung
Hypophyse Vorderlappen	Somatotropin	Knochenwachstum, Synthese von Eiweissen
	Thyreoida stimulierendes Hormon (TSH)	Anregen der Schilddrüse zur Thyroxinproduktion
	Adrenocorticotropes Hormon (ACTH)	Anregen der Nebennierenrinde
	Follikel-stimulierendes Hormon	Follikelreifung im Ovar, Spermienproduktion im Hoden
	Prolaktin	Fellwechsel (Sommerfell), Wachstum der Brustdrüse, Milchproduktion
	Luteinisierendes Hormon	Eisprung, Anregen der Progesteron- und Androgenbildung
Hypophyse Hinterlappen	Antidiuretisches Hormon (ADH)	Regelung des Wasserhaushaltes, Rückgewinnung von Wasser in den Nierenkanälchen
	Oxytocin	Auslösen der Wehen, Einschiessen der Milch
Zirbeldrüse	Melatonin	Fellwechsel, zum Beispiel weisses Winterfell
Schilddrüse	Thyroxin	Wachstum, Steigerung des Grundumsatzes, Thermoregulation, Metamorphose bei Amphibien
Nebennieren	Glucocorticoide (Rinde)	Ab- und Umbau von Muskelproteinen zu Glukose, antientzündlich, antiallergisch
	Adrenalin (Mark)	Glykogenabbau, Steigerung des Blutzuckerspiegels, Pulssteigerung
Bauchspeicheldrüse	Insulin	Glykogenbildung, Senkung des Blutzuckerspiegels, Glukoseaufnahme in Zellen
	Glukagon	Glykogenabbau, Steigerung des Blutzuckerspiegels
Eierstöcke	Östrogene	Zyklusregelung, Ausbildung der sekundären weiblichen Geschlechtsmerkmale
	Progesteron	Erhaltung der Schwangerschaft, Aufbau der Brustdrüsengänge
Plazenta	Choriongonadotropin	Aufrechterhaltung der Gelbkörperfunktion (bei Schwangerschaft im Urin nachgewiesen)
Hoden	Testosteron	Muskelzunahme, Ausbildung der sekundären männlichen Geschlechtsmerkmale, Spermienbildung

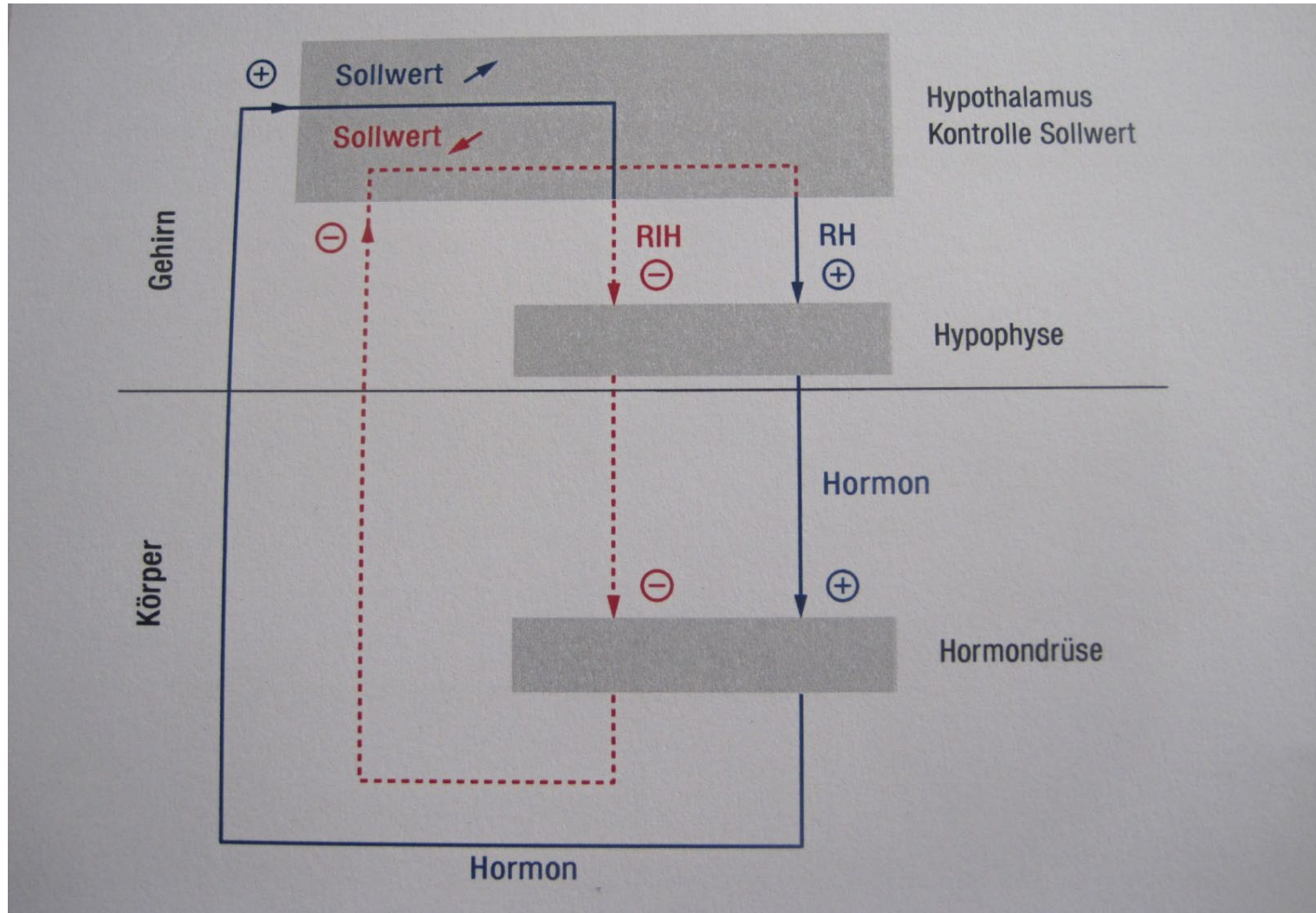


Regulierung von Hormonen

- Hormonaktivitäten werden durch Regelkreise gesteuert
- Hypothalamus (Region im Zwischenhirn): übergeordnetes Koordinationszentrum

