

Untersuchungen limitierender Habitatfaktoren für die Kreuzkröte im Braunkohletagebau im Landkreis Leipzig



M.Sc. Leonard Bolte



UNIVERSITÄT
LEIPZIG



leonard.bolte@ufz.de Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Department Naturschutzforschung, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig
Universität Leipzig, Abteilung Molekulare Evolution und Systematik der Tiere, Talstr. 33, 04103 Leipzig

Kooperation



Naturförderungsgesellschaft
Borna-Birkenhain e.V.

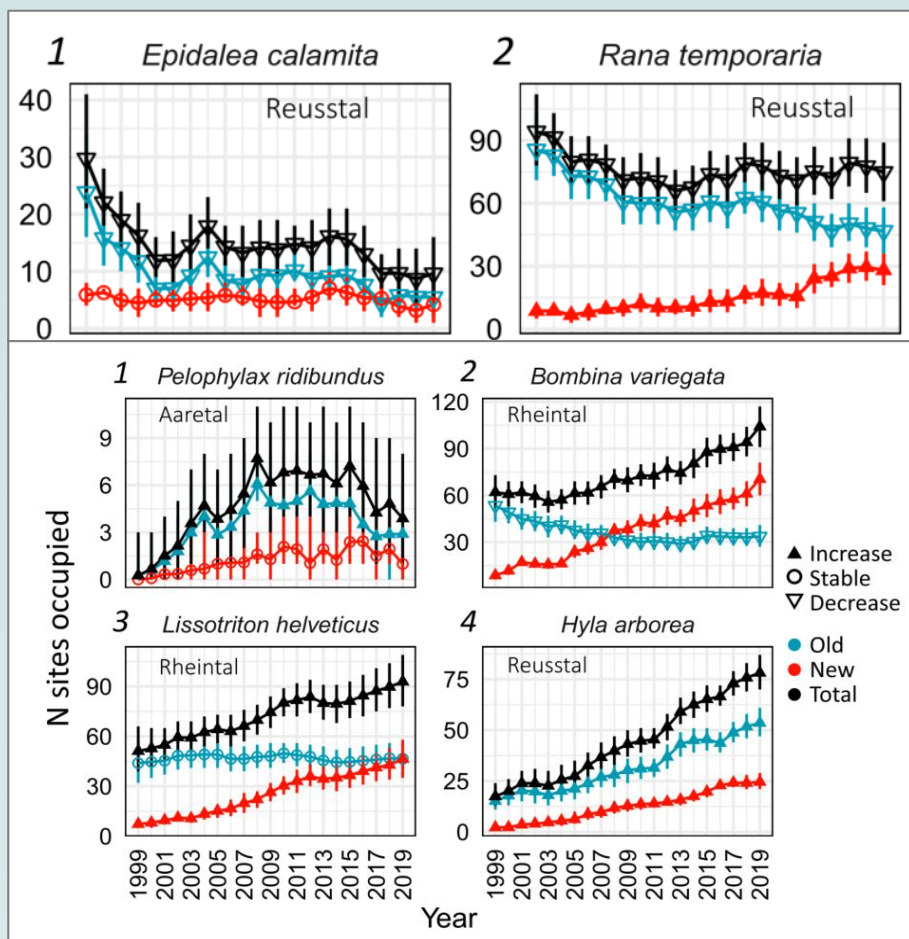
LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Förderung

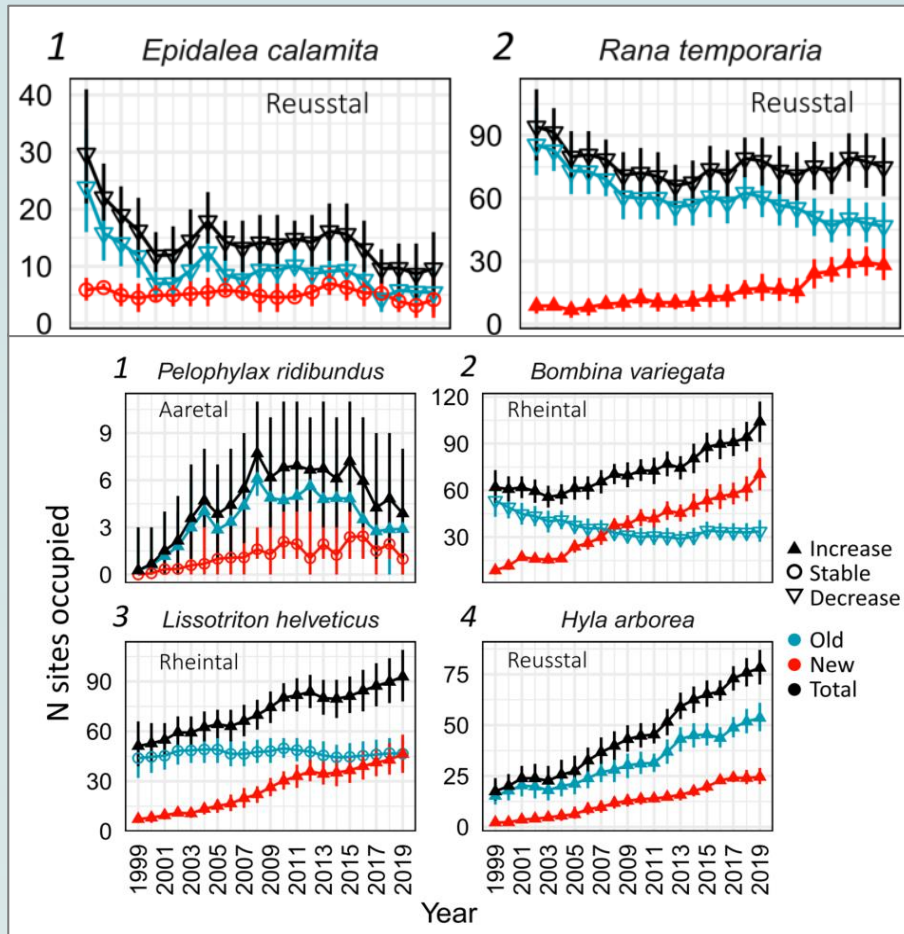


Pionierarten langfristig erhalten: Eine Herausforderung für den praktischen Artenschutz



Moor et al. (2022) *PNAS*

Pionierarten langfristig erhalten: Eine Herausforderung für den praktischen Artenschutz



Moor et al. (2022) *PNAS*

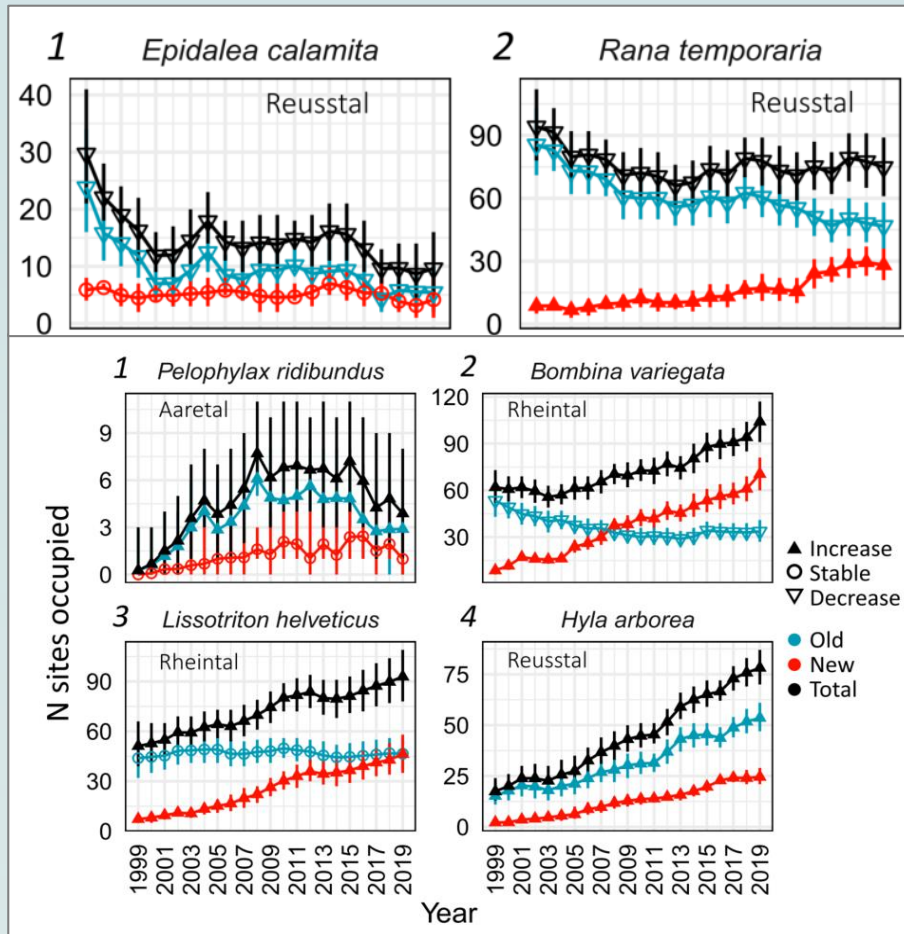
Akteursnetz Kleingewässer für die Kreuzkröte

Kontaktperson: Benjamin.Barth@lk-l.de

Projektziel:

→ Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen für die Kreuzkröte als Schirmart von Pioniergesellschaften in Sachsen

Pionierarten langfristig erhalten: Eine Herausforderung für den praktischen Artenschutz



Moor et al. (2022) *PNAS*

Akteursnetz Kleingewässer für die Kreuzkröte

Kontaktperson: Benjamin.Barth@lk-l.de

Projektziel:

→ Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen für die Kreuzkröte als Schirmart von Pioniergesellschaften in Sachsen

