

Untersuchung der Habitatsprüche der Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) im Mitteldeutschen Braunkohlerevier Erkenntnisse für den Naturschutz

Leonard Bolte



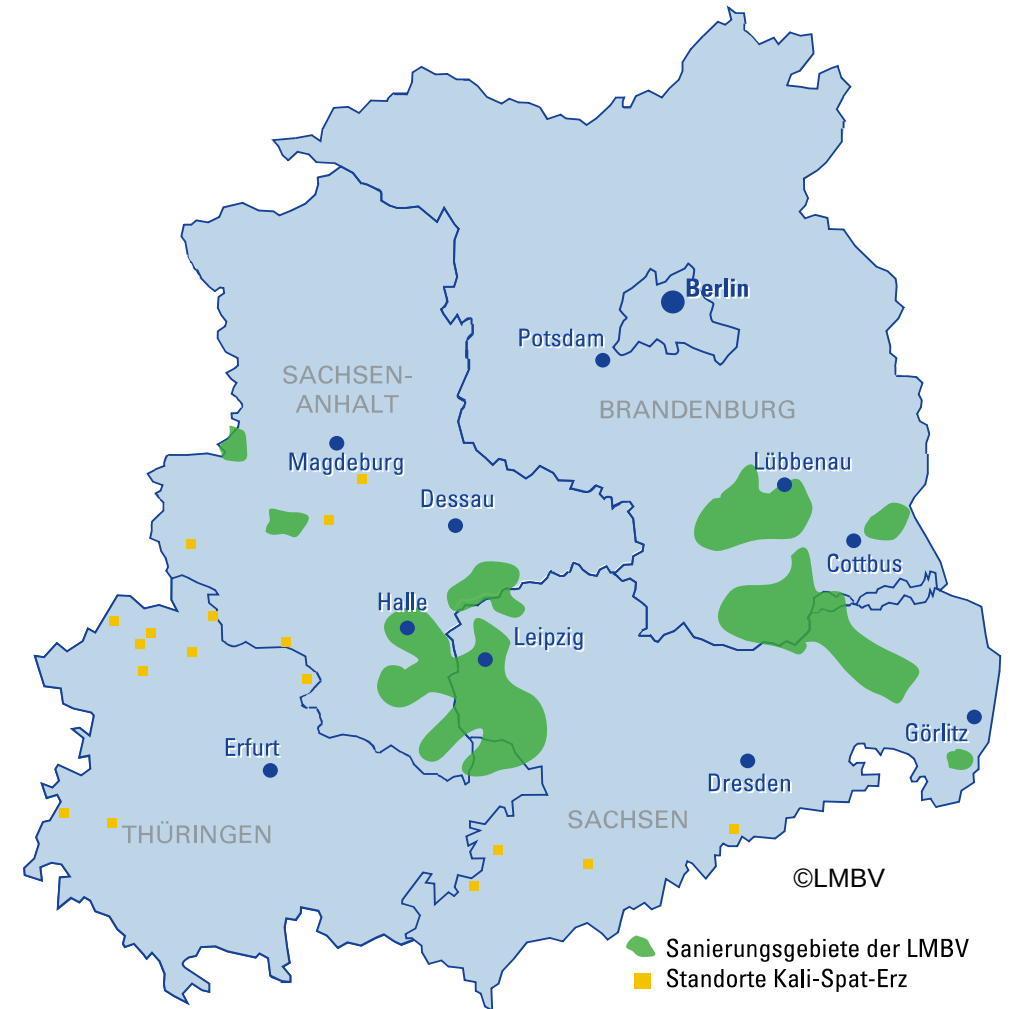
Hintergrund

Das Erbe der Braunkohlegewinnung in Deutschland

- Intensivierte Braunkohleförderung seit den 1950er Jahren
- Zerstörung unterschiedlichster Lebensräume in der Kulturlandschaft
- Massiver Sanierungsbedarfs



Tagebau Vereinigtes Schleenhain, LK Leipzig



Hintergrund

Bergbaufolgelandschaft als Sekundärhabitat

Abbau schafft sekundäre Pionierlebensräume

- Großflächige Offenböden
- Mosaikartig: Relief, Vegetation, Mikroklima
- Ephemere Temporärgewässer

Profiteure: Arten natürlicher Pionierlebensräume wie Flussauen

- Primärhabitats in Deutschland weitestgehend verloren
- Hohe Abhängigkeit von Sonderstandorten



Tagebau Profen, LK Leipzig



©Getty Images

Tagliamento, NO-Italien



Blauflügelige Sandheuschrecke
(*Sphingonotus caerulans*)



Brachpieper
(*Anthus campestris*)



Wechselkröte
(*Bufo viridis*)

Hintergrund

Pionierstandorte der Bergbau(folge)landschaft sind „Natur auf Zeit“



Aufgelassener Tagebau, LK Leipzig

Rekultivierung
Flutung
Sukzession



Rekultivierte Bergbaufolgelandschaft, LK Leipzig

- Verlust unproblematisch, solange neue Pionierstandorte im räumlichen Verbund entstehen

⚡ Kohleausstieg!

Hintergrund

Rückgang der Kreuzkröte und ihrer Lebensräume

- Starke Bestandsrückgänge in den letzten 2-3 Jahrzehnten
- „Schirmart“ für aquatische und terrestrische Pionierlebensräume



→ Starker Handlungsbedarf,
v.a. in den Braunkohlerevieren

Freistaat  Sachsen

Strategie Artenschutz
im Freistaat Sachsen

Aktionsplan 2017 – 2020 für die
Kreuzkröte (*Bufo calamita*) in Sachsen



Problematik:

- Anhaltende Bestandsrückgänge trotz Schutzbemühungen nach Abbauende typisch
- Ansprüche in Braunkohletagebauen ggf. verschieden (Rogell et al. 2009, Tammaru et al. 2012), nicht untersucht

→ Evidenz-basierte Optimierung von Pionieramphibien-
Schutzmaßnahmen in der Bergbaufolgelandschaft
notwendig

Zeitschrift für Feldherpetologie 27: 229–238

Oktober 2020

Stirb langsam?
Aussterbevorgänge bei Wechselkröte (*Bufo viridis*)
und Kreuzkröte (*Epidalea calamita*)

Andreas Zahn¹, Bernhard Pellkofer² & Jochen Späth³

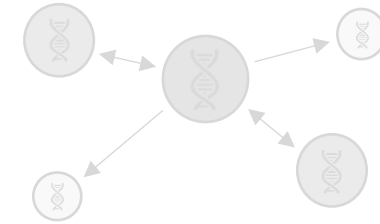
Forschungsziele

Basierend auf demografischen Schlüsselfaktoren¹ der Kreuzkröte und damit assoziierten (Habitat-)faktoren

1. Aufrechterhaltung der funktionellen Konnektivität



Ziel 1: Untersuchung von populationsgenetischer Struktur und Diversität in Mischpopulationen von Kreuz- und Wechselkröte



2. Austrocknungsrisiko der aquatischen Stadien



Ziel 2: Identifikation der Faktoren, die den Metamorphoseerfolg in Tagebaugewässern limitieren



Vertrocknete Larven der Kreuzkröte

3. Überlebensrate der Jungtiere



Ziel 3: Vergleichende Untersuchung der Mikrohabitatwahl juveniler und adulter Kreuzkröten



Juvenile Kreuzkröte in Trockenriss

Projektregion

Studiengebiet und Akteursnetz

- Kooperationspartner:**

Landkreis Leipzig
Ökostation Borna
Mitteldeutsche Braunkohlegesellschaft



Naturförderungsgesellschaft Ökologische Station
Borna-Birkenhain e.V.



- Studiengebiet:**

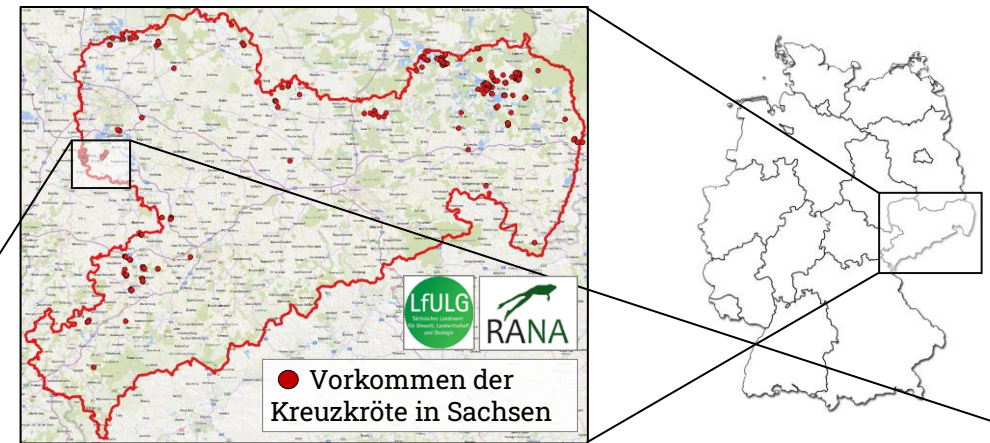
Tagebau Schleenhain und Profen sowie deren
Randbereiche in Rekultivierung

