

## Fauna / Wirbeltiere



# **Adaptationen zum Temperatur- UV-Haushalt**

**Körperstellung:** tageszeitlicher Wechsel für Betriebstemperatur, Färbungen (Strahlungs-reflektierend, -absorbierend, semantisch)

**Fortbewegung:** „side winders“, „Sandschuhe“

**Temp.Regulation durch Transpiration/Ventilation:** Hecheln, Schwitzen,

**Tageszeitlicher Wechsel** von Poikilothermie/Homoiothermie

# Adaptationen an den Wasserhaushalt 1

**täglich trinken:** Wüstenrandbewohner Mensch und Schafe (Ziegen) als Haustiere in Oasen oder legen weite Strecken zurück (saharische Flughühner)

**gelegentliche Trinker:** Dromedar (10-17 Tage im Wüstensommer, = 4x länger als Esel), Wellensittiche (1-2x wöchentlich), Zebrafinken bis ½ Jahr, ist eine Sache der Verdunstungsrate durch Verhältnis Volumen: (Bergmann'sche, Allen'sche Regel),

**Wasserreiche Nahrung:** Sukkulente -95% (Nager), Beutetiere 66% (Kleinsäuger) für Räuber (z.B. Fennek)

**chemisch gebundenes Wasser aus der Nahrung:**, ölhaltige Sämereien, 100 g enthalten -54 g H<sub>2</sub>O (Nager, Finkenvögel)

**div. Körperstellen als Fett-/Wasserspeicher:**

Dickschwanzgeckos, Dornschwanz, Tannenzapfenskink, Dromedar, div. Haustierrassen (Fettschwanzschaf, Fettsteißschaf, Zebu) Dromedar, Dickschwanzmaus u.a.

# Adaptationen zum Wasserhaushalt 2

**Salzwassertoleranz:** Hochleistung der Nierensysteme (z.B. Dromedar)

**Austrocknungstoleranz, aber Wasseraufnahme in großen Mengen möglich:** Dromedar (Enzym Angiotensin)

**Schaffung eines günstigen Mikroklimas:** Schlammsuhlen, unterirdische Bauten

**Verminderung der Wasserabgabe:** Harn-Konzentration durch Dehydrierung, Austrocknungstoleranz von Erythrozyten

## Verminderung des Wasserverlustes

z.B. Situation von Kleinsäugetern:

Bodenoberfläche: tagsüber im Sommer Luft  $>50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Bodensubstrat  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $<10\%$  rel. F.

daher **Bodenbauten**: in 30 cm Tiefe konstant  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 30-40% rel. F.

Durch Verschuß des Einganges steigt rel. F. durch ausgeatmet Luft auf 90%, unterstützt durch flaschenähnlichen Baueingang → **Tagestorpor** und **Nachtaktivität**

Nestmikroklima auch für Nachwuchs nötig (Nesthocker in der Sandwüste  $><$  im felsigen Terrain flache Bauten, Jungtiere sind Nestflüchter!

**Stoffwechselreduktion**: z.B. australische Schopfwachteltaube erreicht durch sehr langsame Bewegungen eine niedrigere Körpertemperatur.

**Isolierung der Körperoberfläche** durch Schuppen, Gefieder, Fell

**Konzentration von Kot und Urin** Wüstenspringmaus 25% (Mensch max. 6%, dadurch 4x höherer Wasserverbrauch)

# Wüstenkröten

*Scaphiopus*-Arten (Schaufelfuß) (Pelobatidae) bewohnen Halbwüsten und Steppen der sdl. USA bis Mexiko mit zeitweisen Tümpeln.

Trockenzeit wird im Trockenschlaf in 1m Tiefe im Sandboden bis zu 1 Jahr überdauert (Hinterbeine mit kräftiger Hornplatte)

Bei Regen extrem rasche Fortpflanzung + Larvalentwicklung durch hohe H<sub>2</sub>O-Temperatur. Bei zu großer Larvendichte kannibalische Ernährung!



# Wüstenfrösche

Fam, Hylidae, 13 *Cyclorana* –Arten in Australien, Grassteppen mit zeitweiser Überschwemmung und Schlammtümpeln

*C. platycephala* speichert vor der Trockenzeit Wasser in Bindegewebslücken unter der Haut und der Blase, gibt es auf Druck frei (wird von den Aborigines verwendet); ähnlich auch andere Arten

***Cyclorana platycephala***  
Wasserreservoirfrosch



***Cylorana novaehollandiae***



# Wüstenfrösche

*Cyclorana alboguttata* gräbt sich in der Trockenzeit tief in den Sandboden ein.