Aktiver Abbau:
„Natur auf Zeit“

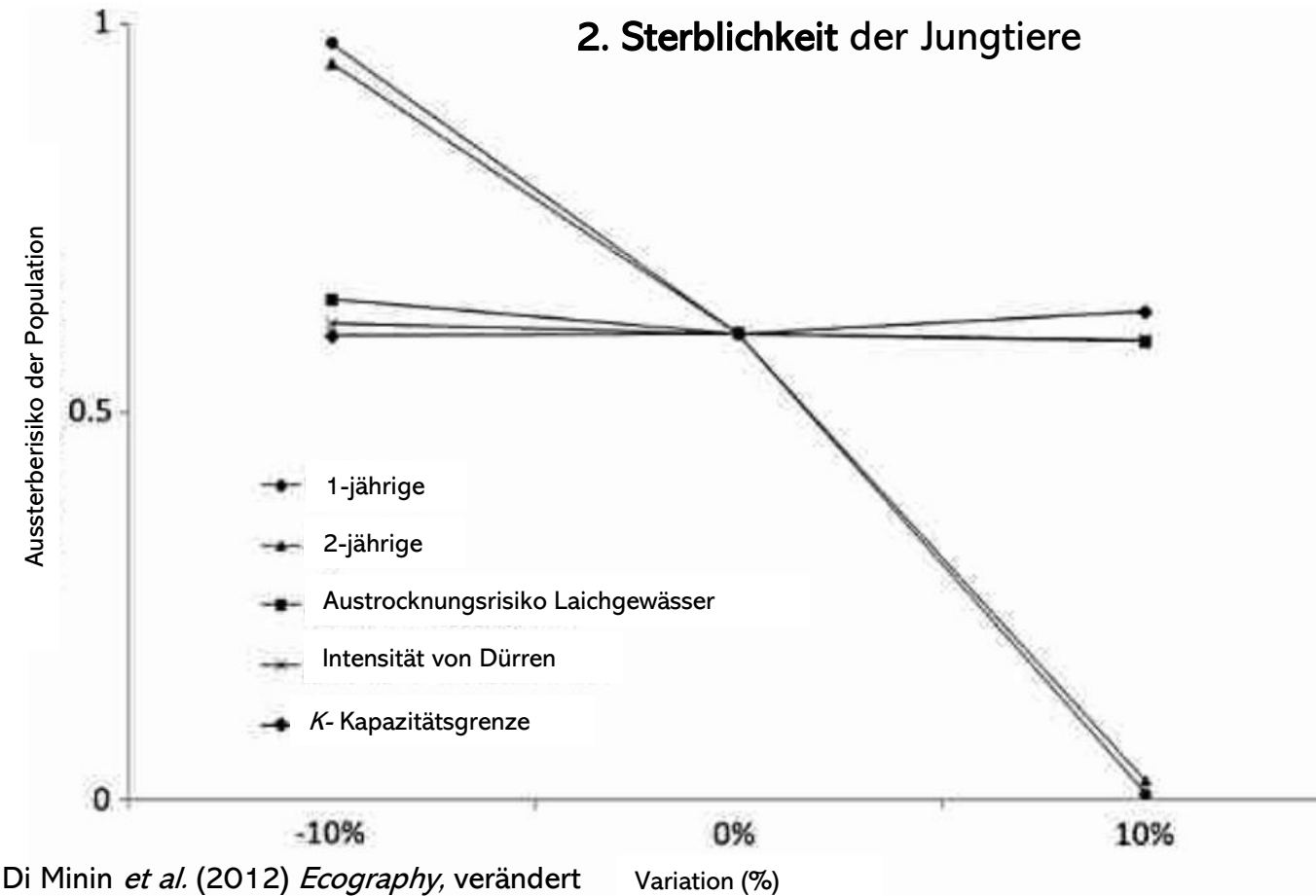
Folgeflächen:
optimiertes Management

Schwerpunktsetzung der Untersuchungen angelehnt an demografische Schlüsselparameter* von Kreuzkrötenpopulationen

1. Austrocknungsrisiko der Laichgewässer



2. Sterblichkeit der Jungtiere



*Gefährdungsanalysen nach Stephan *et al.* (2001) *Web Ecology*, Stevens u. Baguette (2008) *Conservation Biology*, Di Minin *et al.* (2012) *Ecography*

Arbeitspakete

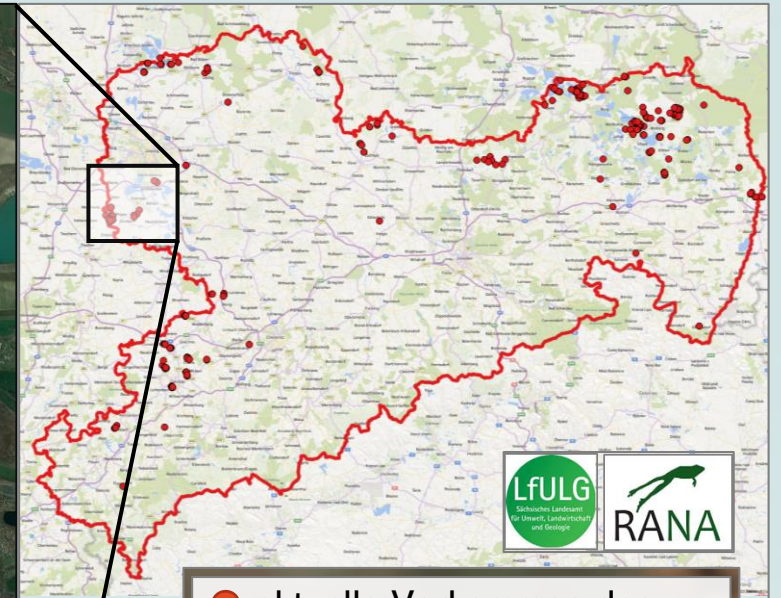
Arbeitspaket 1: Untersuchung der Klima- und Standortfaktoren, welche die Besetzung der Laichgewässer und den erfolgreichen Abschluss der Metamorphose bestimmen

Arbeitspaket 2: Einfluss von Mikrohabitatstruktur und Mikroklima auf die Abundanz von Jungtieren

Arbeitspaket 3: Habitat-spezifische und größenabhängige Raumnutzung:
Durch die Anlage welcher Habitate und Strukturen kann funktionelle Konnektivität erhöht werden?



Modellregion im Landkreis Leipzig



● aktuelle Vorkommen der Kreuzkröte in Sachsen



Arbeitspaket 1: Ausprägung der Laichgewässer und erfolgreicher Abschluss der Metamorphose

Gewässereigenschaften
Morphometrie, Gewässerchemie,
Vegetation, Konkurrenten



Wiederholte Begehungen

6x Mai bis Juli 2021

8x April bis Juli 2022

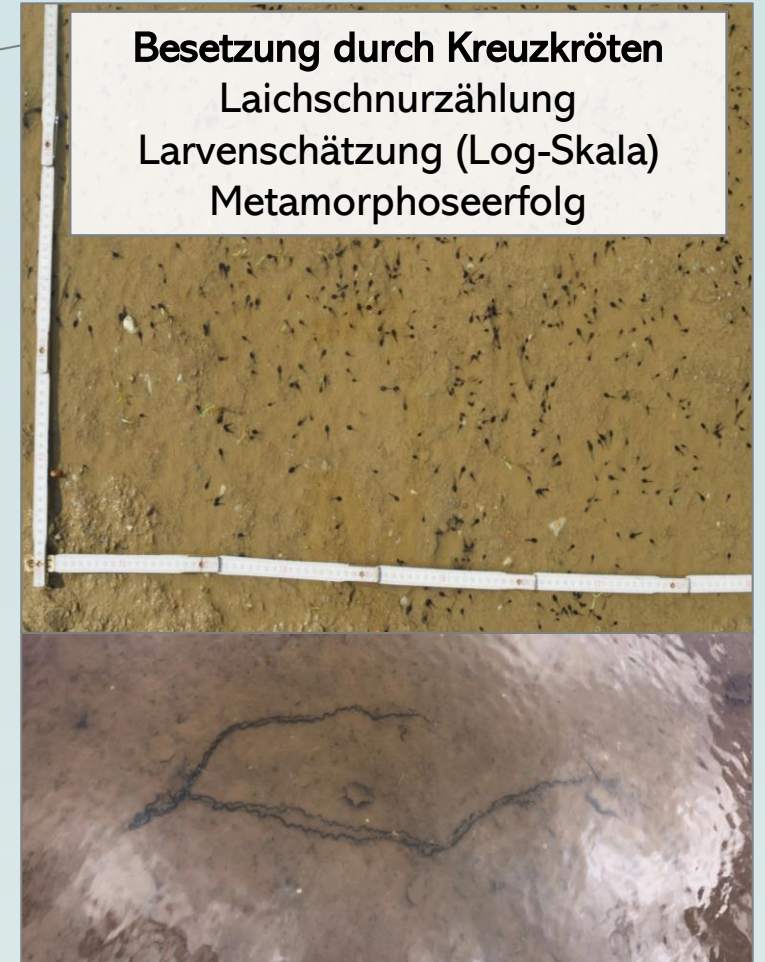
Geplant: 8x 2023

Besetzung durch Kreuzkröten

Laichschnurzahl

Larvenschätzung (Log-Skala)

Metamorphoseerfolg



Arbeitspaket 1: Ausprägung der Laichgewässer und erfolgreicher Abschluss der Metamorphose

Gewässereigenschaften
Morphometrie, Gewässerchemie,
Vegetation, Konkurrenten



Wiederholte Begehungen

6x Mai bis Juli 2021

8x April bis Juli 2022

Geplant: 8x 2023



GIS und Fernerkundung

Orthofotos

Geländemodelle



Besetzung durch Kreuzkröten

Laichschnurzählung

Larvenschätzung (Log-Skala)

Metamorphoseerfolg



Arbeitspaket 1: Ausprägung der Laichgewässer und erfolgreicher Abschluss der Metamorphose