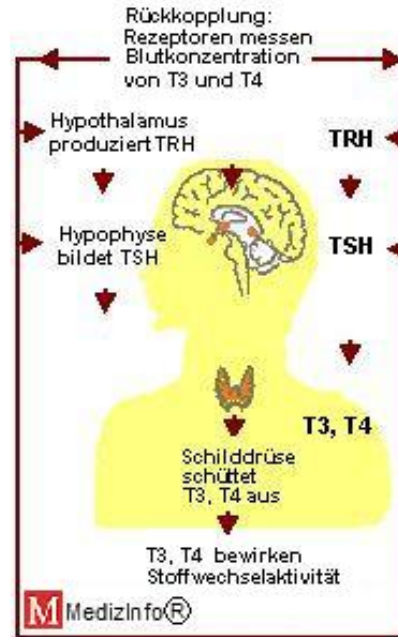
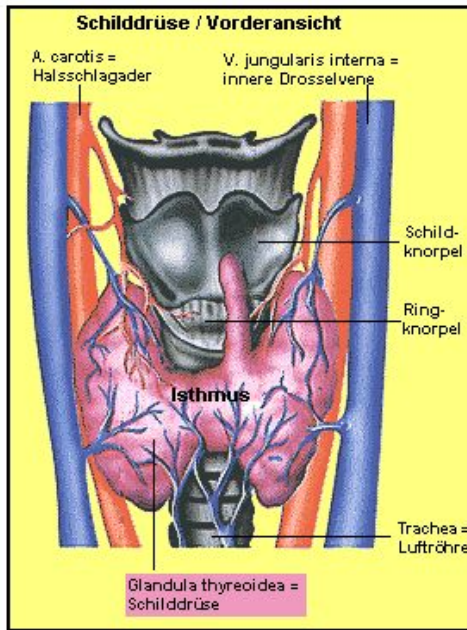


Hormonregelkreis





Schilddrüse und Nebenschilddrüse



- Die Schilddrüsenhormone T3 (Trijodthyronin) und T4 (Tyroxin) werden gebildet, indem an die Aminosäure Tyrosin Jod angelagert wird. T4 und T3 unterscheiden sich durch die Anzahl der Jodatome.
- Jod ist ein essentielles Spurenelement und muss mit der Nahrung zugeführt werden.



Wirkung Schilddrüsenhormone

- Es **fördert** die Wärmeentwicklung,
- **erhöht** den Sauerstoffverbrauch,
- **beschleunigt** die Kohlenhydrataufnahme,
- **steigert** die Neubildung von Glukose sowie die Mobilisation des Leberglykogens
- **aktiviert** die Freisetzung körpereigener Fettbestände,
- **beeinflusst** den Wasserhaushalt und den Knochenstoffwechsel.
-



Störungen der Schilddrüse

Überfunktionen durch Tumoren

Häufig bei Katze und Meerschweinchen

Gewichtsverlust

- erhöhter Appetit
- Die Katzen sind ruhelos, hyperaktiv, haben eine deutlich erhöhte Herzfrequenz
- Mehr Durst
- Herzschädigung
- Bluthochdruck
- Schädigung der Augen und Nieren durch Bluthochdruck
-





Störungen der Schilddrüse

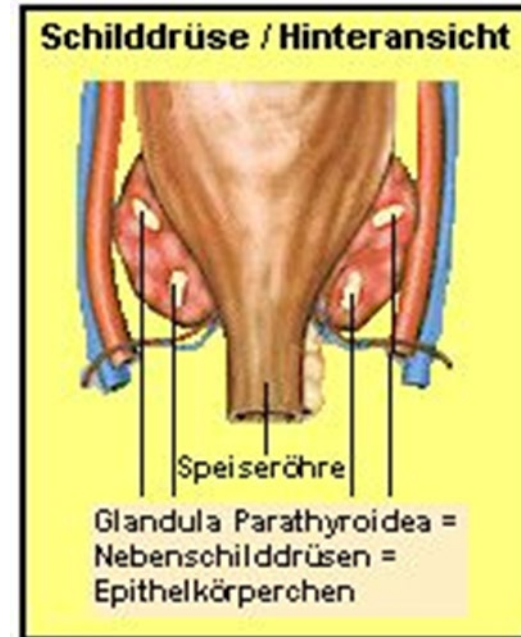
Unterfunktionen

- Häufiger bei Hunden
- Überreaktion des Immunsystems gegen das eigene Schilddrüsengewebe (Autoimmunerkrankung) oder Tumoren in der Hirnanhangsdrüse