- Felderhebungen (2021-2023) in bekannten
Laichgebieten von Amphibien:**

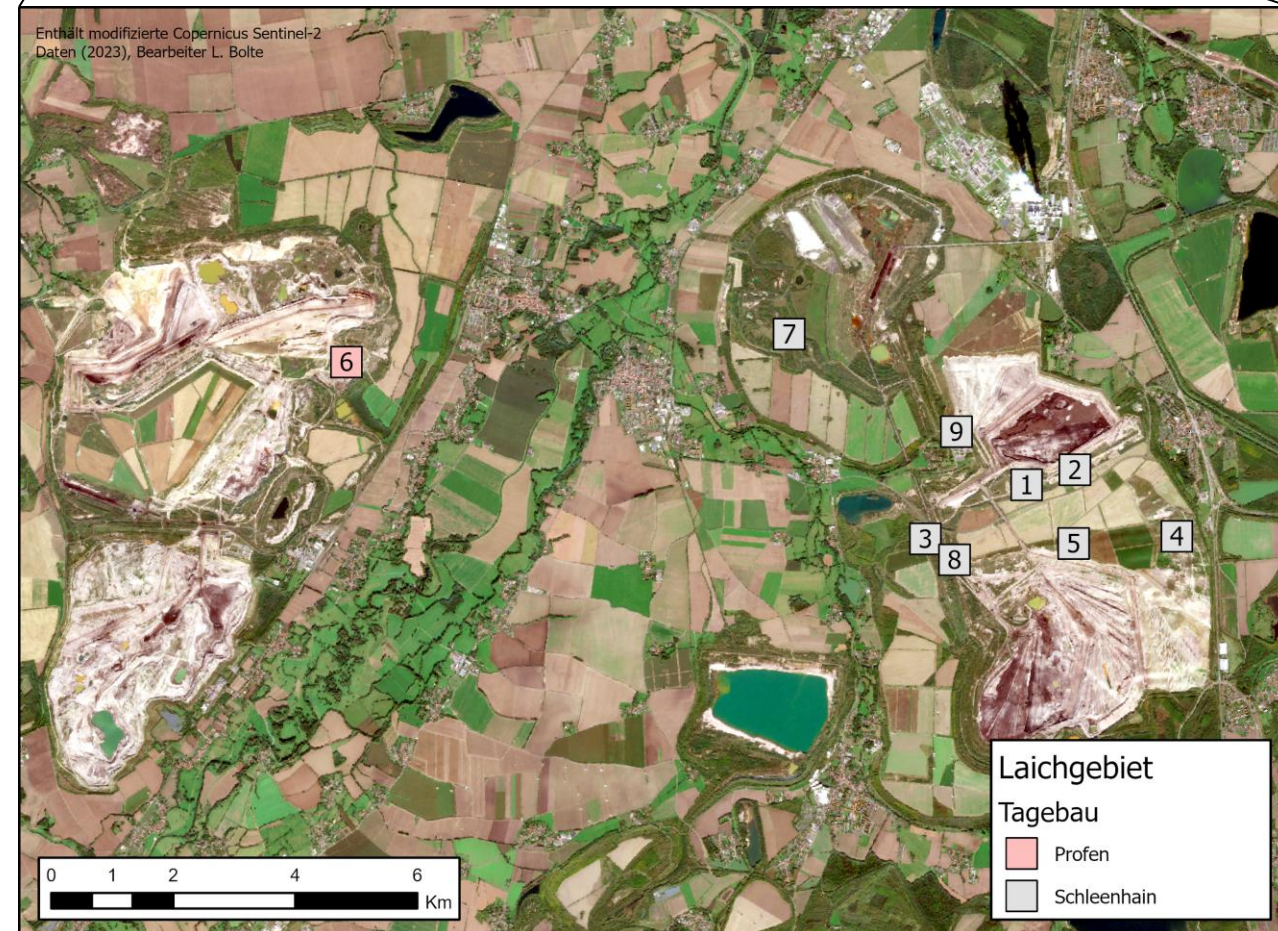
Ziel 1: Genetik (9 Gebiete)

Ziel 2: Metamorphoseerfolg (9 Gebiete)

Ziel 3: Mikrohabitate (2 Gebiete, „5“ & „6“)



● Vorkommen der
Kreuzkröte in Sachsen



Laichgebiet
Tagebau
Profen
Schleenhain

Ziel 2

Metamorphoseerfolg der Kreuzkröte

Feldmethoden

Jährlich 6-9 Begehungen von 74 Gewässern (1486 Kontrollen)

1. Abundanz aller Amphibienarten (Laich, Larven, Adulti)

+ **Kreuzkröte**: Entwicklungsstand



Ziel 2

Metamorphoseerfolg der Kreuzkröte

Feldmethoden

Jährlich 6-9 Begehungen von 74 Gewässern (1486 Kontrollen)

1. Abundanz aller Amphibienarten (Laich, Larven, Adulti)

+ **Kreuzkröte**: Entwicklungsstand

2. Gewässereigenschaften:

Morphometrie, Hydroperiode, Vegetationsdeckung, pH-Wert



Ziel 2

Metamorphoseerfolg der Kreuzkröte

Feldmethoden

Jährlich 6-9 Begehungen von 74 Gewässern (1486 Kontrollen)

1. Abundanz aller Amphibienarten (Laich, Larven, Adulti)

+ Kreuzkröte: Entwicklungsstand

2. Gewässereigenschaften:

Morphometrie, Hydroperiode, Vegetationsdeckung, pH-Wert

Abhängige Variablen

1. Laichaktivität (a) und Metamorphoseerfolg (b) der Kreuzkröte:
Anzahl an Laichkohorten (max. 4)
2. Artenzahl Amphibien:
Je Jahr und Gewässer festgestellte Amphibienarten (Präsenz)

Aggregiert je Saison und Gewässer:



Metamorphlinge oder weit entwickelte Larven gefunden

Laich/Larven nachweislich ausgetrocknet oder keine weit entwickelten Larven gefunden



Wechselkröte (*Bufo viridis*)



Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)



Laubfrosch (*Hyla arborea*)



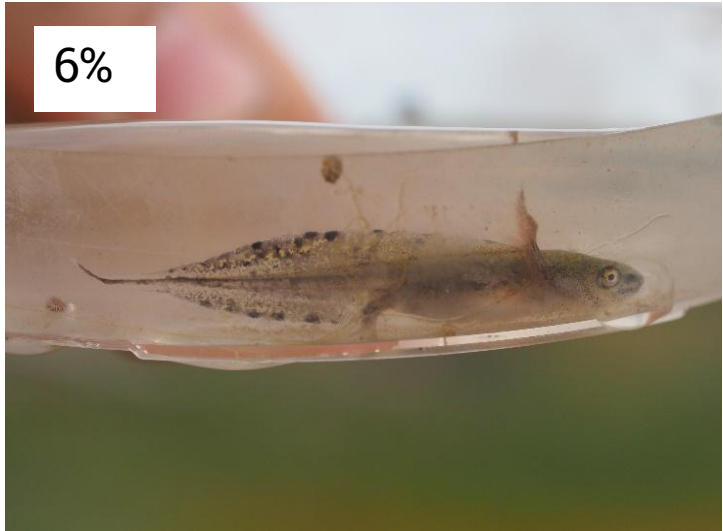
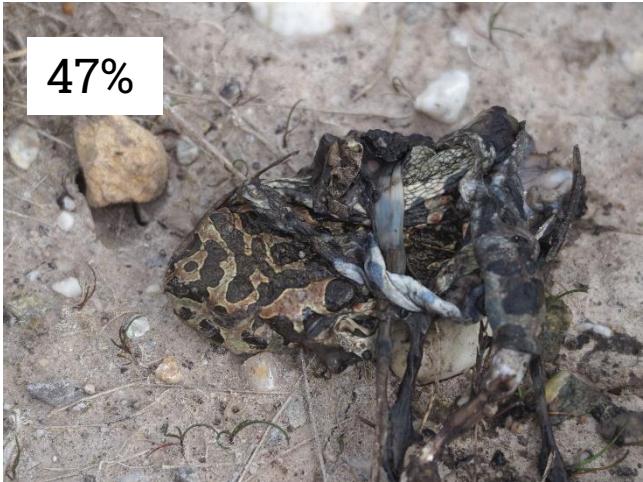
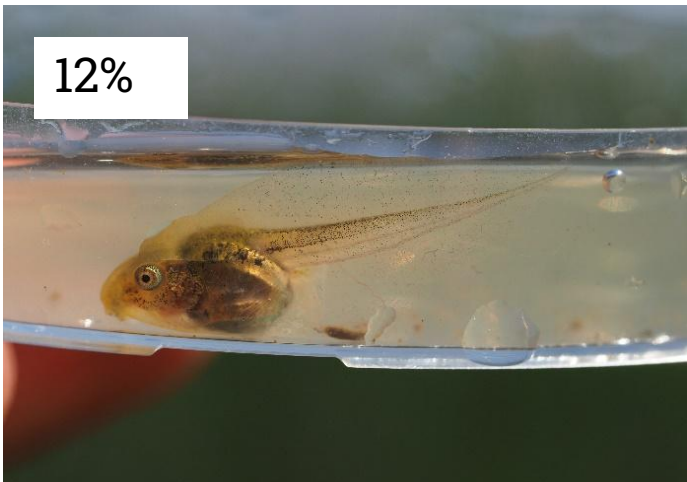
Kammolch (*Triturus cristatus*)



