

Die Hautdrüsen des Feuersalamanders



Foto: J. Herder

Wolf-Rüdiger Große

ZNS Universität Halle & AG Urodela DGHT eV.

**Anlass der histologischen
Untersuchung der Hautdrüsen des
Feuersalamanders war 2019 die
Umfragediskussion über
„Giftspritzen des Feuersalamanders
als Abwehrstrategie“**

**(Malkmus & Dehling 2019 in
Feldherpetologisches Magazin,
H. 12, S. 10-13)**



Foto: M. Dehling

?

Foto W.-R. Große





Foto: M. Dehling

?



Foto W.-R. Große

Von der AG Urodela bekam ich einen
kranken Feuersalamander aus einer
Erhaltungszucht für die
Untersuchungen



Epidermis

Cutis

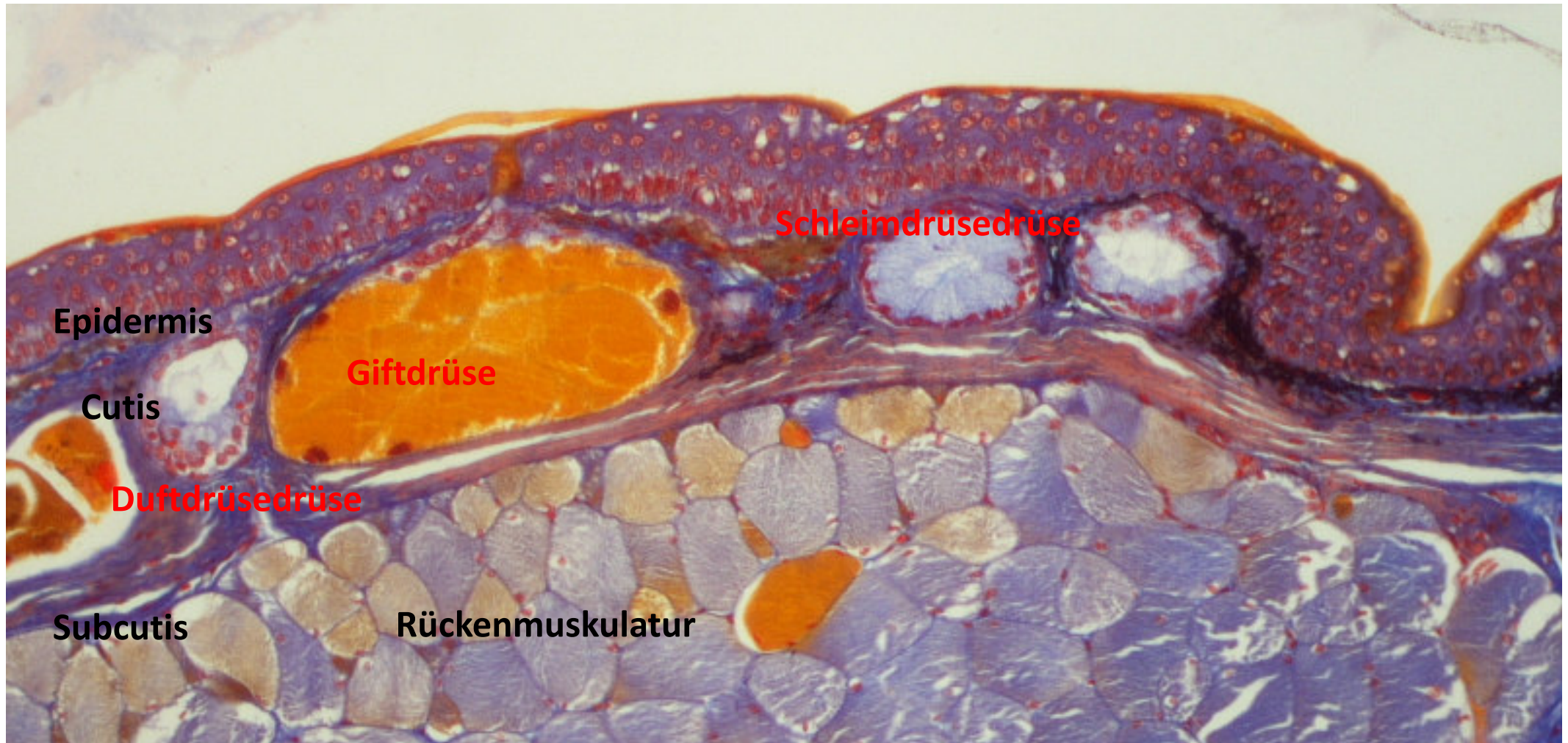
Subcutis

Rückenmuskulatur

Aufbau der Haut eines Feuersalamanders

Oberhaut – Epidermis – Epithelgewebe

Unterhaut – Cutis und Subcutis – kollagenes Bindegewebe



