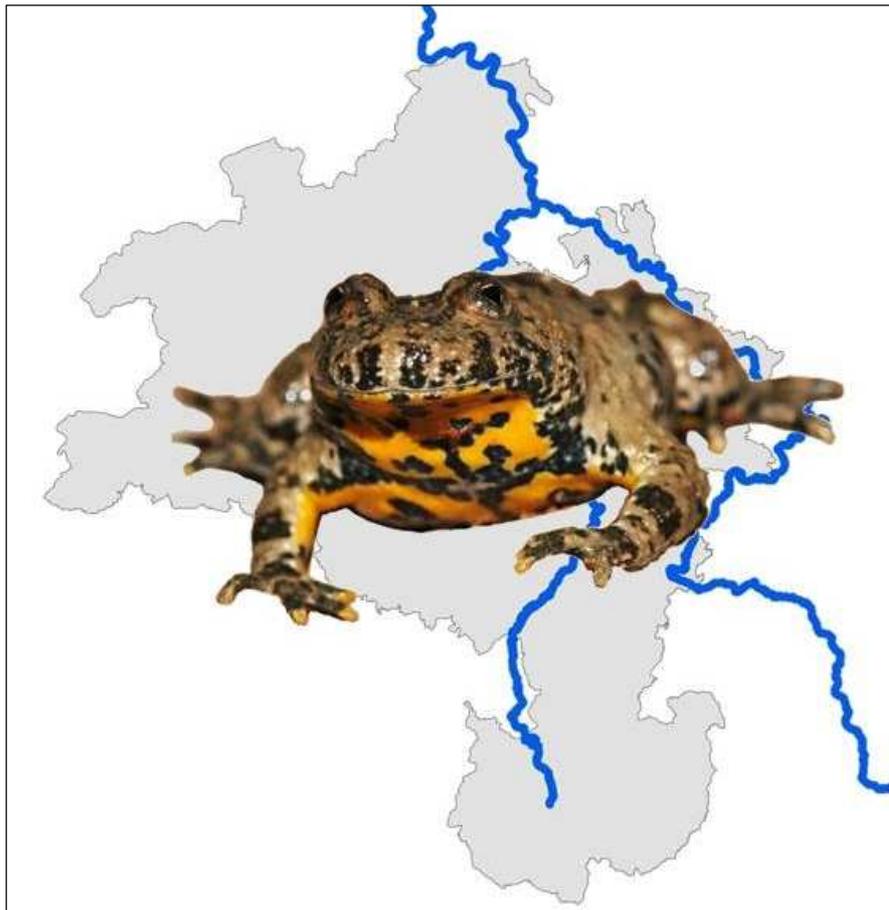


# Gelbbauchunke Nordhessen

Die Gelbbauchunke als Leitart für Pionieramphibien  
in den Flussauen Nordhessens:  
Naturschutzgenetik, Populationsökologie  
und Schutzmaßnahmen



## Endbericht

DBU-AZ: 28873

verfasst von:

Dr.- Ing. Claus Neubeck  
Prof. Dr. Ulrich Braukmann

## Ein Projekt der Universität Kassel

Fachgebiet Gewässerökologie/Gewässerentwicklung (FB06)

### in Kooperation mit

Arbeitsgruppe Systematik und Morphologie der Pflanzen  
im Institut für Biologie (Universität Kassel - FB10)

Fachgebiet Biogeographie, Universität Trier

Genocanin GmbH, Kassel

Stadt Rotenburg an der Fulda

Naturkundliche Gesellschaft Mittleres Fuldata e.V.

Hessen-Forst FENA – Fachbereich Naturschutz

Regierungspräsidium Kassel - Obere Naturschutzbehörde

### Des Weiteren wurden Maßnahmen finanziert von

Sparkassen-Giroverband Hessen-Thüringen

Helmut Beisheim GmbH & Co. KG, Bebra

U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T



### Titelbild:

Gelbbauchunke (Photo: U. Braukmann) in den Grenzen des Reg. Bez. KS (Nordhessen), Flussläufe von Werra und Fulda (Daten der HVBG bzw. HLOG, zur Verfügung gestellt für Forschung und Lehre der Universität Kassel). Montage: C. Neubeck

**Beilage:** Bericht auf CD

### Kontakt:

Universität Kassel, FB 06, Fachgebiet Gewässerökologie/Gewässerentwicklung  
Dr.- Ing. Claus Neubeck  
Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen  
neubeck@uni-kassel.de, Tel. 05542-981576  
www.uni-kassel.de/asl/gelbbauchunke

Autoren: alle Kapitel, sofern nichts anderes angegeben, von den Verfassern  
Alle Abbildungen und Photos, sofern nicht anders genannt: C. Neubeck

**INHALT**

0.	Zusammenfassung.....	6
1.	Anlass und Ziele des Projektes.....	9
2.	Projektstruktur.....	10
3.	Naturschutzgenetische Untersuchungen und Chytrid-Tests an den nordhessischen Gelbbauchunken-Vorkommen .....	13
3.1	Die Gelbbauchunke in Nordhessen - Vorarbeiten und Geländeerfassung.....	13
3.2	Naturschutzgenetische Untersuchungen.....	13
3.2.1	Fragestellung.....	13
3.2.2	Methoden.....	14
3.2.3	Ergebnisse.....	16
3.2.4	Übergreifende naturschutzrelevante Schlussfolgerungen.....	19
3.3	Chytrid-Tests .....	20
4.	Die Gelbbauchunke an der mittleren Fulda.....	22
4.1	Monitoring-Methoden.....	22
4.2	Maßnahmen und Ergebnisse der Gelbbauchunken-Aufnahmen.....	24
4.2.1	Witterungsverlauf, Erfassungsbedingungen und Laichphasen .....	24
4.2.2	Gebietsweise Dokumentation der Maßnahmen .....	25
4.2.3	Gesamtergebnisse im mittleren Fuldatale.....	44
4.3	Populationsökologische Analysen: Fang–Wiederfang und Metapopulationen ...	47
4.3.1	Populationsgrößenschätzungen .....	47
4.3.2	Fitness der Populationen.....	49
4.3.3	Wanderverhalten und Metapopulationen.....	53
4.3.4	Prädation und Konkurrenz.....	60
4.3.5	Jahresphänologie und Geschlechtsreife .....	61
4.4.	Machbarkeitsstudien für weitere Projekte.....	63
5.	Synergie-Wirkungen für weitere Arten: der naturschutzfachliche Mitnahmeeffekt.....	65
5.1	Avifauna.....	65
5.2	Libellen .....	67
5.3	Weitere Arten.....	68
6.	Bundesweite Projektrecherche und Expertenbefragungen.....	69
6.1.	Einleitung - Fragestellung .....	69
6.2.	Methodik .....	69
6.3	Ergebnisse und Diskussion .....	69
6.3.1	Allgemeine Daten .....	69
6.3.2	Vorkommen in Auen / Wiederbesiedlung des Primärhabitates .....	72
6.3.3	Beweidung von Unkenhabitaten.....	75
6.3.4	Wieder- / Ansiedlungsversuche.....	79
7.	Freie Beiträge der Partner und Unterstützer .....	81
7.1	Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. (AGAR)..	81

---

8.	Diskussion.....	84
8.1	Diskussion der naturschutzgenetischen Ergebnisse .....	84
8.2	Diskussion der Chytrid- und populationsökologischen-Ergebnisse .....	84
8.3	Die Aue als Primärhabitat und die Bedeutung der Dynamik.....	87
8.3.1	Folgen von Fluss- und Auen-Dynamik – Verhalten und Eigenschaften .....	87
	von Gelbbauchunkenpopulationen in naturnahen Auen.....	87
8.3.2	Folgen mangelnder Dynamik.....	89
8.3.3	Bachau und Flussaue im Vergleich .....	92
8.3.4	Fazit und Empfehlungen zur Unke im Primärhabitat Aue.....	93
8.4	Extensive Beweidung zur nachhaltigen Nutzung von Unkenhabitaten.....	95
8.4.1	Beweidung mit Wasserbüffeln .....	95
8.4.2	Populationsentwicklung und Verhalten von Unken unter Beweidung.....	96
8.4.3	Synergieeffekte.....	98
8.4.4	Fazit und Empfehlungen zur Beweidung von Unkenhabitaten .....	98
8.4.5	Wiederansiedlungen.....	100
9.	Öffentlichkeitsarbeit.....	101
10.	Stand und Perspektiven des Projekts .....	103
10.1	Erreichte Ziele und förderliche Umstände.....	103
10.2	Defizite und hemmende Umstände.....	104
10.3	Ausblick, Anwendung der Ergebnisse und Weiterführung des Projektes .....	105
11.	Danksagung .....	109
12.	Literatur .....	110
13.	Anhang.....	118
	Anhang I: Gebietsliste und Pläne .....	118
	Anhang II: Zu den genetischen Untersuchungen .....	121
	Anhang III: Zu den populationsökologischen und Chytrid-Untersuchungen.....	123
	Anhang IV: Projektsteckbriefe der Expertenbefragung.....	126
	Anhang V: Artenliste Synergieeffekte .....	138

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 01: Lageplan der beprobten Gelbbauchunken-Populationen in Nordhessen.	15
Abb. 02: Geographische Verteilung der verschiedenen Cluster, die mit dem Programm Structure 2.3.4 ermittelt wurden.	18
Abb. 03: Eine Sammlung von Bauchbildern zeigt die Vielfalt der Muster (Bild: H. Zeddies 2014, mit frdl. Erlaubnis)	23
Abb. 04: Lageplan der Maßnahmen- und Untersuchungsgebiete an der mittleren Fulda	25
Abb. 05, links: Fahrspürtümpel in der Mergelgrube (Gebiet 1).	40
Abb. 06, rechts: Der Steinbruch-Weiher in seinem dritten Jahr (Gebiet 2).	40
Abb. 07, l.: Fahrspürtümpel mit Storchhorst, Kiesgrube Herrenwiese (3a).	40
Abb. 08, r.: Halbnatürlicher Flutrinnentümpel, Revitalisierung Herrenwiese 2011 (3b).	40
Abb. 09, l.: Sommerhochwasser 2012 in der Flutrinne.	40
Abb. 10, r.: Am oberen Milzbach (3c3).	40
Abb. 11, l.: Wiedervernässtes Weideland in den Gudewiesen (4).	41
Abb. 12, r.: Das Storchenpaar –Begleiter des Weideviehs in Feuchtgrünland (4).	41
Abb. 13, l.: „Suchbild mit Unke“ – die normalen Schwierigkeiten auf 20 ha Feuchtgrünland (4).	41
Abb. 14, r.: Rotbunte Rinder beim Bad und Röhrchtfressen (4).	41
Abb. 15, l.: Mit Lehm abgedichteter Tümpel in der alten Kiesgrube „Im Sand“ (5).	41
Abb. 16, r.: Überlaufende Wiesenblänke in der Flutrinne Rotenburg, nach Beweidung (6).	41
Abb. 17, l.: Neues Winterquartier: Kieshaufen mit isolierender Erdaabdeckung (7).	42
Abb. 18, r.: Projektexkursion inspiziert Fahrspur in Bebra (7).	42
Abb. 19, l.: Embryonen kurz vor dem Schlüpfen.	42
Abb. 20, r.: Das Altwasser der „Alten Fulda bei Blankenheim“ (8a).	42
Abb. 21, l.: Die Rinder in der kleinen, schlammigen Verbindungs-Flutrinne vom Altwasser zum Altarm (8a).	42
Abb. 22, r.: Der neue „Alt“-arm (Baujahr 2009), ein Aufenthaltsgewässer (8a).	42
Abb. 23, links: Juvenile in einem Hufsiegel in der o.g. Verbindungsrinne (Gebiet 8a).	43
Abb. 24, rechts: Juveniles Tier 50 m weiter in den Wasserpflanzen des Altarms (8a). Nach der Rückenfärbung zu urteilen frisch herübergewandert.	43
Abb. 25, l.: Tiefer Tümpel am Lämmerberg mit extrem schwankendem Wasserstand: Hauptlaichgewässer 2012 in 8b.	43
Abb. 26, r.: Nach dem Austrocknen des Tümpels Rückzug der Jungtiere in Erdspalten	43
Abb. 27, l.: Tümpel in den Fuldasumpfwiesen.	43
Abb. 28, r.: Am Krollsbach (8c).	43
Abb. 29: Jahres-Individuen-Summen an der mittleren Fulda 2011 – 2013	44
Abb. 30: Jahr- und Gebietsweise Tagesfangsummen-Maxima der Adulti	45
Abb. 31: Entwicklung der Kopf-Rumpflängen-Verteilung der adulten Tiere.	45
Abb. 32: Jahrweise und gebietsweise Summen der individuell, d.h. mit Bauchmuster gezählten Individuen (Jungtiere und Adulti)	46
Abb. 33: Mit POPAN berechnete Populationsgrößenentwicklungen in den Gebieten 1+2,7, 8.	48
Abb. 34: : Linearer Zusammenhang zwischen Gewicht und KRL bei Gelbbauchunken aus dem Raum Kassel ( $y = 2,93x - 2,43$ , $p < 0,001$ , $R^2 = 0,82$ )	52

---

Abb. 35: Individuelle Wanderstreckensummen (Luftlinien) an der mittleren Fulda 2011 - 2013	53
Abb. 36: Metapopulation Baumbach-Braach.	55
Abb. 37: Örtliche Situation an der Fulda zwischen Mergelgrube/Steinbruch und Herrenwiese mit Brücke und Renaturierungen.	56
Abb. 38: Die Gebiete „Im Sand“ (5) und Flutrinne Rotenburg (6)	57
Abb. 39: Kiesgrube Bebra (7) und Solzbach (7b) mit den dokumentierten Wanderbewegungen	57
Abb. 40: Lage und Ortsbeziehungen in der Alten Fulda-Blankenheim (8), den Nassen Wiesen (9) und dem Krollsbachtal (8c)	59
Abb. 41: Verletzt- und Totfunde	60
Abb. 42: Angaben zur Biotoptypenverteilung in den Landlebensräumen	70
Abb. 43: Verteilung der Angaben zu den Laichgewässern	71
Abb. 44: Gleichzeitig mit Unken im Gewässer angetroffene Amphibienarten	72
Abb. 45: Einschätzungen der Populationsentwicklung im Verhältnis zur Naturnähe der Gewässer.	74
Abb. 46: Auswirkungen unterschiedlicher Beweidungsdauer und Weidetierarten auf die Unken	76
Abb. 47: Auswirkung der beweidungsbedingten Vegetationsentwicklung auf die Entwicklung der Gelbbauchunkenpopulationen	79
Abb. 48, links: „Biber-Kanal“ in einem temporär trockenfallenden Abschnitt eines Donaualtwassers. (Bild: K.-H. Schaile, mit frdl. Genehmigung)	80
Abb. 49, rechts: Fraß- und Trittwirkung der Rotvieh-Färsen an Baggertümpeln in der Ballertasche (Mai 2014)	80
Abb. 50, l.: Fleckvieh in der Werra-Aue bei Obersuhl. (Mai 2010).	80
Abb. 51, r.: Unkenlaichtümpel nach Heckrind-Beweidung, bei Hildesheim, 3.10.2013.	80
Abb. 52, l.: Wasserbüffel beim Bad in der Werra-Aue bei Obersuhl. (Mai 2010)	80
Abb. 53, r.: Koniks in der Halboffenen Weidelandschaft Schmidtenhöhe	80
Abb. 54: Ergebnis-Vergleich der verschiedenen Zählmethoden für 2013: Fangsummen, Individuen und Berechnung mit POPAN (mittlerer und maximaler Wert).	86
Abb.55: Schemadarstellung der möglichen Beziehungen von (Teil-)Populationen der Gelbbauchunke in Bach- und Flussauen.	93
Abb. 56: Auszug aus der Machbarkeitsstudie Fuldaaue Bebra: Planung des Sollzustandes	119
Abb. 57: Auszug aus der Machbarkeitsstudie Nasse Wiesen: Bewirtschaftungsplanung	119
Abb. 58: Auszug aus der Maßnahmenplanung Krollsbach.	120
Abb. 59: Summenkurve der Tagesfangsummen der Gelbbauchunke an der mittleren Fulda 2011 – 2013.	123
Abb. 60: Vergleich der Fangsummen in der Hauptlaichzeit jeweils April bis Juli	125

Alle Abbildungen, sofern nicht anders benannt, von Claus Neubeck.

