

# Der Feuersalamander

## *Bsal* und Erhaltungszucht



VdZ  
Verband der Zoologischen Gärten e.V.

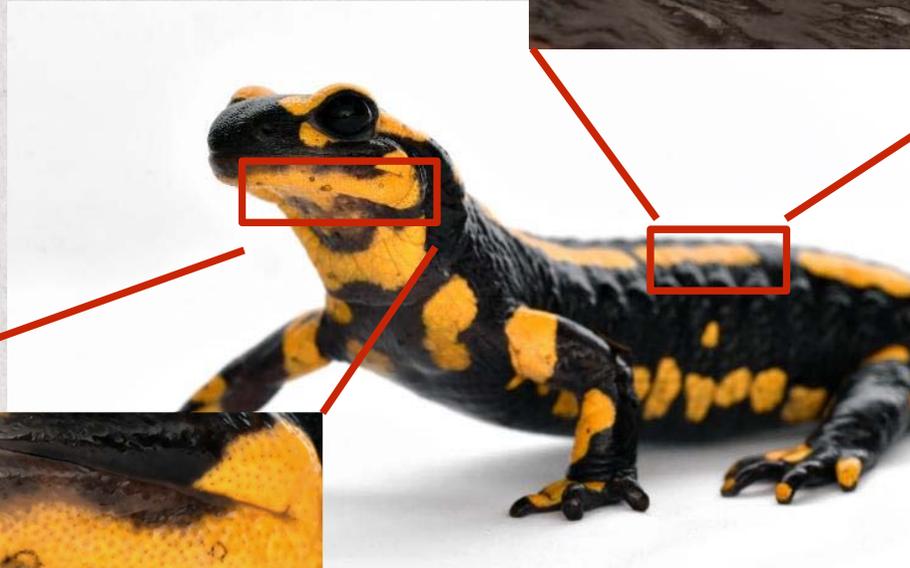


**DGHT**  
Deutsche Gesellschaft für  
Herpetologie und Terrarienkunde

# Feuersalamander im Steigerwald



Nicht nur den  
Bäumen im Wald  
geht es schlecht!



## Forschungsstand

### Behandlungsmöglichkeit:

- Wärmebehandlung (**14 Tage bei konstant mindestens 25 °C**) tötet den Pilz
- Behandelte Tiere genesen ohne größere Komplikationen
- Um Reinfektion oder Ansteckung anderer Tiere zu verhindern, muss Behandlung unter strengen hygienischen Bedingungen stattfinden
- **Fünf infizierte Tiere am 24. Oktober 2020 in die Quarantänestation des Tiergarten Nürnberg**



## Wärmebehandlung

- Dauer: 14 Tage bei 25 °C
- Temperatur innerhalb von 24 h graduell auf 25 °C erhöht
- Wärmeschrank mit Luftumwälzung
- Während der Behandlung keine Fütterung

## Maßnahmen

- Täglich Boxen und Einrichtung desinfizieren
- Wiegen der Tiere alle zwei Tage
- Handschuhwechseln nach jedem Tier
- Materialien erst nach Desinfektion (Virkon S 1%) entsorgt
- Luftfilterung: nicht notwendig, Sporen nicht aerosolgängig



© Tiergarten Nürnberg



© Tiergarten Nürnberg

## Bsal-Kontrolle der Tiere

- Tag 1: vor Beginn der Wärmebehandlung (WB)
- Tag 8: während der WB
- Tag 15: nach Ende der WB
- Tag 30: 15 Tage nach Ende der WB, dann monatlich

Abschlussbeprobung vier Monate nach Ende der WB



© Tiergarten Nürnberg



© Tiergarten Nürnberg

## Nach der Wärmebehandlung

- Temperatur auf 15 °C
- Futter anbieten (Tiere im Tiergarten Nürnberg nahmen zwei Tage nach der WB wieder Nahrung an)
- Thermisch behandeltes *Sphagnum*-Moos als Versteckmöglichkeit
- Beibehalten der Hygienemaßnahmen bis zu Woche 11 nach WB
- Regelmäßig Kot auf Parasiten und Bakterien untersucht