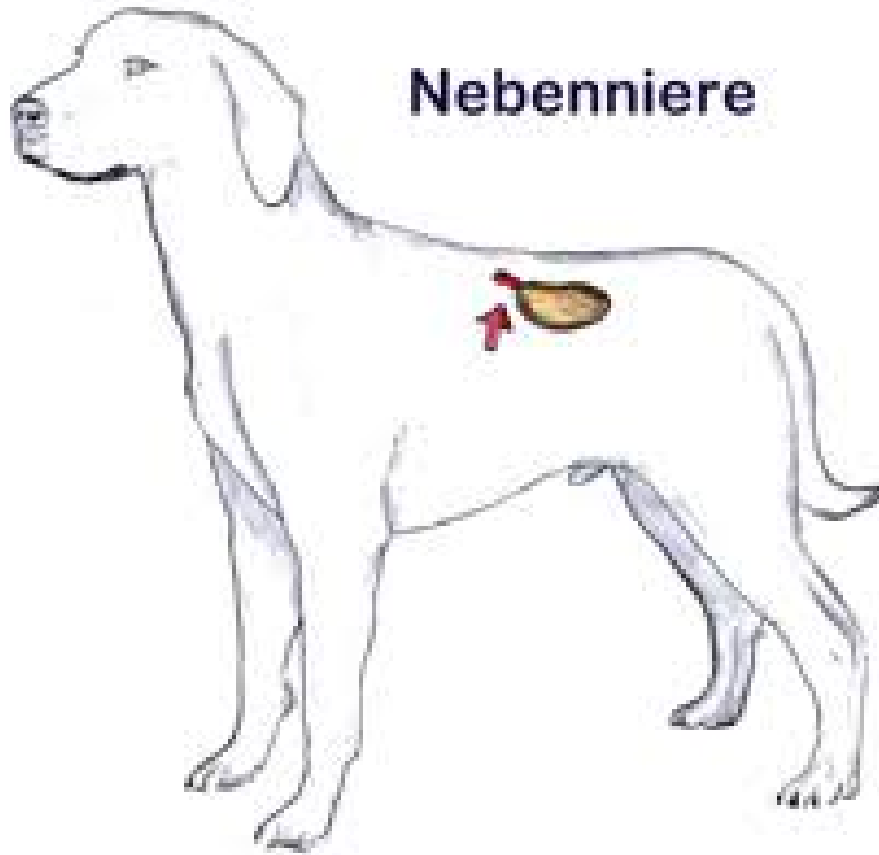
Nebenschilddrüse

- Kalzitonin und Parathormon
- Die Nebenschilddrüsen sind nur körnchengroß. Sie liegen an der Rückseite der Schilddrüse außerhalb der Organkapsel.
- regulieren den Kalziumhaushalt des Körpers.



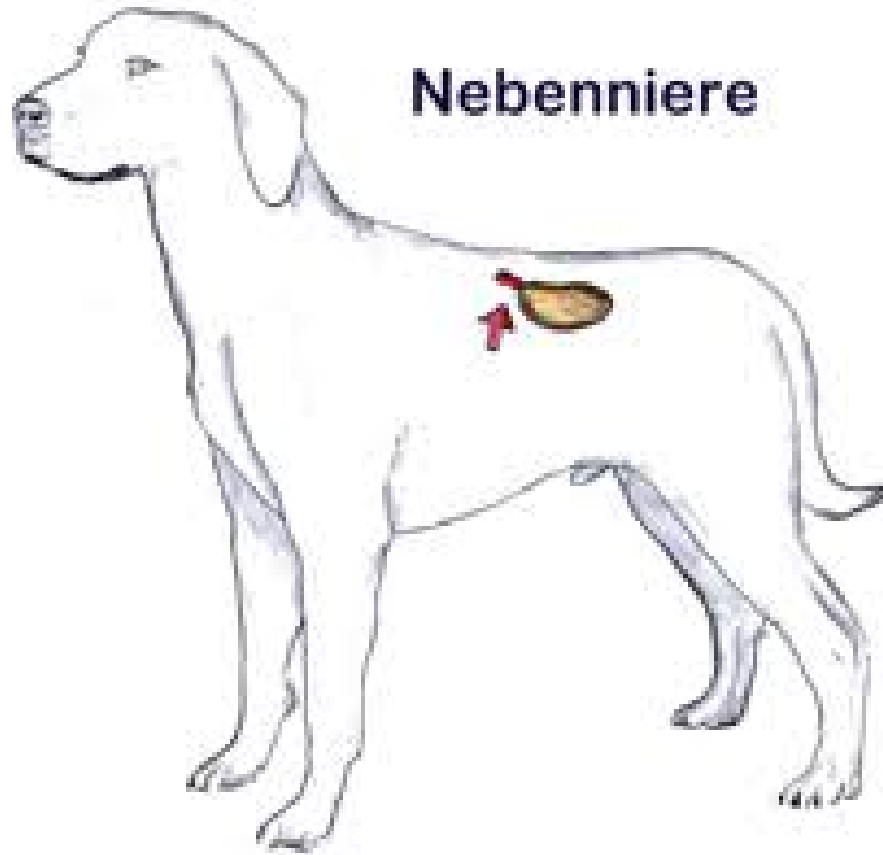


Nebenniere



- Die Nebennieren befinden sich direkt an den Nieren
- **Die NN bestehen aus NN-Rinde (NNR) und NN-Mark (NNM)**

Aufgabe der Nebenniere: Hormonproduktion



Nebennierenrinde

- Glukokortikoide (z.B. Cortisol)
- Mineralokortikoide
- Wenig Sexualhormone

Nebennierenmark

- Adrenalin (zu ca. 80%) und Noradrenalin (zu ca. 20%)



Aufgaben der Hormone aus der Nebenniere

Glukokortikoide:

- Kortisol
- werden benötigt, um jederzeit, Energie bereit zu stellen.
- Sie haben Auswirkungen auf den Appetit und auf das Immunsystem.
- Sie werden vom Organismus außerdem bei der Stressbewältigung benötigt.
- Sie wirken **entzündungshemmend** und haben u.a. einen **antiallergischen** Effekt.
- Längerfristig stressreiches Leben

Mineralokortikoide:

- regeln den Salz- und Flüssigkeitshaushalt des Körpers

Adrenalin und Noradrenalin

- Hormone die helfen kurzfristigen Stress zu bewältigen
- Herzfrequenzsteigerung, Blutdruckanstieg, Bronchiolenerweiterung in der Lunge, schnelle Energiebereitstellung, hemmt Magen-Darm-Tätigkeit
- Flucht und Kampfreaktion (fight and flight)



Überfunktion der Cortisolproduktion in der Nebenniere

(Cushing)