## Tabellenverzeichnis

Tab. 01: Infektionsraten der Populationen der Gelbbauchunke ( <i>Bombina variegata</i> ) in Nordhessen ( <i>Bd</i> -Prävalenzen*)	20
Tab. 02: Gebiete und Maßnahmen an der mittleren Fulda 2011 – 2013	26
Tab. 03: Populationsgrößenschätzungen der Gelbbauchunke im mittleren Fuldata 2011-2013 mit Modellauswahl	47
Tab. 04: IWC-Werte infizierter Individuen aus der Population Mergelgrube Baumbach/Steinbruch Hergeshausen.	50
Tab. 05: Bewegungsdatensätze dreier Wanderer zwischen Mergelgrube und Steinbruch	54
Tab. 06: Zuordnung ausgewählter profitierender Wirbeltierarten zu den Lebensraumtypen, die im Rahmen des Projektes revitalisiert wurden	68
Tab. 07: Populationsbewertung mittleres Fuldata	87
Tab. 08: Untersuchungsgebiete für Teilprojekt 3: Genetik und Chytrid	118
Tab. 09: Genetische Diversität von nordhessischen Populationen der Gelbbauchunke.	121
Tab. 10: Paarweise $F_{ST}$ -Werte zwischen nordhessischen Unken-Populationen.	121
Tab. 11: Fang-Wiederauffang-Daten infizierter Individuen aus dem Gebiet Mergelgrube Baumbach (1) / Steinbruch Hergershausen (2)	123
Tab. 12: Unkennachweise an der mittleren Fulda 2011-2013: Fangsummen** und Populationsgrößenschätzungen	124
Tab. 13 Zusammenstellung der profitierenden Vogel- und Libellen-Arten mit Gefährdungs- und /oder Schutz-Status nach FFH- bzw. Vogelschutzrichtlinie	138

## Verzeichnis der Autoren

Braukmann, U.  
 Brinkmann, S.  
 Finke, L.  
 Fuchs, S.  
 Guicking, D.  
 Kiepe, K.  
 Neubeck, C.  
 Pfeiffer, I.  
 Veith, M.  
 Wacker, H.  
 Wagner, N.  
 Weising, K.  
 Werner, A.  
 Wittich, M.

## 0. Zusammenfassung

Hauptziel des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt von Juni 2011 bis Mai 2014 geförderten Projektes „Gelbbauchunke Nordhessen“ ist die Unterstützung der Wiederbesiedlung des z.T. revitalisierten Primärlebensraums der mittleren Fulda-Aue durch die Gelbbauchunke (FFH-Anh. II) und die Entwicklung einer dauerhaft überlebensfähigen Population.

Zentrale Maßnahmen waren die Stärkung der vorhandenen Kleinstvorkommen durch Anlage von Laichtümpeln und die langfristige Sicherung günstiger Habitat-Bedingungen durch Aufbau extensiver Weideprojekte. Zur Erfolgskontrolle und Klärung grundlegender Fragen zum Wiederbesiedlungspotential revitalisierter Auen und der Auswirkungen extensiver Beweidung wurden Fang-Wiederfang-Untersuchungen durchgeführt. Als Grundlage weiterführender regionaler Maßnahmenkonzepte wurden alle nordhessischen Vorkommen auf ihre genetische Struktur sowie auf die Infektionsrate mit dem Amphibien-Chytrid-Pilz untersucht. Mittels einer Expertenbefragung wurden darüber hinaus bundesweit Vorkommen im Primärhabitat Aue, Auswirkungen von Beweidungsmaßnahmen auf Unkenpopulationen und Wiederansiedlungsversuche analysiert.

Träger des Projektes war die Universität Kassel, Fachgebiet Gewässerökologie/Gewässerentwicklung. Weitere finanzielle Förderung kam von der Michael Otto Stiftung (Hamburg) und dem Sparkassen- und Giroverband Hessen-Thüringen (SGVHT). Kooperationspartner in inhaltlich-aktiver oder/und finanzieller Hinsicht waren die Stadt Rotenburg an der Fulda und die Naturkundliche Gesellschaft mittleres Fuldata (NGMF e.V.), die Hessen Forst – FENA und das Regierungspräsidium Kassel, das Fachgebiet Biogeographie der Universität Trier und das Institut für Biologie der Universität Kassel, die Fa. GenoCanin GmbH und die Firma Helmut Beisheim GmbH&Co.KG. Weitere Unterstützung kam von den Unteren Naturschutzbehörden der betroffenen Landkreise, dem Forstamt Rotenburg und den Regionalgruppen der Naturschutzverbände.

Die genetischen Analysen ergaben eine gute Vernetzung der Vorkommen an mittlerer Werra und mittlerer Fulda, deren Alter und Herkunft jedoch unbekannt sind. Der Widerspruch zwischen den Anzeichen von Isolation und Inzucht insbesondere der Vorkommen Melsungen und Kalbach bei gleichzeitig guten Reproduktionsraten zeigten, dass derartige Effekte bei Gelbbauchunken offenbar nicht zu einer verminderten Reproduktionsfähigkeit führen.

Trotz nahezu flächendeckender Chytrid-Infektion der nordhessischen Unken konnten keine Massenmortalitäten beobachtet werden. Der Pilz scheint keinen spürbaren Einfluss auf die Größen der Populationen zu haben. Infizierte Gelbbauchunkenpopulationen sind offenbar trotz einer hohen Chytridprävalenz in der Lage zu wachsen. Ursächlich sind sicher geeignete lokale Maßnahmen und dadurch bedingte gute Habitat-Bedingungen für die Unken. Populationen in günstigem Erhaltungszustand sollten sich selbständig gegen eventuelle Mortalitäten durch den Chytrid-Pilz schützen können.

Die Förderung starker Reproduktion mittels Anlage von Laichtümpeln funktionierte sehr gut und führte zu einem deutlichen Anwachsen der Bestände. Konnten 2011 nur 34 Adult-Individuen im Untersuchungsgebiet (15 km Aue mit 10 Flächen) gezählt werden, waren es 2013 bereits 155 erwachsene Tiere. Die Förderung der Unke durch Revitalisierung des Primärhabitates und extensive Beweidung erwiesen sich als deutlich schwieriger. Dennoch konnte erfolgreiche Reproduktion in Flutrinnen- und Weidetümpeln nachgewiesen werden. Eine Ursache der geringen Nachweise in den Weidegebieten dürften die sehr strukturreichen, unübersichtlichen Verhältnisse im Vergleich zu den Rohbodentümpeln der Kiesgruben sein, die ein Auffinden der Unken beträchtlich erschwerten. Gleichzeitig waren deutliche positive Nebeneffekte für verschiedene andere Arten der Auen zu beobachten (die für die Vogel- und Libellenfauna dokumentiert wurden), insbesondere profitierten bei den Amphibien die Kreuzkröte und bei den Vögeln Bekassine, Weißstorch und Waldwasserläufer.

Die beobachteten Verhältnisse in der teilrevitalisierten und extensiv beweideten Fuldaaue – ein sehr unregelmäßiges Auftreten günstiger Reproduktionsbedingungen, mitunter mehrjährig ungünstige Laichbedingungen, schwierige Erfassungsbedingungen in strukturreichem Gelände und lokale, kurze Massenvermehrungsphasen bei günstigen Verhältnissen - lassen Rückschlüsse auf Populationsstrukturen und –Entwicklungszyklen im Primärhabitat dynamischer Auen zu. Aus den Erhebungen ergab sich letztlich die Schlussfolgerung, dass die Gelbbauchunke in natürlichen Auen ehemals zwar weit verbreitet, aber keine in Massen auftretende Art war. Dies wurde sie wohl erst durch die anthropogenen Veränderungen in der Kulturlandschaft.

Anhand der Prädationsbeobachtungen zeigte sich die große Bedeutung der Habitatdynamik für die Unke, d.h. regelmäßiges Austrocknen der Laichgewässer und Variation der Lage im Raum durch Entstehung neuer Gewässer. Das z.T. massenhafte Auftreten von Grünfröschen, die möglicherweise als Konkurrenten und Prädatoren einen begrenzenden Faktor für die Unke bilden, dürfte auch eine Folge der anthropogenen Auen-Veränderungen zugunsten großer Stillgewässer (Kies-Seen) sein. Die Grünfrösche werden zur übermächtigen Konkurrenz, wenn die Gewässervielfalt zu gering ist. Je grenzwertiger, kleiner die Tümpel, desto günstiger sind sie für die Unke.

Die Wanderdistanzen blieben überwiegend in engem Radius (bis 50 m), die Unken wechselten nur manchmal zwischen benachbarten Gewässern. Dennoch ist die Zahl der Weitwanderer bis > 1 km nicht gering. Es konnte eine Metapopulation zwischen Sekundärlebensräumen am Hang und der Fuldaaue bei Baumbach über Bundesstraße, Bahnlinie und Fulda hinweg über ca. 800m Luftlinie nachgewiesen werden. Eine Brückenüberquerung ist nicht auszuschließen, andernfalls müssen die Tiere die Fulda durchschwommen haben. Das erstaunlichste Einzelergebnis war der Wiederfang eines subadulten Tieres, das binnen 42 Tagen 1 km flussaufwärts gewandert war und dabei die – hier revitalisierte – Fulda in jedem Fall durchschwommen haben muss.

Die Entwicklung weiterführender größerer Projekte mittels der Machbarkeitsstudien erwies sich als zielführender Projektbaustein. In Bebra ist ein Projekt gestartet, in Blankenheim stellt sich zur Zeit noch die Flächenverfügbarkeit als problematisch dar. Die Ausweitung der Untersuchungen und Maßnahmen in die Bachtäler hinauf zeigte die derzeitige Ausbreitung der Art ebenso wie das hohe Vernetzungspotential der Bachtäler für die Populationen an Fulda und Werra wie auch deren Bedeutung als Unkenhabitat selbst, nicht nur als Verbundstruktur.

Die Recherche-Daten bestätigten und ergänzten unsere Ergebnisse von der Fulda: Insgesamt ist die Streuung in den Einschätzungen der Populationsentwicklungen im Verhältnis zur Naturnähe der Fließgewässer so groß, dass kein direkter Zusammenhang mit dem Gewässer- bzw. Auenzustand abgeleitet werden kann. Die meisten der als anwachsend oder stabil bezeichneten Vorkommen liegen in Gebieten, in denen neben naturnahen Strukturen auch viele anthropogene Laichgewässer zur Fortpflanzung genutzt werden. Dies zeigt deutlich, wie weit die Verhältnisse von stabilen Primärvorkommen noch entfernt sind. Nur wenige Primärvorkommen in Flussauen wurden uns bekannt. Sie liegen beispielsweise in Auwaldgebieten mit Altwässern in fortgeschrittenem Verlandungsstadium, d.h. mit temporärer Austrocknung. Die Wiederausbreitung des Bibers birgt ein weiteres hohes Potenzial für die Gelbbauchunke.

In den Gewässern auf Weideflächen konnte erfolgreiche Reproduktion nachgewiesen werden, jedoch nicht in größerem Umfang. Ähnlich den Primärpopulationen in Auen gehen wir auch für Weidelandschaften davon aus, dass Unken hier von Natur aus nicht in Massen auftreten, sondern in geringen Individuenzahlen und geringen Generationswechsel- und Reproduktionsraten vorkommen. Als besonders erfolgreich erwies sich die kurzzeitige Beweidung mit Rindern. Auch die Übersommerung mit Rindern führte in drei von sechs Fällen zu positiven Auswirkungen. Bei entsprechender Flächengröße haben sich auch ganzjährige Beweidungen

durch Kombinationen von Rindern und Pferden oder Schweinen und Ziegen als vorteilhaft für die Gelbbauchunke erwiesen.

Unter bestimmten Umständen kann sich Beweidung auch negativ auf Unkenpopulationen auswirken, wenn im Verhältnis zur Weidedichte zu wenige Gewässer bzw. zu wenig Wasser im Habitat vorhanden ist. Dann kann es zum vorzeitigen Leersaufen der Laichgewässer oder zu überhöhter Trittbelastung durch das Weidevieh an den Gewässern und in der Folge zur Störung des Laichgeschehens, Zertreten von Laich, Larven und Hüpferlingen kommen. Diese Problematik wurde vorrangig in relativ trockenen Gebieten mit Gewässerarmut bzw. unzureichender Wasserhaltekapazität und gleichzeitig zu intensiver Weideviehhaltung festgestellt. Die Schwierigkeit besteht darin, dass die Unken für ihre Laichgewässer sowohl den hohen Weidedruck zur Entstehung bzw. Offenhaltung der Gewässer benötigen als auch die Ruhe für die Reproduktion. Folgerichtig profitierten Unkenpopulationen von Beweidungsmaßnahmen dort, wo entweder großflächig extensive Dauerbeweidung den nötigen Strukturreichtum entstehen ließ oder dort, wo kurzzeitige Stoßbeweidung die Vegetation zurückdrängte und anschließend wieder Ruhe einkehrte. Die Beweidung durch Wasserbüffel stellt einen Sonderfall dar. Wasserbüffel legen aktiv Suhlen an, die den Charakter von Kleingewässern annehmen. Das intensive Suhlen der Büffel verhindert das Zuwachsen und die Verlandung vorhandener Gewässer, kann aber nicht nur das Laichgeschehen stören, sondern höchstwahrscheinlich auch Laich und Larven gefährden. Weit mehr noch als bei anderen Weidetieren ist ein angepasstes Management in Abhängigkeit von den ökologischen Voraussetzungen entscheidend für die Wirkung der Beweidung mit Wasserbüffeln, die zweifellos ein großes Potential für den Gelbbauchunkenschutz haben. Eine Beweidung erst ab Mitte Juli oder August beispielsweise dürfte sich vorteilhafter auf Gelbbauchunkenbestände auswirken als eine Übersommerung ab Mai, zumindest bei hohem Weidedruck.

Die Kombination von revitalisierten Auenabschnitten mit punktuellm Aufbau von Quellpopulationen durch zusätzliche Artenhilfsmaßnahmen wird als gute Grundlage zur Wiedervernetzung der isolierten Gelbbauchunkenvorkommen und Wiederbesiedlung der Aue erachtet. Von großer Bedeutung ist dabei, neben dem regelmäßigen Austrocknen der Laichgewässer, die Vielfalt der Klein- und Kleinstgewässertypen auf engem Raum mit unterschiedlichen Größen, Tiefen und Höhenniveaus über Mittelwasser bzw. Grundwasserflurabstand bzw. Wasserhaltekapazität, die je nach Witterung eine unterschiedliche Bedeutung haben können. Nicht nur für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), sondern auch für das Überleben anderer auentypischer Arten müssen allerdings Anzahl und räumlicher Umfang der Fließgewässer- bzw. Auenrevitalisierungen noch deutlich ausgeweitet werden.

Das Weidevieh kann die weitestgehend verlorene und bis heute nur punktuell in Ansätzen revitalisierte Auendynamik nicht ersetzen, wohl aber ergänzen. Zwei Lösungswege sind derzeit erkennbar: Möglichst großflächig-extensive Beweidung oder Stoßbeweidung hoher Intensität, bevorzugt im zeitigen Frühjahr bis Anfang Mai (Frühjahrsvorweide), vor dem Beginn der Hauptlaichphase, danach Weideruhe bis Juli-August mit anschließend extensiver Beweidung.

Nach Auslaufen des Projektes wird an der Fulda weiter an Revitalisierung der Aue und Wiedervernetzung der nordhessischen Unkenvorkommen gearbeitet. Insgesamt gibt es zu dem hier bearbeiteten Themenkomplex noch einen hohen Forschungs-, Maßnahmen- und Experimentierbedarf, bevor man auf ein verbreitetes Vorkommen von stabilen Primärvorkommen der Gelbbauchunke hoffen darf. Zukünftige Forschungen sollten großräumig und langfristig angelegt sein, um der Komplexität des Lebensraumes Aue in Zeit und Raum gerecht werden und zu verlässlichen Ergebnissen führen zu können.

## 1. Anlass und Ziele des Projektes

Das Projekt „Gelbbauchunke Nordhessen“ ging von der Prämisse aus, dass es nicht dauerhaftes Ziel des Naturschutzes sein kann, das Überleben hochgradig gefährdeter Pionierarten wie der Gelbbauchunke ausschließlich mittels Pflegemaßnahmen in isolierten Sekundär-Lebensräumen zu sichern. Die Revitalisierung von Fließgewässern und die Nutzung ihrer Auen durch extensive Beweidung bieten die Chance, der Gelbbauchunke wieder die Rückkehr in ihre ursprünglichen Primärhabitats zu ermöglichen. Nur so kann langfristig der Fortbestand der Art gesichert werden.