Aufbau der Hautdrüsen eines Feuersalamanders

Schleimdrüse – Befeuchtung der Haut - Mukozyten

Giftdrüse – Giftbildung (Salamanderalkaloide) - Serozyten

Duftdrüse – Duftstoffe - gemischte Drüsenendstücke aus Muko- und Serozyten

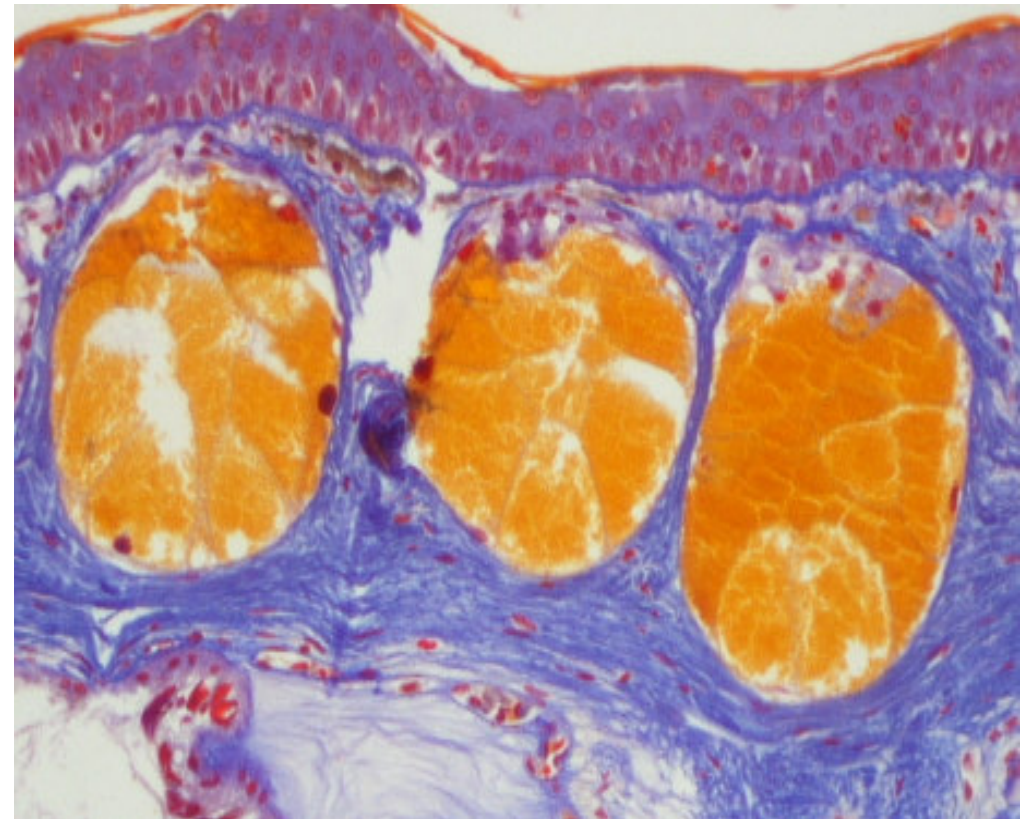
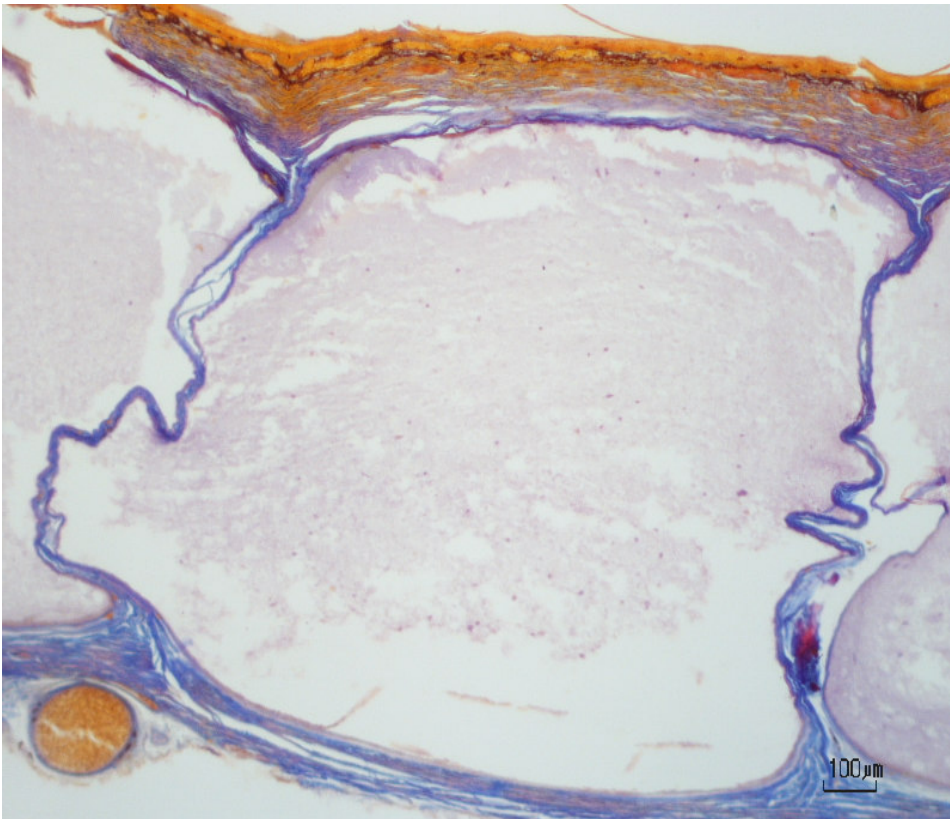
Vergleich der Giftdrüsen in den Parotoiden, im Rücken und im Schwanz