- Beim Cushing Syndrom handelt es sich um eine **Fehlsteuerung des Hormons Cortisol**, welches in den Nebennieren gebildet werden.
- Zu viel Cortisol
- Ursache:
 - Tumoren in der Hirnanhangsdrüse
 - Tumoren der Nebenniere



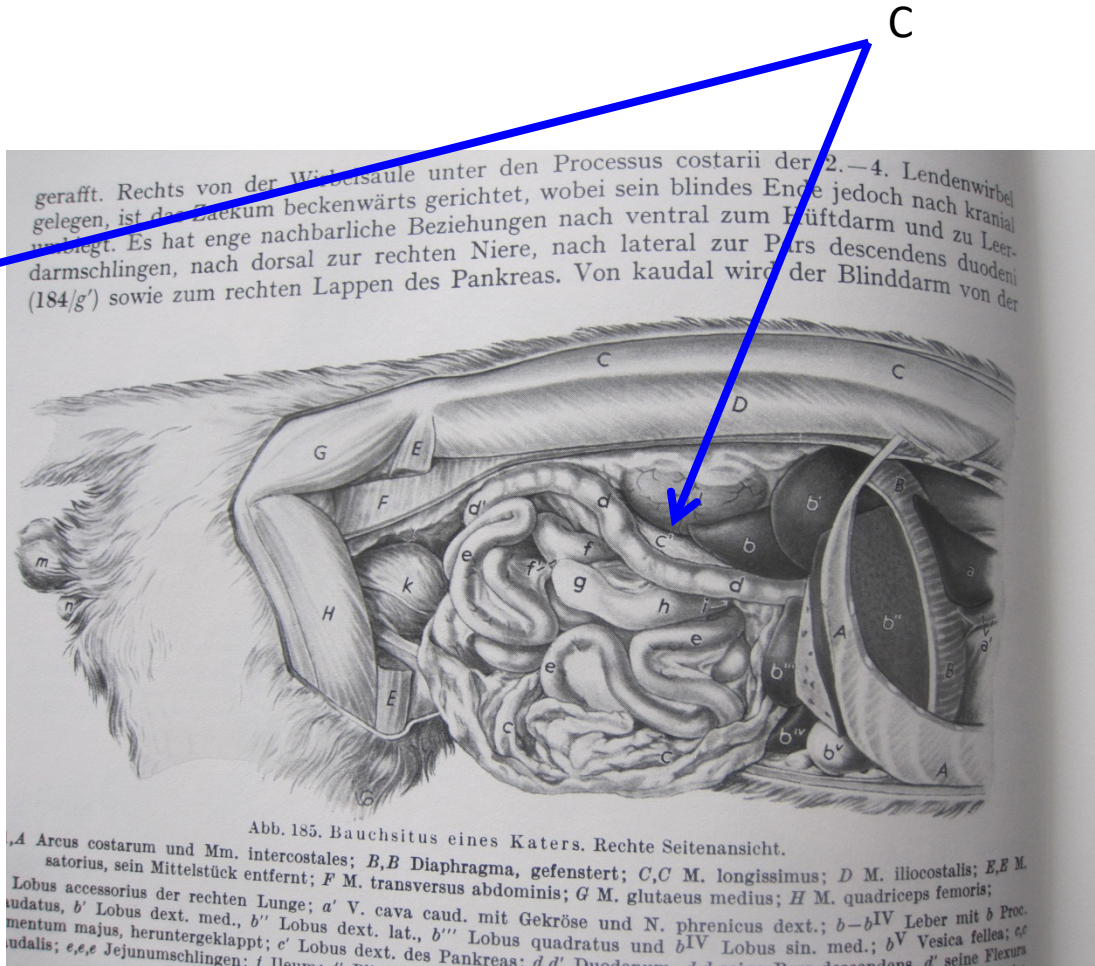
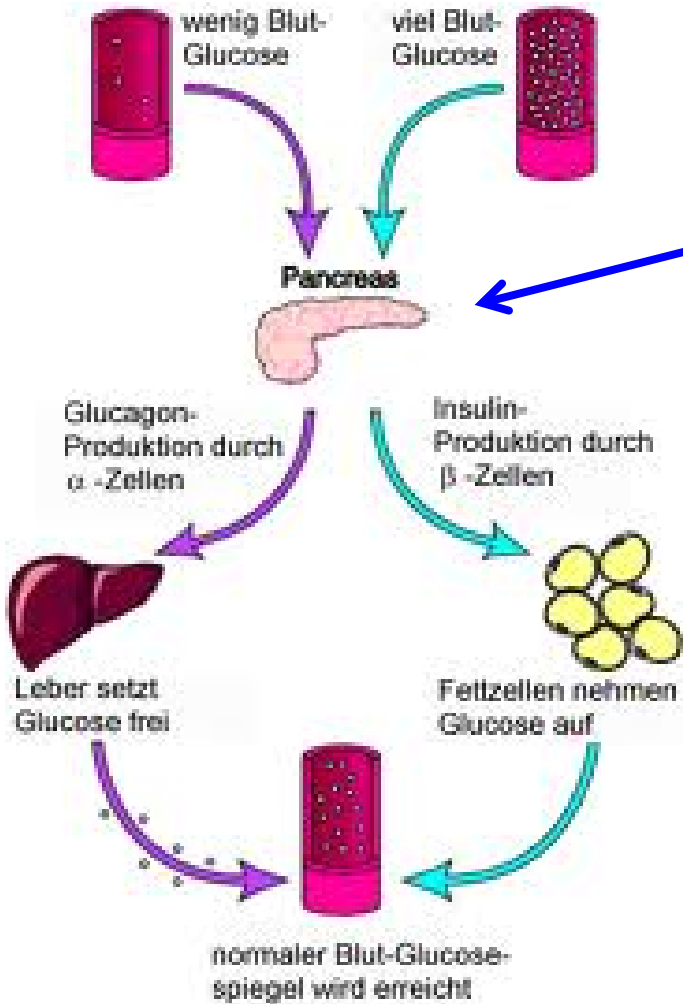
Bild: SVK