## Nach Woche 11:

- Reinigung der Boxen zweimal wöchentlich
- Fütterung ein bis zweimal pro Woche
- Kein Handschuhwechsel zwischen den Tieren
- Desinfektion von Stiefeln und Handschuhen wurde beibehalten

## Aktueller Stand (3/21)

- Behandlung bei allen Tieren erfolgreich (keine positiven Befunde)



## Derzeitige Situation:

- Gegenwärtig anzunehmen: mit ***Bsal*** befallene **Gebiete** sind für den Feuersalamander **für lange Zeit verloren**
- Pilzsporen können lange überdauern
- Andere Amphibienarten fungieren als Reservoir
- Ob der Pilz wieder verschwindet oder der Feuersalamander Resistenzen bildet ist unklar

## Erfahrungen zeigen:

- Erfolgreiche **Behandlung** von *Bsal* infizierten Feuersalamandern ist **möglich**
- Die **Art ist gut züchtbar** und kann *ex situ* gut gemanagt werden

## Fazit:

Eine **Option einer Wiederansiedelung** von Feuersalamandern nach dessen möglichem lokalen / regionalen Aussterben bietet die **Haltung und Zucht von Populationen in Menschenobhut**.



## Grundlagen

- Reproduktiv mit spätestens 4 Jahren
- Reproduktionsdauer >15 Jahre
- Pro Jahr eine Larvenablage, ca. 20

## Anzahl Founder

- Möglichst ausgewogenes Geschlechterverhältnis
- Minimum 10 /10, reproduzierend

## Zielgröße Ex-situ-Population (**Anzahl Jahre** / **Anzahl Individuen**)

- 25 / 60 (30, 30)\*
- 40 / 90 (45, 45)\*
- 55 / 120 (60, 60)
- 70 / 160 (80, 80)
- 100 / 230 (115, 115)

\*absolutes Minimum zur Aufrechterhaltung der genetischen Diversität



## Management:

1. **Je Founder 5 Nachkommen** produzieren, bzw. in einer Generation die Zielgröße der Population erreichen
2. Mit Erfahrungswerten **Bedarf an jährlichen Nachkommen ermitteln**, um Populationsgröße zu erhalten
3. Mit den Foundern züchten, so lange es geht
4. Zwischenzeitlich mit Nachkommen testen ob sie züchten
5. Möglichst **gleiche Anzahl an Nachkommen je Founderlinie** „erhalten / selektieren“

## Anzahl der Halter:

- Ex-situ-Population auf mehrere Halter aufteilen  
(Risikostreuung)