Ohrdrüse



Vergleich der Giftdrüsen in den Parotoiden, im Rücken und im Schwanz

Ohrdrüse



Wabenstruktur der bindegewebigen Hülle, gefüllt mit Sekret, keine Muskelfasern

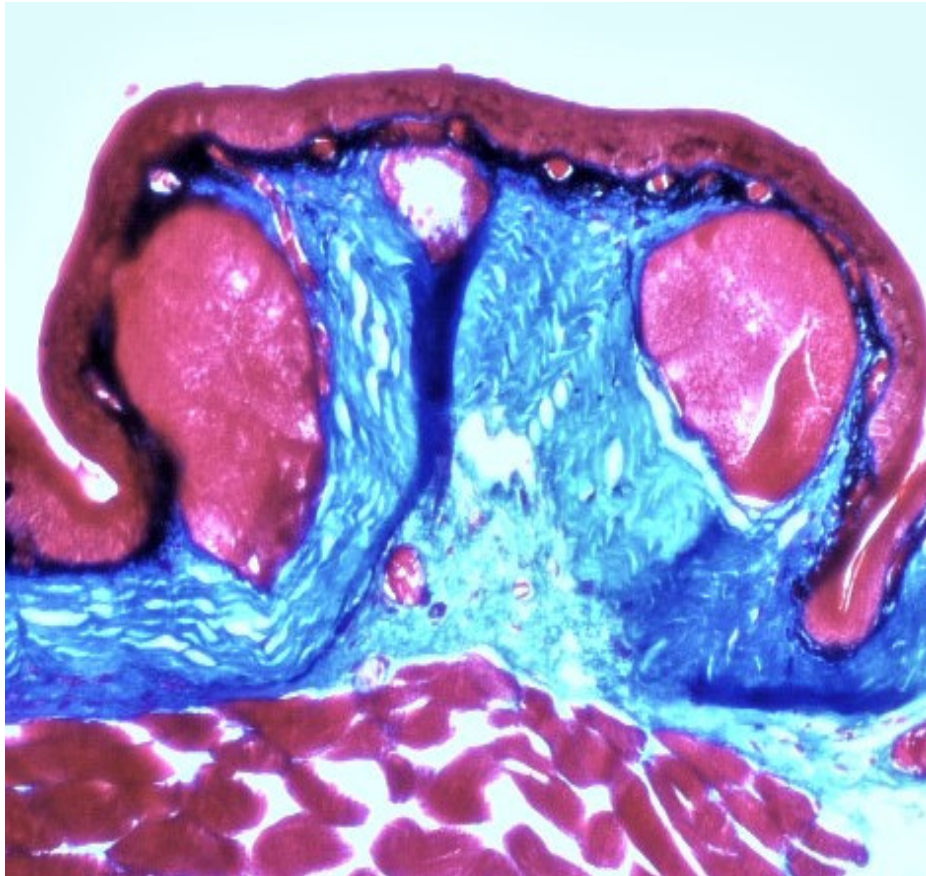
Vergleich der Giftdrüsen in den Parotoiden, im Rücken und im Schwanz

Rückendrüsen (dorsal und lateral)