Gewässereigenschaften
Morphometrie, Gewässerchemie,
Vegetation, Konkurrenten



Statistische Analyse

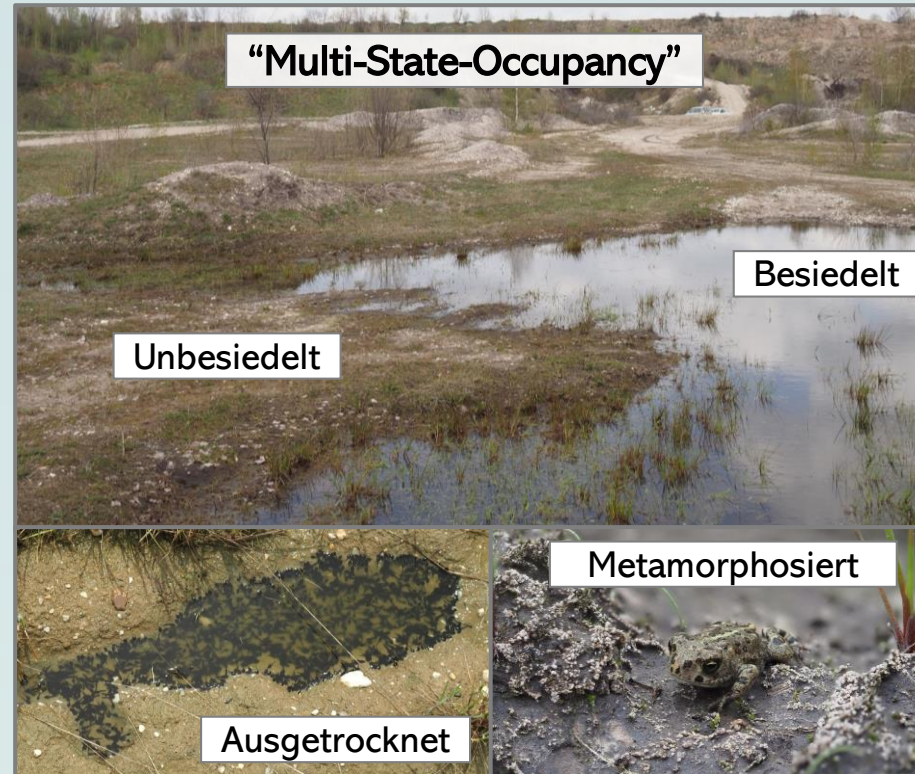
“Multi-State-Occupancy”

Unbesiedelt

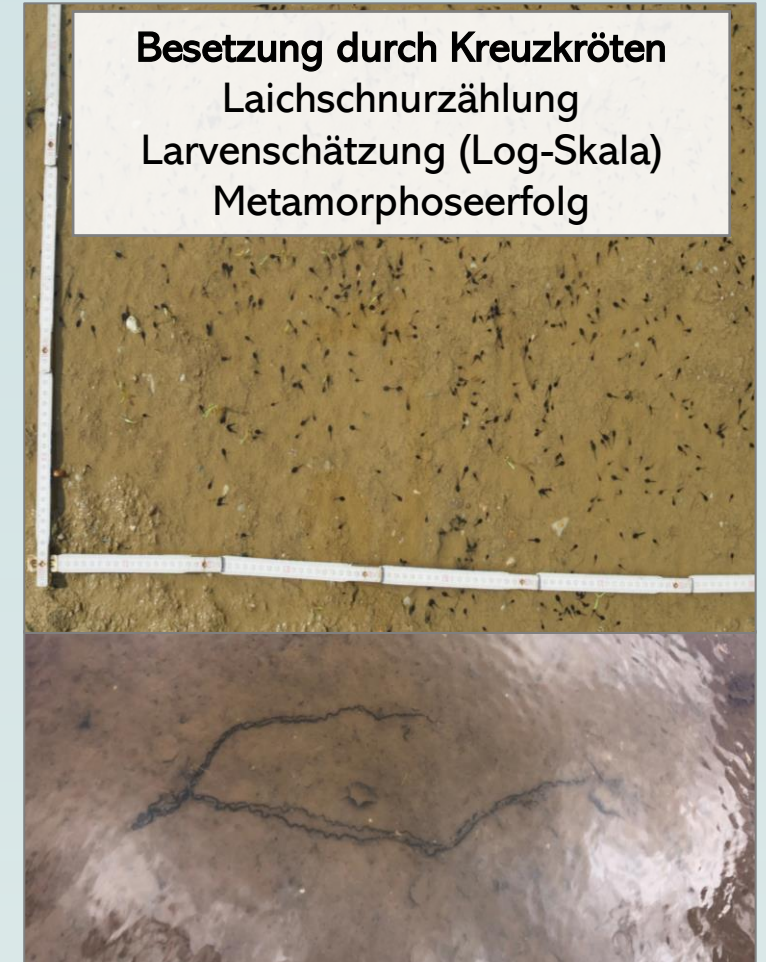
Besiedelt

Ausgetrocknet

Metamorphosiert



Besetzung durch Kreuzkröten
Laichschnurzählung
Larvenschätzung (Log-Skala)
Metamorphoseerfolg



• POTENTIAL BREEDING WATERBODIES

Besetzung der Laichgewässer 2021

- 64 Gewässer untersucht
- Ø an 58% der Erfassungstage wasserführend
- 3 Gewässer an mehr Tagen trocken als befüllt
- 52 von Kreuz- und/oder Wechselkröte besiedelt
- ca. 60-70% mit erfolgreicher Metamorphose

Besetzung der Laichgewässer 2022

- Ø an 38% der Erfassungstage wasserführend
- 26 Gewässer an mehr Tagen trocken als befüllt
- 45 von Kreuz- und/oder Wechselkröte besiedelt
- ca. 30% mit erfolgreicher Metamorphose



• POTENTIAL BREEDING WATERBODIES

Besetzung der Laichgewässer 2021

- 64 Gewässer untersucht
- Ø an 58% der Erfassungstage wasserführend
- 3 Gewässer an mehr Tagen trocken als befüllt
- 52 von Kreuz- und/oder Wechselkröte besiedelt
- ca. 60-70% mit erfolgreicher Metamorphose

Besetzung der Laichgewässer 2022

- Ø an 38% der Erfassungstage wasserführend
- 26 Gewässer an mehr Tagen trocken als befüllt
- 45 von Kreuz- und/oder Wechselkröte besiedelt
- ca. 30 % mit erfolgreicher Metamorphose

Niederschlag Leipzig Mai-August

2021: 336,7 mm

2022: 113,2 mm

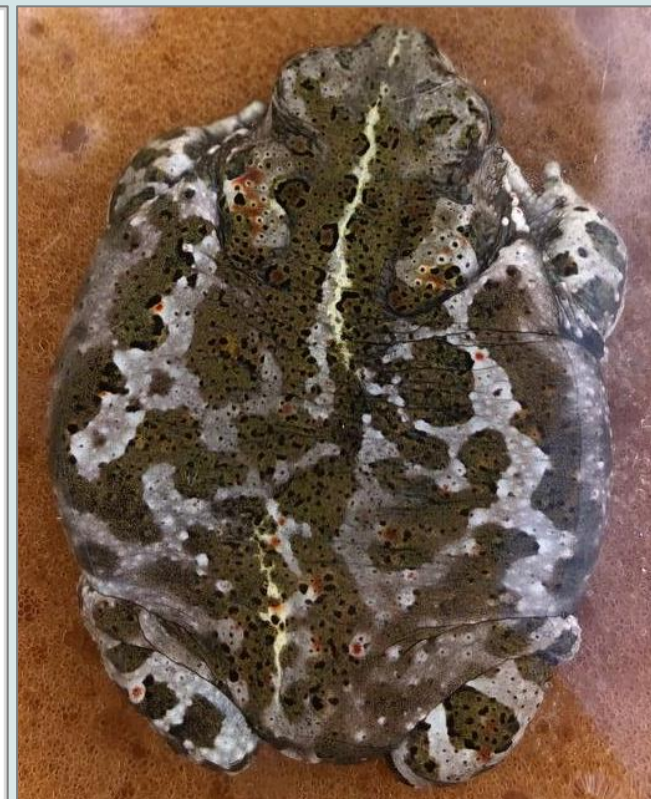
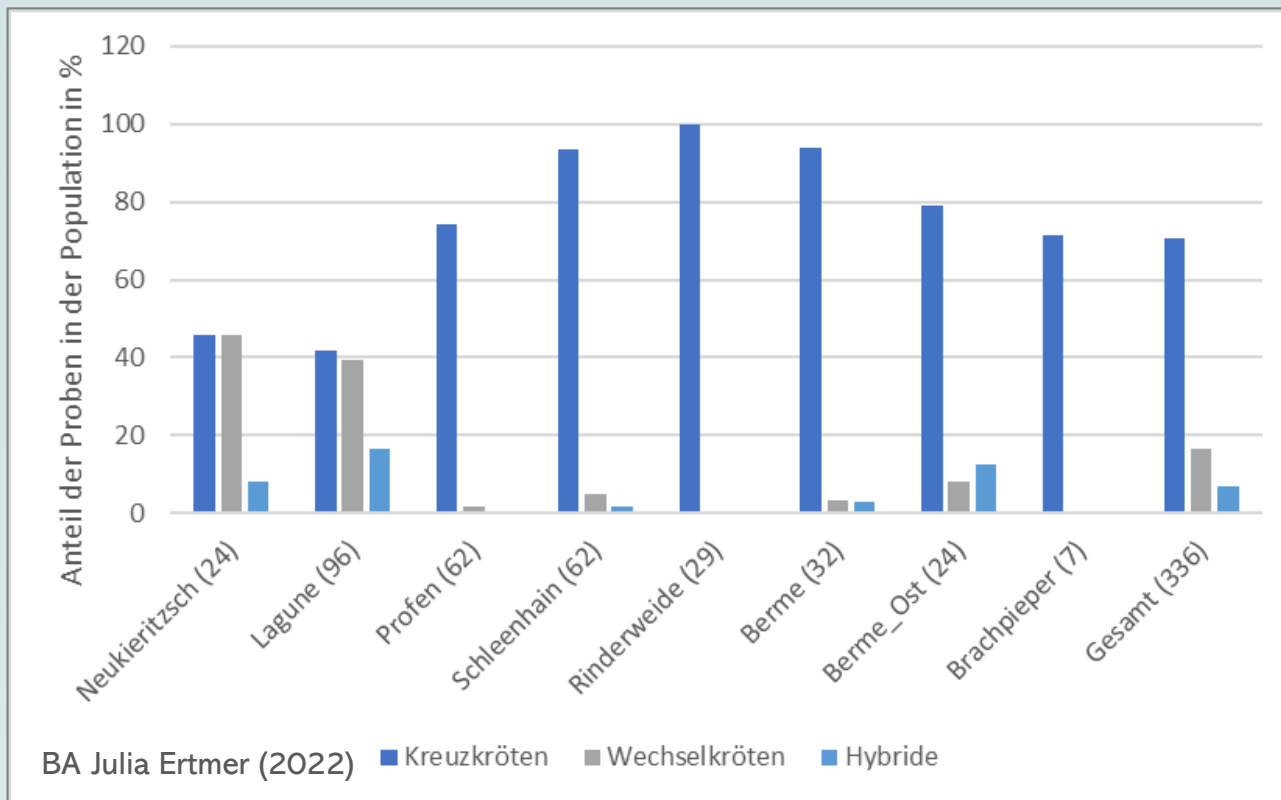
0 0,45 0,9 1,8 Kilometers

Arbeitspaket 1: DNA-Barcoding und vermutl. Hybridisierung von Kreuz- und Wechselkröte (Julia Ertmer, Lea Klute)

- Nachträglich genetische Artunterscheidung von Laich und Larven anhand von Mikrosatelliten (22 Loci)
- 2021: **336 von 970 Proben** entfallen auf erfolglose Besiedlungsversuche (ausgetrocknet)

Arbeitspaket 1: DNA-Barcoding und vermutl. Hybridisierung von Kreuz- und Wechselkröte (Julia Ertmer, Lea Klute)

- Nachträglich genetische Artunterscheidung von Laich und Larven anhand von Mikrosatelliten (22 Loci)
- 2021: **336 von 970 Proben** entfallen auf erfolglose Besiedlungsversuche (ausgetrocknet)



Feldbeobachtungen: Kleinstgewässer mit höchsten Verlustraten

20.5.2021

02.6.2021

TB Schleenhain

Feldbeobachtungen: pH im Grenzbereich ($\sim 3,6 - 4$) = ökologische Falle



Arbeitspaket 2: Habitatwahl der Jungtiere und Mikroklima

2x 40 standardisierte Probeflächen...