Springfrosch (*Rana dalmatina*)

Ziel 2 Amphibiengesellschaft

(n = 191)	<i>E. calamita</i>	<i>B. viridis</i>	<i>Pelophylax sp.</i>	<i>P. fuscus</i>	<i>H. arborea</i>	<i>L. vulgaris</i>	<i>T. cristatus</i>	<i>R. dalmatina</i>
Präsenz Jahr/Gewässer	137	94	52	32	25	14	12	6
Frequenz	0.68	0.47	0.26	0.16	0.12	0.07	0.06	0.03



Ziel 2

Einnischung der Pionierarten

Ergebnisse

Die 2 Pionieramphibien treten am häufigsten, meist alleine und in anderen Gewässertypen auf

A. Kreuz- und Wechselkröte (*Ecal* und *Bvir*):

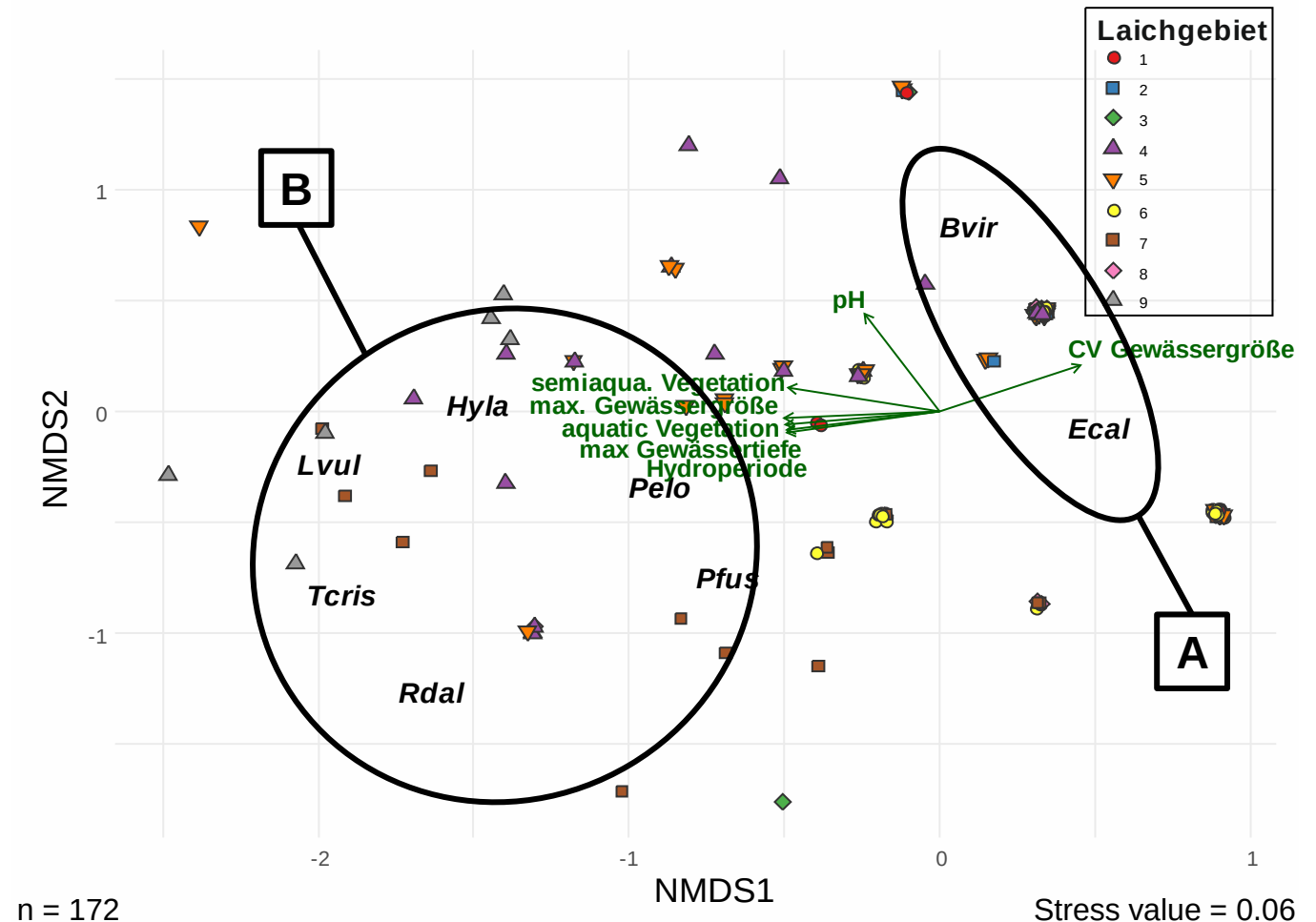
- Wasserstandsdynamik in flachen Gewässern

B. 6 übrige Arten*

- Tiefere, größere Gewässer mit längerer Wasserführung und mehr Vegetation

**Hyla* = Laubfrosch
Lvul = Teichmolch
Pelo = Wasserfrösche
Pfus = Knoblauchkröte
Rdal = Springfrosch
Tcris = Kammmolch

Non-metric Multidimensional Scaling



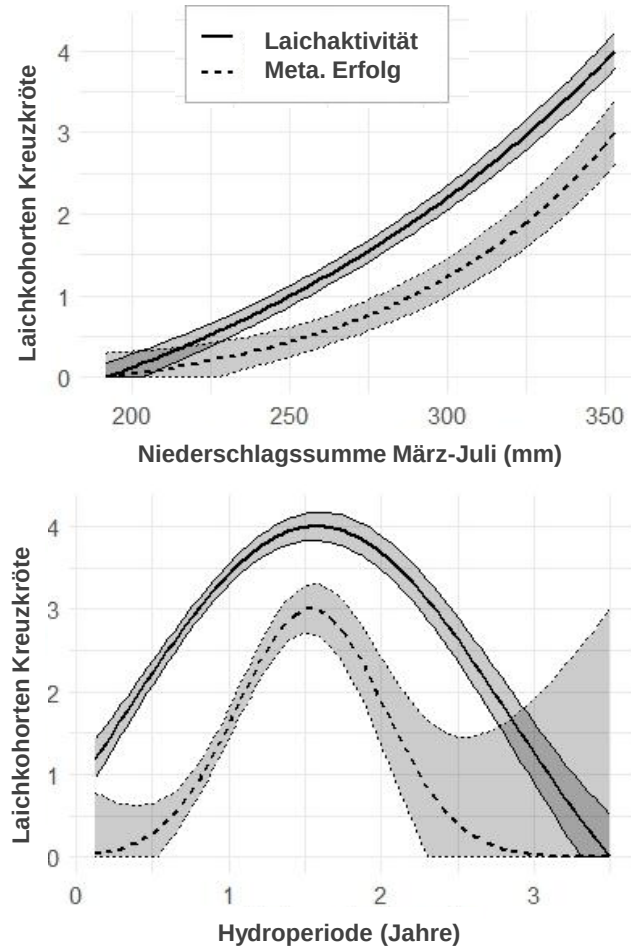
Ziel 2

Metamorphoseerfolg versus Artenreichtum Amphibien

Ergebnis: Unterschiedliche Faktoren bestimmen Metamorphoseerfolg (A) und Artenreichtum (B)