Schnelle Entwicklung der Larven, Risikostreuung durch lange Laichperioden und Feind-Vermeidung durch Nutzung von Temporärgewässern sowie ihre ausgeprägte Überdauerungsfähigkeit ungünstiger Jahre durch ihre hohe individuelle Lebenserwartung (bis zu 20 J. sind im Freiland nachgewiesen; GOLLMANN & GOLLMANN 2012) kennzeichnen die Gelbbauchunke als typische Pionierart dynamischer, strukturreicher, (halb-) offener, wechsellasser Auen-Landschaften. Die Gelbbauchunke ist somit eine Leitart für Pionier- und Offenland-Lebensräume in den Auen der Mittelgebirgsflüsse. Von Maßnahmen zur Reaktivierung des Unken-Lebensraums, wie z.B. der Wiedervernässung und extensiven Beweidung von Auen-grünland werden deshalb so genannte „Mitnahmeeffekte“, Synergieeffekte für Arten wie z.B. Kreuzkröte, Kiebitz, Weißstorch, Bekassine, Flussregenpfeifer etc. erwartet. Durch ihre spezielle Lebensraumanpassung ist die Gelbbauchunke darüber hinaus ein geeigneter Indikator für verschiedene politische Ziele, beispielsweise für den „guten Zustand“ der „grundwasser-abhängigen Lebensräume“ und des Grundwasserhaushaltes nach WRRL sowie die Biodiversitätsstrategien (EU-Bund-Länder) und Natura 2000. Die Revitalisierung Ihres Lebensraumes durch Wiedervernässung von Auen stellt nicht zuletzt eine wichtige Klimaschutzmaßnahme dar.

Nordhessen, vom Landkreis Fulda bis zur Oberweser, erstreckt sich mit einer Gesamtfläche von 8.300 qkm über die Naturräume West- und Ostthessisches Bergland mit den Einzugsgebieten der Fulda und ihren Nebenflüssen sowie Teilen der unteren und mittleren Werra. In dieser Region galt die Unke als vom Aussterben bedroht (JÖGER & SCHMIDT 1996). An dieser Situation hatte sich bis zum Projektbeginn nichts geändert.

An der mittleren Fulda im Raum Rotenburg/Bebra sind seit Ende der 1990er Jahre auf Betreiben der Aktionsgemeinschaft „Lebendige Fulda“ einige Auenrevitalisierungs-Maßnahmen durchgeführt worden. Die Gelbbauchunke zeigte sich in diesen Flächen immer wieder an wechselnden Orten. Mangels systematischer Untersuchungen war jedoch wenig darüber bekannt, ob hier die Populationen trotz kurzzeitigen Auflebens in der Pionierphase der Revitalisierungsflächen allmählich aussterben, oder ob eine Wiederbesiedlung erfolgreich revitalisierter Flächen stattfand.

Das Artenhilfskonzept des Landes Hessen (MALTEN & STEINER 2008), beinhaltet die Stützung der bis dato bekannten Vorkommen durch bewährte Pflegemaßnahmen und erste Ansätze zur Wiedervernetzung. Von den Vorkommen im Fuldatal (s. Kap. 4) waren hier nur drei bekannt.

Zentrales Ziel des Projektes war der Aufbau von Quellpopulationen in der Aue der mittleren Fulda. Auf diese Weise soll die Gelbbauchunke dabei unterstützt werden, die teilweise revitalisierte Aue dauerhaft wieder zu besiedeln und überlebensfähige Populationen aufzubauen.

Die Teilziele des Projektes waren:

- Stärkung der Kleinstvorkommen in der Aue durch Sofortmaßnahmen (Anlage von Laichtümpeln)

- Sicherung dauerhaft günstiger Habitatbedingungen durch Aufbau extensiver Weideprojekte mit Wiedervernässung des Grünlandes
- Fang-Wiederfang-Untersuchungen zur Erfolgskontrolle und Klärung grundlegender Fragen zum Wiederbesiedlungspotential revitalisierter Auen und der Auswirkungen extensiver Beweidung
- Dokumentation der Synergieeffekte für die Artengruppen Vögel und Libellen in ausgewählten Gebieten

Aufgrund der weitgehenden räumlichen Isolierung und Verinselung aller nordhessischen Gelbbauchunkenpopulationen waren auch auf der genetischen Ebene negative Folgen für die Populationen zu befürchten. Deshalb erfolgte die Durchführung genetischer Untersuchungen an allen nordhessischen Vorkommen zur Klärung naturschutzrelevanter Fragen wie z.B. Struktur und Diversität der Gelbbauchunken-Populationen in Nordhessen, mögliche Inzuchtdepressionen, Abschätzung der Gefährdungssituation der einzelnen Populationen, als auch für die Auswahl geeigneter adulter Individuen für bestandsstützende Zusetzungen im Rahmen zukünftiger weiterführender Konzepte.

Der Amphibien-Chytridpilz *Batrachochytrium dendrobatidis* gilt als eine der Ursachen des weltweiten Amphibiensterbens und ist inzwischen auch in Europa weit verbreitet. Zur Verbreitung des Pilzes bei Gelbbauchunken und deren diesbezüglicher Gefährdung ist kaum etwas bekannt. Deshalb erfolgte ein Nordhessenweite Überprüfung der Vorkommen auf Befall mit dem Amphibien-Chytridpilz.

Insgesamt ist zum aktuellen Vorkommen der Gelbbauchunke in ihrem Primärhabitat wenig bekannt. Ihr Wiederbesiedlungspotential nach Initiierung und Revitalisierung dynamischer Auen wurde bisher überhaupt nicht untersucht. Auch über die Auswirkungen extensiver Beweidung, als vermutlich günstigster Dauernutzungsart von Gelbbauchunken-Habitaten, gibt es nur spärliche Informationen. Die Untersuchungen vor Ort wurden deshalb durch eine bundesweite Recherche zu erfolgreichen, nachhaltig wirksamen, aber meist unpublizierten Projekten zu folgenden Themen ergänzt:

- Vorkommen in naturnahen bzw. revitalisierten Fluss- und Bachauen
- extensive Beweidung von Gelbbauchunken-Habitaten
- Wiederansiedlungsversuche

## 2. Projektstruktur

Das Projekt „Gelbbauchunke Nordhessen - Die Gelbbauchunke als Leitart für Pionieramphibien in den Flussauen Nordhessens: Naturschutzgenetik, Populationsökologie und Schutzmaßnahmen“ wurde von Juni 2011 bis Mai 2014 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

Mit der Bewilligung des vorzeitigen Maßnahmenbeginns durch die DBU zum 20. Januar 2011, Förderzusagen mehrerer Kofinanzierungs-Partner und der Erteilung der notwendigen natur- und artenschutzrechtlichen Genehmigungen begannen die Projekt-Vorbereitungen und die Umsetzung erster Maßnahmen in der Fulda-Aue.

### **Projektträger, Projektleitung und -Koordination**

Träger des Projektes war die Universität Kassel, Fachgebiet Gewässerökologie / Gewässerentwicklung (im FB 06 – Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung) unter der Leitung von Prof. Dr. Ulrich Braukmann. Die Projektleitung lag paritätisch bei Prof. Dr. Ulrich Braukmann (Durchführung des Gesamtprojektes, Repräsentation nach außen sowie gewässerökologische und maßnahmentechnische Fragen) und Prof. Dr. Michael Veith, Fachgebiet Biogeographie der Universität Trier (herpetologische Leitung). Projektkoordinator war Dr. Claus Neubeck als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Gewässerökologie / Gewässerentwicklung mit einer 62%-Stelle. Der Aufgabenschwerpunkt des Projektkoordinators lag in der Steuerung und Koordination der Teilprojekte und des Gesamtprojekts mit Maßnahmenplanung und Probenahme, Monitoring und Auswertung, Vor- und Nachbereitung von Arbeitstreffen der Partner und Projektexkursionen, Verwaltungsaufgaben und Öffentlichkeitsarbeit. Die Projektkoordination wurde finanziert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.

### **Projektpartner, Mitarbeiter und Unterstützer**

Die **Maßnahmen an der mittleren Fulda (Teilprojekt 1)** wurden organisiert und angeleitet von Dipl.-Ing. Heinrich Wacker, in Personalunion Vertreter der Kooperationspartner Stadt Rotenburg an der Fulda und „Naturkundliche Gesellschaft mittleres Fuldata (NGMF) e.V.“. Die Finanzierung erfolgte durch die Stadt Rotenburg an der Fulda, die Michael Otto Stiftung, den Sparkassen- und Giroverband Hessen-Thüringen, die Naturkundliche Gesellschaft mittleres Fuldata (NGMF) e.V., die Obere Naturschutzbehörde (Regierungspräsidium Kassel) sowie die Firmen Helmut Beisheim GmbH&Co. KG, Bebra, und Naumann, GmbH&Co. KG, Kirchheim, in Form von Barmitteln, naturschutzrechtlichen Ausgleichsverpflichtungen bzw. Ökokonto-Maßnahmen, Sponsoring, Spenden sowie (teils ehrenamtlichen) Leistungen als Eigenanteil.

Die Durchführung des **Fang-Wiederfang-Monitorings an der Fulda (Teilprojekt 2)** sowie die Auswertung und Weiterverarbeitung der Monitoring-Daten lag in den Händen des Projektkoordinators, unterstützt von Dipl.-Ing. Heinrich Wacker, studentischen MitarbeiterInnen und PraktikantInnen. Die statistischen Berechnungen zu Populationsgrößen und –Fitness Tests wurden am Fachgebiet Biogeographie der Universität Trier durch Prof. Dr. Michael Veith und Dipl. Biol. Norman Wagner durchgeführt. Das Monitoring wurde finanziert durch die DBU und die Michael Otto Stiftung sowie Eigenleistungen der Universitäten Kassel und Trier sowie der NGMF e.V. 2013 finanzierte die FENA zusätzliche Erfassungen in 6 Gebieten.

Die **Dokumentation der Synergieeffekte** insbesondere für die Vogel- und Libellenwelt des Fuldata Mitsnahmeeffekte wurde auf rein ehrenamtlicher Basis durch Mitglieder der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON), AK Hersfeld-Rotenburg, der Naturkundlichen Gesellschaft (NGMF e.V.) und des Naturschutzbundes (NABU e.V.), Kreisverband Hersfeld/Rotenburg durchgeführt, koordiniert von Arno Werner.

**Teilprojekt 3:** Die Probenahme für die **naturschutzgenetischen Untersuchungen und die Tests auf die Infektionsrate mit dem Amphibien-Chytridpilz** an den nordhessischen Gelbbauchunken-Vorkommen wurde von der Arbeitsgruppe Systematik und Morphologie der Pflanzen im Institut für Biologie der Universität Kassel, (FB 10) unter der Leitung von Prof. Dr. Kurt Weising mit den Diplomanden und studentischen Mitarbeitern Martin Wittich und Lennart Finke durchgeführt.

Die labortechnische Bearbeitung und Auswertung des DNA-Materials wurde von Herrn Finke und Herrn Wittich in Kooperation mit der GenoCanin GmbH, PD Dr. Ina Pfeiffer durchgeführt, als Diplomarbeit betreut von Dr. Daniela Guicking und Prof. Dr. K. Weising.

Beim Fang der Tiere wurden die o. g. Herren durch Detlef Schmidt (AGAR - Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V.) Harald Nicolay (Agri Herp Consult, Hann. Münden) unterstützt, die im Vorfeld die Anlage von Laich- bzw. Locketümpeln organisierten.

Die labortechnische Bearbeitung und Auswertung der Hautabstriche für die Chytrid-Tests wurden am Fachgebiet Biogeographie der Universität Trier durch Prof. Dr. Michael Veith und Dipl. Biogeogr. Norman Wagner durchgeführt. Die Untersuchungen erfolgten als Teilprojekt im Rahmen der Umsetzung des landesweiten Artenhilfskonzeptes für die Gelbbauchunke in Hessen (vgl. MALTEN & STEINER 2008) und wurden durch Hessen Forst - Servicezentrum für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen finanziert, vertreten durch Herrn Dipl. Biol. Christian Geske.

Die **bundesweite Projektrecherche und Expertenbefragung (Teilprojekt 4)** zu Vorkommen der Gelbbauchunke im Primärhabitat Fließgewässeraue, in revitalisierten Auen, zu Wiederansiedlungsversuchen und zur Wirkung extensiver Beweidung in Unkenhabitaten wurde vom Projektträger durchgeführt, finanziert von der Michael Otto Stiftung sowie durch Eigenmittel.

### **MitarbeiterInnen**

Das Fang-Wiederauffang-Monitoring sowie die Projektrecherche wurden in den drei Jahren maßgeblich unterstützt von den studentischen bzw. wissenschaftlichen Hilfskräften cand. Ing. Matthias Bendorf, Dipl. Ing. Sandra Fuchs und B.Sc. Stefan Brinkmann sowie den PraktikantInnen cand. BTA Nico Göbel, B.Sc. Kora Kiepe, cand. B. Sc. Olga Matutsina, Janis Horst und M.Sc. Malgorzata Yu.

### **Universitäre Arbeiten**

BRINKMANN, S. (2013): Lebensräume der Gelbbauchunke in Auen und im Weideland Auswertung einer Expertenbefragung und Projektrecherchen im Zuge des Projektes "Gelbbauchunke Nordhessen". Studienarbeit. Universität Kassel.

FINKE, M. & WITTICH, M. (2013): Untersuchungen zur Ökologie und Genetik von nordhessischen Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*). Diplomarbeit. Universität Kassel.

FUCHS, S. (2013): Die Gelbbauchunke an der mittleren Fulda Auswirkungen von Artenschutz- und Revitalisierungsmaßnahmen auf die Bestandsentwicklung von *Bombina variegata*. Diplomarbeit. Universität Kassel.

HERWIG, N. (2014 - in Vorbereitung): "Untersuchungen zur mitochondrialen Phylogeographie der Gelbbauchunke in Nordhessen". Diplomarbeit. Universität Kassel.

### **3. Naturschutzgenetische Untersuchungen und Chytrid-Tests an den nordhessischen Gelbbauchunken-Vorkommen**

#### **3.1 Die Gelbbauchunke in Nordhessen - Vorarbeiten und Geländeerfassung**

Die Untersuchung der Populationsgenetik der Gelbbauchunke und die Überprüfung ihrer Bestände auf Infektion mit dem Amphibien-Chytridpilz *Batrachochytrium dendrobatidis* ist eine wichtige Voraussetzung sowohl für die Abschätzung der Gefährdungssituation der einzelnen Populationen als auch als Grundlagen für weitere nordhessenweite Hilfsmaßnahmen, z. B. ex-situ-Zuchten, Wiederansiedlungen und / oder gezielte Vernetzungskonzeptionen zwischen/in den kleinen, vom Erlöschen bedrohten Populationen.

##### **Vorarbeiten und Geländemethodik**

Zur Vorbereitung der Probennahmen im Gelände und als Artenhilfsmaßnahmen wurden in den meisten Gebieten von den zuständigen Behörden, Umweltverbänden oder Projektpartnern Laich- bzw. Locketümpel angelegt. Es konnten in 20 von 29 Gebieten Tiere beprobt werden. Im Anschluss an die Probenahme wurde für alle 29 Gebiete eine ausführliche Dokumentation der Gebiete selbst und der Probenahme vorgelegt, die online verfügbar ist (NEUBECK 2011). Abb. 01 zeigt die Lage der nordhessischen Unkenvorkommen, eine Gebietsliste befindet sich in Anhang I.

#### **3.2 Naturschutzgenetische Untersuchungen**

von Daniela Guicking, Ina Pfeiffer, Lennart Finke, Martin Wittich & Kurt Weising

##### **3.2.1 Fragestellung**

In Abstimmung mit Dipl.-Biol. Christian Geske (FENA) wurden die folgenden Zielvorgaben entwickelt:

1. Wie hoch ist die genetische Diversität in den nordhessischen Unken-Populationen?
2. Gibt es Anzeichen für Inzucht und/oder genetische Flaschenhälse?
3. Wie ist die genetische Diversität strukturiert? Gibt es Metapopulationsstrukturen? Welche Vorkommen sind isoliert?
4. Gibt es einen Zusammenhang zwischen genetischer und räumlicher Trennung (isolation by distance)?
5. Bestehen genetische Verbindungen zu den niedersächsischen Vorkommen?
6. Lassen sich Quellpopulationen von ausgebürgerten Neupopulationen identifizieren?

Zur Populationsgenetik von *Bombina v. variegata* gibt es bereits eine naturschutzgenetische Arbeit, auf der die vorliegende Arbeit aufbaut (WEIHMANN 2008; WEIHMANN et al. 2009). In der Studie wurden 150 Individuen aus elf Populationen in Süd-Niedersachsen mit Hilfe von nukleären Mikrosatelliten-Markern untersucht. Die dabei erhaltenen Daten ermöglichten erstmalig Einblicke in die genetische Situation der gefährdeten Unkenart. Die genetische Diversität der elf untersuchten Populationen erwies sich dabei als relativ gering, jedoch gab es keine Hinweise auf Inzucht und Flaschenhalseffekte. Die meisten Populationen waren stark voneinander differenziert und isoliert. In der vorliegenden Untersuchung wurde ein großer Teil der

nordhessischen Restpopulationen von *Bombina variegata* mit Hilfe von nukleären Mikrosatellitenmarkern analysiert. Um Vergleiche zu erleichtern, sollten die gleichen Marker eingesetzt werden wie bei WEIHMANN (2008) bzw. WEIHMANN et al. (2009).