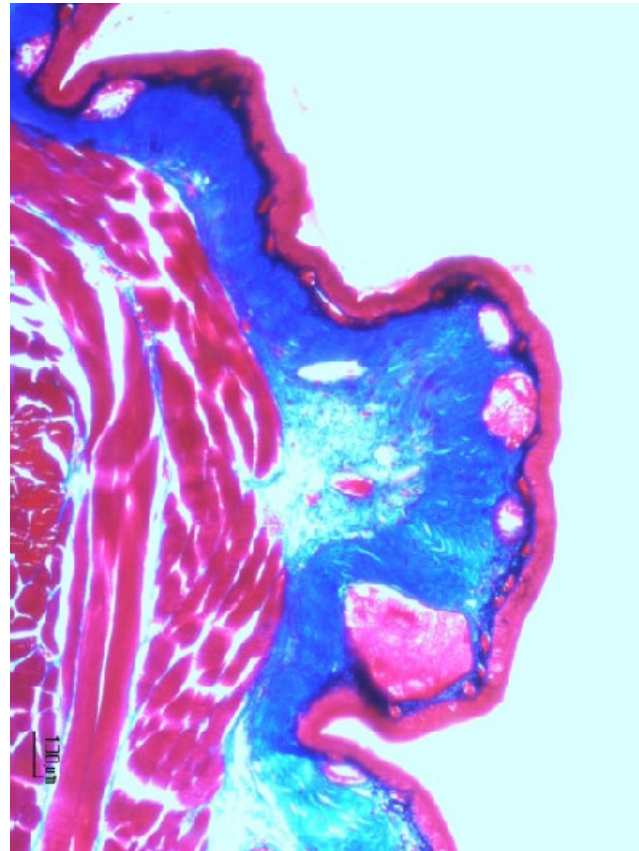


Vergleich der Giftdrüsen in den Parotoiden, im Rücken und im Schwanz

Rückendrüse



Flankendrüse



**Bindegewebige Hülle, Korbmuskelzellen, gefüllt mit Sekret,
Glatte Muskelfasern im Ausgangsbereich**

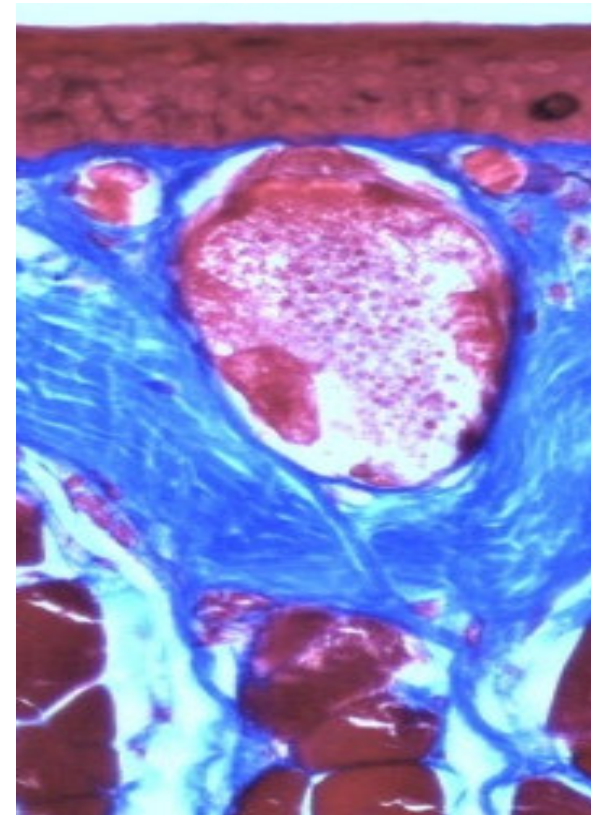
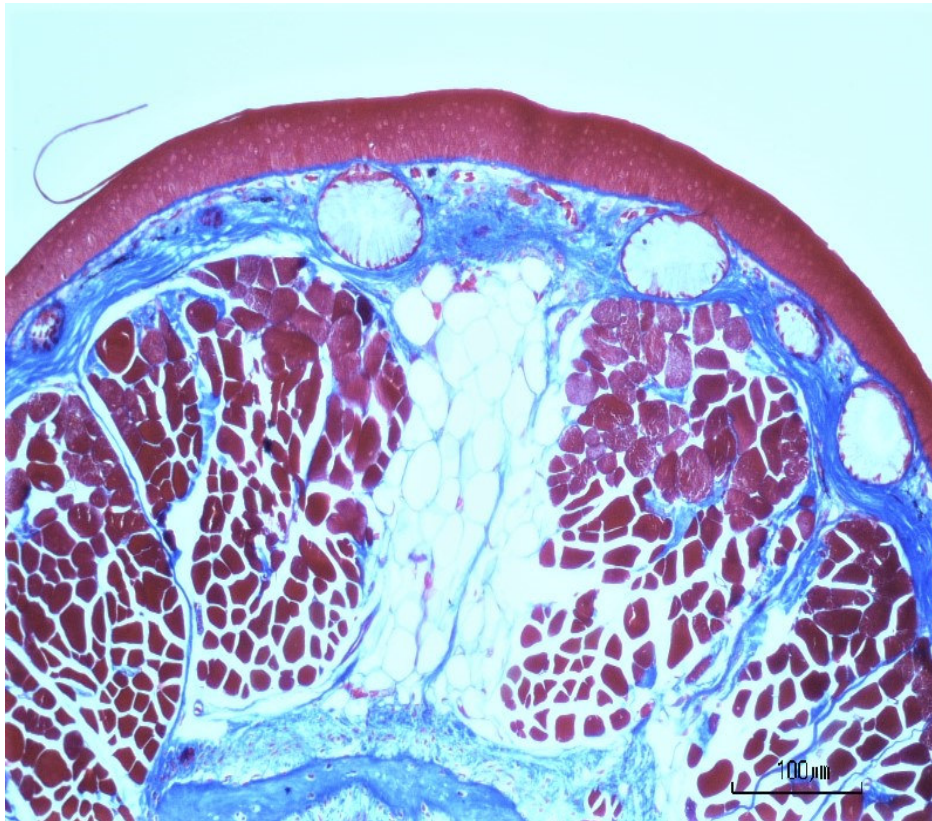
Vergleich der Giftdrüsen in den Parotoiden, im Rücken und im Schwanz