Abundanz (juvener) Kreuzkröten

Wiederholte Zählungen:

14x in 2021

8-17x in 2022

Mikrohabitatstrukturen

Vegetationsdeckung

Verstecke (Holz, Steine etc.)

Substrat



...davon 18 mit je 2 Dataloggern

Mikroklima

iButton™ Datalogger:

Rel. Luftfeuchte

Temperatur

+

Topographie, Vegetation,

Mesoklima

Probeflächen AP 2 & 3:
Freie Suche in 2m Radius + Kontrolle eines künstlichen Verstecks



Gebüsche



Offenboden/spärliche Krautschicht



Künstliche Habitatstrukturen



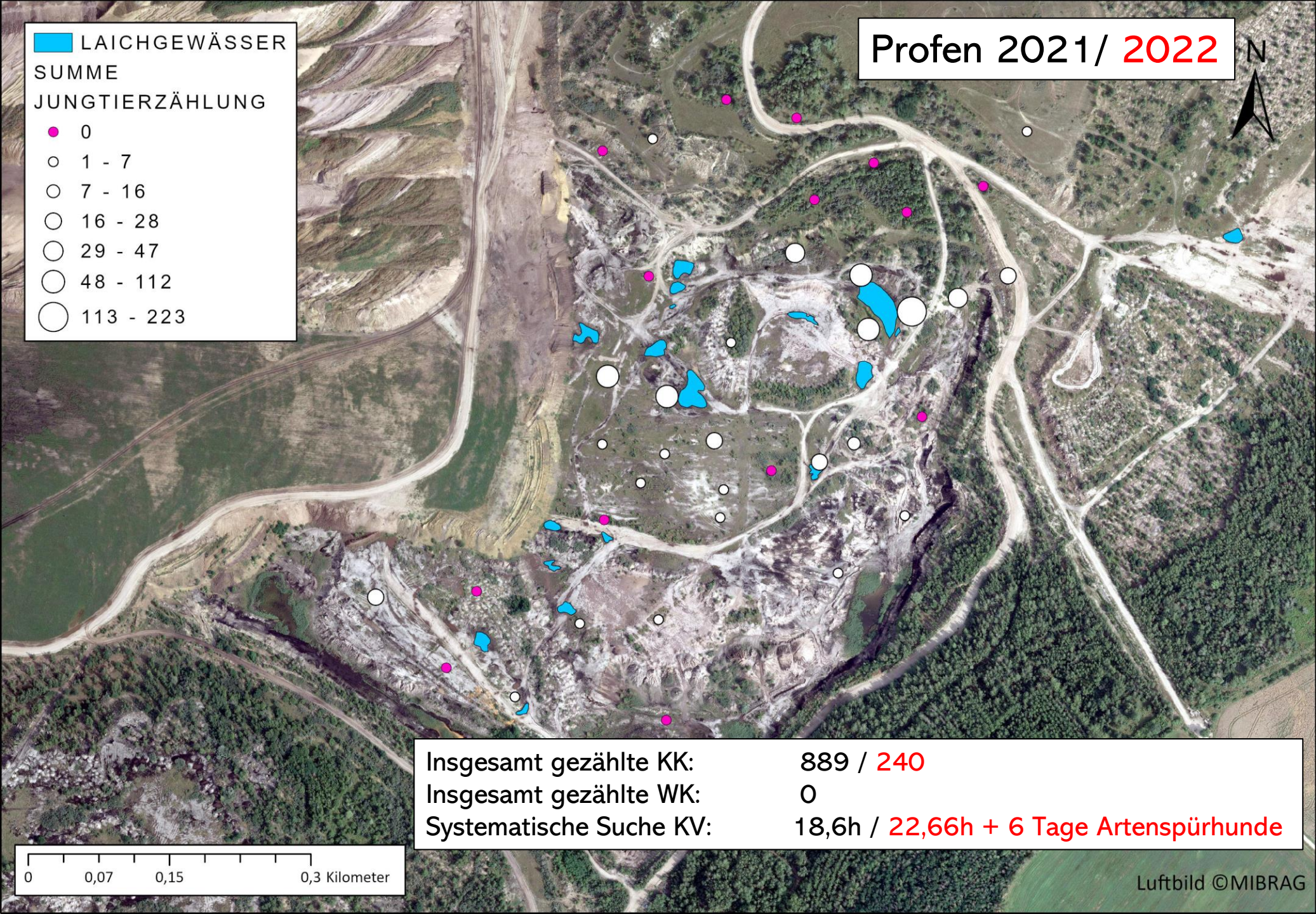
Landwirtschaftliche Flächen

Profen 2021/ 2022

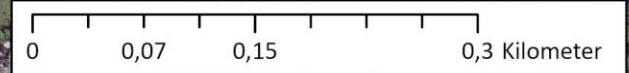


LAICHGEWÄSSER
SUMME
JUNGTIERZÄHLUNG

- 0
- 1 - 7
- 7 - 16
- 16 - 28
- 29 - 47
- 48 - 112
- 113 - 223



Insgesamt gezählte KK: 889 / 240
Insgesamt gezählte WK: 0
Systematische Suche KV: 18,6h / 22,66h + 6 Tage Artenspürhunde



Profen 2021/ 2022



LAICHGEWÄSSER
SUMME
JUNGTIERZÄHLUNG

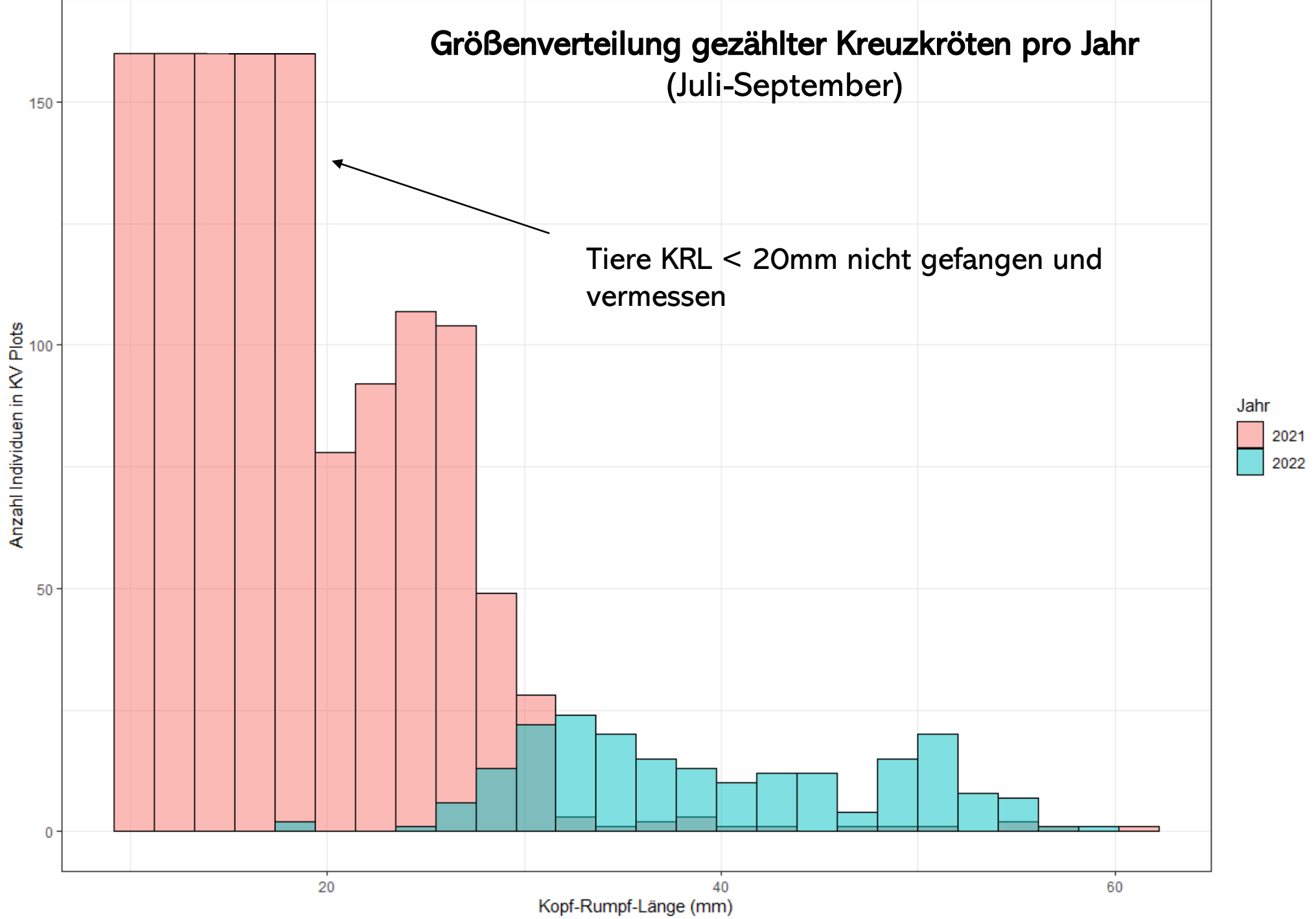
- 0
- 1 - 7
- 7 - 16
- 16 - 28
- 29 - 47
- 48 - 112
- 113 - 223