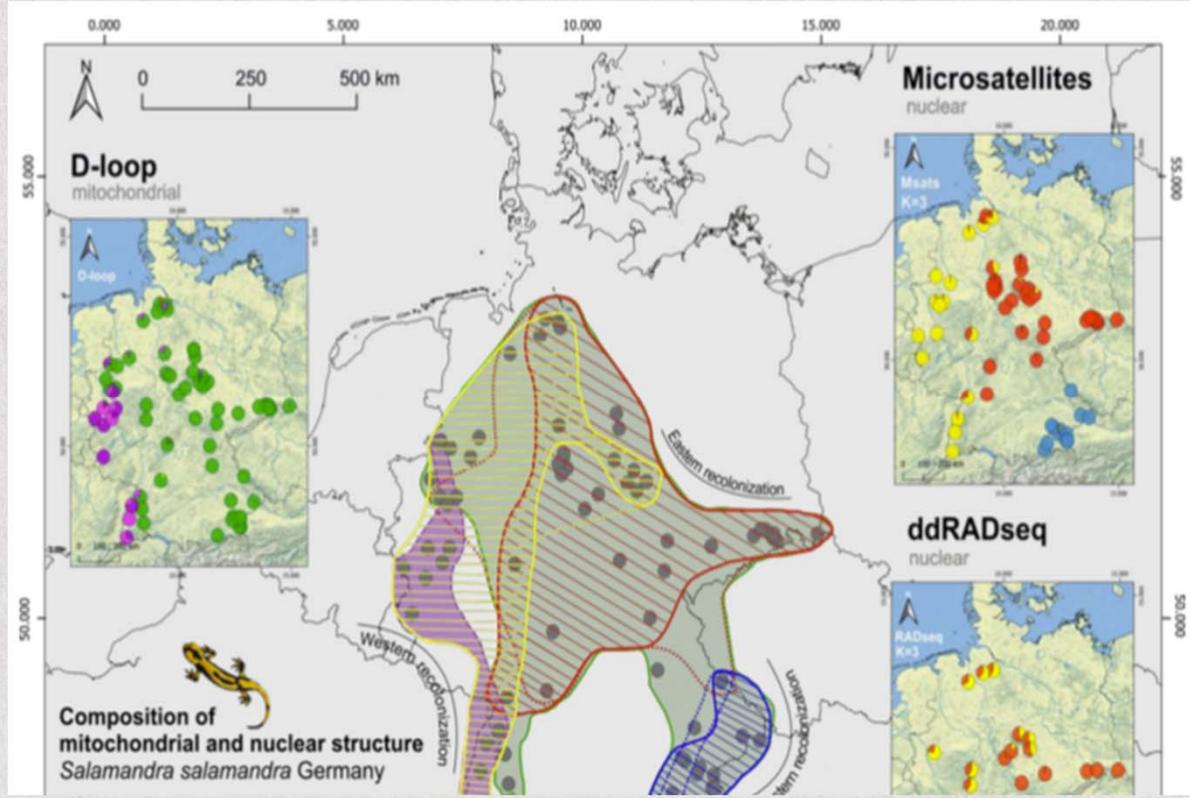


©Benny Trapp, Frogs & Friends

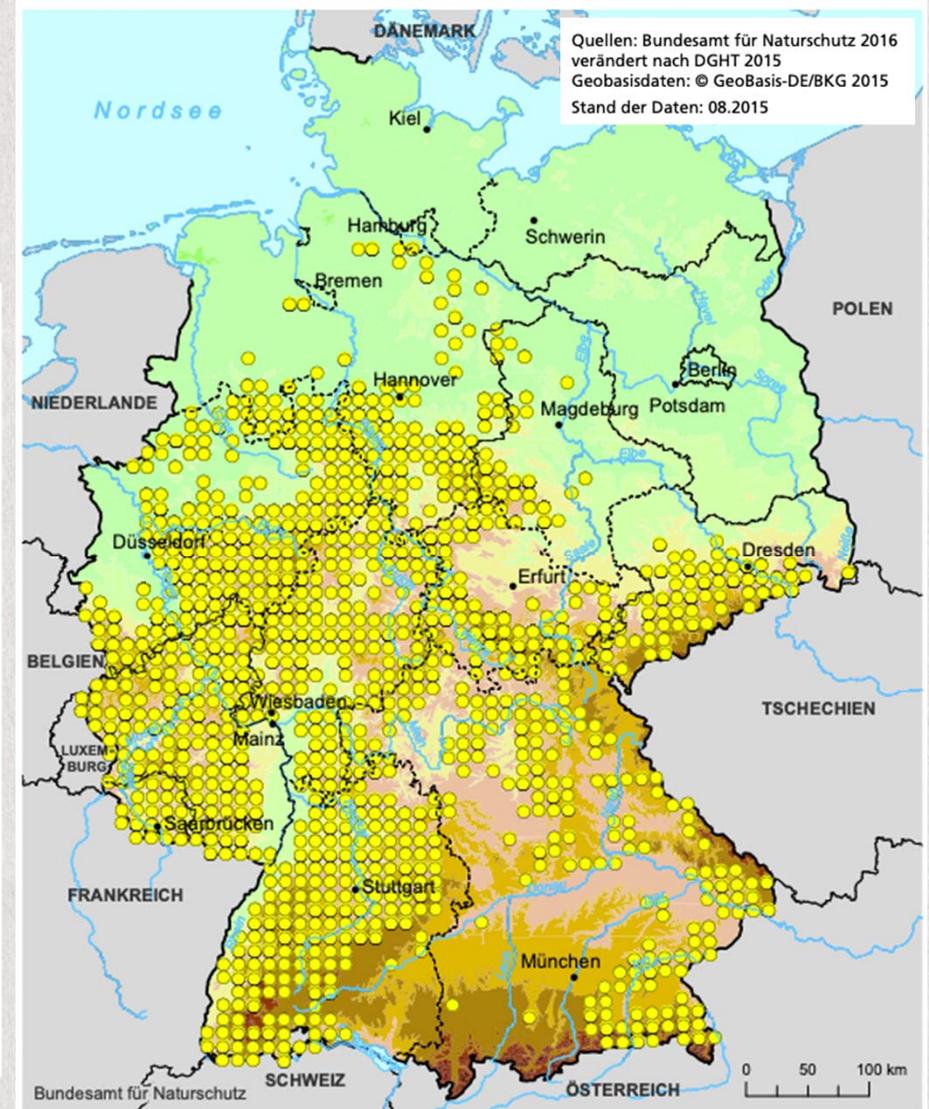
# Mit wem wird gezüchtet?

