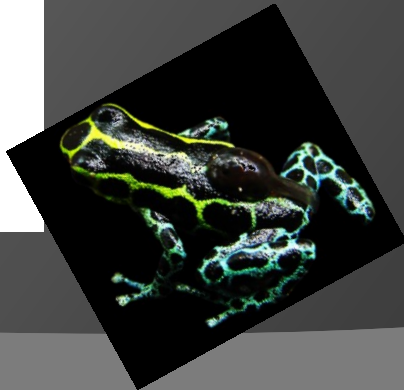


Pheromontschlüsselung und chemische Kommunikation



Übersicht zur Forschung im Arbeitskreis
Wild-/Zootierbiologie und Systematik
Prof. Dr. Lisa Maria Schulte

Das Prinzip von Kommunikation



Territorium



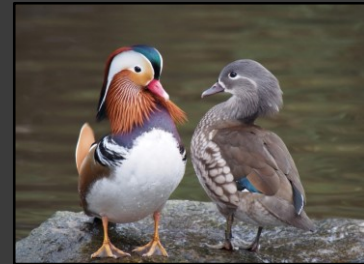
Warnung



Nahrungssuche



Fortpflanzung



Kommunikation, eine **Aktion** um das Wahrscheinlichkeitsmuster eines **Verhaltens zu beeinflussen**... (Wilson 1970)

Es gibt mehrere Arten wie kommuniziert werden kann

Akustisch



Taktil



Elektrisch



Vibratorisch



Visuell



Chemisch



Ursprung unserer Forschung



Prof. Lisa Schulte

Frösche sind für ihre akustische und visuelle Kommunikation bekannt.

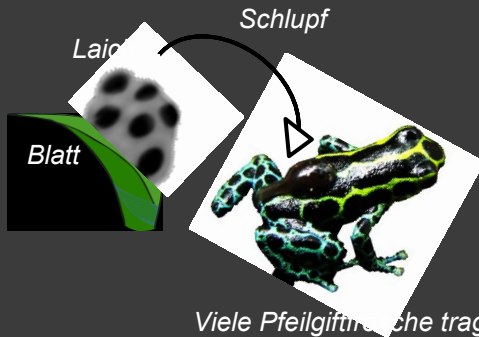
Allerdings nutzen sie auch chemische Substanzen um Informationen auszutauschen, z.B. **PHEROMONE**

Wie zum Beispiel Pfeilgiftfrösche!

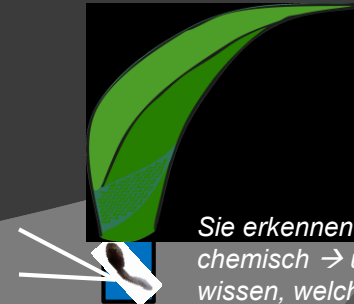
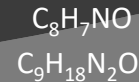
Akustisch - Rufen



Visuell- Warnen



Viele Pfeilgiftfrösche tragen ihre Kaulquappen in winzige Wasseransammlungen in Pflanzen



Wissenslücken und Methoden zum Stopfen



Prof. Lisa Schulte

Obwohl chemische Kommunikation so alt ist wie die ersten Einzeller auf der Erde, ist prinzipiell sehr wenig bekannt und **vieles** in Organismen **unverstanden**.

Zum Beispiel

- **Ausmaß und Relevanz der Wahrnehmungsfähigkeit**
- **Identität und Freisetzungsmechanismus**
- **Evolution chemischer Kommunikation**

Unsere Hauptmethoden um die Geheimnisse zu Lüften

Bioassays



Kontrollierte Verhaltensversuche und Videoauswertung
→ Wann, wo und zwischen welchen Tieren findet chemische Kommunikation statt?



Anfertigen und Interpretation von Gewebeschnitten
→ Wo werden die chemischen Kommunikationsstoffe hergestellt?

RNA-Analysen

Hypsiboas	DLKIAVNRGCTNISK
Hyloscirtus	KLIRTVSRRLNESE
Lisotriton	TVILTFRDLDFEYR
Ichthyosaurus	DNVLFVFDCLDFEYR
Pleurodeles	DFVLTVFRCLEDFEYR
Salpinctes	RVILTFRDLDFEYR
Amphyloma	RVNLSA FRCVDFEYR
Plethodon	VTFNQAFKYCGGADE
Desmognathus	DASHQVFKFCGAEE

RNA-Extraktion und Sequenzanalysen (Bio-Informatik)
→ Welche Protein-Pheromone werden im Gewebe exprimiert?

Chemische Analysen



Probenentnahme und Auswertung von HPLC & Massenspektroskopie
→ Welche flüchtigen und wasserlöslichen Pheromone werden von den Tieren abgegeben?