2022 fast nur (Sub)adulti

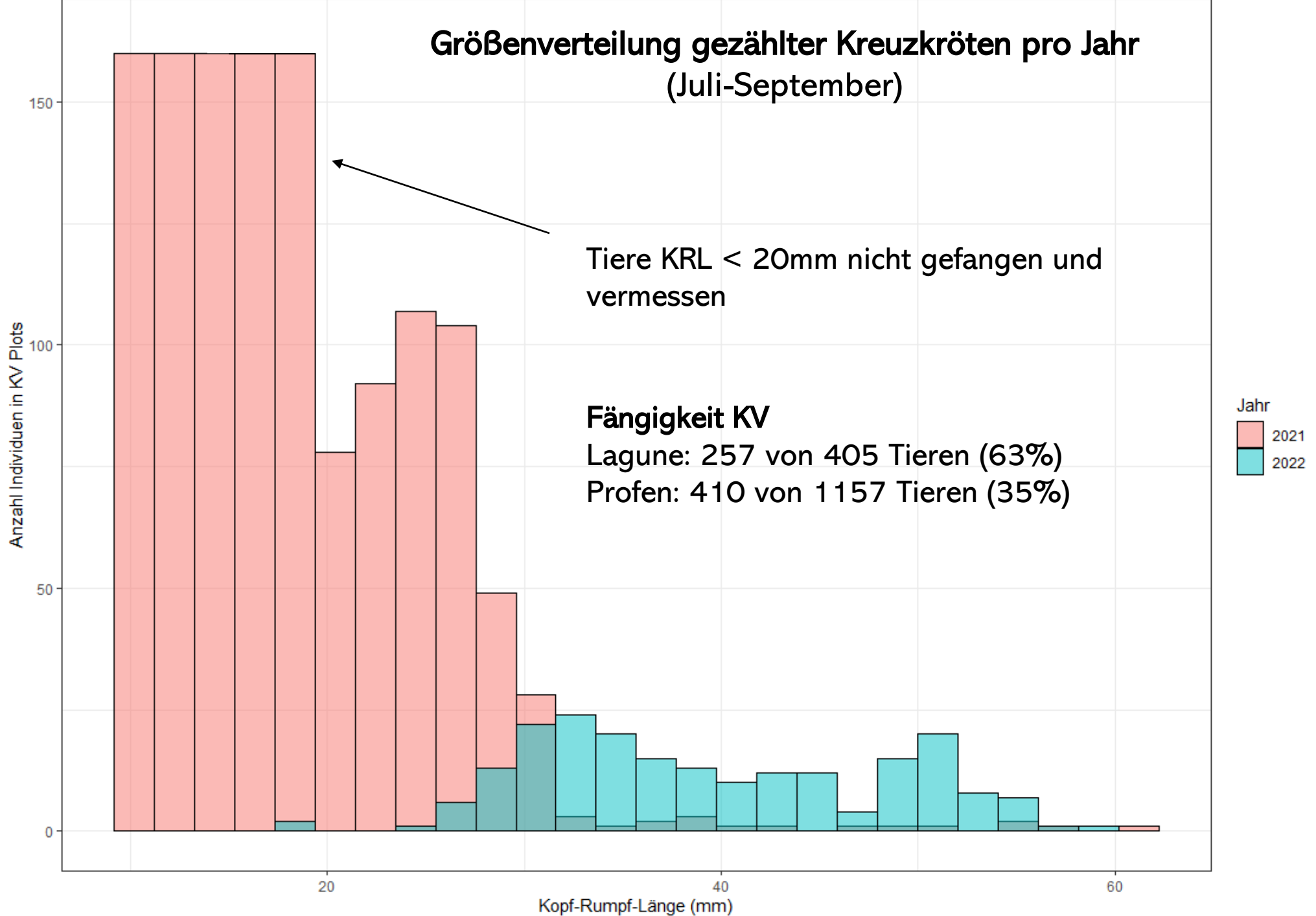
Insgesamt gezählte KK:	889 / 240
Insgesamt gezählte WK:	0
Systematische Suche KV:	18,6h / 22,66h + 6 Tage Artenspürhunde



Größenverteilung gezählter Kreuzkröten pro Jahr (Juli-September)



Größenverteilung gezählter Kreuzkröten pro Jahr (Juli-September)

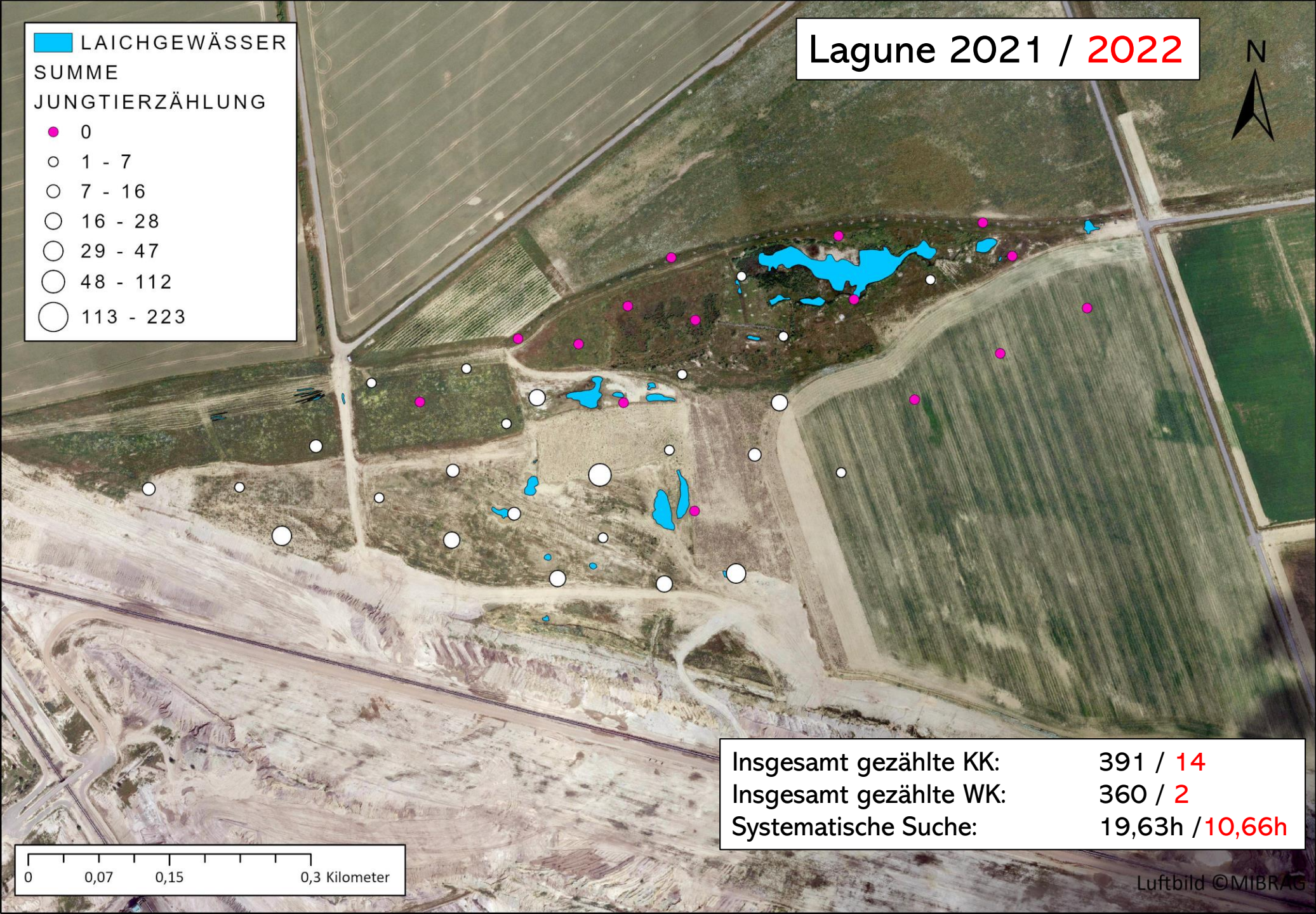


Lagune 2021 / 2022

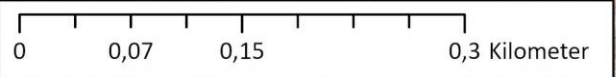


LAICHGEWÄSSER
SUMME
JUNGTIERZÄHLUNG

- 0
- 1 - 7
- 7 - 16
- 16 - 28
- 29 - 47
- 48 - 112
- 113 - 223



Insgesamt gezählte KK:	391 / 14
Insgesamt gezählte WK:	360 / 2
Systematische Suche:	19,63h / 10,66h



AP3: Individuelle Raum- und Habitatnutzung mittels Fang-Wiederfang

Methode:

- Wiegen, Messen, Fotografieren aller Tiere über 20mm KRL
- Abgleich der Fotos mittels Software „Hotspotter“ (Nico Spaarkogel)