Schwanzdrüse



Vergleich der Giftdrüsen in den Parotoiden, im Rücken und im Schwanz

Schwanzdrüse



Wenige Giftdrüsen, gefüllt mit Sekret, liegen auf der Längsmuskulatur des Schwanzes, glatte Muskelfasern



***Salamandra s. crepoi*, narkotisiertes Tier**

Ohrdrüsen mit großem Giftvorrat aber keine Kopfmuskulatur darunter

Rückendrüsen und Flankendrüsen mit glatten Muskelfasern am apikalen Pol der Drüse und am Ausführgang, Drüsenwarzen

Schwanzdrüsen liegen dorsal, untersetzt mit Längsmuskulatur des Schwanzes

Gift spritzen oder Gift ausscheiden?

Nach **Mebis (2010)** sind aktiv giftige Tiere Organismen, die Gift produzieren und mit einem Giftapparat applizieren

Der Feuersalamander ist in der Lage, aktiv Gift zu verspritzen, Thiesmeier 2004, Seidel & Gerhardt 2016,
Lüddecke et al. 2018

Giftspritzen des Feuersalamanders als Abwehrstrategie, Abwehrstellung (senken des Kopfes in Richtung der Bedrohung (**Malkmus & Dehling 2019**))

Weitere Beobachtungen

(nach Umfragen DGHT und Malkmus & Dehling 2019)

- Bei „Reizungen“ spritzen Salamander das Gift an die Glaswand und an den Deckel des Glases, [Werner 1912](#)
- Bei Spinalpräparation spritzt das Gift bis 60 cm hoch, [Freytag 1982](#)
- Bei Transponderimplantationen, FWF Studie, 20 cm Gift hochgespritzt, [U. Schulte, mdl.](#)
- Gift zwischen 20 und 200 cm weit gesprüht, in Richtung des Angreifers, wobei der Salamander aktiv seine Position in Richtung der Quelle der Störung ausrichtet, [Brodie & Smatresk 1990](#)
- Salamander spritzt direkt ins Gesicht des Störenfrieds, [Günther 1998](#), [Lüddecke pers. Mitt. 2019](#)
- Giftspritzen bei Bsal-Beprobungen, in Populationen unterschiedlich ausgeprägt, [P. Bachhausen, S. Steinfartz, pers. Mitt. 2019](#)
- **Bis hierher Einzeltiere betreffend**

Beobachtung von Laura und Bobby Bok, Berlin

Beobachtung von 3 Tieren im Park "Quinta de la Regaleira" in Sintra, Portugal. 29. Dezember 2018. Uhrzeit: zwischen 11 und 13 Uhr. Wetter: Sonnig, keine Bewölkung, ca. 10-13 Grad Lufttemperatur

Alle spritzten Gift - und zwar sowohl wiederholt, immer bei plötzlichen Bewegungen in ihre Richtung, als auch weit. Zum Beispiel einmal beim Versuch des Anfassens auf meine Jacke (landete auf dem Oberarm), oder auch beim Fotografieren an den Diffusor, der dabei über die Tiere gehalten wurde. Ein Anfassen war zur Provokation nicht nötig.