### 3.2.2 Methoden

#### Probennahme

Für die populationsgenetischen Analysen wurden in den Sommermonaten 2011 und an einem zusätzlichen Beprobungstermin am 21.06.2012 307 Gelbbauchunken aus 20 nordhessischen Populationen beprobt (Abb. 01). Die Probenentnahme erfolgte mit Hilfe von Maulschleimhautabstrichen auf möglichst schnelle und schonende Art und Weise nach der Methode von POSCHADEL & MÖLLER (2004). Die Unke wird dabei mit sicherem Griff an der Kieferspange gehalten, und mithilfe eines weichen Holzspatels wird das Maul geöffnet. Die Schleimhautepithelzellen werden dann mit einem Applikator durch Abstreichen („swabben“) der Maulschleimhaut entnommen. Nach Entnahme jeweils einer A und B Probe wurden die Swabs in einem 1,5 ml Eppendorf Gefäß direkt bei -20 °C eingelagert. Die B Probe wurde als Rückstellprobe aufbewahrt. Unken, die kleiner als 2 cm waren, wurden nicht beprobt.

Methodik und Ergebnisse werden im Folgenden gekürzt und vereinfacht wiedergegeben.

#### Bezeichnung der Populationen im Lageplan (Abb. 01):

##### **Werra-Meißner-Kreis:**

Für: Fürstenhagen  
BSA: Bad Sooden-Allendorf  
Bre: Breitau  
Tri: Trimberg

##### **Kreis Hersfeld Rotenburg, mittleres Werragebiet:**

Obe: Obersuhler Aue  
Her: Heringen, Obere Aue

##### **Kreis Hersfeld Rotenburg, mittleres Fuldataal:**

Mer: Mergelgrube Baumbach  
StHer: Steinbruch Hergershausen  
Bau: Baumbach Herrenwiese  
Beb: Bebra Kiesgrube

AFB: Alte Fulda Blankenheim

BlaRa: Alte Fulda B., Randsenke am Lämmerberg

NW: Nasse Wiesen

##### **Schwalm-Eder-Kreis:**

Ell: Ellenberg

Mel: Melsungen

Hom: Homberg/Efze

Rem: Remsfeld

Tre: Treysa, Hardtberg

##### **Kreis Fulda:**

Hue: Hünfeld-Rückers

Kal: Kalbach Deponie Schrimpf

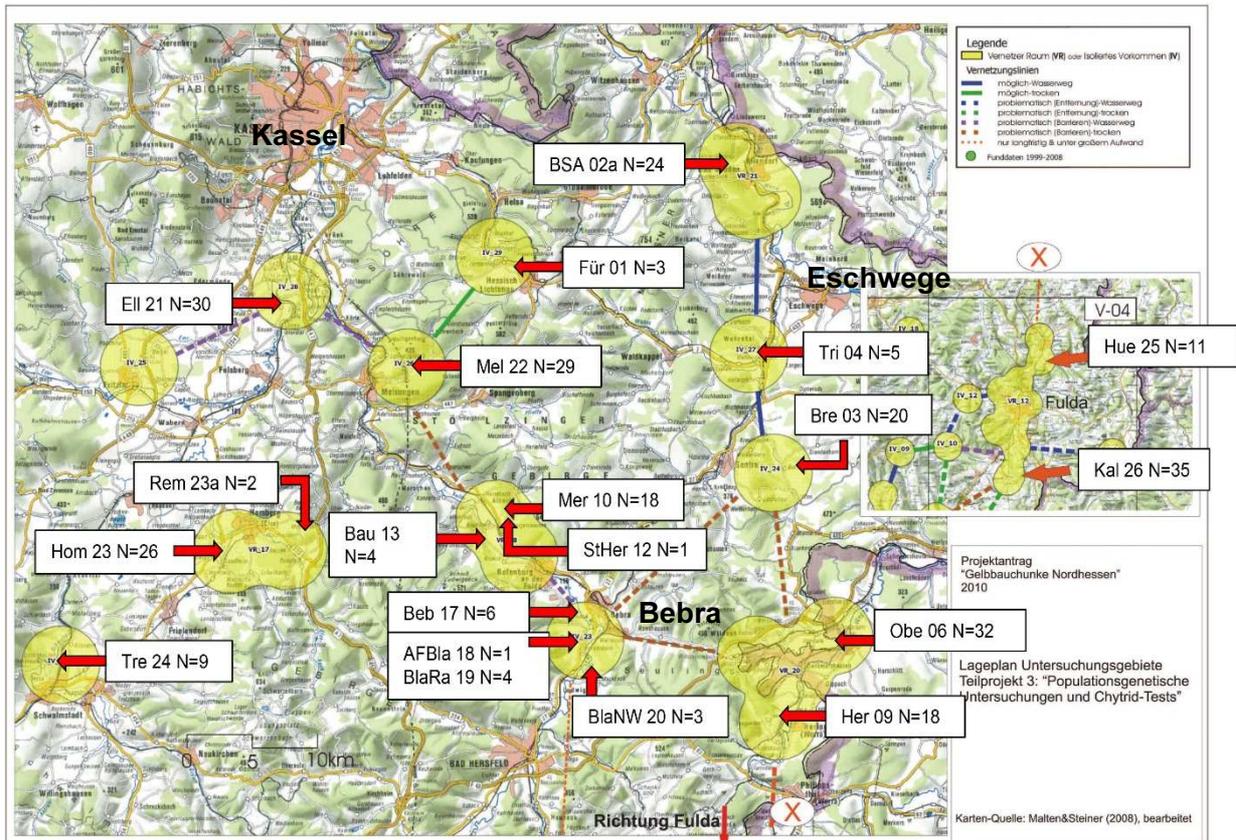


Abb. 01: Lageplan der beprobten Gelbbauchunken-Populationen in Nordhessen.  
N = Stichprobengröße, d.h. Anzahl der beprobten Tiere

### Nukleäre Mikrosatelliten-Analysen

Die DNA wurde für die weitere Untersuchung aus den Maulschleimhautabstrichen isoliert. Für die populationsgenetischen Analysen wurden nukleäre Mikrosatelliten-Marker (nuclear simple sequence repeats, ncSSR) verwendet. Als Mikrosatelliten bezeichnet man solche Stellen im Genom, die durch zahlreiche kurze Wiederholungseinheiten (z.B. (GA)<sub>20</sub>) charakterisiert sind. Mikrosatelliten-Marker sind aufgrund ihrer hohen Mutationsrate und damit großen Variabilität insbesondere für Untersuchungen innerhalb einer Art geeignet. Mutationen an Mikrosatelliten-Loci bedingen eine Änderung der Anzahl an Wiederholungseinheiten. Dadurch kann jeder Locus in vielen unterschiedlich langen Ausprägungen (Allelen) vorliegen.

Die Mikrosatelliten-Marker werden mittels PCR (polymerase chain reaction) vervielfältigt (amplifiziert) und anschließend elektrophoretisch aufgetrennt. Dadurch lassen sich die Längen der amplifizierten Fragmente (Allele) basengenau bestimmen.

Für populationsgenetische Analysen werden die Daten mehrerer unabhängig voneinander vererbter Loci miteinander kombiniert. Je größer die Anzahl der verwendeten Loci und die Anzahl der gefundenen Allele, desto genauere Aussagen lassen sich über den Verwandtschaftsgrad und die genetische Konstitution der untersuchten Individuen und Populationen treffen.

Die hier verwendeten Mikrosatelliten-Marker waren von STUCKAS & TIEDEMANN (2006) und HAUSWALDT et al. (2007) für *B. bombina* entwickelt und an *B. variegata* getestet worden. Ursprünglich war geplant, dieselben Marker zu verwenden wie bei WEIHMANN (2008). Dies war jedoch nicht möglich, da sich mehrere der in Niedersachsen polymorphen Loci in Nordhessen als monomorph erwiesen, d.h. sie besaßen keine Aussagekraft.

### 3.2.3 Ergebnisse

#### Stichprobengrößen

Nach Aussonderung der Wiederfänge und unbrauchbarer Proben verblieben von 307 im Freiland beprobten Gelbbauchunken 281 Tiere aus 20 nordhessischen Probestellen für die populationsgenetischen Analysen. Da an einigen Orten nur wenige Tiere gefangen und beprobt werden konnten, unterschieden sich die Stichprobengrößen der einzelnen Populationen. In zwei Fällen wurden drei nah beieinanderliegende und vernetzte Vorkommen als eine Population behandelt, um eine hinreichend große Stichprobe zu erhalten: 1. Alte Fulda Blankenheim, Alte Fulda Blankenheim Randsenke und Nasse Wiesen (Bla+), 2. Mergelgrube, Steinbruch Hergershausen und Baumbach Herrenwiesen (Mer+). Populationen mit einer Stichprobengröße  $N < 5$ , die in keiner direkten Nähe und Anbindung zu anderen Populationen lagen, wurden von einigen Analysen ausgeschlossen, um zwischen den Populationen vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. Das gilt für Fürstshagen (Für;  $N = 3$ ) und Remsfeld (REM;  $N = 2$ ).

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse zu den eingangs gestellten Fragen zusammenfassend dargestellt und diskutiert.

#### 1. Wie hoch ist die genetische Diversität in den nordhessischen Unken-Populationen?

Um die genetische Diversität der einzelnen nordhessischen Unken-Populationen beurteilen zu können, wurden verschiedene Diversitätsparameter berechnet. Dies sind die „allelic richness“ (eine für unterschiedliche Stichprobengrößen bereinigte Allelzahl), die beobachtete Heterozygotie, die erwartete Heterozygotie sowie der Inzuchtkoeffizient (s. Anhang II).

Eine homogene Verteilung der genetischen Diversität der untersuchten Unkenbestände konnte über das nordhessische Untersuchungsgebiet nicht ermittelt werden. Die Populationen im zentralen Verbreitungsgebiet, wie Mergelgrube, Heringen und Obersuhler Aue, wiesen durchweg höhere Diversitätsparameter auf als die randständigen Gebiete, zu denen Homberg/Efze, Ellenberg, Melsungen, Bad Sooden-Allendorf und Kalbach zu zählen sind.

Im Vergleich zu den südniedersächsischen Unkenvorkommen, die von WEIHMANN (2008) untersucht wurden, zeigten die Unkenbestände in Nordhessen etwas höhere Diversitätswerte. Bei einem derartigen Vergleich muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Methodik etwas unterschiedlich war: in Südniedersachsen wurden zehn Loci verwendet, in Nordhessen nur sechs dieser zehn Loci.

#### 2. Gibt es Anzeichen für Inzucht und/oder Flaschenhälse (bottlenecks)?

Sobald es zur Verpaarung von Individuen einer Population kommt, die näher miteinander verwandt sind, spricht man von Inzucht. Damit tritt die Zufallspaarung in den Hintergrund, und es bildet sich ein Heterozygotendefizit ab. In den untersuchten Unken-Populationen in Niedersachsen wurde an vier Standorten eine leichte Verringerung der Heterozygotie gefunden (WEIHMANN 2008). In den untersuchten (zusammengefasst, s. oben) 14 Populationen Nordhessens wurde nur an einer Lokalität ein signifikanter Inzuchtkoeffizient festgestellt (Berechnung mit den Programmen Arlequin 3.5.1.2, EXCOFFIER UND LISCHER 2010). Es handelt sich dabei um die Population in Kalbach. Inwieweit es sich bei diesem Befund um ein tatsächliches Phänomen handelt, oder ob dieses Ergebnis auf eine nicht zufallsverteilte Beprobung von Tieren zurückzuführen ist (z.B. weil viele Geschwistertiere beprobt wurden), lässt sich nur durch wiederholte Messungen und den Abgleich mit Feldbeobachtungen entscheiden. Ähnlich kritisch zu hinterfragen ist, dass am Fundort Obersuhler Aue ein möglicher rezenter genetischer Flaschenhals berechnet wurde. Auch hier müsste mit Hilfe weiterer Probennahmen und erneuten populationsgenetischen Analysen überprüft werden, ob es sich um ein echtes Phänomen oder um einen „Berechnungs-Artefakt“ aufgrund nicht zufallsmäßiger Beprobung handelt.

### **3. Wie ist die genetische Diversität strukturiert? Gibt es Metapopulationsstrukturen? Welche Vorkommen sind isoliert?**

Um die Populationsstruktur eines Gebietes zu ermitteln, wurden unterschiedliche Herangehensweisen genutzt, von denen zwei hier vorgestellt werden sollen.

#### **Bayes'sche Analyse mit dem Programm Structure**

Mit Hilfe des Programms Structure 2.3.4 (PRITCHARD et al. 2000) lassen sich populationsgenetische Daten in genetisch differenzierbare Cluster einteilen. Dabei wird eine Bayes'sche Analyse durchgeführt. Das erste Ziel einer solchen Analyse besteht darin, die wahrscheinlichste Anzahl genetisch unterscheidbarer Cluster zu ermitteln. In einem zweiten Schritt kann man darstellen, inwieweit die Individuen einer geografischen Population diesen Clustern angehören. Populationen, die dabei eine sehr ähnliche Farbgebung erhalten, sind somit genetisch deutlich näher miteinander verwandt als Populationen, die ganz unterschiedlichen Clustern zugeordnet werden.

Für die nordhessischen Unken-Population wurde ein Wert von  $K = 6$  genetischen Clustern als am wahrscheinlichsten detektiert. Die Kreisdiagramme (Abb. 02) stellen die proportionalen Anteile dar, die jede Population an den verschiedenen Clustern hat. Dabei steht jede Farbe für ein Cluster. In diese Untersuchungen sind alle Individuen eingeflossen, da für die Analyse die Herkunft der Individuen und damit die Stichprobengrößen keine Rolle spielen.

Auffällig ist, dass sich jeweils ein weitestgehend eigenes Cluster für die Populationen Ellenberg (hellblau), Melsungen (rosa) und Kalbach (grün) abzeichnen, während die übrigen drei Cluster eine jeweils deutlich weitere Verbreitung aufweisen. Das blaue Cluster hat einen Schwerpunkt im Schwalm-Eder-Kreis in den Populationen Treysa, Homburg/Efze und Remsfeld, nimmt aber auch in der Mergelgrube sowie in Bad Sooden-Allendorf und Trimberg einen großen Anteil ein. Das gelbe Cluster ist hauptsächlich im mittleren Fulda- und Werratal zu beobachten. Gewisse Anteile dieser Gruppierung waren aber auch bei Hünfeld im Kreis Fulda nachweisbar.

Diese Analyse unterstreicht die genetische Isolation der Populationen in Ellenberg, Melsungen und Kalbach und weist auf eine relativ gute Vernetzung zwischen den eher zentral gelegenen Populationen hin, insbesondere zwischen den Populationen des mittleren Fuldatals und des mittleren Werratals (Bebra, Alte Fulda Blankenheim, Heringen und Obersuhler Aue) die als eine Metapopulation angesprochen werden können. Ursache dafür kann ein reger Genfluss zwischen den Populationen sein, oder es handelt sich um Restbestände einer bis vor kurzem nicht fragmentierten großen Population. Alternativ müssen auch anthropogene Ursachen als Erklärung in Betracht gezogen werden (wie z.B. das gezielte Versetzen von Unken eines Gebietes in ein anderes). Interessant ist, dass die beiden Flusstäler durch die Autobahn A4 getrennt werden, die sicherlich eine deutliche Barriere für Unken darstellt.

Ebenfalls im mittleren Fulda- und Werratal ist das rote Cluster stark vertreten, das außerdem in den weiter nördlich gelegenen Populationen Breitau, Trimberg und Bad Sooden-Allendorf mit relativ großen Anteilen zu finden ist. Dies deutet auf genetische Verbindungen (unbekanntes Alter) zwischen den Vorkommen im Einzugsgebiet der mittleren bis unteren Werra hin.