Bildet feste Hülle aus mehreren Hautschichten, hält Trockenschlaf bis 1 Jahr bei extrem reduziertem Stoffwechsel

Erneute Aktivität bei Regen durch Regengeräusch (100 Hz) auf Boden, gräbt sich aus, dann sofortige Kopula





Tannenzapfenskink



Dornschwanz

## Reptilien mit Fettspeicherung: Scincidae/ Agamidae/ Geckonidae



Fettschwanzgecko



## Fortbewegung auf dem Sand

abspreizbare, verlängerte Schuppen  
an den Zehen

Zehen durch verbindende Haut zu  
„Sandschuhen“ verbreitert

Schlangen: konvergente Entwicklung  
der sidewinder–Fortbewegung  
(energiesparend, nur geringe Auflage)



# Wüstenschlangen

ungiftige oder opisthoglyphe Arten  
sind äußerst rasche Jäger (- 1m/sec),  
(Sandrennatter *Psammophis*)

Körperbau langgestreckt und schlank

Kleiner Kopf mit sehr großen Augen,  
erkennen Beute schon auf Entfernung

Orientierung vor der Jagd mit  
erhobenem Vorderkörper



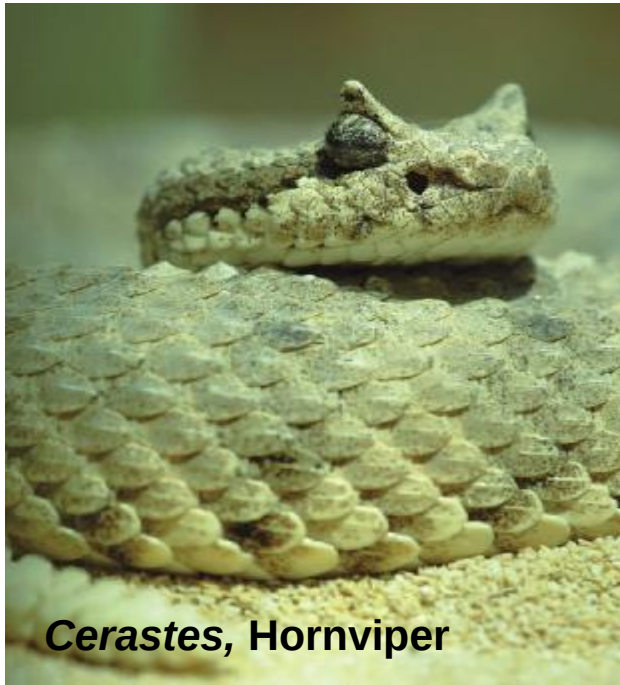
*Demansia psammophis*



*Rhamphiophis oxyrrhynchus*



*Psammophis schokari*



**Cerastes, Hornviper**

## Wüstenschlangen

Viele plump gebaute Arten sind im Sand eingegrabene Lauerjäger

auffallende Tarnfärbung

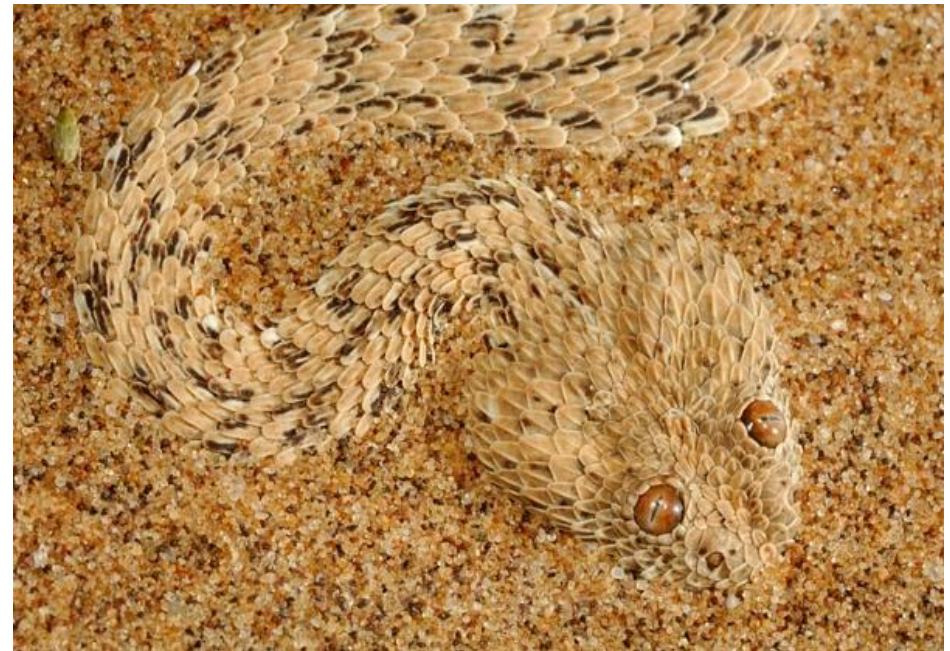
lange Giftzähne, Giftwirkung rasch und stark