So etwas ist in noch keiner anderen Population beobachtet worden!

Schlussfolgerungen zum Giftspritzen

- Es scheint keine anatomische Grundlage eines **aktiven** Abwehrapparates zum Giftspritzen zu geben
- „**active** long distance defense“ ???????
- Weiter unbekannt beim Individuum der Einfluss von Alter, Geschlecht, physiologischer und psychologischer Zustand
- Populations- oder unterartspezifisches Verhalten? Einfluss von Habitat, Jahreszeit und Witterung nicht wissenschaftlich dokumentiert

Weitere Ergebnisse bei der Auswertung der Präparate

In der Salamanderhaut findet man
neben den Giftdrüsen 2 weitere Arten von
Drüsen

Schleimdrüsen sind über den ganzen Körper
verteilt und scheiden den basophilen Schleim aus
Gemischte Drüsen bilden ein Synzytium aus
Schleim- und Giftdrüsen, überall auf dem Körper

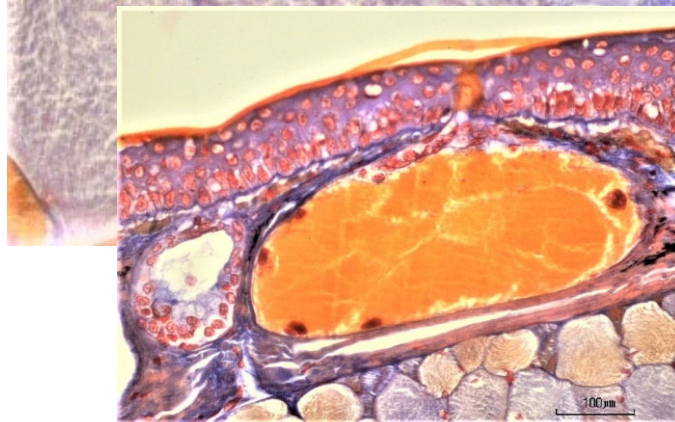
Schleimdrüse

Mischdrüse



Xanthophoren

Melanophoren



Zum Vergleich
Giftdrüse

100 µm

Die abgesonderte Schleimschicht kann als mikrobielles Ökosystem angesehen werden, das aus einer Reihe von mikrobiellen Gemeinschaften plus chemische Sekrete aus dem Drüsensystem besteht, bezeichnet als Mukosom (Woodhams et al. 2014)