P816005



P8160065



P8160066



P8160067



P8160078

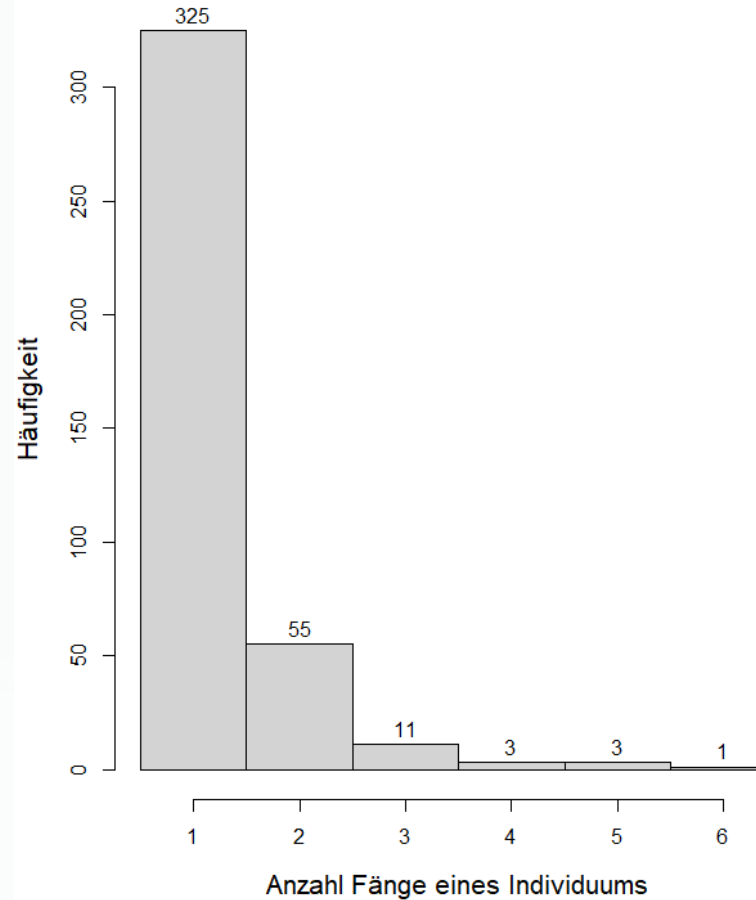


P8160079

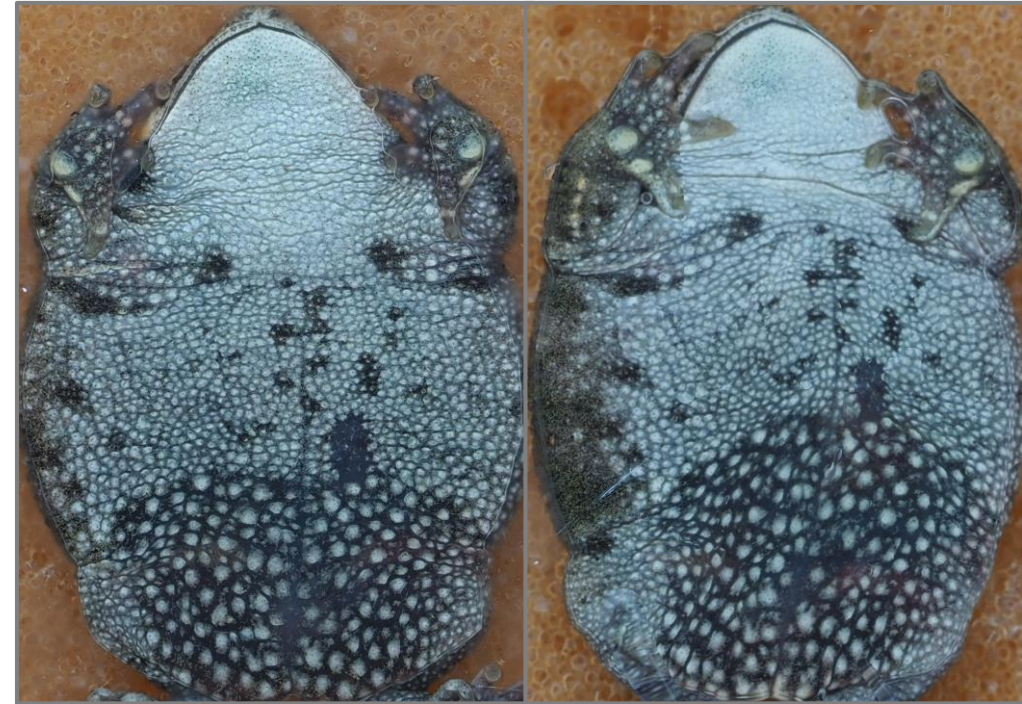
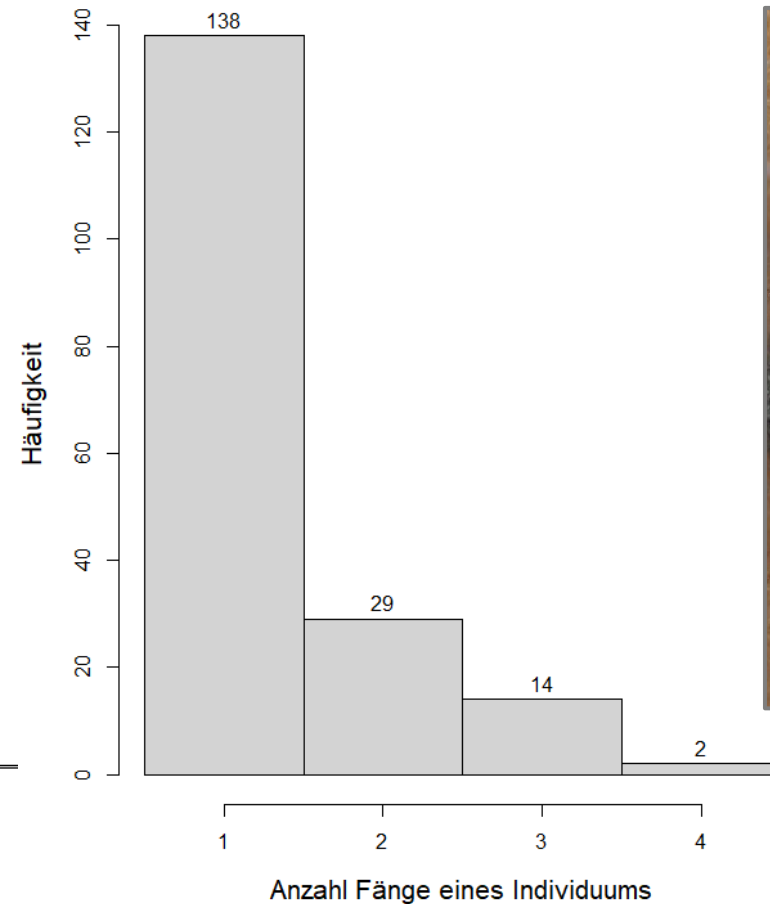


AP3: Individuelle Raum- und Habitatnutzung mittels Fang-Wiederfang

Fang-Wiederfang Profen 2021 und 2022



Fang-Wiederfang Lagune 2021 und 2022



→ Nur 14 Ortswechsel bei 166 Wiederfängen

AP3: Transektbegehungen mit Amphibienspürhunden

(Annegret Grimm-Seyfarth, Wiebke Harms, Veronika Koch)

Methode

- 122 Testläufe mit 4 Hunden im Tagebau und auf Trainingsgelände
- Suchläufe mit lebenden/toten Kröten
- Untersuchung der Einflussfaktoren auf die Detektionswahrscheinlichkeit – logistische Regression (MA Veronika Koch)

Siehe auch: Grimm-Seyfarth (2022) *J Veterinary Behavior*,
Grimm-Seyfarth et al. (2021) *Met Ecol Evol*, Grimm-Seyfarth und Harms (2019)
Jschr Feldherpetol u Ichtyofaunistik Sachsen, Grimm-Seyfarth und Harms (akzpt.)
Mertensiella