Bauchspeicheldrüse



Regelkreis «Blutzuckerspiegel»





Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

- Produziert **Verdauungsenzyme** produziert und nach außen in den Dünndarm abgibt (Enzyme für Fett-, Protein-, Kohlenhydratverdauung)
- Produziert zusätzlich die Hormone **Insulin und Glucagon**
- Insulin und Glucagon regulieren den Blutzuckerspiegel
- Steigt der **Blutzuckergehalt zu hoch**, so wird Insulin ausgeschüttet, um die Glucosekonzentration wieder abzusenken.
- Ist **Blutzuckergehalt zu tief**, wirkt **Glucagon** zur Freisetzung von Glucose
- Zwischen den beiden Hormonen existiert eine negative Rückkopplung.



Diabetes (Zuckerkrankheit)

- Zu wenig Insulin produziert -> Typ I Diabetes mellitus
- Zielzellen sprechen nicht mehr auf Insulin an (Insulinresistenz -> Typ II Diabetes mellitus)



Diabetes mellitus

- Typ I
- Typ II (fütterungsbedingt)

Katze:

Diabetes Mellitus, häufige hormonelle Erkrankung der Katze.
Ältere, übergewichtige und kastrierte männliche Katzen.

- Behandlung der Zuckerkrankheit

Diabetes mellitus kann man medizinisch gut kontrollieren.

Einerseits sorgt die eiweissreiche und zuckerarme Diabetikernahrung dafür, dass sich Schwankungen im Blutzuckerspiegel verringern und sich die Insulinempfindlichkeit der Zellen erhöht. Zusätzlich wird der Katze Insulin gespritzt.

- Prophylaxe

Bewegung

Vermeidung von Übergewicht

Diabetes mellitus beim Degu

Fütterungsbedingt
durch zu viel Zucker
in der Nahrung

Prävention:
Vermeidung
jeglicher
zuckerhaltiger
Nahrungsmittel -
Inklusive
getrocknete
Karotten und
Früchte!



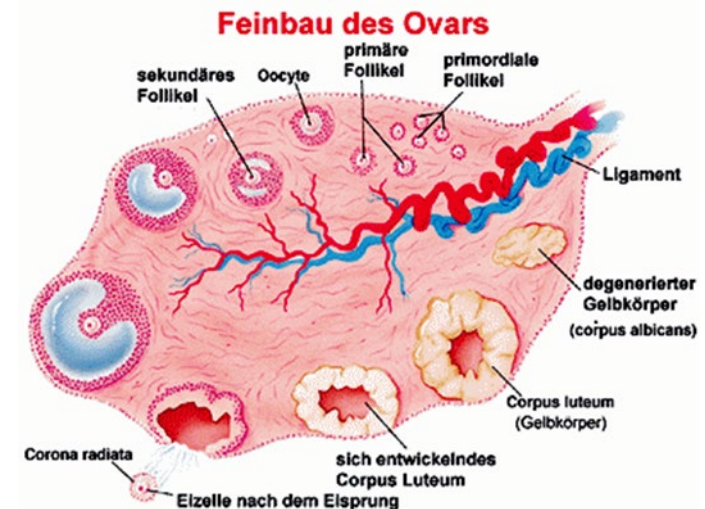
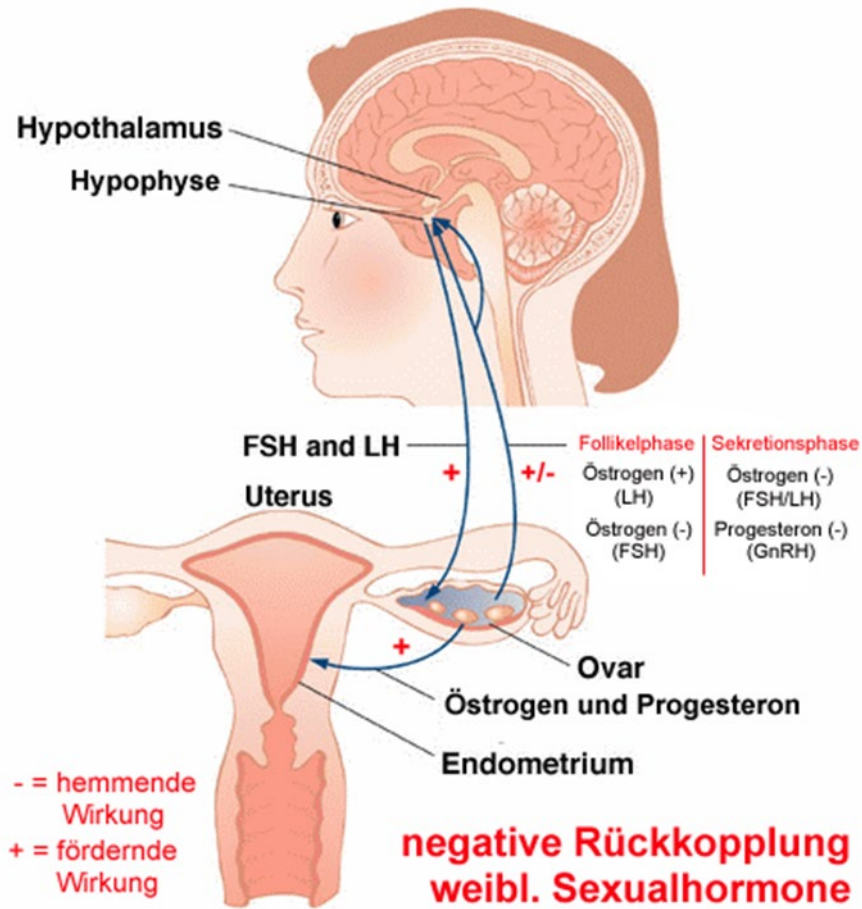