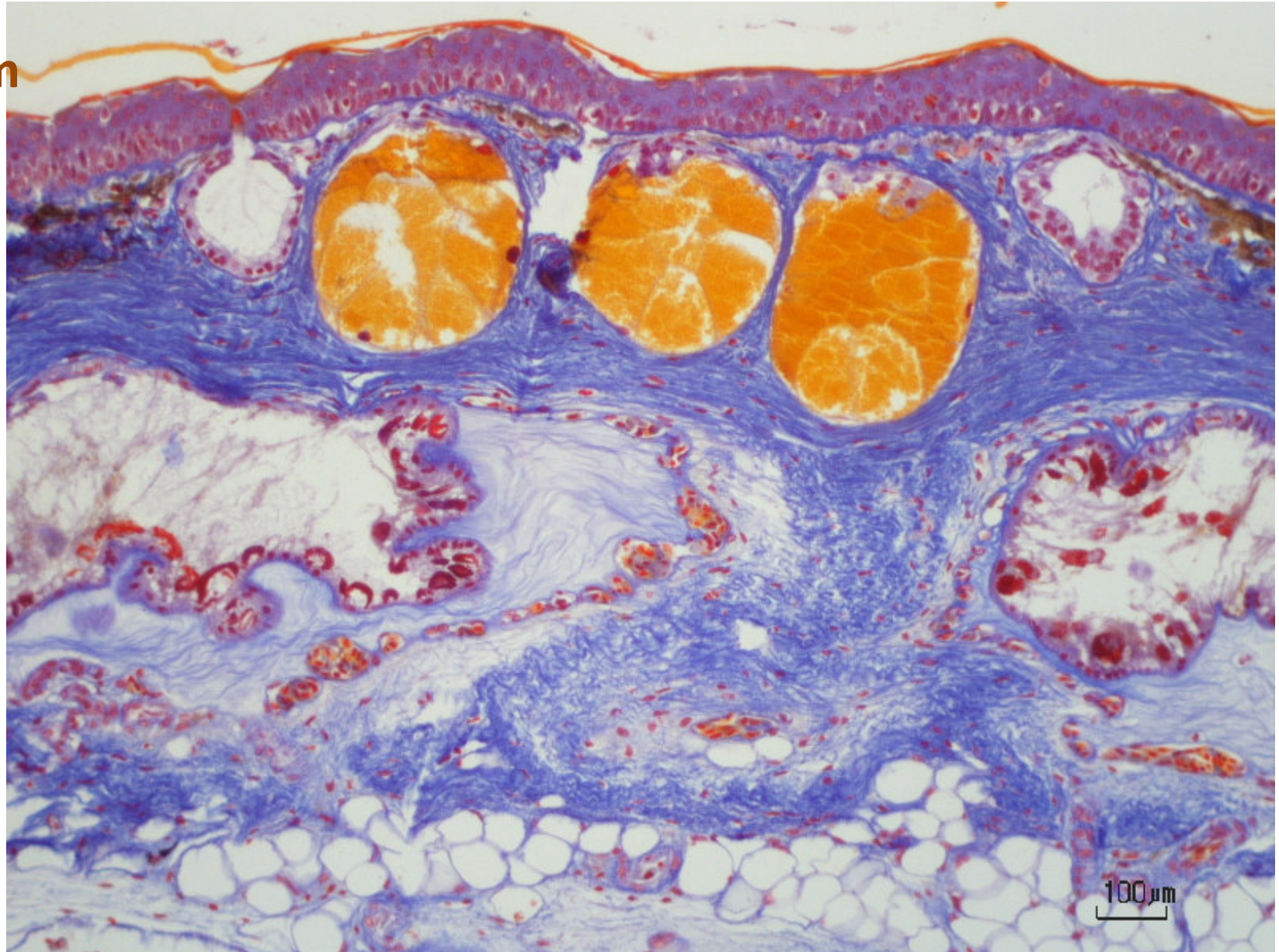
Zusammensetzung und Funktion dieser mikrobiellen Gemeinschaften auf Feuersalamandern unterscheiden sich je nach Lebensgeschichte, Lebensräumen und Körperteilen.

Neuaufbau nach der Häutung

Schleimdrüse

Giftdrüsen

Mukosom



Kopfhaut Feuersalamander

Schlussfolgerungen aus der Literatur

Alle Arten von Feuersalamandern, insbesondere *S. infraimmaculata*, geben intensive Gerüche über das **Mukosom** ab, also flüchtige Komponenten zur Abwehr von Raubtieren bis hin zur Anlockung von Partnern
Lüddecke et al. 2018: Science & Nature, 105.56

Gesunde Feuersalamander haben weniger Bakterien auf der Haut als Infizierte, es gibt Unterschiede zwischen Land- und Wasserphase, im Terrarium gehaltene Tiere sind stärker mit Bakterien belastet als solche in freier Natur

Vences et al. (2022): Salamandra 58(4): 275-288

Herzlichen Dank für die Unterstützung bei Annette Westermann, Uwe Koepernik, Christine Liebsch, Ben Geutskens, Joachim Händel, René van Wezel, Axel Kwet, Andreas Püwert und Jelger Herder



und Allen hier im Saal für das geduldige Zuhören

**Ob hier Giftspritzen zum Schutz
hilft???**



Danke fürs Zuhören