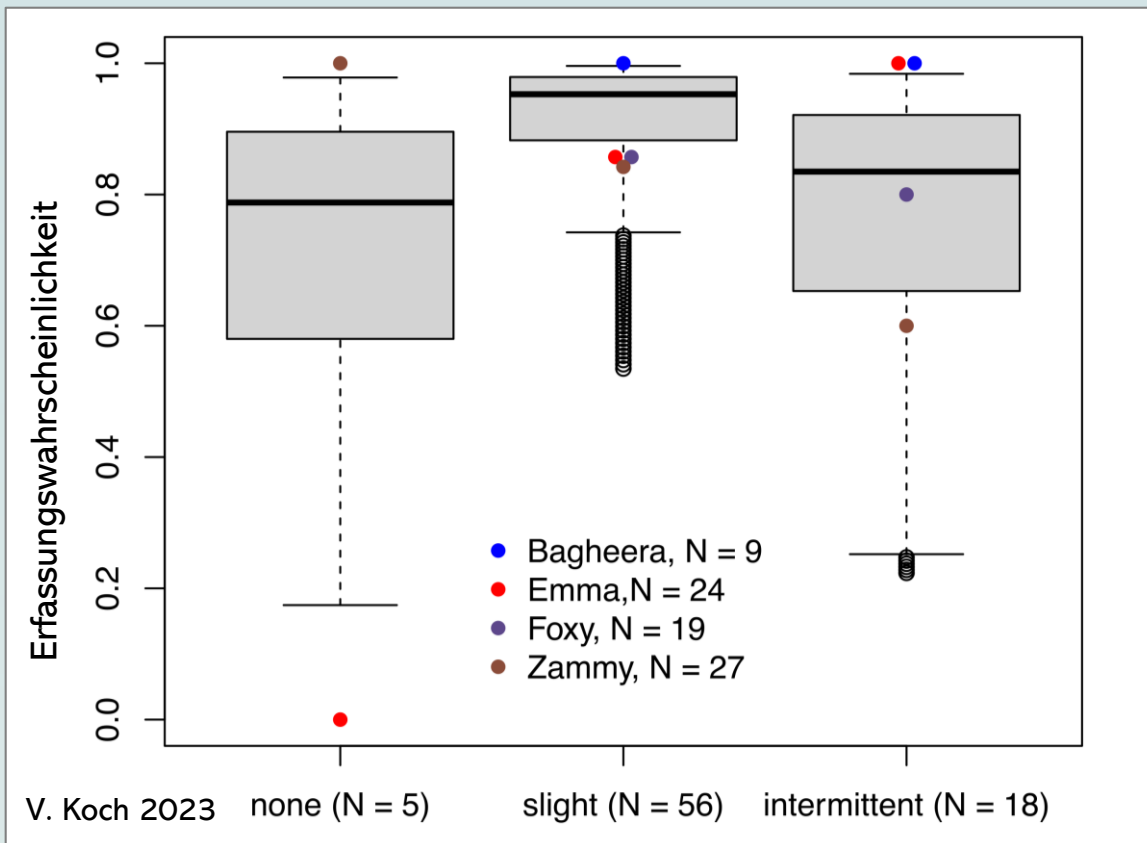


AP3: Transektbegehungen mit Amphibienspürhunden

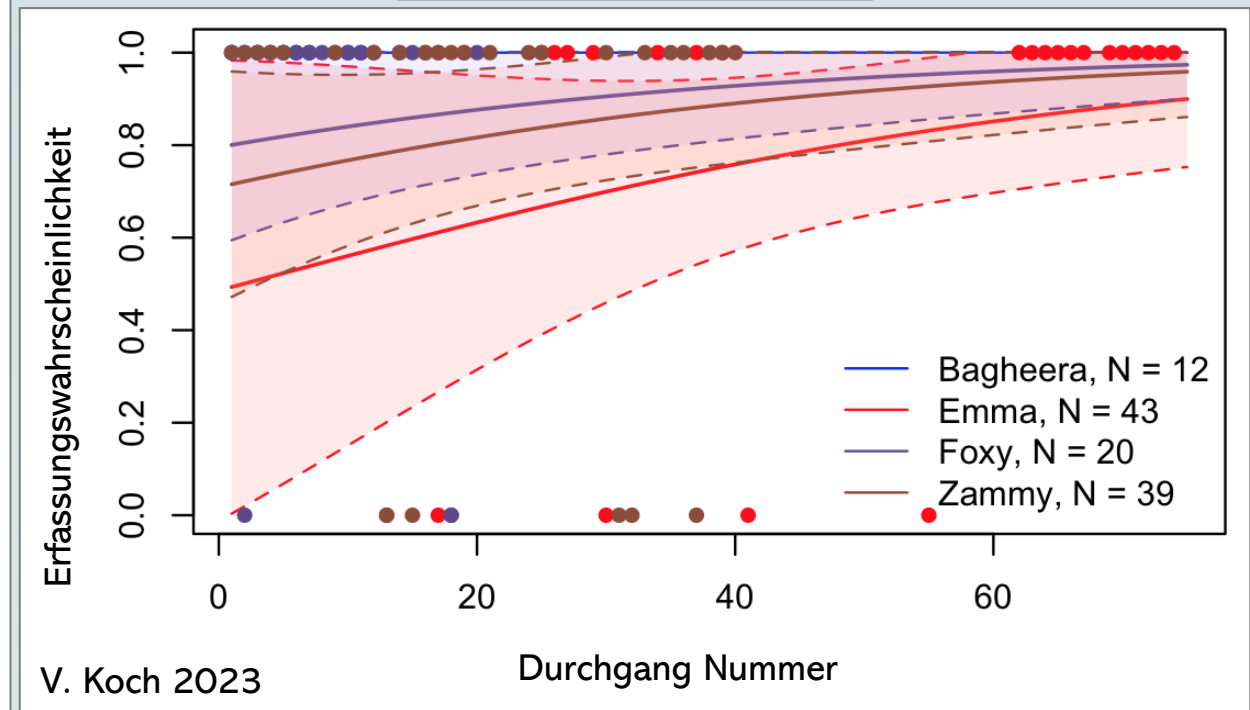
(Annegret Grimm-Seyfarth, Wiebke Harms, Veronika Koch)

- **Detektionswahrscheinlichkeit für Tiere an der Oberfläche: 49%, 82%, 83% 85%**

Windstärke



Lernkurve der Hunde



V. Koch 2023

Zusammenfassung und Ausblick

1. Gestaltung **optimaler Laichgewässer** (Präferenz vs. Austrocknungsrisiko)
 - Einige künstliche Gewässer auch 2022 mit ausreichend Wasserführung
 - Saure Böden: Achtung bei der Gewässersanierung
2. **Anlage von Trittsteinen** und für Jungtiere optimierte Mikrohabitate im Landlebensraum
 - Vergleichbarkeit 2021 und 2022 durch klimatisch Extreme erschwert
 - Meidung vergraster Bereiche: Korridore langfristig offen halten (magere Blühstreifen im landwirtschaftlichen Bereich?)
3. Analyse unter **Berücksichtigung der** (klimatisch stark schwankenden) **Detektierbarkeit** ausstehend

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



UNIVERSITÄT
LEIPZIG



Naturförderungsgesellschaft Ökologische Station
Borna-Birkenhain e.V.

LANDESAMT FÜR UMWELT
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



Vielen Dank an:

Klaus Henle, Sebastian Steinfartz, Benjamin Barth, Annegret Grimm-Seyfarth, Kathleen Preißler, Sebastian Ruck, Lea Klute, Martin Graichen, Joris Fleck, Nico Spaarkogel, Johann Braun, Stefan Schaffer, Julia Ertmer, Wiebke Harms, Lion Schneidewind, Veronika Koch, Jörg Geier

✉ leonard.bolte@ufz.de

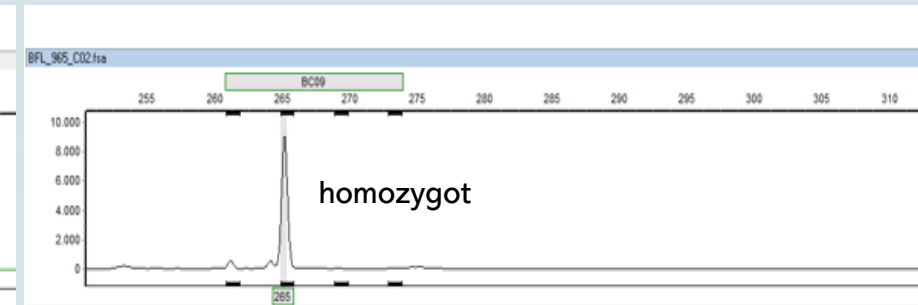
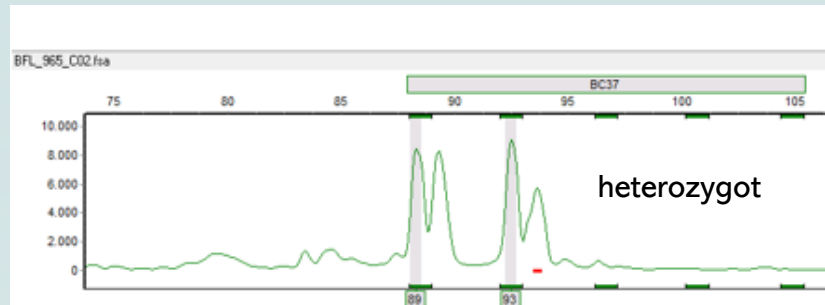
Arbeitspaket 1: DNA-Barcoding und Hybridisierung von Kreuz- und Wechselkröte

- Hohe Austrocknungsraten : Nachträglich genetische Artunterscheidung mittels Mikrosatelliten
- 2021: **336 von 970 Proben** entfallen auf erfolglose Besiedlungsversuche (ausgetrocknet)

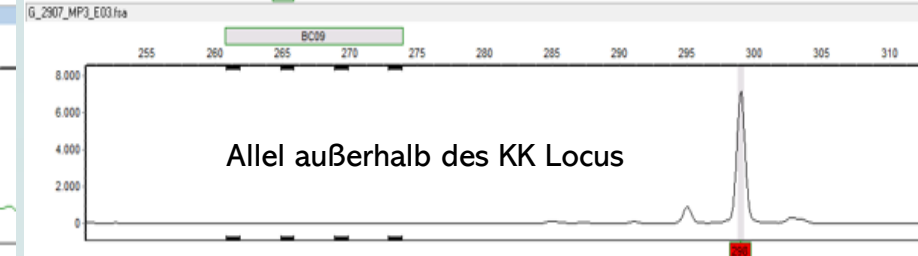
Locus Bc37

Locus Bc09

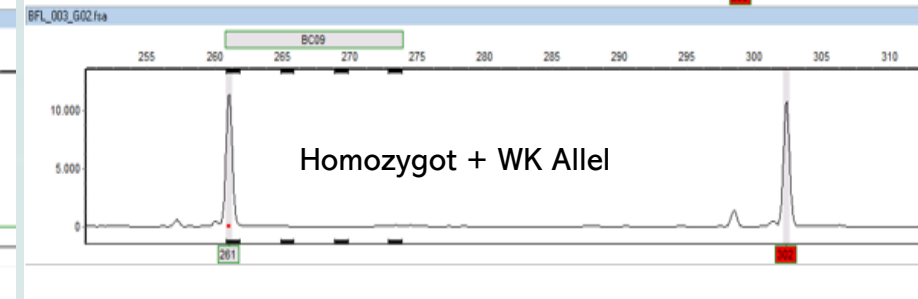
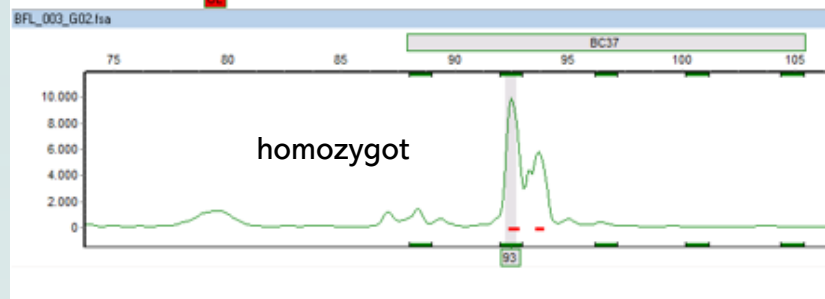
Kreuzkröte



Wechselkröte



Vmtl. Hybrid



Feldbeobachtungen: Häufige Prädation durch Waschbären



Schwarze Hautveränderungen

16,5% (79/477) der fotografierten Tiere in 2021 → 2022 kaum noch beobachtet



Arbeitspaket 2: Habitatwahl der Jungtiere und Mikroklima



Abundanz (juvener) Kreuzkröten

Wiederholte Zählungen:
14x in 2021
8-17x in 2022

Mikrohabitatstrukturen

Vegetationsdeckung
Verstecke (Holz, Steine etc.)
Substrat
+
Lage im Laichgewässernetzwerk

Mikroklima

iButton™ Datalogger:
Rel. Luftfeuchte
Temperatur
+
Topographie, Vegetation,
Mesoklima

Habitatpräferenz

Detektionswahrscheinlichkeit

Mikroklimamodel

Schlüsselfaktor 2: Raum- und Habitatnutzung der Jungtiere

Jungtiere von besonderer Bedeutung für die Populationsdynamik von Amphibien

- Toleranz gegenüber klimatischem Stress vermindert (z.B. Sinsch und Schläger 2016)
- Ansprüche an Habitatstruktur und resultierendes Mikroklima von Adulti abweichend
- Habitatwahl junger Kreuzkröten bestimmend für die funktionelle Konnektivität
- Gestaltung von Trittsteinhabitaten