- Ovarien
- Hoden



Ovarien & Hormone

Wirkungen von Östrogen und von Progesteron



Ovarien & Hormone

Wirkungen von Östrogen und von Progesteron



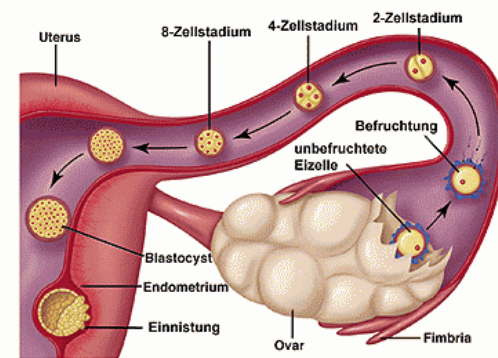
Hormon	Bildungsort	Wirkung
GnRH (auch FSH/LH-RH) (Gonadotropin freisetzendes Hormon)	Hypothalamus	stimuliert die Hypophyse , damit FSH und LH freigesetzt wird
LH (Luteinisierendes Hormon)	Hypophyse	große Mengen veranlassen reife Follikel die Eizelle samt Follikelflüssigkeit (mit Östrogenen) freizusetzen; Danach wird das Follikel zum Gelbkörper und setzt steigende Mengen Progesteron frei
FSH (Follikel-Stimulierendes Hormon)	Hypophyse	stimuliert in den Ovarien die Follikelreifung und damit höhere Östrogenproduktion
Östrogene (Östrogen, Östradiol, Östron usw.)	Ovar (Follikel)	verursachen schnelles Wachstum der Uterusschleimhaut; ansteigende Östrogenspiegel haben einen negativen Feedback-Effekt auf den Hypothalamus und GnRH. Dadurch wird die GnRH-Produktion gedrosselt und ebenfalls die FSH/LH-Produktion; sehr hohe Östrogenmengen kehren den Effekt in einen positiven Feedback-Effekt um und fördern die GnRH-Produktion, was schnell FSH und LH ansteigen läßt.
Progesteron	Ovar (Gelbkörper)	Bewirkt eine Verdickung der Uterusschleimhaut und macht Sie schwammig und mit Drüsen durchsetzt und empfänglich für eine befruchtete Eizelle; hat einen negativen Feedback-Effekt auf die Hypophyse; verursacht ein Absinken der LH-Produktion was zu einer Degenerierung des Gelbkörpers und damit der Progesteron und Östrogenproduktion führt. Das Fehlen von Progesteron führt zur Abstoßung der Uterusschleimhaut



Ovarien & Hormone

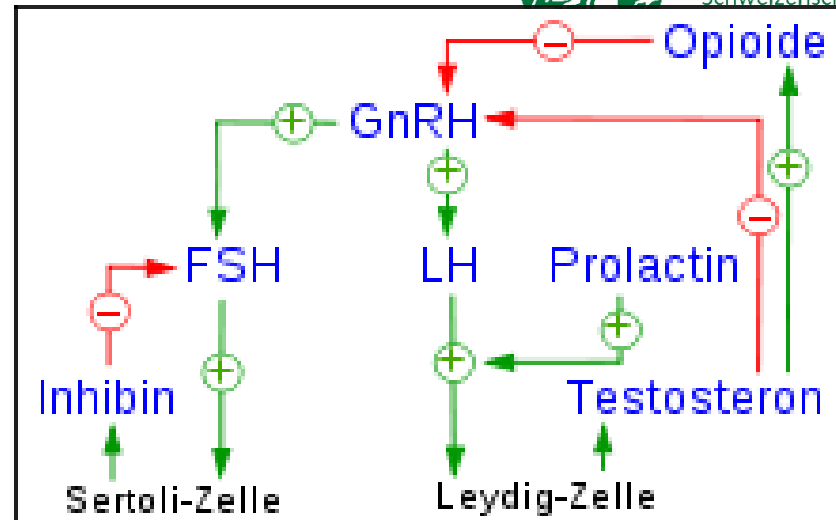
Weitere Wirkungen von Östrogen und Progesteron:

Frühe Entwicklungsstadien des Embryos



Weitere Wirkungen von Östrogen stimuliert Schleimproduktion im Uterus	Weitere Wirkungen von Progesteron erhöht die Zähigkeit des cervikalen Schleims, so daß Spermas schlechter eindringen können
stimuliert das Wachstum des Vagina-Epithels	fördert die Brust- und Brustdrüsenentwicklung
stimuliert Verteilung von Fett im weibl. Organismus	erhöht nach der Ovulation die Körpertemperatur um ca. 0,5° C
erlaubt während der sexuellen Entwicklung stärkeres Wachstum	
Mangel führt in der Menopause zu Osteoporose	

Hoden und Hormone



- Testosteron bewirkt die Reifung der Spermatozoen zu Spermien .
- Darüber hinaus bewirkt Testosteron bei männlichen Individuen in der Pubertät die Entwicklung der primären Geschlechtsorgane (Penis, Hodensacks, der akzessorischen Geschlechtsdrüsen) und der sekundären Geschlechtsmerkmale und sorgt bei Erwachsenen für die Aufrechterhaltung dieser Merkmale.
- Die hormonelle Steuerung des Hodens erfolgt durch das von Nervenzellen im Hypothalamus gebildete Gonadotropin (GnRH).
- GnRH wirkt allerdings nicht direkt auf den Hoden, sondern regt die Bildung der Hormone LH und FSH im Hypophysenvorderlappen an.
- Die Ausschüttung dieser Hormone wird über einen negativen Rückkopplungsmechanismus auch vom Hoden selbst gesteuert:
- Die FSH-Sekretion wird durch das von den Sertoli-Zellen produzierte Inhibin B, die GnRH-Sekretion durch das von den Leydig-Zellen produzierte Testosteron gehemmt. Weitere Testosteronquelle: NNR