Zwei Unterarten *S. salamandra terrestris* und *S. s. salamandra*

- Hybridzone entlang des Mittelrheins in Rheinland-Pfalz
- Drei genetische Linien



© K. Preissler



## Mit wem wird gezüchtet?



Molecular Ecology (2007)

doi: 10.1111/j.1365-294X.2007.03490.x

## Tracing the first step to speciation: ecological and genetic differentiation of a salamander population in a small forest

SEBASTIAN STEINFARTZ, MARKUS WEITERE\* and DIETHARD TAUTZ†  
University of Cologne, Institute of Genetics, Zùlpicherstrasse 47, D-50674 Cologne, Germany

### Abstract

Mechanisms and processes of ecologically driven adaptive speciation are best studied in natural situations where the splitting process is still occurring, i.e. before complete reproductive isolation is achieved. Here, we present a case of an early stage of adaptive differentiation under sympatric conditions in the fire salamander, *Salamandra salamandra*, that allows inferring the underlying processes for the split. Larvae of *S. salamandra* normally mature in small streams until metamorphosis, but in an old, continuous forest area near Bonn (the Kottenforst), we found salamander larvae not only in small streams but also in shallow ponds, which are ecologically very different from small streams. Common-environment experiments with larvae from both habitat types reveal specific adaptations to these different ecological conditions. Mitochondrial and microsatellite analyses show that the two ecologically differentiated groups also show signs of genetic differentiation. A parallel analysis of animals from a neighbouring much larger forest area (the Eifel), in which larvae mature only in streams, shows no signs of genetic differentiation, indicating that gene flow between ecologically similar types can occur over large distances. Hence, geographical factors cannot explain the differential larval habitat adaptations in the Kottenforst, in particular since adult life and mating of *S. salamandra* is strictly terrestrial and not associated with larval habitats. We propose therefore that the evolution of these adaptations was coupled with the evolution of cues for assortative mating which would be in line with models of sympatric speciation that suggest a co-evolution of habitat adaptations and associated mating signals.

**Keywords:** adaptive speciation, amphibians, pond reproduction, population differentiation, *Salamandra salamandra*, sympatric speciation

Received 21 March 2007; revision accepted 4 July 2007



## Haltungsformen – Racksystem



© Benny Trapp, Frogs & Friends



© Benny Trapp, Frogs & Friends

# Haltungsformen – Racksystem

## Vorteile:

- **Geringe Investitionskosten**
- **Pflegeaufwand**, auch für größere Individuenzahlen, **optimiert**
- **Biosicherheit** kann hergestellt werden, inkl. maximale Hygiene
- **Platzeffiziente** Unterbringung zahlreicher Tiere
- **Inspektion** der Tiere jederzeit **möglich**
- Gute Kontrolle über individuelle Nahrungsaufnahme