Grubenorgan bei Crotaliden (Infrarotsensor)  
wirkt auf Temp. Veränderungen von 0,3-0,4°C



**Cerastes vipera**





## **Fortbewegung im Sand (Viperidae)**

Gekielte, abspiezbare Schuppen erleichtern das Eíngraben unter schraubenden Bewegungen

Lauerstellung eingegraben, nur Kopf an der Oberfläche, Augen auf die Oberseite gerückt

Kopffortsätze dienen zur Anlockung (*Cerastes*)



# Eingraben („Versinken“) einer Avicenna Viper (*Cerastes vipera*) im Sand





Apothekerskink, *Scincus scincus*

**Skinke: vom Tetrapoden zur „Schlange“-perfekte Anpassung an das Leben im Sand (Schuppen, Extremitätenbau, Habitus)**



© Serge Bogaerts



**Konvergenzen an das Leben im Sand: Amphisbaenidae(o), Boidae (u)**





Alle Finkenvögel der heißen Trockenzonen ernähren sich nur von fetthältigen Samen und können deshalb viele Monate ohne Wasseraufnahme auskommen



Flughühner-Küken benötigen täglich Trinkwasser. Ein Elterntier legt dazu bis zum nächsten Wasserloch Strecken bis zu 50 km zurück und speichert dort Wasser im speziell saugfähigen Brustgefieder. Etwa 50-60 % gehen aber bis zur Rückkehr verloren.



**Seriemas** (Schlangenstörche, Coriomidae) sind eine altertümliche Familie und mit den Kranichen verwandt. Die ca. 75 cm hohen Schreitvögel leben in den Trockengebieten Brasiliens. Bei steigender Temperatur verlangsamt sich der Stoffwechsel und sie legen sich wie scheintot stundenlang rücklings oder bauchseitig in die Sonne. Das helle Gefieder dient dabei als Wärmereflektor.



**Elefantennpringer, *Alactaga***



**Wüstenspringmaus, *Jaculus***



## **Springmäuse**

Sahara-China, Sandwüste

optimale Anpassung morphologisch und physiologisch

Gewichtsverlagerung auf stark verlängerte Hi.beine, Verkürzung der Vorderbeine, langer Schwanz ist Sprungstabilisator; weite Sprünge mit Richtungswechsel möglich, Mittelfußknochen zum Kanonenbein verschmolzen,

Tagestorpor in Wohnröhre (mit Sand verschlossen), rein nachtaktive

Körpertemp. wechselt 37-42°C /Tag

Wasserbedarf wird nur aus Nahrung und Fetthaushalt gedeckt,

bei Nahrungsmangel Hungerkoma

# Schwarz-Weißfärbung von Wild-/Haustieren, Anpassung an die Hitze





australischer Dachsbeutler



Elefantenspringer



Eselhase



kalifornischer Kitfuchs

Vergrößerte Ohren dienen im ariden Klima zur verstärkten Wärmeabgabe und um Beute und Feinde zu hören



Fenek



Impala



Wüstenigel

# Temperaturhaushalt in der Hitze

## Allensche Regel-Körper-Proportionsregel

Bei Fluchttieren (starke Erhöhung der Kerntemp. um 1-2°C möglich) besonders ausgeprägt.

Über verlängerte Extremitäten, langen Hals und geringe Fellbedeckung der Flanken, Bauch und Innenschenkel erfolgen 30 % der Wärmeabgabe

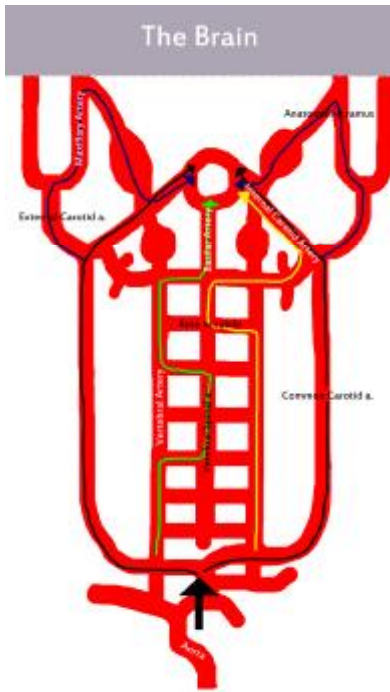
Thomson Gazelle



Impala

Massaigiraffe





## kühler Kopf bei Hitze

Viele Paarhufer arider Gebiete mit langem Nasen-Rachentrakt mit spezieller Funktion:

reiche Schleimhautauskleidung, oft mit Muccus (Gewebepolster als Speicher für Restfeuchte der ausgeatmeten Luft

rete mirabilis (Wundernetz) für Kühlung des Gehirns um  $1^{\circ}\text{C}$  gegenüber Kerntemperatur durch die Carotiden



# Wundertier Dromedar (Kamel)

BEDEUTUNG: anspruchsloser, universeller Lastenträger (10 Tage mit 150 kg ohne Wasser durch die Wüste), als Reittier unter schwierigsten Bedingungen (Mehari); Zucht-Niedergang durch LKW, gewinnt neuerdings durch steigende Trockenheit wieder an Bedeutung.