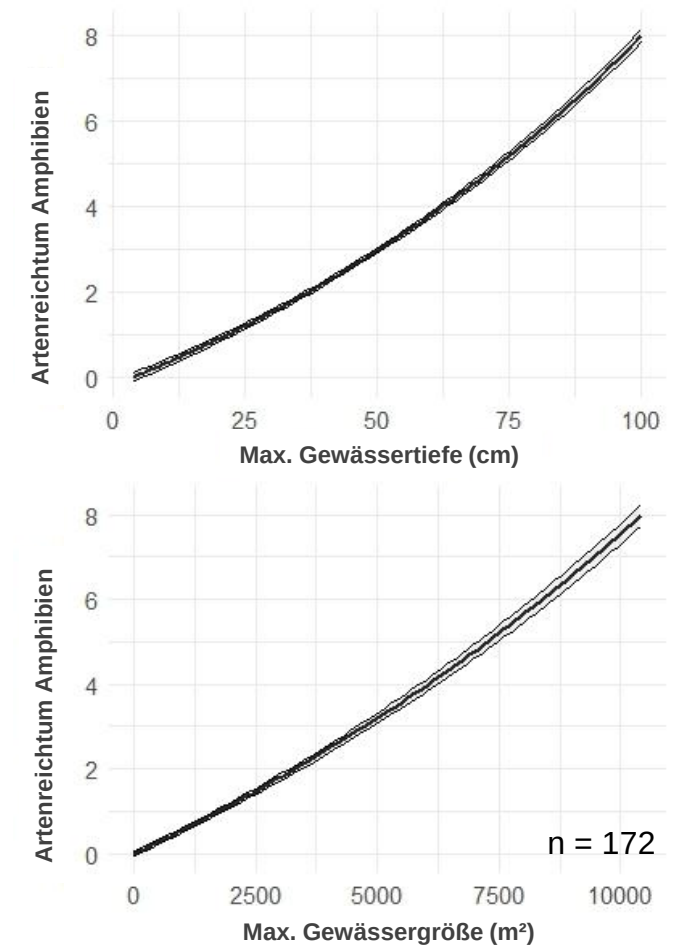
A. Kreuzkröte

- Niederschlag
- Hydroperiode
- Laichgebiet
- pH



B. Artenreichtum

- Gewässergröße/Tiefe
- Wasserstandsstabilität
- pH



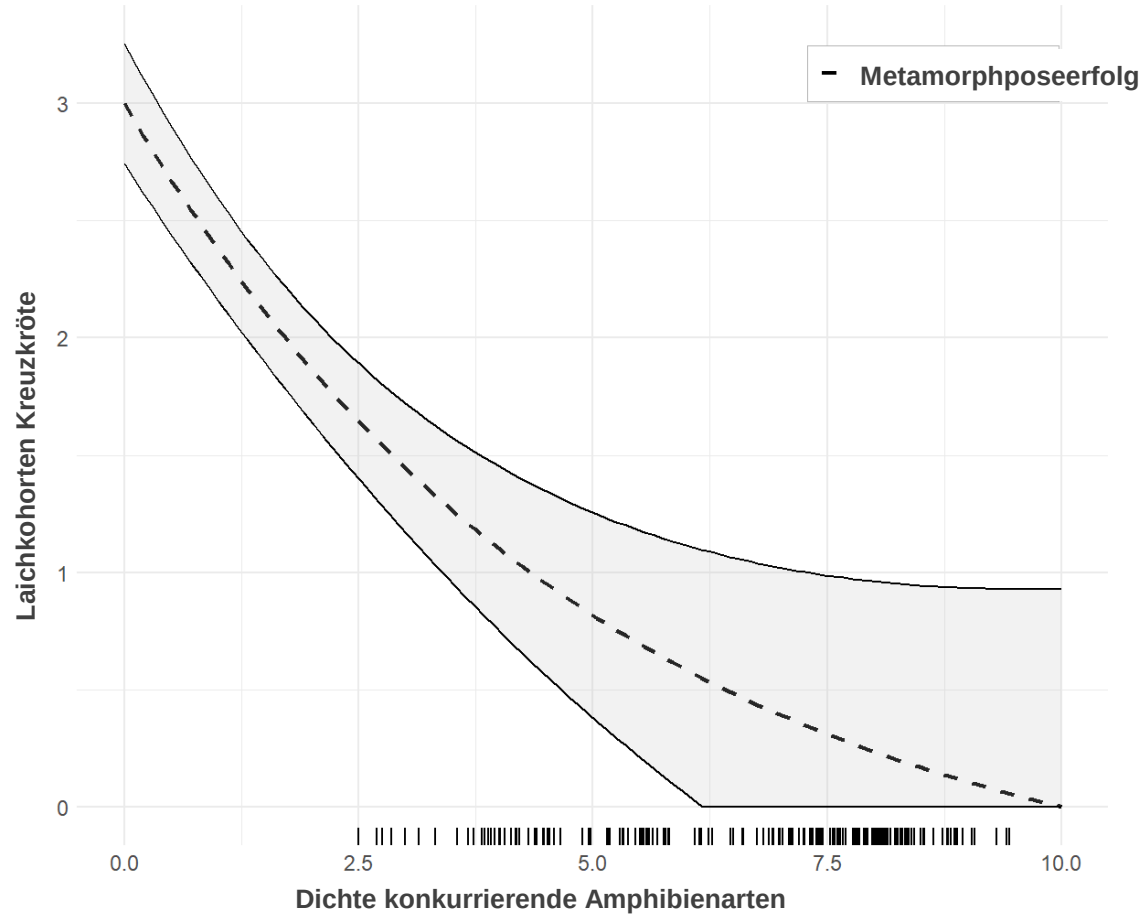
Top GLMMs

(Poisson) $n \text{ Kohorten} \sim \text{Gebiet} + \text{pH} + \text{Niederschlag} + \text{Hydroperiode} + (1 | \text{ID})$

$\text{Artenzahl} \sim \text{Tiefe} + \text{Größe} + \text{pH} + \text{Wasserstandsstabilität} + (1 | \text{ID})$

Ziel 2

Verdrängung durch Konkurrenten (Prädatoren)?



Maßnahmengewässer mit **permanenter Wasserführung**

→ Laichaktivität aber **kein messbarer Metamorphoseerfolg der Pionieramphibien**

Ziel 2

Übersäuerte Laichgewässer

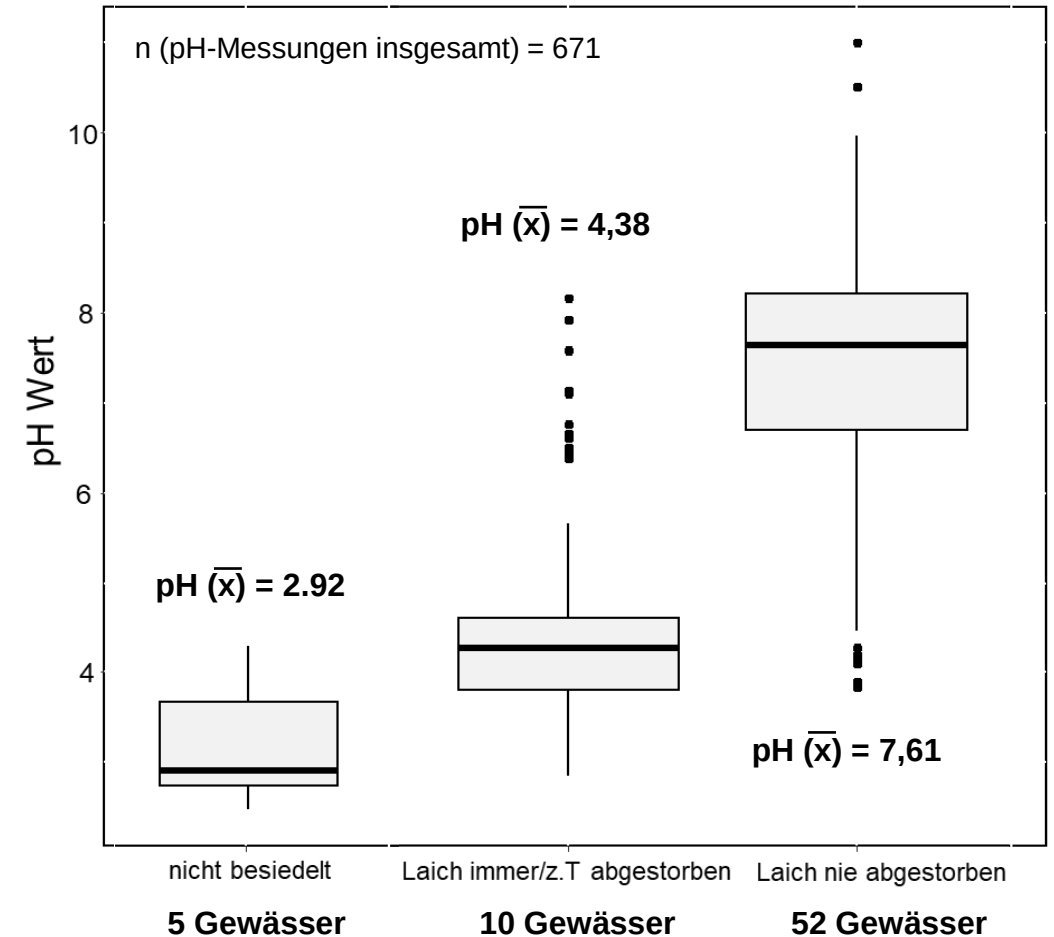
Hintergrund

- Versauerung von Gewässern durch Pyritverwitterung
- **Separate Analyse:** Gruppieren der Gewässer nach abgestorbenem Laich



Abgestorbener Laich der Kreuzkröte (*E. calamita*)

Ergebnisse



- Insgesamt 97 abgestorbene Laichschnüre von KrKr/WeKr gezählt

Take-Aways für die Praxis

- Ansprüche der Pionieramphibien konsequent adressieren, nicht Artenreichtum per se (→ „Pioniergewässercluster“)
- Monitoring des pH-Werts notwendig
- Auch große, flache Gewässer („Lagunen“, gerne 50x50x0.4m) anlegen, nicht nur viele kleine „Badewannen“ à 2x3x1m o.Ä. (negative Dichteffekte!)
- Nicht an schlechten (Dürre-)jahren „abarbeiten“: der Bau ausschließlich tiefer Gewässer ist keine wirksame Klimaanpassungsstrategie um Pionierarten zu halten