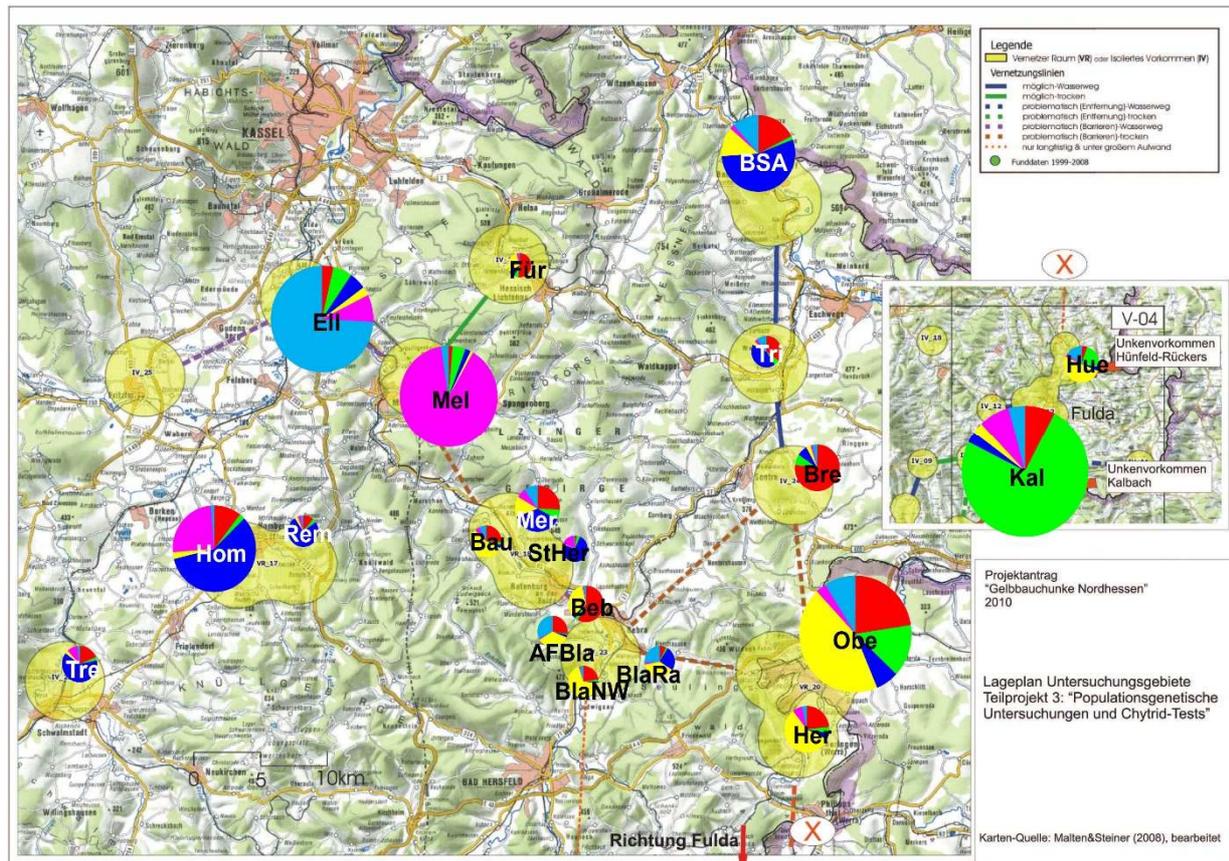


Abb. 02: Geographische Verteilung der verschiedenen Cluster, die mit dem Programm Structure 2.3.4 ermittelt wurden.

### Private Allele

Ein weiterer Ansatz, um insbesondere isolierte Vorkommen zu identifizieren, bezieht sich auf das Vorhandensein sogenannter privater Allele. Private Allele sind solche, die nur in einer einzigen Population vorkommen. Populationen, die ein oder mehrere private Allele in relativ hoher Häufigkeit aufweisen, sind wahrscheinlich relativ stark isoliert von anderen Vorkommen, da andererseits die Wahrscheinlichkeit, dass ein Allel nur in einer Population vorkommt, relativ gering wäre.

Es wurden insgesamt acht private Allele entdeckt, von denen vier mit einer Häufigkeit  $> 5\%$  in ihrer Herkunftspopulation vorkamen. Bemerkenswert hiervon ist das Allel mit der Codierung „9H 151 bp“, das in Bad Sooden-Allendorf mit einer Häufigkeit von  $20,8\%$  vorkam. Dies weist auf einen geringen Genfluss zumindest aus Bad Sooden-Allendorf hinaus hin. Bei den übrigen privaten Allelen handelte es sich um sehr seltene Allele, die nur aufgrund geringer Stichprobengrößen der Herkunftspopulationen relativ hohe Häufigkeitswerte erlangt haben.

### 4. Gibt es einen Zusammenhang zwischen genetischer und räumlicher Trennung (isolation by distance)?

Mittels biostatistischer Verfahren lassen sich paarweise geografische Distanzen und genetische Distanzen auf Korrelation hin überprüfen. Der hierzu durchgeführte Manteltest ergab eine positive Korrelation ( $r = 0.395$ ) und damit einen Hinweis auf das Vorliegen einer „isolation by distance“ der untersuchten nordhessischen Populationen. Diese Feststellung bestätigt die

Einschätzung der Naturschutzpraktiker in Bezug auf das weitgehende Fehlen von Trittstein-Biotopen in unserer stark fragmentierten Landschaft. Im Vergleich zu niedersächsischen Unkenhabitaten scheint dort mit  $r = 0,538$  eine noch einschneidendere "isolation by distance" vorzuliegen als in Nordhessen.

### **5. Bestehen genetische Verbindungen zu den niedersächsischen Vorkommen?**

Bisher konnten hierzu keine Aussage getroffen werden. Um diese Fragestellung zu klären, wäre ein Austausch und Angleichen der Fingerprint-Datensätze (input-Dateien) zwischen Niedersachsen und Hessen notwendig, der trotz eingehender Bemühungen leider nicht zustande kam. Zu diesem Punkt wird es aber in absehbarer Zeit Informationen durch eine laufende Untersuchung zur mitochondrialen DNA der Unke in Nordhessen geben, die Proben aus der nächstgelegenen südniedersächsischen Population bei Hann. Münden einbeziehen konnte (s. Kap. 10.3).

### **6. Lassen sich Quellpopulationen von ausgebürgerten Neupopulationen identifizieren?**

Bisher sind hierzu keine konkreten Aussagen möglich, da historische Informationen fehlen. Eine weitere wissenschaftliche Untersuchung, ggf. inklusive Literaturrecherche, wäre in diesem Zusammenhang erforderlich. Hier könnten molekularsystematische Daten der mitochondrialen DNA (mtDNA) einen besseren Aufschluss geben, vorausgesetzt, bestimmte mtDNA Haplotypen ließen sich als autochthon oder allochthon einstufen (s. Kap. 10.3).

### **3.2.4 Übergreifende naturschutzrelevante Schlussfolgerungen**

Die molekulargenetischen Populationsstudien an Gelbbauchunken in Nordhessen haben erstmalig eine Übersicht zur Situation der Bestände geliefert.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass insbesondere die Randbestände eine geringere genetische Diversität und stärkere Isolation aufweisen als die weiter zentral gelegenen Populationen in Nordhessen. Insbesondere im mittleren Fulda- und Werratal wurde eine sehr gute Vernetzung zwischen Populationen auch der beiden getrennten Flusstäler gefunden. Als genetisch besonders isolierte Vorkommen konnten die Gebiete Ellenberg, Melsungen und Kalbach aufgezeigt werden.

Im Rahmen der Umsetzung des landesweiten Artenhilfskonzeptes der FENA kämen als Quellpopulationen für Wiederansiedlungsprojekte Fundorte mit guter Vernetzung bzw. ausgeprägter Diversität in Frage. Besonders geeignet wären beispielsweise Individuen aus dem Gebiet Mittlere Fulda und Werratal. Auch Pläne im Hinblick auf eine zusätzliche Vernetzung von besonders isolierten Vorkommen mittels gezielt gesetzter Trittsteine könnten einen weiteren Rückgang der Diversität in isolierten Arealen wirkungsvoll reduzieren.

### 3.3 Chytrid-Tests

von Norman Wagner & Michael Veith

Die Infektion mit *B*

*atrachochytrium dentrobatidis* (*Bd*) wurde mittels Real-time PCR nachgewiesen. Hierzu wurde gemäß BOYLE et al. (2004), ein Fragment der ITS-1/5,8S ribosomalen DNA-Region amplifiziert. Ein *Bd*-Standard in den Konzentrationen 0,1, 1,0, 10,0 und 100,0 wurde zur Quantifizierung verwendet (HYATT et al. 2007). Eine Positiv-Kontrolle (Probe mit einer bekannt hohen *Bd*-Konzentration) lief bei jedem Ansatz mit, um auszuschließen, dass die PCR-Reaktion durch eine unspezifische Inhibition negative Ergebnisse produzierte. Für negative getestete Populationen wurden mittels WinBUGS Bayes'sche 95% Konfidenzintervalle für die Anwesenheit von *Bd* berechnet (KÉRY 2010; LÖTTERS et al. 2012). Hierzu wurden drei parallele Markov-Ketten mit jeweils 2.000 Iterationen gerechnet, deren ersten 1.000 Iterationen als „burn-in“ verworfen wurden. Für Populationen, in denen nur ein Individuum beprobt ( $n=1$ ) wurde, ist eine Berechnung der Vertrauensintervalle nicht möglich. Die Bayes'schen Vertrauensintervalle bei Populationen ohne Befund geben an, in welchem Bereich sich die tatsächliche Prävalenz \* angesichts der Stichprobengröße bewegen kann.

Tab. 01: Infektionsraten der Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Nordhessen (*Bd*-Prävalenzen\*)

**Fettschrift = infizierte Vorkommen**

Gebiets-Nr. (Nordhes. )	Gebiet	Beprobungs-Datum	N Ind.	N positiv (Anzahl infizierter Tiere)	Beobachtete Prävalenz (%)	Bayes'sches 95% Vertrauens- intervall
01	Fürstenhagen	12.+28.06.2011	3	0	0	0,01; 0,61
02a	<b>Bad S.- Allendorf</b>	12.+28.06.2011	33	9	27,27	0,15; 0,42
03	<b>Breitau</b>	12.+18.06.2011	20	8	40	0,22; 0,61
04	Trimberg	10.07.2011	4	0	0	0,00; 0,51
06	<b>Obersuhl</b>	04.06.+01.07. 2011	32	3	9,38	0,03; 0,25
09	<b>Heringen</b>	01.07.+4.6.2011	21	1	4,76	0,01; 0,24
10 / 12	<b>Mergelgrube Baum- bach / Steinbruch Hergershausen</b> (vgl. Kap. 4)	14.06., 15.07. + 29.07. 2011	68	24	32,35	0,25; 0,47
13	Baumbach Herren- wiese (Kiesgrube)	14.06.2011	3	0	0	0,01; 0,
15	Im Sand b. Rotenburg	03.08.2012	1	0	0	
19	<b>AF Blankenheim: am Lämmerberg</b>	14.06.+23.08.2011	3	2	66,67	0,20; 0,93
20	<b>Nasse Wiesen</b>	15.07.2011	3	1	33	0,08; 0,82
21	<b>Ellenberg</b>	09.05. + 19.07.2011	33	10	30,3	0,17; 0,47
22	<b>Melsungen</b>	09.05.2011	35	2	6	0,02; 0,19
23	<b>Homburg / Efze</b>	14.05. + 08.07.2011	35	10	28,57	0,16; 0,45
23a	Remsfeld	03.07.2011	3	0	0	0,00; 0,61
24	<b>Treysa</b>	03.+22.07.2011	13	5	38	0,17; 0,64
25	<b>Hünfeld</b>	19.06.+05.07.2011	16	1	6,25	0,00; 0,29
26	<b>Kalbach</b>	19.06. + 05.07.2011	37	4	10,81	0,05; 0,25

### **Chytrid-Screening**

Infizierte Tiere konnten in 13 von 18 Populationen (72,22 %) mit einer Prävalenz von 0 bis 40% nachgewiesen werden. Für die Kiesgrube Bebra wurden die in 2012 gesammelten Tiere noch nicht analysiert. Ausgehend von diesen Resultaten kann vermutet werden, dass *Bd* in Hessischen Gelbbauchunkenpopulationen weit verbreitet ist.

In 5 Gebieten, in denen keine Infektion gefunden wurde, konnten nur maximal 4 Tiere beprobt werden, womit die Sicherheit, dass dieses Vorkommen tatsächlich noch nicht infiziert ist, gering ist.

### **Fang-Wiederaufnahme infizierter Tiere**

Nur in dem Gebiet Mergelgrube Baumbach/Steinbruch Hergershausen wurden infizierte Tiere in den Folgejahren wiedergefangen, sodass grobe Aussagen über deren Überleben getätigt werden können.

Eine weitere Bearbeitung der Infektions-Daten erfolgt in Kap. 4.3 im Zusammenhang mit den Populationsgrößen-Entwicklungen.

## **4. Die Gelbbauchunke an der mittleren Fulda**

von Claus Neubeck, Heinrich Wacker, Sandra Fuchs, Stefan Brinkmann, Norman Wagner & Michael Veith

### **4.1 Monitoring-Methoden**

Die Erfassung der Unken erfolgte 2011-2013 ca. alle drei Wochen von Ende April bis Ende September. Alle gesichteten Tiere wurden vom Gewässer bzw. von Land mittels Hand oder Kescher aufgenommen, kurzzeitig in einer wassergefüllten Plastikwanne zwischengehalten, und anschließend sofort wieder freigelassen. Nach der Geschlechtsbestimmung wurden die Tiere zur Untersuchung in eine große Petrischale gelegt und bauchseitig fotografiert, 2012-2013 auch gewogen. Die Fundorte wurden in ihrer Ausprägung (Größe, Tiefe, Gewässertyp etc.) dokumentiert, mittels GPS protokolliert und auf einer Arbeitskarte eingetragen. Die Tiere wurden dabei weder verletzt noch aus der Natur entnommen. Die Bauchbilder wurden später am PC mit dem Programm AmphIdent abgeglichen. Dabei wurde auch die Kopf-Rumpflänge der Tiere auf Basis einer Markierung auf der fotografierten Petrischale gemessen. Die so erstellte Individuen-Datenbank wurde anschließend im GIS mit der GPS-Fundort-Datenbank verknüpft, wodurch die Bewegung der wiedergefangenen Tiere im Raum nachvollzogen werden konnte und somit weitere Auswertungen ermöglichten.

Im dritten Projektjahr 2013 wurde, finanziert von der FENA ein zusätzliches Monitoring von neu angelegten Gewässern, Wiederansiedlungsprojekten und den Fachbehörden bis dato unbekanntem Altnachweisen im mittleren Fuldagebiet durchgeführt. Dies umfasste die in 4.2 beschriebenen Gebiete 3c, 7b, 8c, 10, 11 und 12. Diese Areale wurden zwischen Juni und August 2013 jeweils dreimal begangen. Die Tiere wurden auf gleiche Art und Weise via Sichtfund und soweit möglich zusätzlich mit Kescher-, bzw. Handfang zum Zwecke der Bauchmusterfotografie erfasst und die Muster in die Individuen-Datenbank des Hauptprojektes aufgenommen. Des Weiteren erfolgt eine Bewertung nach dem von BfN/FENA (2010) vorgegebenen Bewertungsverfahren in Form einer überschlägigen ABC-Bewertung mit den Hauptparametern Population, Habitat und Gefährdung (vgl. Kap. 8.2). Die Daten fließen in die landesweite Artendatenbank im Servicezentrum für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen ein. Auf der Grundlage dieser Daten wird der Bericht des Landes Hessen an die EU-Kommission nach Art. 17 der FFH-Richtlinie erstellt.

2014 wird die Situation von den Partnern und Aktiven vor Ort weiter beobachtet, aber kein intensives Wiederfang-Monitoring mehr durchgeführt.

### **Unterscheidung der Altersstufen**

Die Unterscheidung von juvenilen und subadulten Tieren ist schwierig. Per definitionem sind Juvenile diesjährige Jungtiere, Subadulte mindestens einjährige, noch nicht geschlechtsreife Tiere. In den ersten Wochen nach der Metamorphose entwickelt sich das Bauchmuster, so dass solche juvenilen Tiere bereits fotografiert werden sollten. Die gelbe Farbe entwickelt sich erst im Laufe der folgenden Monate.

Nach GOLLMANN & GOLLMANN (2012) ist das Wachstum der Jungtiere je nach Umweltbedingungen und Metamorphosezeitpunkt sehr unterschiedlich: "es ist daher nicht möglich nach der Körpergröße [...] selbst zwischen ein- und zweijährigen bzw. einjährigen und Metamorphlingen des laufenden Jahres [...]" zu unterscheiden. Frisch metamorphosierte Tiere

können zwischen <10 bis fast 20 mm groß sein, im Mittel 13-16 mm. Die Tiere wachsen im Mai-Juli stärker (3 - 7,7mm / Monat) und später, ab August, schwächer (ca. 4mm / Monat). D. h. Tiere > 20mm im August sind durchaus noch diesjährige (juvenile), Mitte Juni wären es klar Subadulte. Die Größenunterschiede verschwimmen also im Laufe des Jahres, da die jüngeren Tiere schneller wachsen und gegenüber älteren Tieren aufholen (vgl. GENTHNER & HÖLZINGER 2007).