## Nachteile:

- **Natürliche** klimatische **Bedingungen** müssen **nachgeahmt** werden
- Höherer Pflegeaufwand als Freilandanlagen
- Ästhetischer Wert gering
- **Tiere** sind **nicht** sich ändernden **natürlichen Gegebenheiten** **ausgesetzt** (verschiedenste Futtertiere, klimatische Bedingungen, Mikrobiome, inkl. Überwinterungsgelegenheiten)



## Vorteile:

- Pflegeaufwand vertretbar
- **Tiere jederzeit kontrollierbar**
- **Biosicherheit** möglich
- **Ästhetische Einrichtung**, z.B. zu Umweltbildungszwecken

## Nachteile:

- **Klimatischen Bedingungen** müssen **nachgeahmt** werden
- Nahrungsaufnahme schlechter kontrollierbar
- **Hygienische** Anforderungen **schwieriger** einzuhalten
- **Tiere sind nicht** sich ändernden **natürlichen Gegebenheiten ausgesetzt** (verschiedenste Futtertiere, klimatische Bedingungen, Mikrobiome, inkl. Überwinterungsgelegenheiten)



## Vorteile:

- Bei Anlage im natürlichen Verbreitungsgebiet herrschen **optimale klimatische Bedingungen** (Temperatur, Niederschlag etc.) im Jahresverlauf
- Pflegeaufwand ist sehr gering
- Tiere sind den sich **ändernden Bedingungen** (inkl. Selektion) **ausgesetzt**; eine Anpassung an artifizielle Bedingungen werden vermieden,

## Nachteile:

- **Höhere Investitionskosten** für den Bau
- **Biosicherheit lässt sich nicht zu 100 %** sicherstellen
- **Kontrollmöglichkeiten stark eingeschränkt**
- Extremwetterereignisse können problematisch sein



© EAZA Amphibian Taxon Advisory Group, Best Practice Guidelines 2020; K. Preissler