Forschungsschwerpunkte



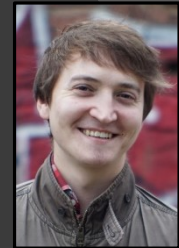
Prof. Lisa Schulte

Ich habe mich viel mit chemischer Kommunikation beim Brutpflegeverhalten von Pfeilgiftfröschen auseinandergesetzt. Jetzt möchten meine Doktoranden und ich mehr über **Sexualpheromone** und **Alarmsubstanzen** in Froschlurchen erfahren.

Doktoranden



Diana



Konrad

Sexualpheromone

Sender



Vorteil für

(+ / +)

Empfänger



Alarmsubstanzen



(? / +)



Sehr spezifische Substanzen, die **Sender** und **Empfänger** den Fortpflanzungserfolg erhöhen

Bei Angriffen freigesetzte Substanzen, die beim **Empfänger** den Überlebenserfolg erhöhen. Bei Sendern ist der Vorteil oft unklar!

Sexualpheromone bei Pfeilgiftfröschen

Pfeilgiftfrösche haben eines der komplexesten Balzverhalten und Brutpflegesysteme im Tierreich.

Ob und wie stark sie wohl Pheromone nutzen, um Ihren Fortpflanzungserfolg zu erhöhen?



Diana

Fragestellungen

- Nutzen Pfeilgiftfrösche Sexualpheromone?
- Wo werden diese produziert?
- Was für Substanzen sind das?
- Was genau bewirken sie?
- Evolution: Unterschiede zw. Arten mit/ohne chem. Kommunikation...

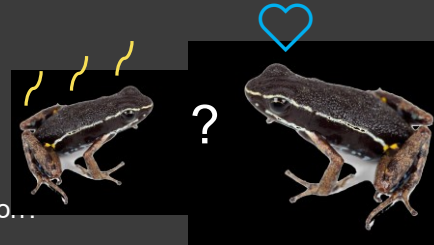
Methoden

- RNA-Sequenzanalysen von Drüsengewebe
- Histologische Untersuchung von Nasen- und Drüsengewebe (Verhaltensbeobachtungen des Balzverhaltens)
- (Feldforschung in Kolumbien)

Beginn / Zeitraum für Abschlussarbeiten

Histologische- und/oder RNA-Analysen: Ganzjährig
Verhaltensbeobachtungen und/oder Feldforschung: Nach Rücksprache

Nutzen



Produktion



Finger?

Identität



Proteine?
Volatil?

Anatomie Morphologie



Aufbau der
Nasalanatomie
beim Empfänger?

Aufbau des
Drüsengewebes
beim Sender?

Evolution



Welche Arten
haben sie?

Alarmsubstanzen bei Amphipoden

Aquatische Organismen können mit Hilfe von Alarmsubstanzen die akute Gefahrensituation einschätzen und sich anpassen um ihrer Prädation zu entgehen.

Sind Alarmsubstanzen bei Kaulquappen vielleicht doch Pheromone? Dafür muss man noch einiges untersuchen!



Konrad

Fragestellungen

- Wie werden Substanzen freigesetzt?
- Wo werden Sie Produziert?
- Was für Substanzen sind das?
- Reagieren auch artfremde Kaulquappen auf Alarmsubstanzen?

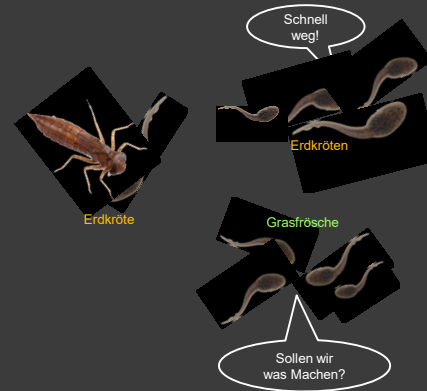
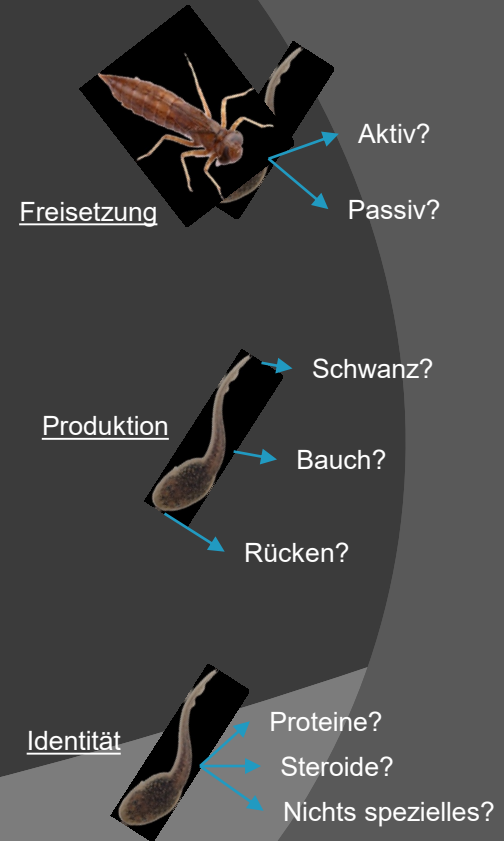
Methoden – Kaulquappen