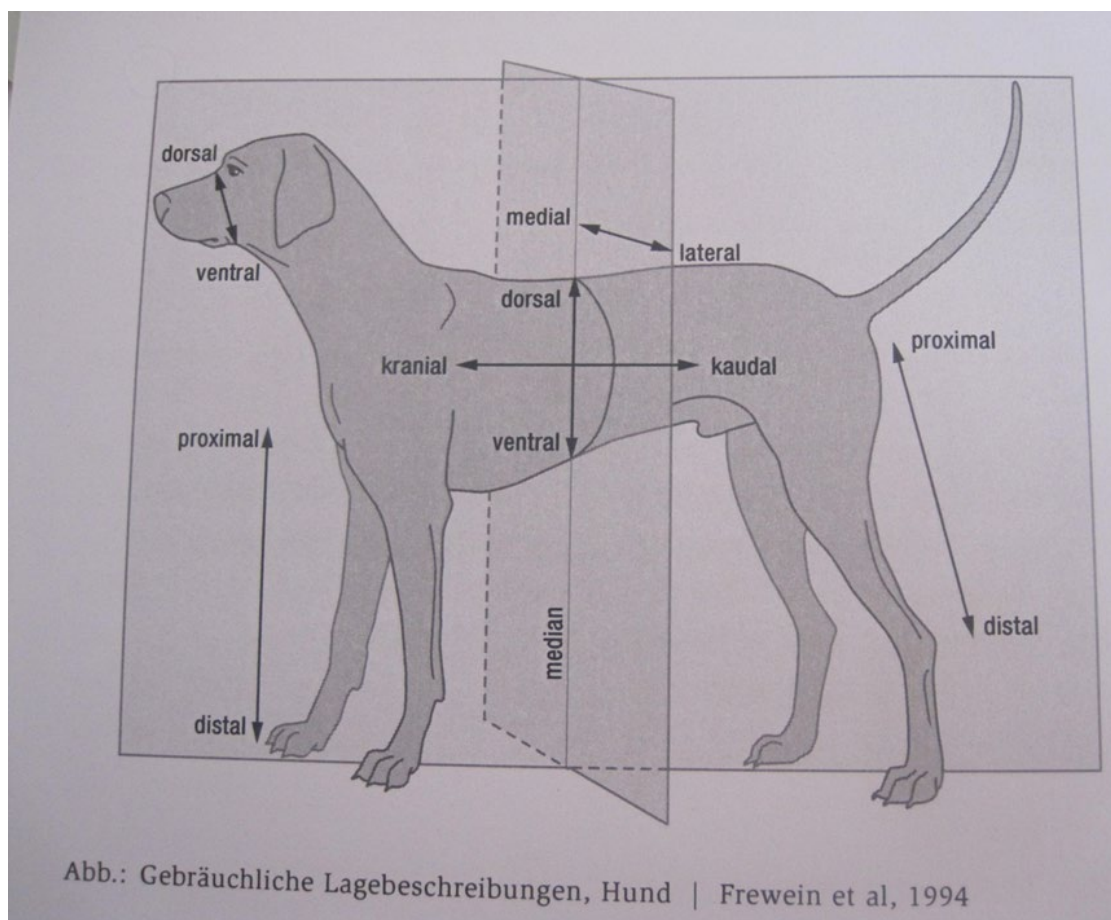
Hoden und Hormone II

- Die saisonalen Schwankungen der Größe und Aktivität der Hoden bei vielen Tieren werden durch Unterdrückung der GnRH-Sekretion während der Fortpflanzungsruhe unter dem Einfluss der Tageslichtlänge vermittelt.
- Chemische Kastration: GnRH-Analogon Deslorelin (Suprelorin[®]); «Kastrationschip», das bei Rüden eine sechsmonatige Unterdrückung der Fruchtbarkeit bewirkt.
- Darüber hinaus ist ein Impfstoff für Schweine (Improvac[®]) zugelassen, der zu einer Antikörperbildung gegen GnRH führt und damit die Hodenfunktion unterdrückt.



Lernziele 3

Die international gebräuchlichen Lage- und Richtungsbezeichnungen am Tierkörper kennen





Beispiele: Lage- und Richtungsbezeichnungen II



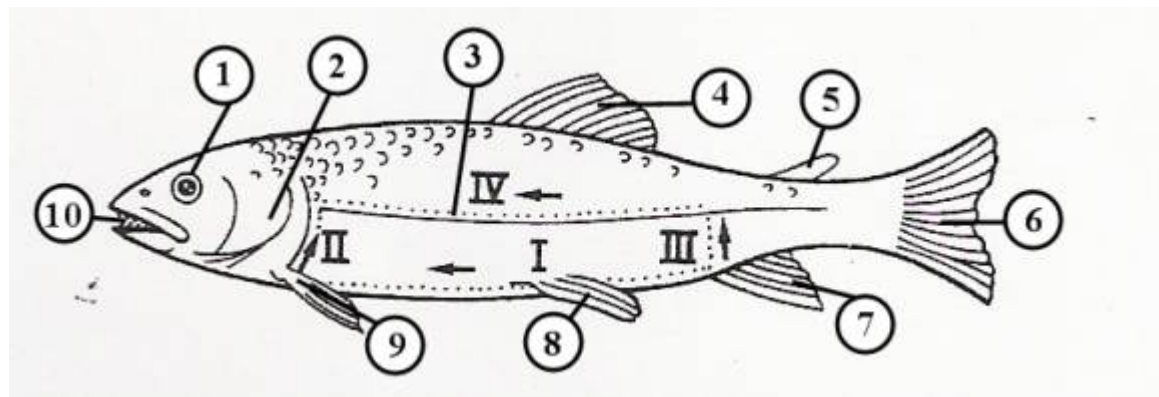
Beispiele: Lage- und Richtungsbezeichnungen III