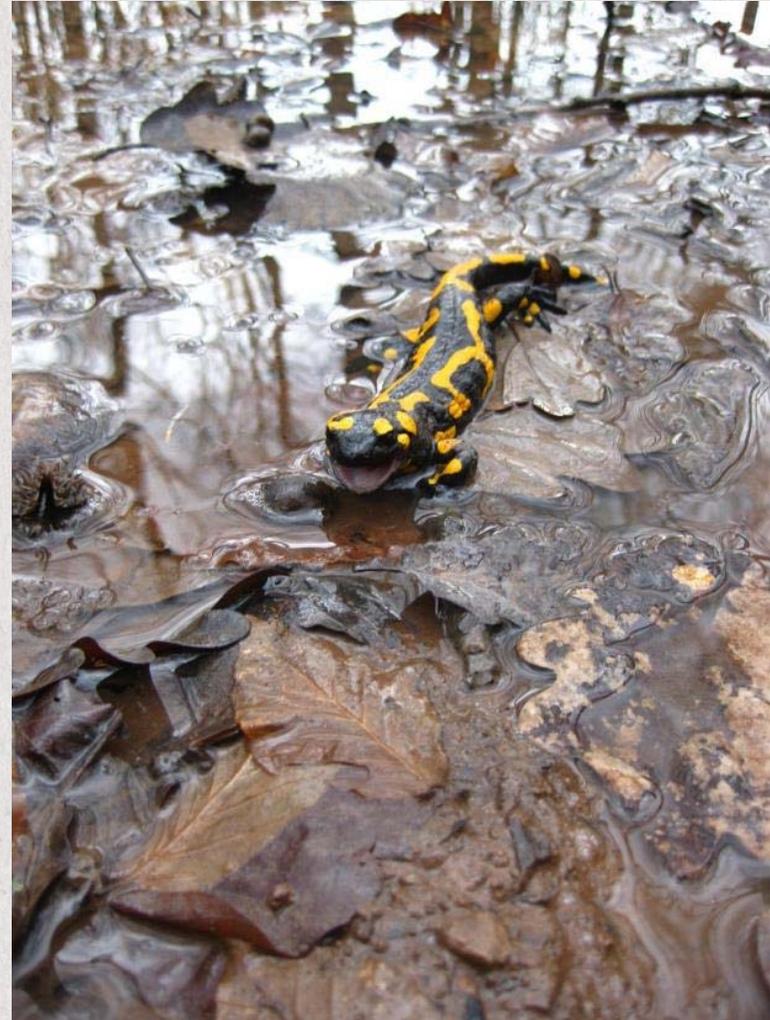
**Keine Kontrolle wer mit wem....**

## Feuersalamander in Citizen Conservation

- Zusammenstellung von Paaren
- Tiere verändern sich, morphologisch und vom Verhalten
- Stress, Tierwohl

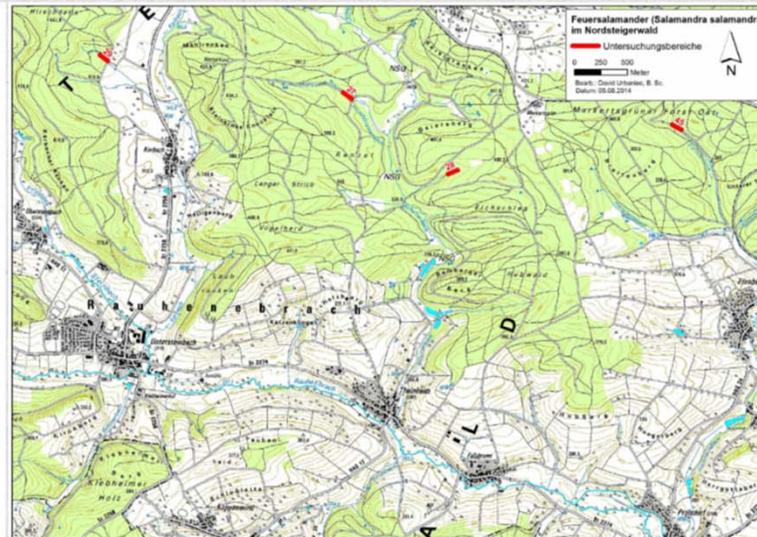
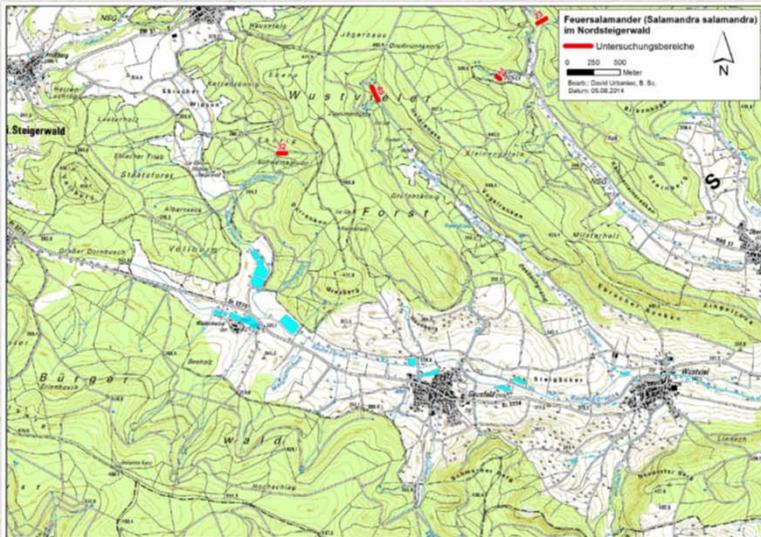
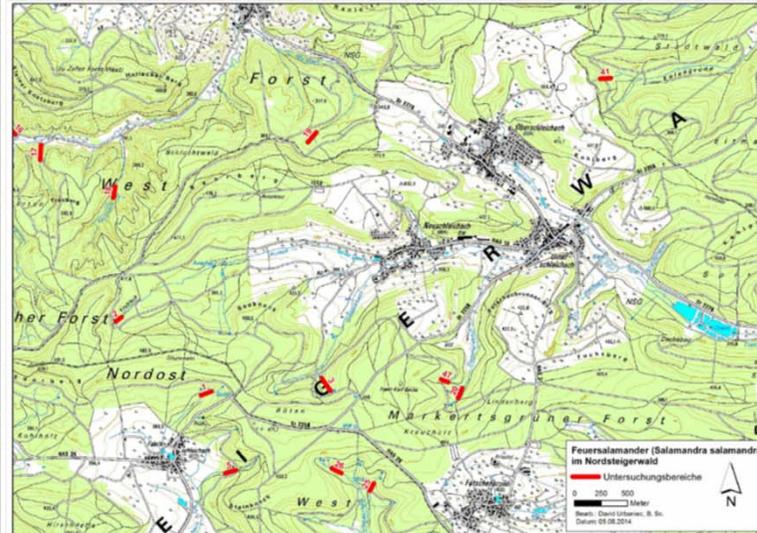
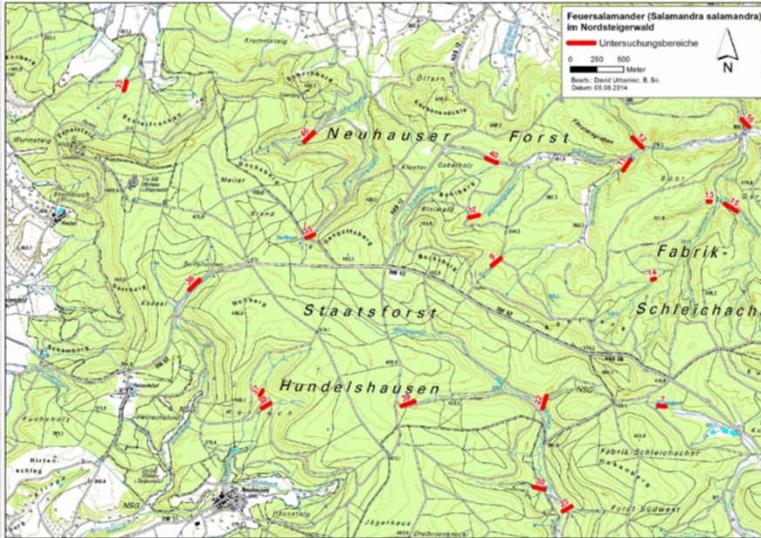
## Evaluierung von ‚Haltungserfolg‘ (was will der Feuersalamander)

- Verhaltensbiologen
- Physiologen
- Tierwohlexperten
- Zoonhalter und Amateurrhalter





# Feuersalamander im Steigerwald



Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
Studiengang Biologie (4-semesterig, 120 ECTS)

## Der Einfluss unterschiedlicher Waldbewirtschaftung auf die Abundanz von Feuersalamandern (*Salamandra salamandra*)

Master-Thesis  
von  
David Urbaniec

Angefertigt am Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie in Kooperation mit dem Museum für Naturkunde - Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science - Berlin

Datum der Abgabe: 15.12.2014  
Prüfer: PD Dr. Mark-Oliver Rödel  
2. Prüfer: Dr. rer. nat. Dieter Mahabeg

Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
Studiengang Biologie (6-semesterig, 180 ECTS)

## Einfluss von Totholz auf die Larven des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) im Steigerwald

Bachelor-Thesis  
von  
Lukas Bandorf

Angefertigt am Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie in Kooperation mit dem Museum für Naturkunde - Leibniz Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Berlin

Datum der Abgabe: 01.08.2017  
Prüfer: PD Dr. rer. nat. Mark-Oliver Rödel  
2. Prüfer: Dr. rer. nat. Dieter Mahabeg

**Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!  
Fragen oder Anregungen?**