Einfluss der Vegetationsdichte auf Abundanz der Jungtiere



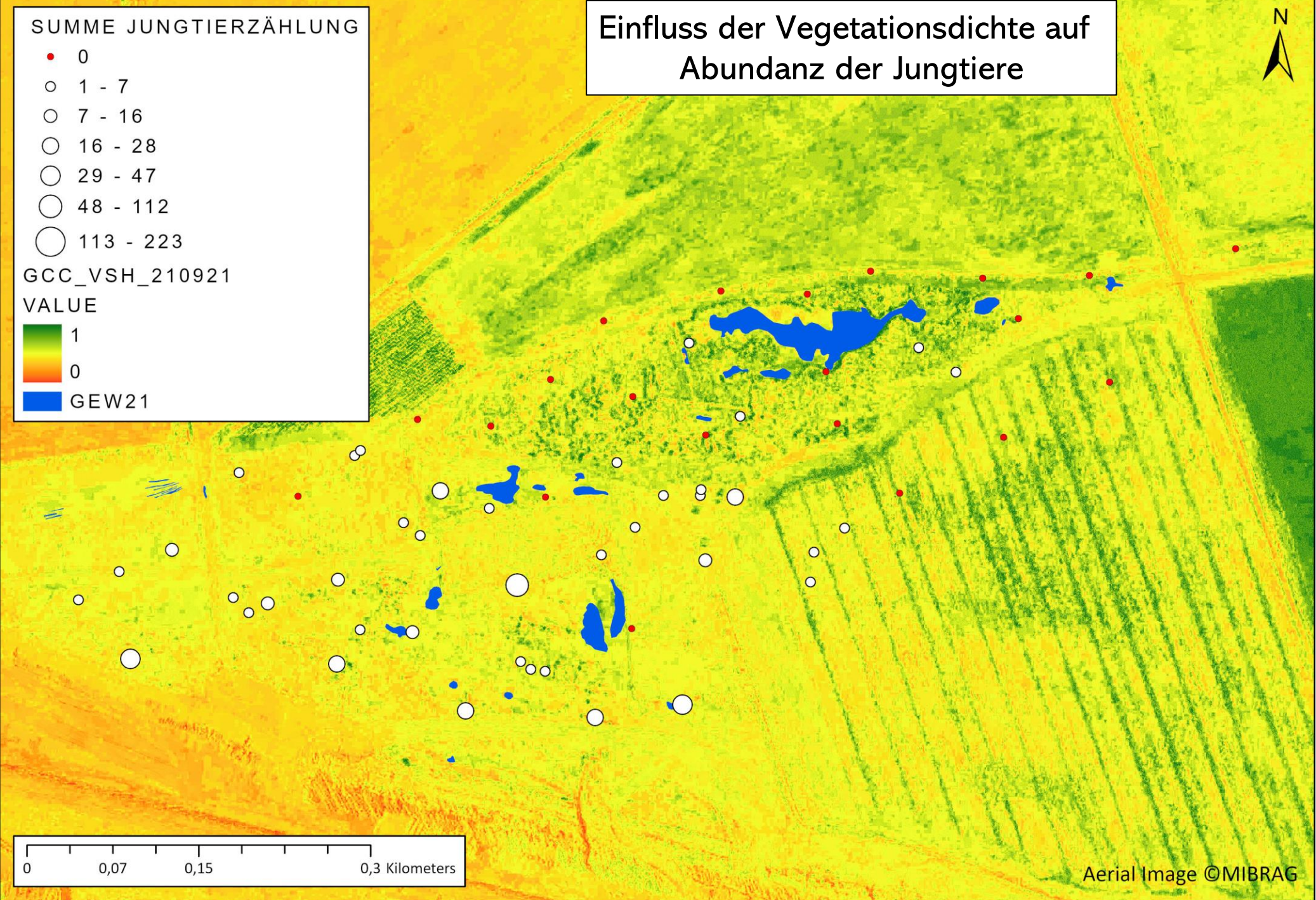
SUMME JUNG TIER ZÄHLUNG

- 0
- 1 - 7
- 7 - 16
- 16 - 28
- 29 - 47
- 48 - 112
- 113 - 223

GCC_VSH_210921

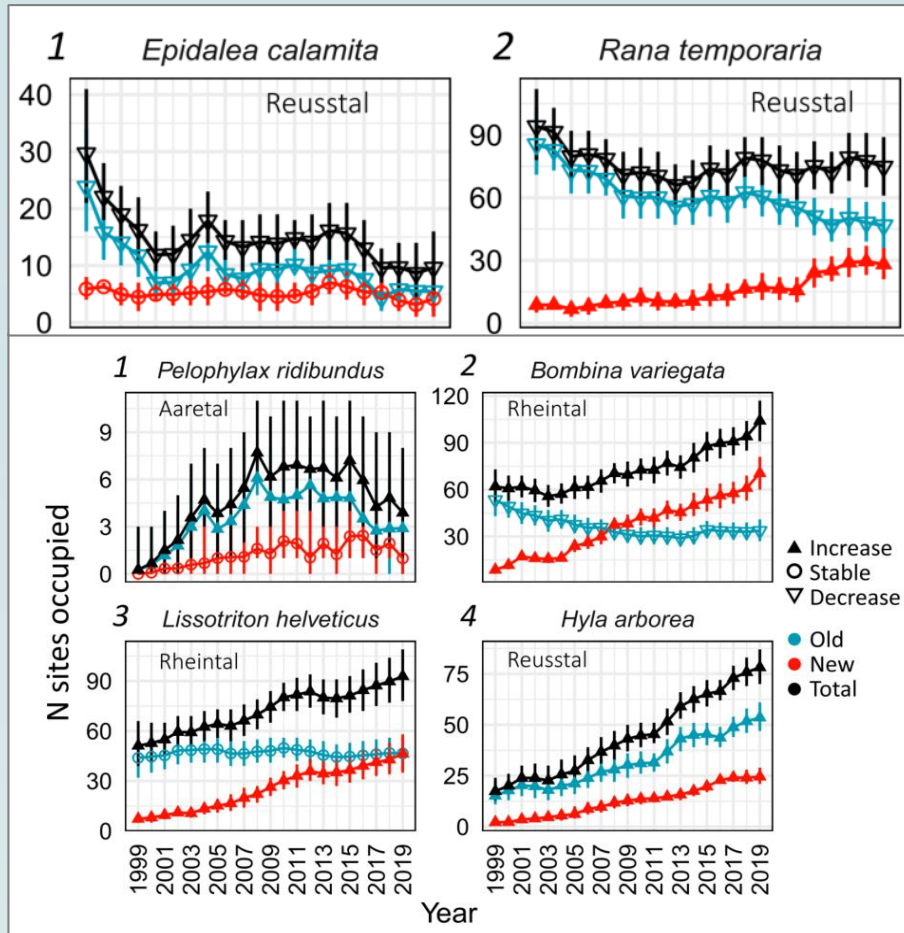
VALUE

- 1 (green)
- 0 (red)
- GEW21 (blue)



0 0,07 0,15 0,3 Kilometers

Pionierarten langfristig erhalten: Eine Herausforderung für den praktischen Artenschutz



Moor et al. (2022) *PNAS*

Conservation efforts fail to halt the decline of the regionally endangered Natterjack toad (*Epidalea calamita*) in Ireland

Marina Reyne^{a,*}, Aurélie Aubry^b, Mark Emmerson^{a,c}, Ferdia Marnell^d, Neil Reid^{a,c}

Reyne et al. (2021) *Biological Conservation*

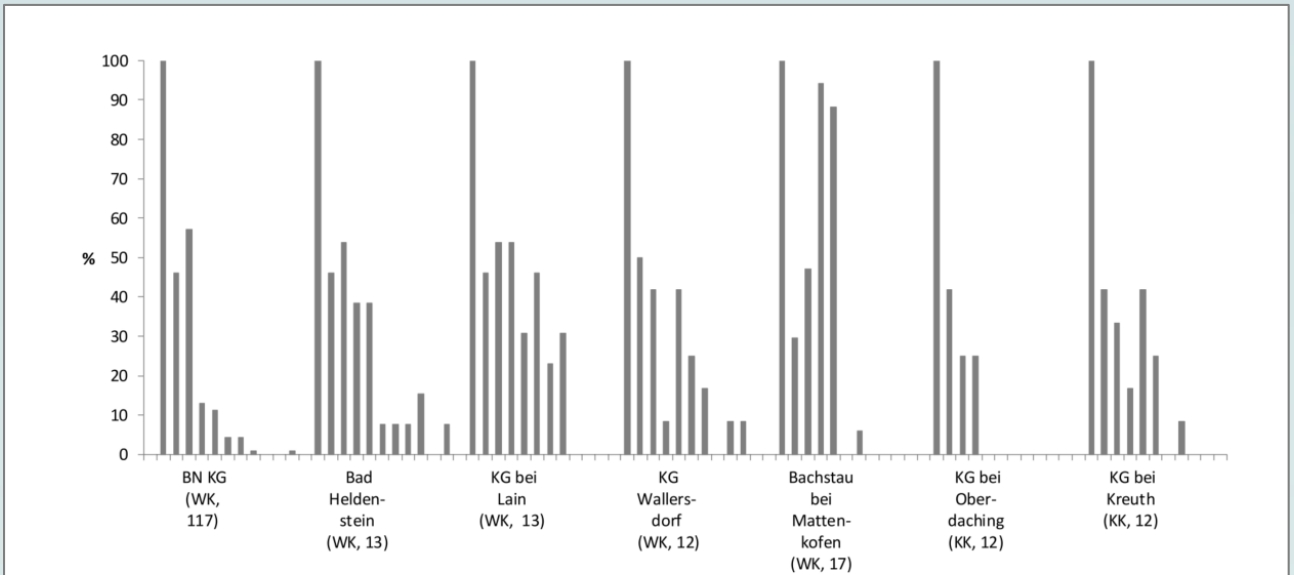


Abb. 1: Abnahme der untersuchten sieben Bestände von Kreuz- und Wechselkröte in % ausgehend vom letzten Bestandsmaximum (= 100 % (linke Säule jedes Vorkommens)). Für jedes Vorkommen

Zahn et al. (2020) *Zeitschrift für Feldherpetologie*

Entwicklungsstufen der Kreuzkröte

1. Stufe

Laichschnur: Eier rund

2. Stufe

Laichschnur: Eier/Embryo länglich

3. Stufe

Larven nicht freischwimmend, Außenkiemen z.T. erkennbar, Schwanzstiel mehr oder weniger ausgebildet, Augen eingesenkt/unter der Haut liegend



4. Stufe

freischwimmende Larve ohne sichtbare Hinterbeine, Nahrungsaufnahme



5. Stufe

freischwimmende Larve, Hinterbeine mit mehr oder weniger ausdifferenzierten Zehen



6. Stufe

Vorderbeine sichtbar, Schwanz noch vorhanden