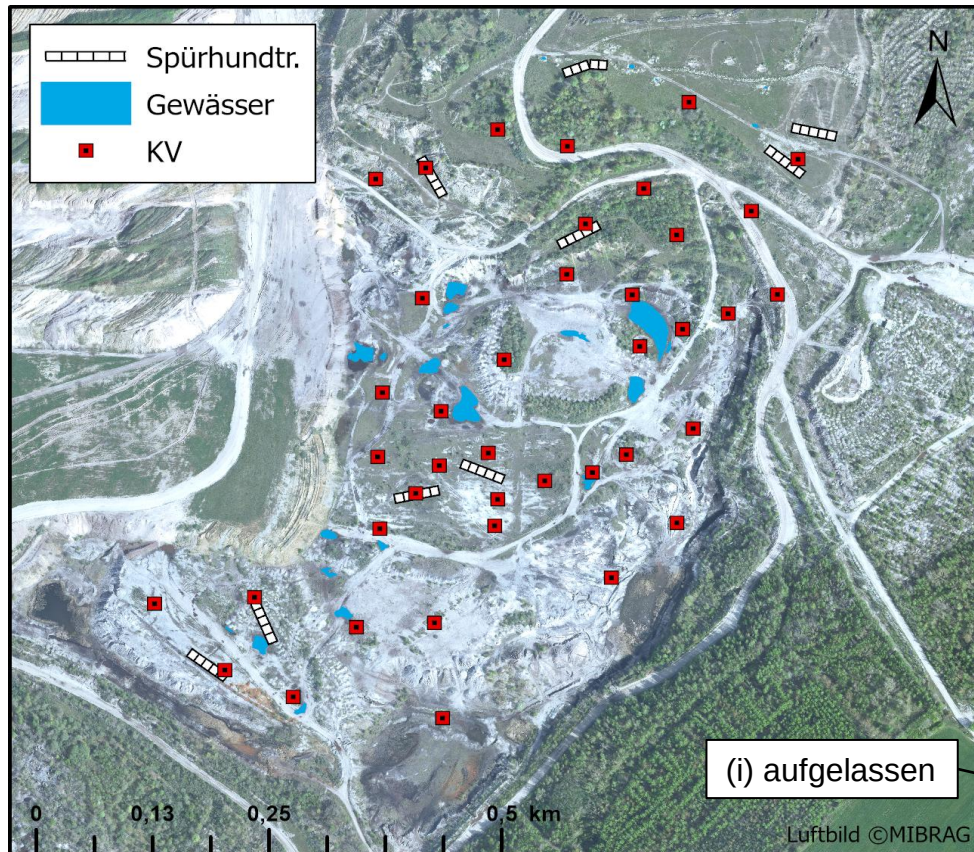
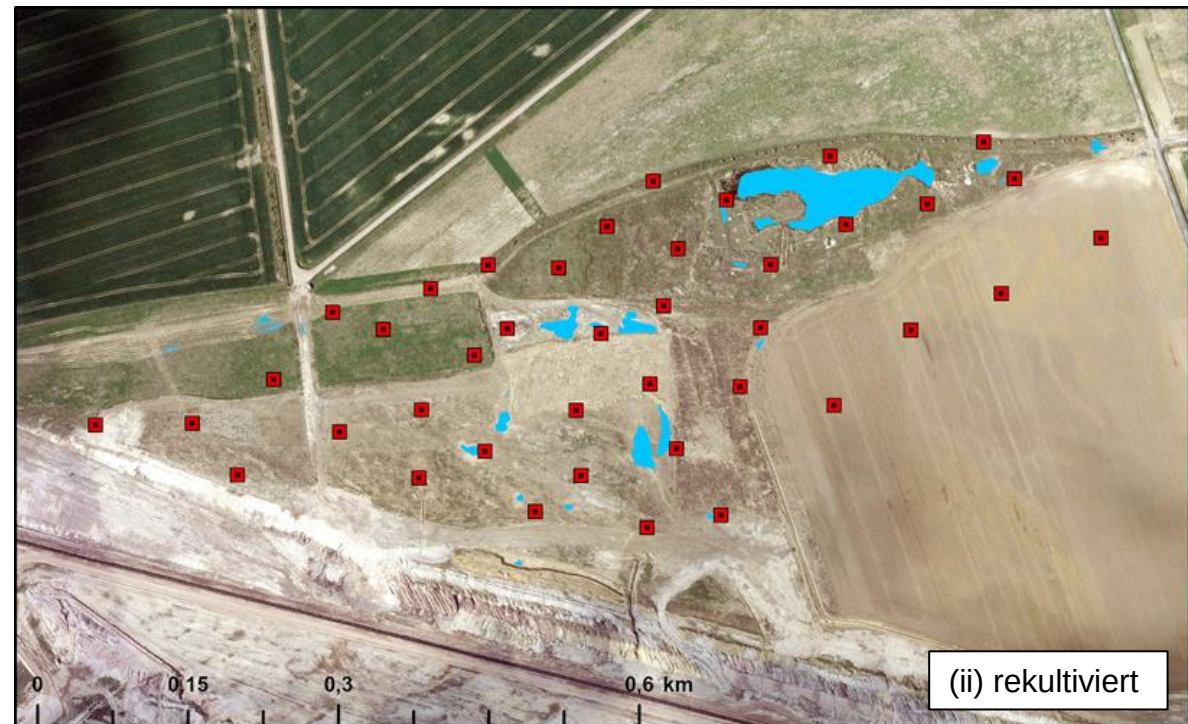


Ziel 3

Altersabhängige Mikrohabitatwahl: Tagebautypen

Plots mit künstlichen Verstecken (KV)

- Je 40 KV-Plots in zwei Laichgebieten: (i) aufgelassener und (ii) rekultivierter Bereich
- 3 Jahre (Juli bis September 2021-2023): 6-15 Begehungen pro Saison, insg. 2714 KV-Plot Kontrollen



2. Erfassungsmethode:



Ziel 3

Erfassungsmethoden im Mikrohabitat

Künstliche Verstecke (KV)

- 40 Gummimatten + 2 m Suchradius
- 2 Minuten Suche, anschl. KV-Kontrolle



Zählung von Kreuzkröten



Juvenile: < 30mm KRL*



(Sub)adulte: ≥ 30 mm KRL

*Kopf-Rumpf-Länge

Umweltparameter

- **Deckung** von Vegetation und Verstecken, Beschaffenheit des Bodens

Ziel 3

Fernerkundungsdaten und Mikroklima

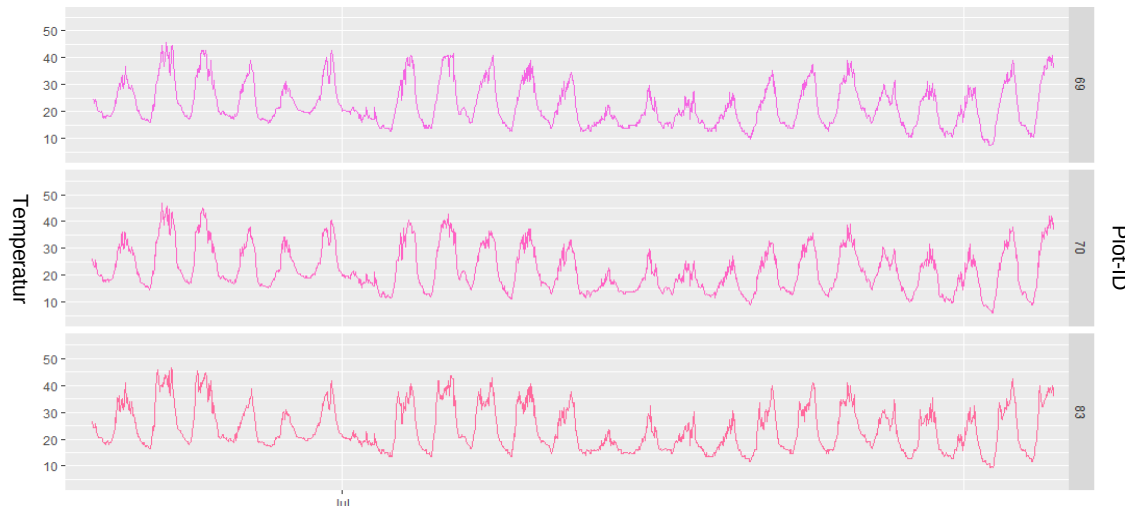
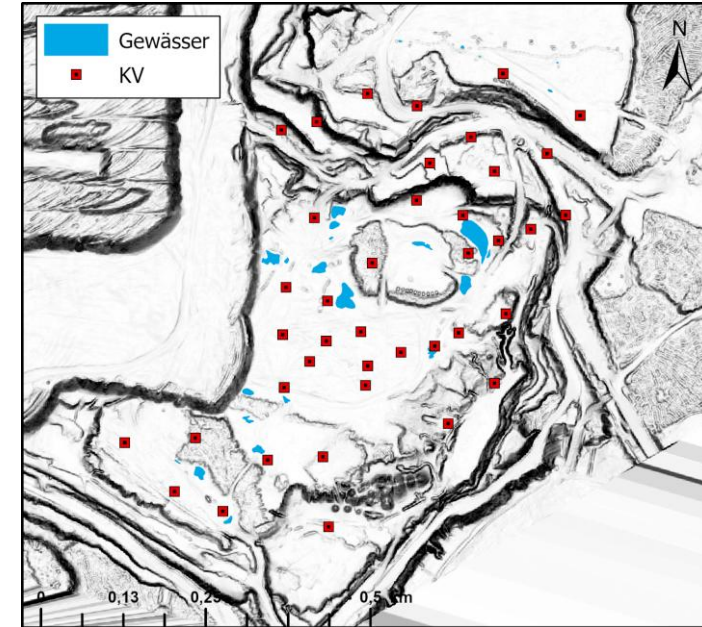
Fernerkundung