Wir orientierten uns an der niedersächsischen Vorgehensweise nach JACOB (2007, 2009) und BUSCHMANN et al. (2013): „Subadulti (mind. einmal überwinterte Individuen mit einer KRL von 17–30 mm) sind anhand ihrer Körpergröße in Abhängigkeit von der Jahreszeit und ihrem ausdifferenziertem Bauchmuster von den juvenilen Unken (< 28 mm KRL) unterschieden worden. Frisch metamorphosierte oder noch in Metamorphose befindliche Jungtiere wurden nicht oder nur ausnahmsweise aufgenommen, da die Bauchmuster in der Regel nicht zur Wiedererkennung geeignet waren.“

Wir entschieden zunächst, wie oben beschrieben, bei der Dokumentation der Tiere ob juvenil oder subadult: Bis zum ersten Metamorphoseschub (meist Ende Juni) alle Jungtiere (< 30 mm) subadult. Danach, ca. im Juli, Jungtiere > 20 mm noch subadult. Ab ca. August wurde die Unterscheidung schwieriger. Im Zweifelsfall wurden dann die diesjährigen Tiere des ersten Umwandlungs-Schubs, in jedem Fall aber die Jungtiere mit gelbem Bauch, als subadult notiert.



Abb. 03: Eine Sammlung von Bauchbildern zeigt die Vielfalt der Muster (Bild: H. Zeddies 2014, mit frdl. Erlaubnis)

## 4.2 Maßnahmen und Ergebnisse der Gelbbauchunken-Aufnahmen

### 4.2.1 Witterungsverlauf, Erfassungsbedingungen und Laichphasen

Der Witterungsverlauf in den drei Projektjahren war teilweise extrem unterschiedlich. Das Amphibienjahr 2011 begann im März mit einer Frühjahrsdürre, die im mittleren Fuldagebiet bis in den Juni anhielt. Die meisten potentiellen Laichtümpel waren bis Juni trocken oder kurz vor dem Austrocknen. Dies hatte für die Unke den Vorteil, dass alle natürliche Konkurrenz, alle Fressfeinde im Wasser ausfielen, bereitete aber teilweise Schwierigkeiten bei der Erfassung insbesondere in der Hauptlaichzeit im Frühsommer, da sich die Tiere bei anhaltender Trockenheit zurückziehen. Ab der zweiten Junihälfte waren die Niederschläge dann ausreichend für eine erfolgreiche Larvalentwicklung in den Tümpeln. Der Zeitraum, in dem Jungunken das Gewässer verlassen haben, erstreckte sich bis Ende November.

Das Frühjahr 2012 war deutlich nasser, so dass die Laichzeit bereits im Mai begann. In den Folgemonaten führten die kurz vor bzw. nach dem Austrocknen der Gewässer folgenden erneuten Regenperioden in den meisten Gebieten zu sehr günstigen Entwicklungsmöglichkeiten sowohl für Jungunken nach dem Verlassen der Laichgewässer als auch zu drei erfolgreichen Hauptablaichphasen (Mitte Mai, Mitte Juni und Ende Juli).

Das Jahr 2013 war ein Extremjahr. Nach dem extrem langen und kalten Winter bis Anfang April führte eine kurze Wärmeperiode Mitte April zum Einsetzen einer massiven Laichwanderung aller Amphibien und damit zur ungewöhnlichen Konkurrenz der Spätlaicher (Unke u.a.) mit den Frühlaichern (Erdkröte, Grasfrosch, Molche) um die Laichgewässer. Das Hochwasser Ende Mai/ Anfang Juni führte zur Überflutung (zum Teil mit Durchströmung) und zur Fischbesiedlung vieler Laichgewässer insbesondere mit Zander- und Hechtbrut. Die Hauptablaichphase lag Anfang Juni. Aufgrund der großflächigen Überflutung war eine Kontrolle der Gewässer in dieser Zeit nur bedingt möglich. Es folgte eine Phase mit relativ kühler Witterung bis Mitte Juni, die die Entwicklungsgeschwindigkeit der Gelbbauchunkenlarven reduzierte. Dies dürfte zu relativ starken Verlusten durch den hochwasserbedingt hohen Feindruck geführt haben.

„Am 19. und 20. Juni kam es zu einer 2-tägigen Hitzeperiode mit Lufttemperaturen bis über 38° Celsius. Die Flachgewässer erhitzen sich stark. Dies führte zum Hitzetod vieler Fressfeinde (insbesondere der Fische) in den Laichgewässern. Gelbbauchunkenlarven haben die Periode gut überstanden. Ein Starkregenereignis verhinderte die Austrocknung der Laichgewässer. Die Nährstofffreisetzung durch das Absterben der Fische führte zu einer starken Algenwattenbildung. Ab dem 21. Juni folgte dann wieder eine kühle Witterungsphase. Zwischen dem 12. und 19. Juli erschienen plötzlich juvenile Gelbbauchunken auf den Algenwatten ...“ (WACKER 2014). Dem Hochwasser folgte eine ausgeprägte Trockenperiode bis August, die einen Großteil der Tümpel austrocknen ließ und eine zweite und dritte Laichphase, wie in den Vorjahren beobachtet, in 2013 verhinderte.

Das Frühjahr 2014 war zunächst sehr trocken, wenn auch nicht so extrem wie 2011. In fast allen Gebieten wurden Adulti gefunden. Die erste Unkengeneration, die Mitte Juni metamorphierte, war wahrscheinlich über 1000 Tiere stark, so dass bereits aufgrund der ersten Laichphase 2014 als ein sehr gutes Jahr für die Gelbbauchunke an der Fulda eingeschätzt werden kann. Dasselbe gilt für die Kreuzkröte in Bebra. Nach den starken Niederschlägen Mitte Juni war die Witterung zunächst wieder relativ trocken. Durch die erneuten Starkregen im Juli war dann eine zweite Laichphase möglich.

Bezüglich der Zahlenangaben in den folgenden Ausführungen ist darauf hinzuweisen, dass die individuell dokumentierten Tierzahlen niedriger liegen als die bei den Begehungen insgesamt gezählten Tiere, da hierbei immer wieder auch entkommene Tiere mitgezählt wurden.

Diese wiederum liegen etwas niedriger als die Schätzzahlen des Partners vor Ort (WACKER 2011, WACKER & NEUBECK 2012, WACKER 2014).

#### 4.2.2 Gebietsweise Dokumentation der Maßnahmen und Populationsentwicklungen

Der untenstehende Lageplan zeigt eine Übersicht über die Lage der Maßnahmentegebiete, die identisch sind mit den Untersuchungsgebieten des Fang-Wiederfang-Monitorings. Die Gebiete verteilen sich auf ca. 15 km Strecke zwischen Alheim-Baumbach im Norden flussaufwärts über Rotenburg, Bebra, Blankenheim bis kurz vor Meckbach im Süden, 2013 nochmals erweitert bis Hattenbach. Ausführliche Gebietsbeschreibungen wurden in NEUBECK (2011) und FUCHS & NEUBECK (2013) veröffentlicht. Die zusätzliche Erfassungen 2013 (Gebiete 3c, 7b, 8c, 10, 1, 12) wurden von der FENA finanziert. Das Vorkommen Hattenbach war eine Zufallsentdeckung.

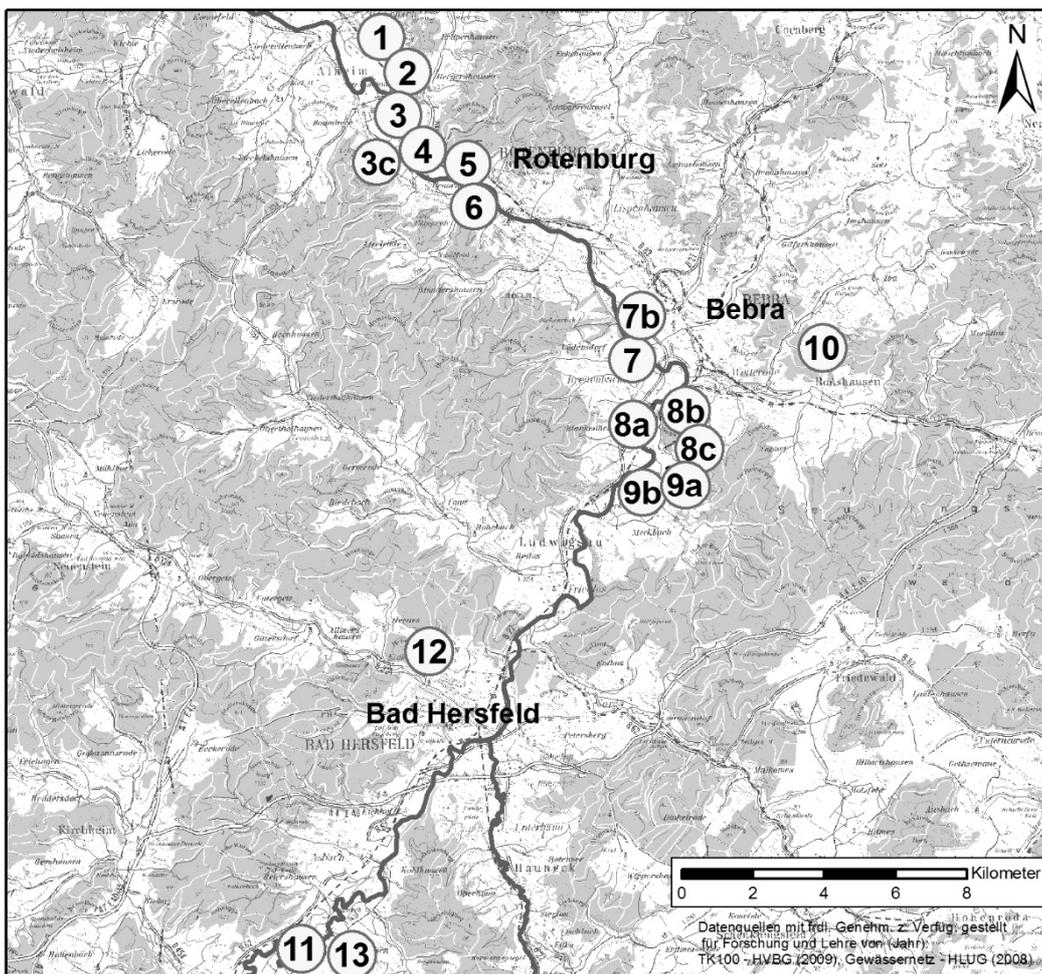


Abb. 04: Lageplan der Maßnahmen- und Untersuchungsgebiete an der mittleren Fulda

Hinweis: Die laufenden Nummern der Gebiete beziehen sich dabei nur auf das Fulddatal und sind nicht identisch mit den nordhessenweiten Codes für die Genetik-/ Chytriderfassung.

Tab. 02: Gebiete und Maßnahmen an der mittleren Fulda 2011 – 2013

Nr.	Name und Art des Gebietes, Größe (ha)	Art der Maßnahmen (Eigentümer)	Wasser-Herkunft der Laichgewässer
1	Mergelgrube Baumbach: Alte Tongrube und Wirtschaftsweg; 2,6 ha	Anlage von Fahrspuren und weiteren Tümpeln (BUND e.V. Rotenburg)	Regen
2	Kalksteinbruch bei Hergerhausen: Steinbruch; 1,7 ha	Keine zusätzlichen Maßnahmen: Rohboden-Sukzession (Firma Beisheim GmbH & Co.KG, Bebra)	Grundwasser (Regen)
3	Revitalisierungsgebiet Herrenwiese bei Baumbach (3a und 3b, 44 ha gesamt)		
3a	Alte Kiesgrube (0,5 ha) und Grünland (4 ha) in der Fulda-Aue	Anlage von Fahrspuren u.a. Tümpel in der Kiesgrube, Fahrspuren im Grünland, Grünland-Extensivierung mit Mäh-/Weidenutzung (Gemeinde Alheim)	Regen (Hochwasser)
3b	Flutrinne (3,5 ha, nur Rinne)	Keine weiteren Maßnahmen erforderlich: Natürliche Auendynamik und extensive Beweidung (Gemeinde Alheim)	Regen (Hochwasser)
3c	Milzbach Grünland am Bach (2,3 km)	Laichtümpel-Anlage in drei Abschnitten 2013	Grundwasser, Hochwasser, Hangdruck-/ Quellwasser
4	Gudewiesen Auengrünland und revitalisierter Bach 21,5 ha	Anlage von wenigen Kleingewässern, Teil-Vernässung der Fläche durch Bach-Anstau, Beweidung von April bis Oktober mit Auszäunung von Heuwiesen, ca. 18 Rinder (Stadt Rotenburg)	Bach (Regen)
5	Im Sand Ehemalige Kiesgrube in der Fuldaaue (2,4 ha)	Anlage von kleinen Flachgewässern, teils Abdichtung mit Ton, Einbringung von Wurzelstumpen und Stammabschnitten großer Bäume zur Strukturanreicherung. (Stadt Rotenburg, Fa. Beisheim Bebra)	Regen (Hochwasser)
6	Wiesenblänke Flutrinne Rotenburg Auengrünland mit Blänke (1,4 ha)	Keine zusätzlichen Maßnahmen, extensive Beweidung (Stadt Rotenburg)	Bach (Regen)
7	Kiesgrube Bebra, in Betrieb, mit zusätzlichen Maßnahmen, in der Fuldaaue (11,5 ha)	Anlage eines Fahrspurtümpelsystems (Firma Beisheim, Stadt Bebra)	Regen (Hochwasser)
7b	Solzbach Renaturierter Bachunterlauf (0,5 km) innerhalb der Kiesgrube Bebra	Anlage von Rohboden-Flachufeln als Minderungsmaßnahme während des Abbaus	(in erster Linie Bach-) Hochwasser, Regen
8	NSG mit Revitalisierungsflächen „Alte Fulda Blankenheim (ca. 31 ha gesamt)		
8a	Revitalisierungsgebiet mit Nebenrinnen, Altwasser, Altarm und Flutrinnen (8,7 ha, ohne Grünland)	Natürliche Auendynamik und Beweidung, keine Maßnahmen erforderlich (öffentliche Eigentümer)	Grundwasser, Hochwasser, Regenwasser
8b	Am Lämmerberg nasse Brachfläche in einer Randsenke der Fuldaaue (1,2 ha)	Fahrspurtümpelsystem (öffentliche Eigentümer)	Regen (Hochwasser)

Nr.	Name und Art des Gebietes, Größe (ha)	Art der Maßnahmen (Eigentümer)	Wasser-Herkunft der Laichgewässer
8c	Krollsbachtal Grünland-Bachtal (2 km)	Tümpelanlage 2013, größere Maßnahmen ab 2014	Grundwasser, Regen
9	Nasse Wiesen bei Meckbach (Gebiet insgesamt ca. 50 ha)		
9a	Fuldasumpfwiesen: verbrachte quellnasse Feuchtwiese (Seggenried) in einer Randsenke der Fulda-Aue und verbrachtes Grünland am Hang (2,2 ha)	Anlage von Kleinstgewässern, Anlage eines größeren Flachgewässers mit Freilegung des Niedermoortorfs, extensive Beweidung (NABU, NGMF)	Kleinfächig sehr unterschiedlich: Grundwasser, Quell- (Hangdruck)-wasser, Regen
9b	Masseland: Teilweise temporär überflutetes ehemals intensiv genutztes Grünland, Graben, Gehölz (ca. 4 ha).	Grünlandextensivierung, Anlage von Kleingewässern, Grabenstau, extensive Beweidung	Quellwasser, Regen
10	Ibabach, Silzerbach 2 km Grünland-Bachtal im Bergland	Mulden-Anlage 2013	Grundwasser, Regen
11	Niederaula-Ampelsrain ältere Renaturierungsfläche in der Fulda-Aue (0,5 ha)	Keine neuen Maßnahmen	Grundwasser, Regen
12	Bad Hersfeld – Wehneberg Aufgelassener Steinbruch (1 ha)	Keine neuen Maßnahmen	Regen, Grundwasser
13	Tongrube Hattenbach (2 ha)	Keine neuen Maßnahmen	Regen, Grundwasser

## (1) Mergelgrube bei Baumbach

### Gebiet und Maßnahmen

Die Unkenvorkommen an der mittleren Fulda beginnen im Norden unweit der Ortschaft Baumbach mit der Mergelgrube (Gebiet Nr. 1), 600 m oberhalb der Fulda am Hang gelegen. Dieses Unkenvorkommen war seit Jahren bekannt und wird seitens des ehrenamtlichen Naturschutzes (BUND e.V.) betreut, dem die Fläche auch gehört. Laichgewässer waren anfangs nur die Fahrspurtümpel auf dem angrenzenden Wirtschaftsweg. Das Gebiet beinhaltet eine Vielzahl unterschiedlicher, meist trockener Lebensräume wie Ruderalfluren, Trockenrasen, Gehölzstrukturen, Steinblöcke von unterschiedlicher Größe und einen lockeren Rohbodenhang. Hinzu kommt ein Weiher, in dem sich im Frühjahr eine starke Molchpopulation, darunter der Kammmolch, aufhält. Dieses Gewässer trocknet in niederschlagsarmen Jahren gelegentlich aus, so auch 2011 und 2012. An den Wirtschaftsweg grenzen Ackerflächen sowie ein Kalkmagerrasen an. In allen drei Projekt-Jahren wurden hier im Frühjahr Fahrspurtümpel angelegt bzw. erneuert. 2014 wurden die inzwischen zu groß und tief gewordenen Laichgewässer zu reinen Fahrspurtümpeln zurückgebaut.