- Feldarbeit (Sammeln von Tieren)
- Verhaltensversuche (Testen verschiedener Extrakte)
- RNA-Sequenzanalysen von Drüsengewebe
- Histologische Untersuchung von Drüsen- und Nasengewebe
- Chemische Analysen von Kaulquappenextrakten

Beginn / Zeitraum für Abschlussarbeiten

Verhaltensversuche: Je nach Projekt ab März/Ganzjährig

Histologische, Chemische und/oder RNA-Analysen: Ganzjährig



Alarmsubstanzen bei aquatischen Organismen

Aquatische Organismen können mit Hilfe von Alarmsubstanzen die akute Gefahrensituation einschätzen und sich anpassen um ihrer Prädation zu entgehen.

Was für einen Einfluss aber hat das auf andere Aktivitäten wie das Partnerwahlverhalten oder die Entwicklung von Amphipoden?



Konrad

Fragestellungen – Amphipoden

- Wie verändert sich das Partnerwahlverhalten?
- Wie verändert sich ihre Morphologie?

Methoden – Amphipoden

- Verhaltensversuche
- Morphologische Untersuchungen plastischer Merkmale
- Feldarbeit (Sammeln von Tieren)

Beginn / Zeitraum für Abschlussarbeiten

Alle Amphipoden-Projekte: Ganzjährig





Prof. Lisa Schulte

...und auch ein bisschen "Zoo"tierbiologie

Ähnlich wie bei Amphibien ist die chemische Kommunikation bei Primaten auch noch nicht allzu gut erforscht. Wir wollen das anhand von Verhaltensstudien im Frankfurter Zoo ändern.

Wie sieht die chemische Kommunikation beim Braunen Klammeraffen (*Ateles hybridus*) aus?



Generalized linear mixed model (GLMM)!



Fragestellungen – Klammeraffen

- Wie kommunizieren die Tiere chemisch?
- Wie verändert sich ihr Verhalten bei Einbringen von Prädatorgerüchen?

Methoden – Klammeraffen

- Verhaltensbeobachtungen (& -versuche)
- Statistische Auswertung (statistische Kenntnisse sind wichtig und machen einen Großteil der Arbeit aus!)

Beginn / Zeitraum für Abschlussarbeiten

Am besten im Winter (Januar/Februar/März), da die Tiere dann nur im Innengehege sind und besser beobachtet werden können

Was noch?

Uns liegt die Ausbildung von Nachwuchs sehr am Herzen. Deshalb kommen wir immer einmal die Woche zusammen für...

Regelmäßige Seminare

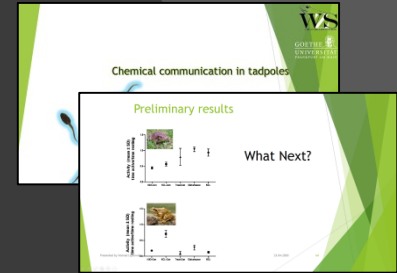
- Vorstellung aktueller Literatur
- Literatur kritisch beurteilen und diskutieren
- Projekt als Poster präsentieren
- Regelmäßige Vorträge eurer Projektfortschritte
- Schreiben eurer Abschlussarbeit

Literatur



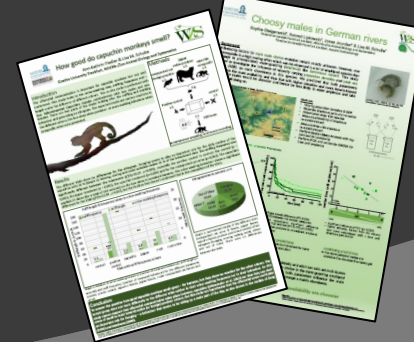
- Relevanz
- Methodik
- Auswertung
- Darstellung

Projektfortschritte



- Gemeinsame Diskussion
- Vorschläge
- Weiteres Vorgehen

Poster



- Für welchen Zweck?
- Welches Layout?
- Was ist relevant?

Trotz Pandemie hoffentlich trotzdem gut Informiert!



Bei Interesse meldet euch bei

Lisa: Schulte@bio.uni-Frankfurt.de (im Mutterschutz/Elternzeit)

Konrad: Lipkowski@bio.uni-Frankfurt.de

Diana: AlmeidaAbondano@bio.uni-Frankfurt.de (nur englisch)

Hinweise

- Für unsere Analysen müssen Tiere getötet werden
- Ich bin bis November im Mutterschutz/Elternzeit.
Meldet euch bei Interesse bitte bei Diana und Konrad

Bleibt bitte gesund und viel Spaß am Studium!