Befliegungen durch MIBRAG mit Kameras und Lasersensorik

- **Topografie:** Berechnung eines digitalen Geländemodells (DGM)
- **Abstand zu Laichgewässern:** Orthofotos + 

Mikroklima

- Datalogger für Temperatur und rel. Luftfeuchtigkeit
- Mikroklimamodel (GLMMs)

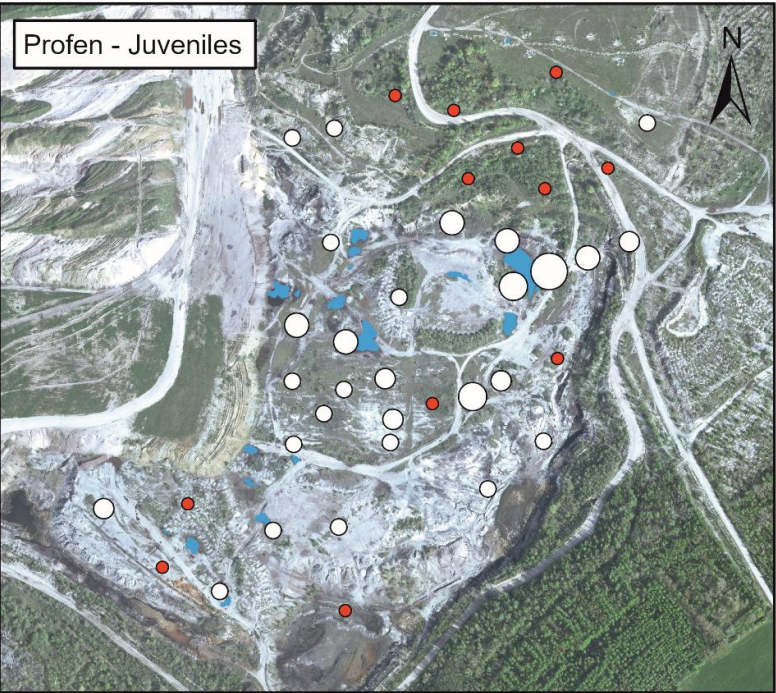
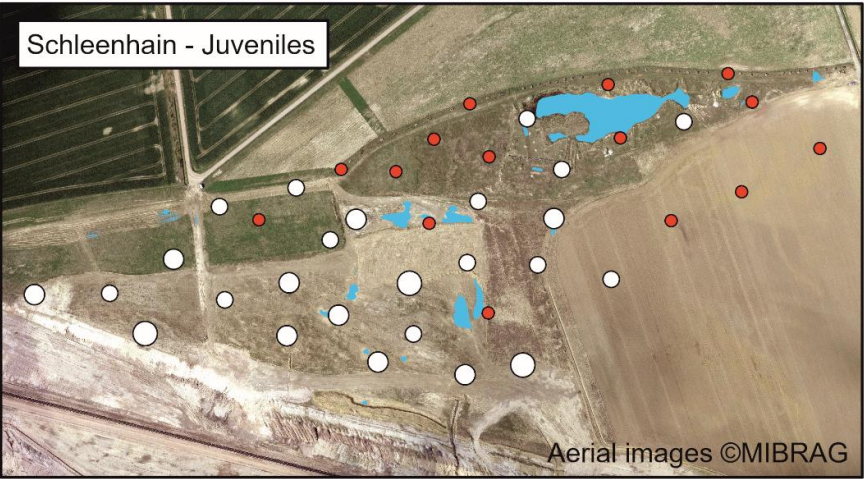
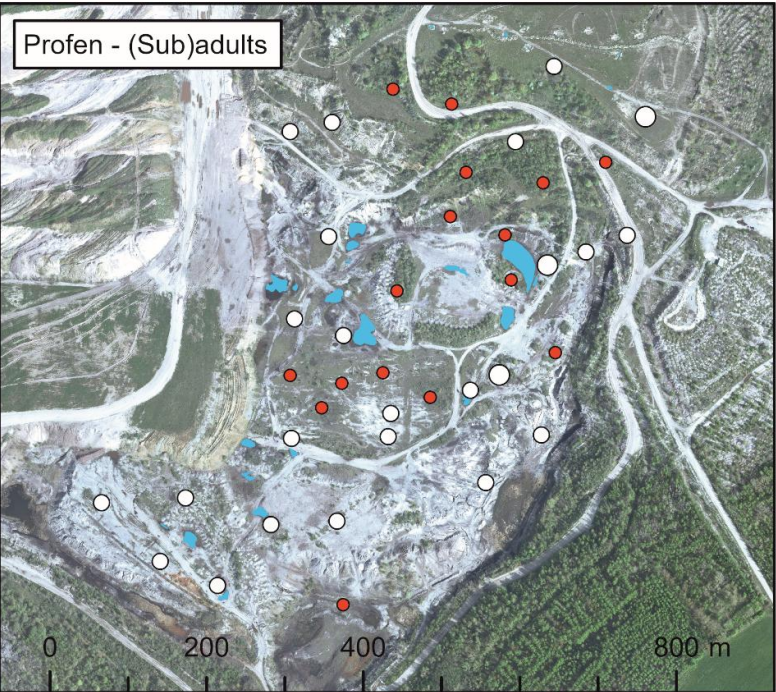
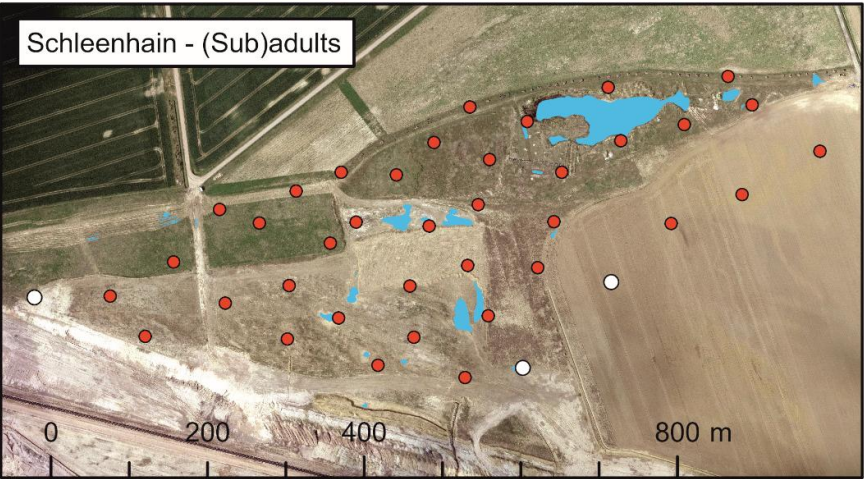
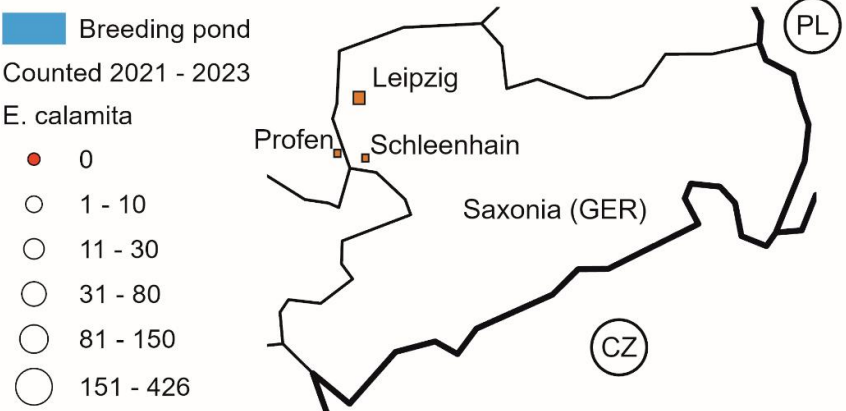