### Populationsentwicklung

Das Laichgeschehen in der Mergelgrube findet seit der regelmäßigen Neuanlage der Fahrspurtümpel innerhalb der Grube zum überwiegenden Teil in diesen Tümpeln statt. Der gehölzbeschattete Molch-Weiher wird vornehmlich von adulten Unken als Aufenthaltsgewässer genutzt. Die Fahrspuren auf dem Wirtschaftsweg werden vorwiegend von jüngeren Tieren als Trittsteinbiotope und Aufenthaltsgewässer genutzt. Nach starken Regenereignissen allerdings

werden diese Tümpel nach wie vor als Laichgewässer angenommen, so z.B. 2012 als aufgrund einsetzenden Ernteverkehrs auf dem Weg 74 überwiegend Jungtiere in den nahe gelegenen Steinbruch umgesetzt wurden.

Die Annahme suboptimaler Tümpel (erstmalig ein älterer Folienteich mit in der Regel dauerhafter Wasserführung sowie flachere Wegetümpel) offenbar vorrangig durch junge Adulti als Reproduktionsgewässer 2012 und das deutliche Wanderungsgeschehen auf dem Wirtschaftsweg deuteten darauf hin, dass die Population langsam die Obergrenze des Habitats erreicht, zumindest in Bezug auf die verfügbaren Laichgewässer, und dass Tiere aus der Grube in Richtung Fuldaaue abwandern.

Die Reproduktionsrate 2012 fiel geringer aus, als aufgrund der Anzahl an Laichballen zu vermuten war. Besonders auffällig war das Verschwinden des größten Teils der Kaulquappen aus den Tümpeln Anfang August, als dessen mutmaßliche Hauptursache am 12. 8. schließlich bis zu dreißig Kolkraben und sechs Graureiher festgestellt wurden. Darüber hinaus wurde im Hauptlaichgewässer regelmäßig ein Kammmolch beobachtet sowie viele Waschbärenspuren gesichtet. Die Rolle der nachgewiesenen Chytridinfektion blieb unklar; ein Massensterben war nicht zu beobachten.

2013 wurde wie schon 2011 zweimal das Austrocknen verschiedener Tümpel durch nachfüllen mit Gießkannen verhindert, bevor im August die meisten Gewässer austrockneten. Der große Hauptlaichtümpel wiederum war vermutlich zu stark verdichtet worden, da er den gesamten Sommer nicht ausgetrocknete. Hier hielten sich permanent Kammmolche auf, die für den fast vollständigen Verlust der 2+ 3. Laichperiode verantwortlich sein dürften. Der Weg außerhalb der Tongrube stellte dagegen in diesem Jahr dank geringen Feinddrucks ein wichtiges Reproduktionsgewässer dar (ca. 50 Juvenile lt. WACKER 2014).

Der „Rückbau“ der zuletzt zu groß und tief gewordenen Laichgewässer zu reinen Fahrspürtümpeln 2014 hat sich bewährt: die Kammmolche scheinen sich hier nicht mehr wohlfühlen und wurden im Frühjahr nicht beobachtet. Nur die kleinen (diesjährigen) Ringelnattern machen wieder Jagd auf kleinere Kaulquappen. Nach Angaben von WACKER (per mail) waren hier (am 10.06.2014) zwischen 500 und 700 Larven ca. 1 Woche vor der Umwandlung.

## **(2) Kalksteinbruch bei Hergershausen**

### Gebiet und Maßnahmen

Der Kalksteinbruch grenzt im Südosten in 400 m Entfernung direkt an den verbindenden Wirtschaftsweg (zu 1) und war bislang nicht von Unken besiedelt. Der ursprüngliche Rekultivierungsplan, der Verfüllung vorsah, wurde im Frühjahr 2011 im Sinne eines „unkengerechten“, abschnittswise weiteren Abbaugeschehens und Herstellung von geeigneten Laichtümpeln in regelmäßigen Abständen geändert, so dass für die nächsten 30 Jahre ein unkengerechter Sekundärlebensraum rechtlich gesichert ist. Mergelgrube und Steinbruch sind durch die Bundesstraße B83, intensiv bewirtschaftete Äcker und eine Bahntrasse von der Fulda-Aue getrennt. 2014 wurden neue Tümpel angelegt.

### Populationsentwicklung

Im Steinbruch konnte bereits ab Ende Juni 2011 die Erstbesiedlung mit ein bis zwei Adulti nachgewiesen werden. Ab Juli wurden Kaulquappen in Flachwasserzonen gefunden. Der Wasserspiegel in dem Grundwassersee sank in diesem Jahr stark ab. Auch 2012 wurden sowohl einige Adulti als auch Larven und Juvenile gefunden. Nachdem hier bis Anfang August (in der Summe) 3 Jungtiere und 4 Adulte gefangen worden waren, konnten nach der Umsiedlungsaktion am 9.8. (s.o.) vier Wochen später 26 Jungtiere und 7 Adulte nachgewiesen wer-

den. Im September wurden bereits auffällig viele Unken an Land, z.B. unter Steinen, aufgefunden. Im schwierigen Unkenjahr 2013 war der Steinbruch, mangels Hochwasser und Dürreeinfluss eines der erfolgreichsten Reproduktionsgebiete. Der Landlebensraum bietet optimale Versteckmöglichkeiten in den Geröllhalden und ist, wie das Laichgewässer (aufgrund der Steilufer, Größe und Tiefe), schwer zu kontrollieren. Der Reproduktionserfolg ist hier laut WACKER (2014) auffallend niedriger als in den klassischen, temporären Lehmpfützen. 2013 wurden erstmals auch Molchlarven nachgewiesen, die in diesem Dauergewässer höchstwahrscheinlich eine gute, und damit prädationswirksame Population aufbauen werden. 2014 wurden die neu angelegten Tümpel gut angenommen.

### **(3) Revitalisierungsgebiet Herrenwiese bei Baumbach**

#### Gebiet und Maßnahmen

Die Herrenwiese (Teilflächen 3a, 3b; Gesamtfläche ca. 44 ha) liegt ca. 900 m von der Mergelgrube entfernt. Auf ganzer Länge wurde hier 2009 ein fuldaparalleles Nebengerinne angelegt.

Gebiet 3a ist ein altes Kiesgrubenareal, das zwischen Kiessee, Äckern, lockeren Gehölzstrukturen und einem hohen Erdhaufen (Bodenmiete) liegt. Die Fläche ist mit teils noch lückig-niedriger, teils ausdauernder Ruderalvegetation bewachsen. In diesem Areal waren immer wieder sporadisch Unken gesichtet worden. Auf dieser Fläche wurden jährlich Flachwassertümpel und Fahrspuren als Laichgewässer angelegt bzw. nachverdichtet, die temporär Wasser führten. Zwischen Kiesgrubenareal und Fulda befindet sich ein Streifen extensivierten Grünlandes, in dem Traktoren der Landwirte während ihrer Arbeiten gezielt an zwei bis drei Stellen Fahrspurtümpel anlegten.

Die Flutrinne Herrenwiese (3b) grenzt direkt flussaufwärts an 3a. Hier wurde 2009 eine ca. 700 m lange Flutrinne angelegt. Das Umfeld besteht überwiegend aus extensivem Grünland. Die Flutrinne selbst ist teils mit unterschiedlich feuchtem Grünland, teils mit Ruderalfluren und auch Röhrichten bewachsen. In ihr befinden sich drei unterschiedlich ausgeprägte Mulden, in denen sich nach Hochwasser oder stärkeren Regenfällen das Wasser unterschiedlich lange hält. Die Gestalt dieser Rinne wird durch die dynamischen Einwirkungen der Hochwasser und die extensive Weidenutzung bestimmt. Außer der Grünlandnutzung wurden hier keine weiteren Maßnahmen durchgeführt.

Der Milzbach (3c) kommt aus den bewaldeten Höhenzügen links der Fulda und mündet parallel zur Flutrinne in die Fulda. Im April 2013 wurden in drei Abschnitten am Bach erstmals kleine Laichtümpel angelegt. Ein Abschnitt (3c1) liegt in der Aue parallel zur Flutrinne, der zweite Bereich (3c2) liegt am Rande des Überschwemmungsgebiets (von 2013) neben einem „Inselbiotop“ in der hier recht ausgeräumten Ackerlandschaft, d.h. einer Parzelle mit vor längerem angelegten Stillgewässern und Gehölzsukzession 600 m bachaufwärts (sogenanntes „Jägerbiotop“, da von Jägern angelegt). Der dritte Abschnitt (3c3) befindet sich am oberen Ende eines schmalen Grünlandtäälchens in einer quellnassen Weidefläche am Waldrand weitere 1,1 km bachaufwärts im Bergland.

#### Populationsentwicklung

Im ersten Projektjahr 2011 mit seinem trockenen Frühjahr konnten im **Kiesgrubenareal** (3a) nur 6 adulte Gelbbauchunken (insgesamt inklusive Wiederfänge) nachgewiesen werden. Laichgeschehen oder Jungtiere wurden nicht festgestellt.

2012 wurden die Fahrspuren in Kiesgrube und **Grünland** (zu 3a) dagegen zur Reproduktion genutzt. Da die meisten dieser Tümpel frühzeitig austrockneten, konnten nur in einer der Wiesen-Traktorspuren die Unken bis zur Metamorphose überleben. Hier fiel auf, dass die Kaul-

quappen und Jungunken sehr kräftig waren. Der große Wiesentümpel trocknete zwar im Frühsommer 2011 durch, hielt aber sonst meist ganzjährig das Wasser und war folglich von einer starken Grünfroschpopulation und einer umfangreichen Palette wirbelloser Prädatoren besetzt. Die Grünfrösche scheinen sich hier zu einer starken Konkurrenz für die Unken zu entwickeln. Die Grünfrösche laichten zweimal nach Regenfällen in den temporären Flachtümpeln ab, allerdings erfolglos. Sie nutzen die Fahrspuren als Aufenthaltsgewässer.

2013 fand eine erste Laichphase vor oder während dem Hochwasser Ende Mai statt. In der Folgezeit war hier das im Abschnitt „Witterungsverlauf...“ beschriebene Geschehen zu beobachten: Überflutung und Durchströmung, Eintrag von Jungfischbrut, Absterben derselben in der Hitzeperiode Ende Juni. Anschließend unerwartetes Auftreten einer geringen Anzahl von Jungunken auf den Algenwatten und Austrocknen aller Gewässer in den folgenden Wochen. Die Fahrspuren in der Kiesgrube und in der Wiese bewährten sich 2013 trotz Fischkonkurrenz. Je kleiner die Gewässer, desto geringer war der Feinddruck durch Grünfrösche. Je temporärer, desto kleiner war der Feinddruck durch Fische in diesem Gebiet. „Die Gefahr der Austrocknung ist in diesen Grenzgewässern hoch. Der Reproduktionserfolg beschränkte sich auf die nachverdichteten Tümpelsysteme“ (WACKER & NEUBECK 2012). 2014 wurde erfolgreiche Reproduktion in einer der Traktorspuren im ufernahen Grünland beobachtet. Der Kiesgrubenbereich konnte wegen der Storchenbrut nicht begangen werden.

**Flutrinne (3b):** Im Einlaufbereich der Rinne liegt der einzige durch natürliche Flussdynamik (nach Revitalisierung) entstandene Lehmtümpel, der 2011 bis Juni zwar vollständig ausgetrocknet war, aber durch die folgenden Gewitterregen bis Anfang Oktober nicht mehr ausgetrocknete. In diesem Tümpel fand 2011 die einzige erfolgreiche Reproduktion in der gesamten Herrenwiese statt. Bis zum Erscheinen der Metamorphlinge am 11. August waren hier allerdings dank vollständiger Trübung keinerlei Hinweise auf Unken festgestellt worden.

Im Juli 2012 wurde die gesamte Flutrinne durch ein Sommerhochwasser durchgespült. Der Einlauf-Tümpel war ganzjährig von Fischen (Stichlingen, Schleien, Junghechten usw.) besiedelt. Gelbbauchunken konnten nicht festgestellt werden. Lediglich im Flutrasen-Rohrkolben-Bestand des Tümpels am Auslauf konnte im September 2012 erstmals in diesem Bereich ein einzelnes Weibchen nachgewiesen werden. Im mittleren Flutrinnentümpel, der im Spätsommer 2012 austrocknete, hatten sich bis zum Frühsommer Erdkröten und Grasfrösche erfolgreich fortgepflanzt. Statt Unken enthielt er 2011 und 2012 Stichlinge und Fischbrut in hoher Individuendichte. Auch 2013 wurde die gesamte Rinne ab Ende Mai zunächst voll durchströmt, bevor sie im Spätsommer vollständig ausgetrocknete. 2013 konnten in der gesamten Rinne keine Gelbbauchunken nachgewiesen werden. Nach Anfangs günstigen Bedingungen (druckwassergefüllt) wurde auch im Juni/Juli 2014 die Rinne wieder durchspült.

Die neuen Tümpeln an den drei Abschnitten am **Milzbach** (3c1 -3, FUCHS & NEUBECK 2014, WACKER 2014) erbrachten aufschlussreiche Beobachtungen in Bezug auf Hochwasser, Grünfroschkonkurrenz und Bachtäler. Im ersten Abschnitt, unten in der Herrenwiese (3c1, am Radweg R1), wurden alle Tümpel beim Hochwasser Ende Mai überflutet. Infolgedessen kamen überall (überwiegend) Stichlinge und Cyprinidenbrut vor. Die flussnahen Tümpel mit konstantem, mehr grundwassergeprägtem Wasserstand wurden massiv von Grünfröschen besiedelt. Die mittleren Tümpel wurden dagegen von Erdkröte und Grasfrosch besiedelt. Im oberen Tümpel haben Gelbbauchunken erfolgreich reproduziert.

Im mittleren Bereich, am „Jägerbiotop“ (3c2) am Rande des Ende Mai 2013 überfluteten Gebietes, wurden zwei der Fahrspurtümpel noch überflutet. „In beiden Tümpeln war nach Rückgang des Hochwassers Fischbrut. Trotzdem haben Erdkröten und Grasfrösche sehr erfolgreich in diesen beiden Gewässern reproduziert. Die beiden oberen vom Hochwasser nicht erfassten Tümpel mit stärker schwankenden Wasserstand wurden von der Gelbbauchunke (bis zu 10 Adulte) besiedelt und es kam zu einer sehr erfolgreichen Reproduktion (geschätzt ca.

300 Jungunken Mitte Juli). Eine Trockenperiode im Juli und August verhinderte 2013 eine weitere Ablachphase“ (WACKER 2014). Die Beobachtungen 2014 brachten ähnliche Ergebnisse.

Am Oberlauf (3c3) wurden in zwei der sechs neuen Tümpel zwei männliche Unken sowie eine Subadulte gefunden, kurz nachdem die Gewässer im Juli angelegt worden waren. Wann und wo die Unken im Umfeld reproduziert hatten, blieb unklar, denn bereits Mitte Juli wurden 5 Jungtiere gefunden. In den restlichen Gewässern reproduzierten Molche. Im Sommer wurden die Tümpel von den Rindern zertreten. Die Auswirkung auf die Unken ist unbekannt. Festzustellen ist: Unken und Rinder hatten hier bereits vor 2013 zusammengelebt. 2014 wurden hier augenscheinlich (WACKER tel. 21.7.'14) mit die höchsten Reproduktionsraten beobachtet. Die forstliche Wegeunterhaltung allerdings erwies sich als hochproblematisch. Hierbei wurden mehrere Laichgewässer vernichtet.

#### **(4) Revitalisierungsgebiet Gudewiesen bei Braach**

##### Gebiet und Maßnahmen

Die Gudewiesen sind eine Fläche von 20 ha extensiviertem Grünland (Mahd, Nachweide). In dem Gebiet waren sporadisch Unken gesichtet worden. Im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen Ende der 1990er Jahre wurde der zuvor begradigte und am Auerand am Bahndamm entlang geleitete Gudebach in ein grob vorgegebenes und um etwa 800 m längeres Bachbett in die alten Fuldaflutrinnen verlegt, in dem er sich seitdem vollständig eigendynamisch entwickelt. Im oberen Teil waren zur Strukturanreicherung Weiden- und Erlenhölzer ausgebracht worden, die neu ausschlugen und sich zu einem Gehölzsaum entwickelten. Da der Bachlauf aus wasserwirtschaftlichen Gründen zunächst ausgezäunt werden musste, entwickelte sich eine nitrophile Ufer-Hochstaudenflur aus Brennesseln, Rohrglanzgras und Indischem Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Mit Beginn des Projektes im Juni 2011 wurde die Nutzung auf ganzflächige Beweidung umgestellt, die auch den Bach und seine Ufer mit einbezieht. Zusätzlich wurden am Bachufer einige wenige Tümpel gebaggert und mit dem Aushub der Bach an 2 Stellen angestaut. Das Weideregime liegt in Eigenverantwortung des Landwirtes. Zur Winterfuttergewinnung werden über den Frühsommer trockenere Bereiche zur Mahd ausgezäunt, die ab Spätsommer nachbeweidet werden. Im Winter 2013 wurden vier Steinhäufen mit Erdüberdeckung am hochwassersicheren Auenrand als Überwinterungsquartiere angelegt. Im Mai 2013 wurden zusätzlich zwei flache Tümpel unmittelbar neben den Stein-Erdehaufen angelegt, die mit Ton (Aushubmaterial) abgedichtet wurden. Einer davon liegt in der Futterwiese, einer im Weideareal.