Dicke, federnde Schwielenpolster mit breiter Trittfläche, lange Wimpern, verschließbare Nasenlöcher

Fell mit Luftschicht isoliert, Wärmeabgabe über die Flanken und Bauch

Symbiont. Bakterien reabsorbieren z.T. Wasser, Harn 3-fach konzentriert

Durstvermögen (max. 17 Tage bei 50°C ohne Wasser, kann  $\frac{1}{4}$  Körpergewicht verlieren, trinkt in 10 min bis zu 135 l H<sub>2</sub>O durch Enzym Angiotensin. Rote Blutkörperchen speichern Wasser, quellen 250 fach auf, werden bei Dehydrierung oval (gegen Thrombosen)

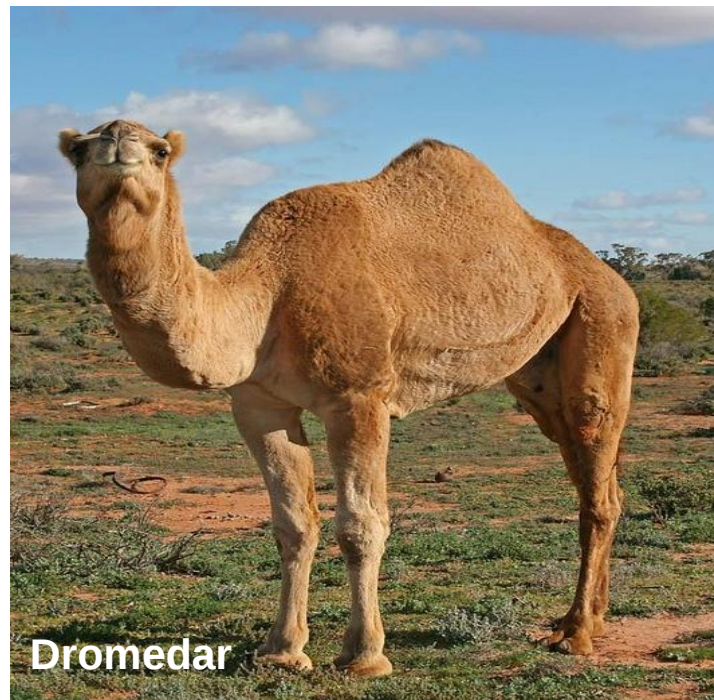
Muccus (Gewebe polster im Rachenraum) spart H<sub>2</sub>O

Temp.regulation bei Durst durch Maxithermie tagsüber -42°C, nachts Wärmeabgabe auf 35°C

Trinkt Brackwasser -6% Salz, frißt Salzpflanzen



# Fetthöcker als Reservespeicher für Energie- und Wasserhaushalt





Dickschwanzbeutelmaus, ein Bewohner australischer Trockengebiete

# Besonderheiten von Haustierrassen in ariden Gebieten

ALLGEMEIN: Zahlr. anatomische und physiologische Modifikationen zu den Wildformen (Skelettbau, Größe, Gewicht, Färbung, Haarkleid, Weichteile, (Fettansammlungen, Muskulatur), Hornbildungen)

Förderung besonders auffälliger Fettdepots als Fettsteiß, Fettschwanz, Fetthöcker als Energie- und indirektes H<sub>2</sub>O-Depot (100 g Fett = 107 g H<sub>2</sub>O)

Förderung von Ausdauer, Genügsamkeit, geringe Stoffwechselrate

Rind: universeller Einsatz, oft Vergrößerung der Hörner (Watussirind)

Am besten abgepasst indisches Buckelrind und Zebu, braucht 4-5 Tg. kein H<sub>2</sub>O

Schaf: Förderung der Wollproduktion und des Fettschwanzes (-5 kg), Ramskopf, heute Hauptfleischlieferant

Ziege: geringe Stoffwechselrate, Durstmögen, Förderung von Zwergwuchs und Schlappohren; Beduinenziege, Nubische Ziege, Steppenziege, früher Wolllieferant



## Bunte Mischung was Wüstentiere leisten



Wüstenwaran reabsorbiert  
Wasser in der Nase



asiat. Saigaantilope mit Nasen-  
Filter gegen Löss-Staub



Der austral. Dornteufel  
reflektiert Wärme zu 90%



Wenn das Wohngewässer austrocknet, vergraben sich  
Lungenfische monatelang im feuchten Bodenschlamm,



Stachelhörnchen haben  
einen Sonnenschirm