Hangneigung Untersuchungsgebiet Profen



iButton Datalogger im Mikrohabitat

Ziel 3

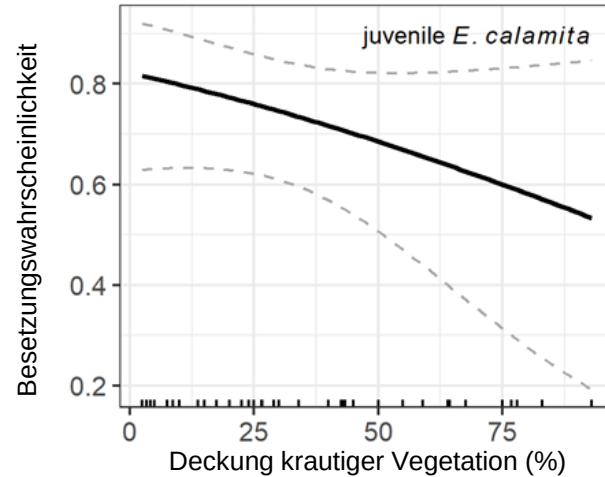
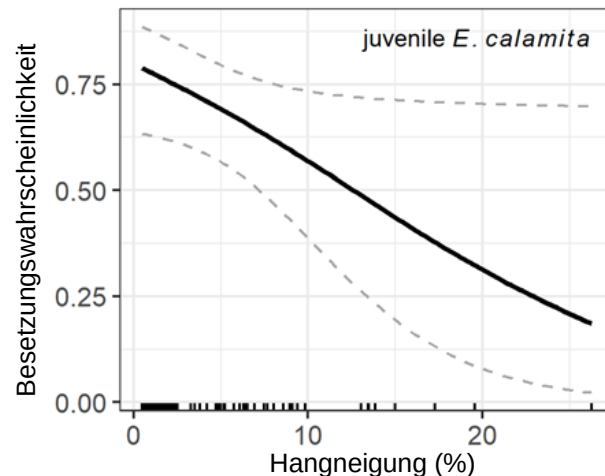


Ziel 3

Altersabhängige Mikrohabitatwahl: Ergebnisse

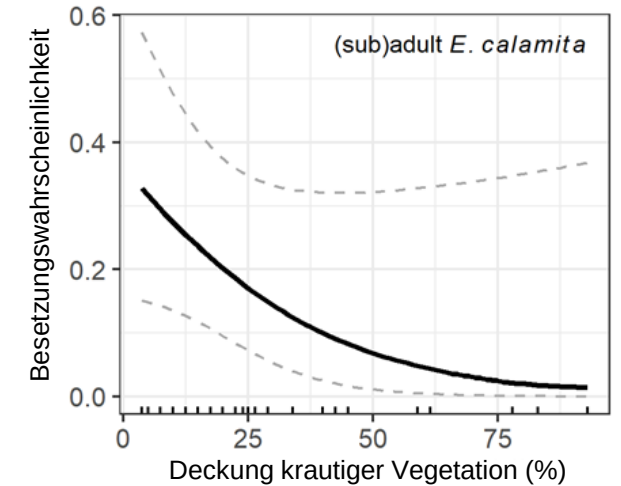
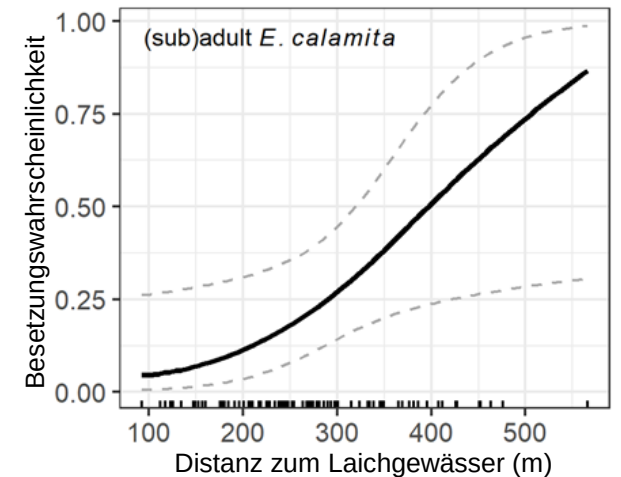
→ **Juvenile** insgesamt weniger selektiv: wählen spärlich bewachsene und ebene Mikrohabitate

Juvenile: < 30mm KRL*



→ **(Sub)adulte** wählen niedrig und spärlich bewachsene Mikrohabitate abseits der Laichgewässer

(Sub)adulte: ≥ 30 mm KRL



Ziel 3

Besetzungsdynamik

Vergleich von rekultiviertem mit aufgelassenem Bereich

Ergebnisse

- 2021: hohe Dichte Juvenile durch hohe Niederschl.
- 2022/2023: erhöhte Dichte der (Sub)adulti nur im aufgelassen Tagebau