Übungsbeispiel: was ist was

Schwanzflosse



Seitenlinienorgan

Auge

Maul mit Zähnen

Rückenflosse

Brustflossen

Bauchflossen

Fettflosse

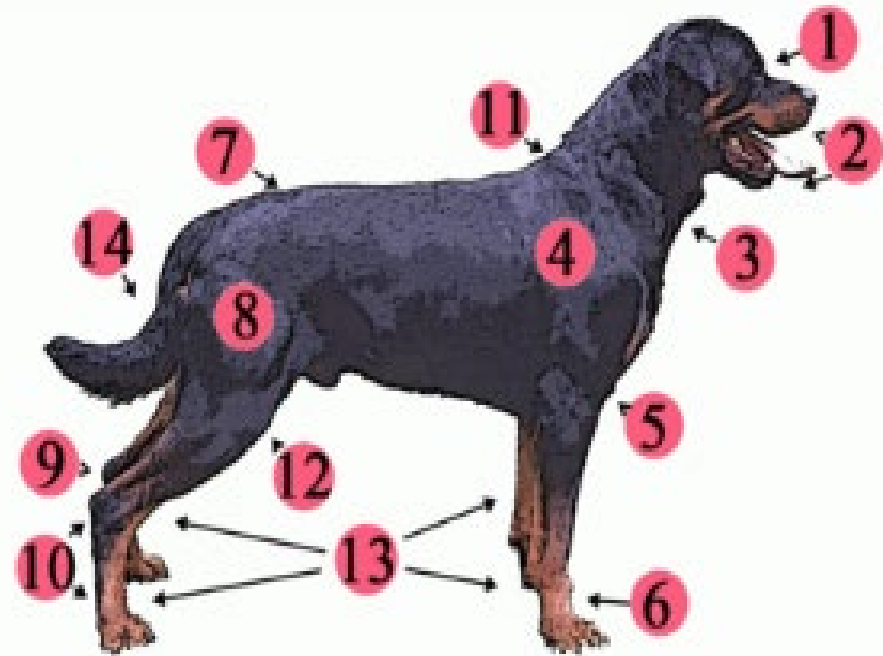
Afterflosse

Kiemendeckel



Hauptartikel: Liste von kynologischen Fachbegriffen

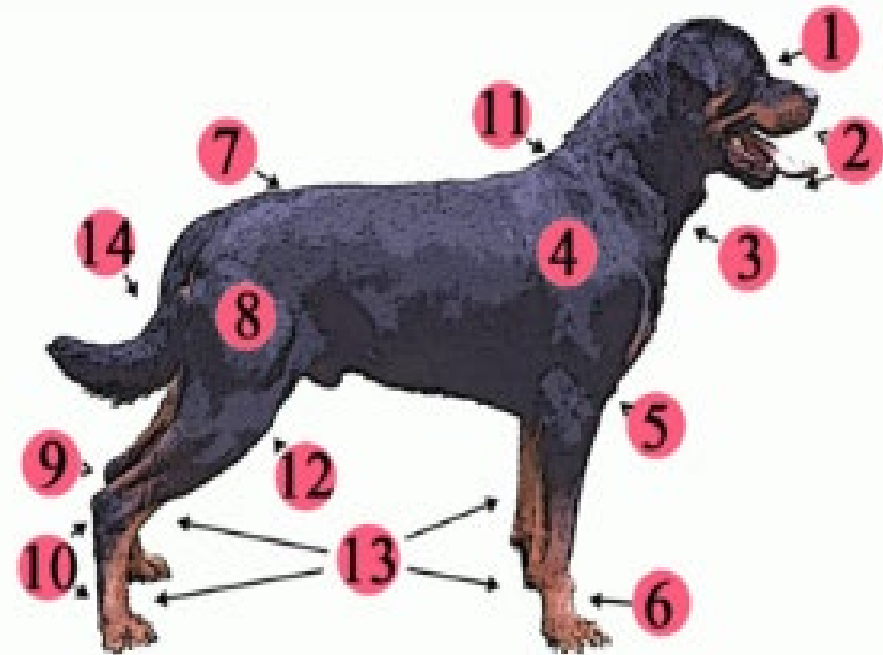
Die Lösung kommt
..... im nächsten Bild





Hauptartikel: Liste von kynologischen Fachbegriffen

1. Stop (Absatz zwischen Stirn und Nase)
2. Fang (Maul, Schnauze mit Lefzen)
3. Wamme (Kehle, Kehlhaut)
4. Schulter
5. Ellbogengelenk
6. Vorderfuß
7. Kruppe Hinterteil dort höchster Punkt
8. Keule (Oberschenkel und Hüftgelenk)
9. Sprunggelenk (Hinterfußwurzelgelenk)
10. Hinterfuß
11. Widerrist höchster Punkt der Schulter
12. Kniegelenk
13. Läufe (Beine mit Pfoten)
14. Rute (Schwanz)





Lernziel 4

Selbständig Daten und Informationen zu Physiologie und Tierhaltung beschaffen in der Fachliteratur bzw. im Internet

Aufgabe für das nächste Mal: Wählen Sie eine Tierart aus

1. Sie wollen für diese Tierart eine Pension einrichten und betreiben.
2. An was müssen Sie denken, um diese - Pension artgerecht einzurichten
3. 1-2 A4 Seiten als Zusammenfassung

→ **Steckbriefe nutzen (Ordner)**

→ Erstellen Sie einen Anforderungskatalog an die entsprechende Haltung

→ Begründen Sie warum Sie diese Punkte wählten

→ Was könnte geschehen bei nicht einhalten / umsetzen