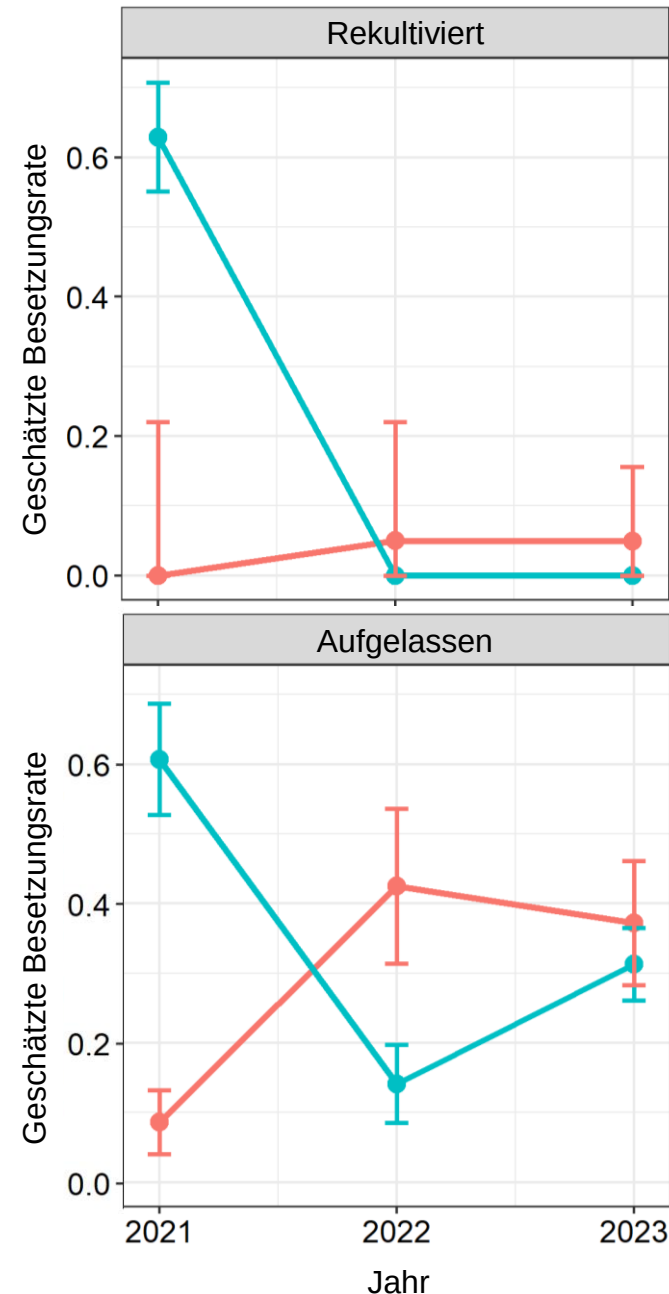
Diskussion

Rekultiviert: Bindige Böden, flach, kaum Verstecke

→ Sommerlebensraum Jungtiere

Aufgelassen: Sandige Böden, kleinräumiges Relief, Vielzahl natürlicher Verstecke

→ Ganzjahreslebensraum für alle Altersklassen



Altersklasse (sub)adult juvenil



Ziel 3

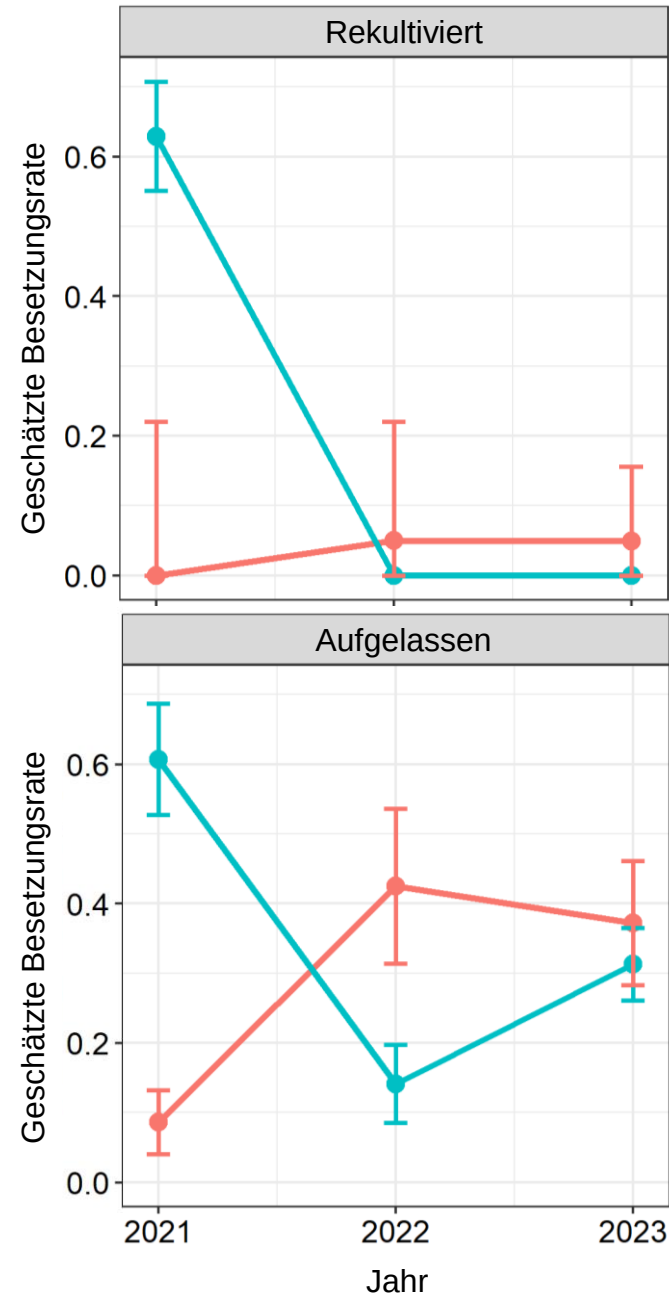
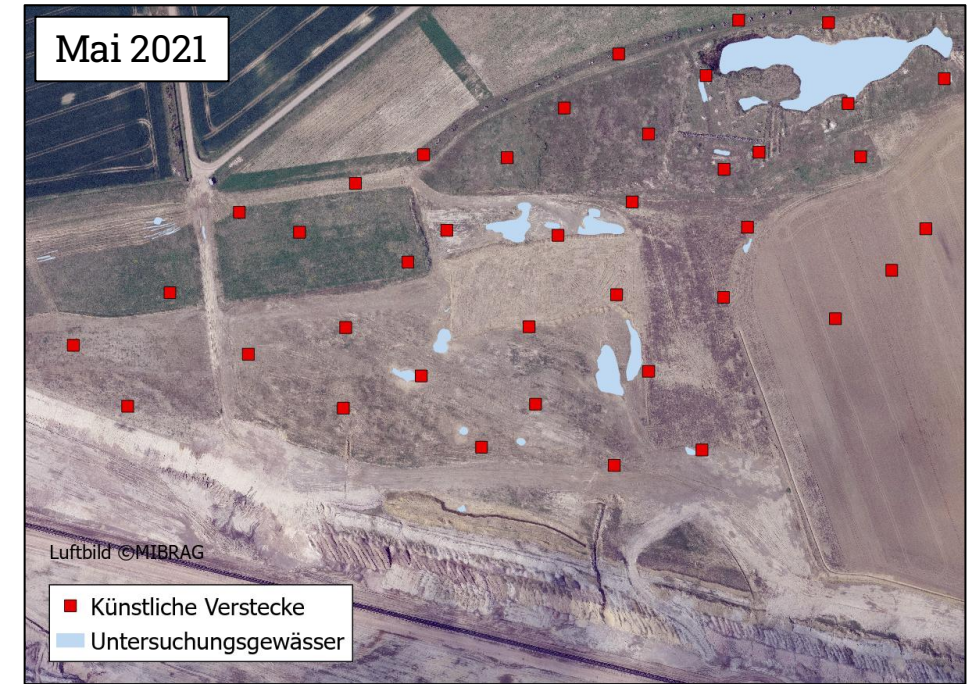
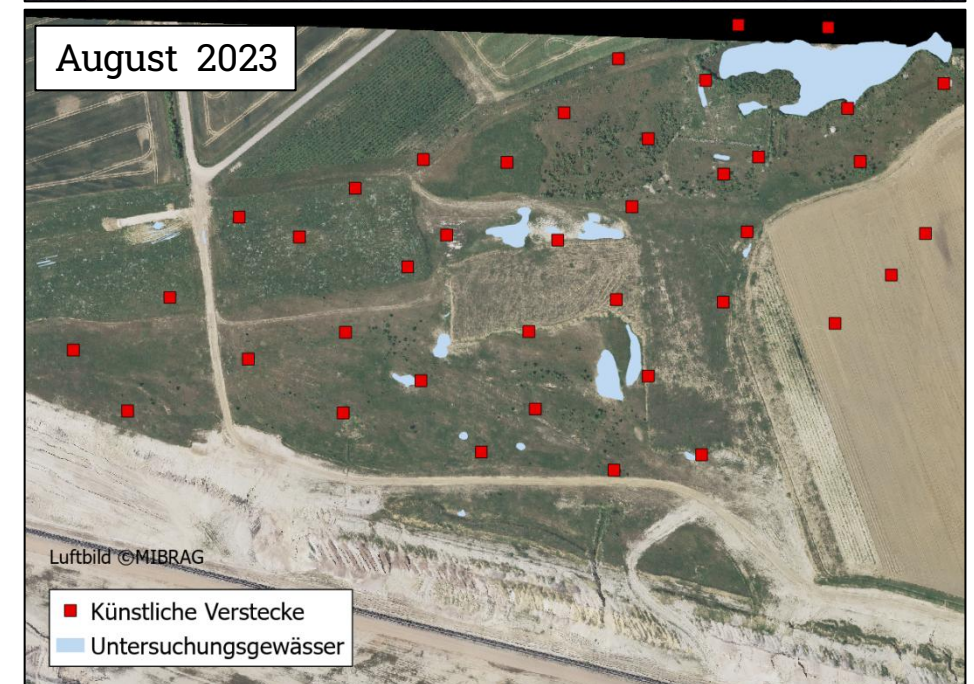
Verschlechterte Wasserhaltung durch Sukzession der Laichgewässer?

Niederschlagssummen
(März-Sept.)

2021: 317mm

2022: 227mm

2023: 263mm



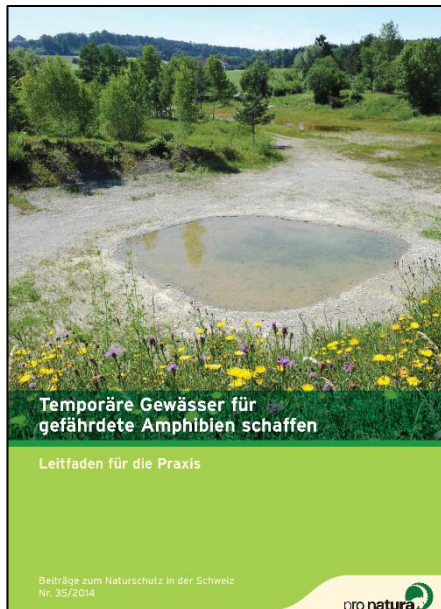
Take-Aways für die Praxis

- Aufgelassener Tagebau bietet hochwertigere und vielfältigere Mikrohabitate (Refugien) für alle Altersklassen
- Rekultivierung beseitigt günstige Standortbedingungen (Einebnung, bindige Kulturböden) und großflächig verfügbare Landlebensräume von hoher Qualität, die sich kaum durch die nachträgliche Anlage von Habitatrequisiten kompensieren lassen:
→ Wo es geht gute Standortbedingungen des aufgelassenen Tagebaus beibehalten und nutzen! (⚡ Bergrecht)
- Habitatstrukturen/Sandhaufen/Totholzhaufen in den Boden integrieren



Zusammenfassung und Ausblick

Ergebnisse ergänzend zur **guter, bereits vorhandenen Wissensgrundlage** zu den Lebensraumsansprüchen der Pionieramphibien, die es konsequent zu beachten gilt!



Perspektiven für den kostengünstigen Erhalt von Lebensräumen in Abgrabungen und ihre Bedeutung für die Wechselkröte (*Bufo viridis*)

MIGUEL VENCES, FRANK GLAW & MICHAEL FRANZEN

Zeitschrift für Feldherpetologie 20: 155–169

Oktober 2013

Neue Methoden zur Förderung der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und deren Anwendung in der Schweiz

MARIO LIPPUNER

Büro für angewandte Ökologie, Regionalvertretung KARCH Kanton Zürich,
Aegertenstr. 6, CH-8003 Zürich, Schweiz, office@mario-lippuner.ch

Freistaat  Sachsen

Strategie Artenschutz im Freistaat Sachsen

Aktionsplan und Artenschutzkonzept für die
Kreuzkröte (*Bufo calamita*)
in Sachsen



What else?

Vielfache Prädation durch Waschbären



Schwarze „Hautveränderungen“, Ursache ungeklärt (ggf. Infektion *Alternaria alternata* / *Aureobasidium pullulans* ?)