##### Populationsentwicklung

Die Maßnahmen in den Gudewiesen führten zur Entwicklung einer Nassweide mit Tümpeln, Pfützen, Blänken, Flutrasen, Suhlen und Binsen- und Seggenbeständen, in der der Bach z. T. auch Nebengerinne bzw. Laufverlagerungen entwickelt. Die Mutterkuhherde (rotbuntes Fleckvieh) beweidet die versumpften Flächen ohne Probleme mit, auch vom Wasser aus und verschmäht selbst die Binsen nicht. Ein zunächst vorgesehener Herdenumbau (Rotvieh, Wasserbüffel, Heckrinder o. ä.) wurde seitens des Landwirtes bislang nicht für notwendig befunden. Durch den Verbiss des Weideviehs verschwand das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*) und die Hochstaudenflur am bislang ausgezäunten Bachufer innerhalb weniger Wochen. Die Beweidung der Fläche bringt zusätzliche Dynamik in die Vegetation und den Wasserhaushalt des Gebietes. Im Verlauf des Sommers änderten sich Lage und Größe der Versumpfungsfächen durch die Trittwirkung des Weideviehs und die Witterung. 2011 konnte nur ein Adultes und 10 Larven, aber in der Summe 63 Jungtiere, großteils Metamorphlinge nach-

gewiesen werden. 2012 konnten über die ganze Saison nur 7 Subadulte (vorjährige), 1 adultes Weibchen und schließlich 2 diesjährige Jungtiere gefunden werden, obwohl über den gesamten Sommer kein Mangel an potentiellen Laichgewässern bestand.

2013 konnten innerhalb der Weidefläche keine Tiere nachgewiesen werden, auch nicht in dem neuen Lehmtümpel. Stattdessen wurde erfolgreiche Reproduktion (Fangsumme 102 Jungtiere) und Aufenthalt adulter Tiere in dem neu angelegten Lehmtümpel außerhalb der Standweide beobachtet. 2014 zeigt sich ein ähnliches Bild (WACKER tel. 21.07.2014): Juvenile wurden sowohl im hinteren Bereich der vernässten Weidefläche als auch in großer Zahl an dem Lehmtümpel neben dem Stein-Erde-Haufen nachgewiesen.

An sich galt das Gebiet als Kerngebiet für Erhalt und Entwicklung der Gelbbauchunkenpopulation im mittleren Fuldataal. Dennoch konnte trotz augenscheinlich optimalen Bedingungen keine Bestandsstabilisierung bzw. Zunahme der Population nachgewiesen werden. Was sicher eine Rolle spielte, sind die schwierigen Erfassungsbedingungen in dem unübersichtlichen Gelände. Weitere Ursachen sind zu diskutieren (s. Kap. 8).

## **(5) NSG „Im Sand bei Rotenburg“**

### Gebiet und Maßnahmen

Das NSG ist eine ehemalige Kiesgrube, die 1995 aufgelassen wurde. 2002 wurden Folientümpel und temporäre Gewässer angelegt, in denen Gelbbauchunke und Kreuzkröte nachgewiesen wurden. In den Folgejahren verbuschte die Fläche und es gelangen keine Nachweise der genannten Arten mehr. Die Fläche liegt innerhalb des großen Hochwasserschutzprojektes Rotenburg am rechten Fuldaufer. Die Fläche ist umgeben von Ruderal- und Gehölzsukzession, hinter der sich Kieseeseen bzw. ein Wirtschaftsweg anschließen. Zu Projektbeginn im Spätwinter 2011 wurde eine ca. 0,5 ha große Kiesschotterfläche entbuscht und der Oberboden mit der Vegetationsdecke abgeschoben sowie kleine temporär wasserführende Tümpel (je ca. 1 qm) angelegt. Im Herbst 2011 wurde eine weitere ca. 2.500 qm große Kiesschotterfläche abgeschoben und drei kleinere und ein größeres Laichgewässer angelegt. Da aufgrund der Trockenheit der Untergrund nicht ausreichend verdichtet werden konnte, erfolgte eine Nachverdichtung nach Einbringen von Ton. Zusätzlich wurden Wurzelstumpen und Stammabschnitte großer Bäume zur Strukturanreicherung im Landhabitat eingebracht. Im Herbst 2012 wurde abermals auf 0,5 ha Kies-Schotterboden die ruderale Vegetationsdecke abgeschoben und 3 kleinere und 3 größere Tümpel mit Tonabdichtung eingebaut.

### Populationsentwicklung

Die Anlage der Laichgewässer 2011 brachte zunächst keinen Erfolg, da die regenwassergespeisten Tümpel mangels ausreichender Verdichtung das Wasser nicht ausreichend halten konnten. Im September / Oktober konnten noch 3 Jungtiere unbekannter Herkunft beobachtet werden. Die Nachverdichtung der Tümpel mit Ton ab 2012 hat sich schließlich bewährt. In diesem Jahr wurden 5 adulte Tiere festgestellt und ca. 60 Juvenile gefangen, obwohl der Feinddruck durch Ringelnattern in diesem Gebiet relativ hoch ist und zusätzlich regelmäßig Spuren von Waschbären an den Ufern zu finden sind. Ab August führten zudem Grünfrösche zu einer massiven Konkurrenz in den noch wasserführenden Tümpeln.

2013 war die oben beschriebene Situation mit Hochwasser, Jungfischeintrag und später Massensterben der Zanderbrut zu beobachten. Trotz Fischkonkurrenz nach dem Hochwasser schätzte WACKER (2014), dass mindestens 50 Jungunken erfolgreich die Gewässer verlassen konnten. Allerdings wurden auch Gelbbauchunkenlarven gefunden, die ca. 2 Wochen vor der

Metamorphose verendet waren. Die Ursache ist unbekannt. 2014 wurden in der zweiten Laichphase viele Rufer gehört.

## **(6) Wiesenblänke in der Flutrinne Rotenburg**

### Gebiet und Maßnahmen

Die Wiesenblänke wird seit 2008 extensiv beweidet (Rotes Höhenvieh, Jungkühe) und gemäht. Aufgrund der Bodenverdichtung durch die Rinder entwickelte sich eine vorher trockene Flutmulde durch den Überlauf eines benachbarten Baches nach einem Starkregenereignis (2008-2009) zu einer Blänke. Hier laichten 2009 überraschend Unken ab. Seit 2010 erwies sich die Blänke als dauerhaft wasserführend. Zusätzliche Maßnahmen wurden hier zunächst nicht durchgeführt. Im April 2013 wurden 2 flache Tümpel von je ca. 50qm Fläche angelegt, die von dem erwähnten Bach durchströmt werden.

### Populationsentwicklung

In der Flutrinne Rotenburg wurde die Fläche 2011 erst ab Anfang Juli beweidet, sodass die Ufer und der Tümpel selbst stark verkrautet waren. Erst nach Durchführung der Beweidung im Juli entstanden im Uferbereich offene Flachwasserzonen und wassergefüllte Trittsiegel in Schlammböden als geeignete Laichgewässer. Dennoch konnten bereits Mitte August 10 Metamorphlinge in dem verschlammten, von den Rindern zertretenen Sicker-Überlaufbereich der Blänke gefangen werden, was darauf hindeutet, dass entweder unter den Algenwatten in der Blänke selbst oder im überschwemmten, deckungsreichen Uferbereich (Binsen, Rohrglanzgras u.a.) die Unken gelaicht hatten.

Nachdem sich nach einem starken Gewitter im Juli 2012 der angrenzende Weiherbach erneut übergelaufen war, war hierdurch eine weitere Geländemulde in der Weidefläche geflutet worden. Dieses „Pioniergewässer“ ist von der Gelbbauchunke - zunächst unbemerkt - angenommen worden. Der Landwirt hat die spontane Verlagerung des Bachlaufes nach ca. 3 Wochen entdeckt und mit einem Spaten wieder rückgängig gemacht. Dies führte zum Austrocknen des neuen Gewässers und zum Verenden von ca. 100 Unkenlarven. 2013 konnten keine Unken nachgewiesen werden.

## **(7) Kiesgrube Bebra**

### Gebiet und Maßnahmen

Die Kiesgrube Bebra ist eine im Abbau befindliche Grube der Firma Beisheim GmbH & Co.KG, die direkt an der Fulda liegt. Das Unkenvorkommen ist seit ca. 2005 bekannt. Im Winter 2010/11 wurden hier in großem Umfang Kiesumlagerungsarbeiten durchgeführt, so dass schwere Verluste bei den überwinterten Tieren befürchtet wurden. Neben den großflächigen kiesbedeckten Betriebsflächen, Halden und Kies-Seen gibt es im Gelände einen bereits mit Flachwasserzonen rekultivierten Kies-See und Weidenauwald-Fragmente. Die Umgebung besteht aus intensiv genutztem Agrarland bzw. dem Galeriewald an der Fulda. Im Frühjahr 2011 wurde im Randbereich des Betriebsgeländes auf ca. 0,5 ha Fläche der Oberboden einer Wiese abgeschoben und ein Fahrspurtümpelsystem angelegt. Im Mai, Juni und Juli 2012 wurde das Tümpelfahrspursystem in Teilbereichen neu angelegt. Im Laufe des Sommers wurde die Maßnahmenfläche mit Baumstämmen und Sandhaufen gegen Durchfahrt (Mountainbiker, Angler) gesichert, die auch als Landhabitat-Strukturen dienen. 2013 wurden erneut Tümpelfahrspuren angelegt.

Auf den benachbarten Flächen am **Unterlauf des Solzbaches (7b)** begann 2012 die Kiesgrubenerweiterung mit Eingriffs-Minderungsmaßnahmen für die Unke in Form von tiefliegenden Rohboden-Flächen im Bach-Auenbereich.

### Populationsentwicklung

Nachdem intensive Gewitter ab Mitte Juni 2011 zu einer ausreichenden Füllung der Gewässer in der Kiesgrube geführt hatten, wurden die Tümpel sofort besiedelt und zur erfolgreichen Reproduktion genutzt. In diesem Jahr konnten 84 Jungtiere, meist diesjährige Metamorphlinge ab August, aber nur ein adultes Tier gefangen werden. 2012 fand hier eine Massenvermehrung statt. In diesem Jahr war die Kiesgrube Bebra mit Abstand das am besten reproduzierende Vorkommen im mittleren Fuldagebiet, besser noch als die Mergelgrube Baumbach.

„2012 haben sich in diesem Gebiet zwischen 800 und 1000 Jungunken entwickelt. Auf Grund der feuchten Witterung war auch mit einer geringen Sterblichkeitsquote durch Vertrocknung zu rechnen. Maßgeblich für den hohen Reproduktionserfolg war die Neuschaffung von Laichgewässern im Mai, Juni, Juli und August“ (WACKER & NEUBECK 2012). Im Spätsommer 2012 wurde auch erstmals der direkt angrenzende revitalisierte Solzbach-Unterlauf abgegangen, an dessen Ufern teils gezielt Rohboden-/Flachwasserzonen für die Unke geschaffen worden waren. Hier wurden auch einige, offensichtlich ins Winterquartier abwandernde Tiere gefangen.

Die Nähe des Tümpelsystems zu einem Freizeit- und Wassersportgelände scheint Vor- und Nachteile zu haben: Zweimal wurden im Sommer 2012 Personen beim illegalen Fangen von Gelbbauchunken angetroffen, Dunkelziffer unbekannt. Auffällig war dagegen das Fehlen von Spuren des Waschbären, der andernorts auch als Fressfeind aufzutreten scheint. Möglicherweise behagte ihm die starke Störung durch Erholungssuchende im Gebiet nicht.

Durch die Vielzahl der Tümpel und die angrenzenden Kies-Seen nahm der Druck durch Grünfrösche stark zu. Auch die Ringelnatter war regelmäßig im Gebiet nachweisbar.

2013 kam es zu einem extremen Einbruch bei der Reproduktion durch die erwähnte Hochwassersituation mit Jungfischeintrag und die nachfolgende Trockenperiode im Juli und August. Nur auf einer Teilfläche mit einem im Mai neu angelegten und bei dem Hochwasser Ende Mai überfluteten Tümpel kam es trotz zeitweiliger Fischkonkurrenz zu einer erfolgreichen Reproduktion von Gelbbauchunke und Kreuzkröte. Ca. 100 Jungunken, ca. 1/10 des Vorjahres, entwickelten sich trotz Fischkonkurrenz in Gebiet 7.

Am Solzbach blieben im Bereich der Abbauf Flächen weite Teile des linken Uferbereiches bis in den August hinein überschwemmt. Unken konnten nicht nachgewiesen werden.

## **(8a) Alte Fulda Blankenheim - Altwasser, Flutrinnen und neuer Altarm**

### Gebiet und Maßnahmen

Die Alte Fulda Blankenheim ist ein ehemals fast verlandetes Altwasser der Fulda mit naturnahen Weidenauwäldchen und einem grünlandgeprägten Umfeld, das seit der Unterschutzstellung in den 1980er Jahren sukzessive wieder ausgebaggert worden war. Seit 2006 sind im Rahmen eines Hochwasserschutzprojektes der Stadt Bebra sowohl im Ein- als auch Auslaufbereich des Altwassers Flutrinnen bzw. ein „Altarm“ entstanden, die sich bislang als sehr dynamisch erweisen. Nach jedem Hochwasser entstehen hier neue Rohbodenstandorte und Tümpel. Das Gebiet wird seit einigen Jahren mit einer Mutterkuhherde (Rotes Höhenvieh) im Familienverband (mit Bulle) extensiv beweidet. Hinzu kommen zeitweise drei Warmblutpferde. Das sporadische Vorkommen der Unke ist seit den 1980er Jahren bekannt, schwerpunktmäßig allerdings am Lämmerberg (s.u.).

### Populationsentwicklung

Im Bereich der hochdynamischen Zulauf-Flutrinne zum Altwasser wurden bislang keine Unken angetroffen, obwohl hier in allen Untersuchungsjahren als geeignet erscheinende Tümpel in frühem Sukzessionsstadium vorhanden waren.

Am Altwasser wurden sehr selten Unken in seichten, vom Hauptgewässer bei Niedrigwasser im Spätsommer abgeschnürten Ufertümpeln beobachtet, im Projektzeitraum jedoch nicht. Der wohl interessanteste Bereich für die Unken stellt eine kleinere Ablaufrinne aus dem Altwasser in den 2009 neu angelegten Altarm dar. Diese Rinne ist relativ dynamisch und seit dem Bau überwiegend im Rohboden-Zustand mit immer wieder frischen Kies-Sandbänken verblieben.

Zudem halten sich hier die Rinder gerne auf und zertreten und verdichten damit die kleinen Lehmtümpel. Diese sehr flachen Tümpel wurden 2011 erfolgreich zur Reproduktion angenommen, wenngleich nur wenige Juvenile das Gewässer verlassen haben. Im Juli 2012 durchspülte ein Sommerhochwasser das gesamte Flutrinne-Altwater-System, ebenso im Mai 2013. Im August 2012 fanden sich hier 3 jüngere Adulte ein. 2013 gelangen hier keine Nachweise. Der neu angelegte Altarm, ebenso wie der Krollsbach-Unterlauf konnten als Aufenthaltsgewässer nachgewiesen werden.

## **(8b) Alte Fulda Blankenheim - Randsenke „Am Lämmerberg“**

### Gebiet und Maßnahmen

Die Randsenke „Am Lämmerberg“ gehört zum NSG „Alte Fulda Blankenheim“ und ist von der Hauptfläche durch das große Bahnlinienkreuz getrennt. Es ist eine natürliche Flutrinne im Randsenkenbereich der Fulda-Aue. Das Hochwasser strömt hier unter der Bahnbrücke durch in die Fulda. Zwischen dem großen und gehölzbestandenen Bahndamm auf der West- und dem unmittelbar angrenzenden, bewaldeten Lämmerberg auf der Ostseite gelegen, ist es eine relativ schattige, feuchte Grünlandbrache, die von dem kleinen Krollsbach durchströmt wird. Die Fläche ist von feuchten und ruderalen Hochstaudenfluren im Mosaik mit Großseggenried und Röhrichten, sowie älteren Naturschutztümpeln und Weidengehölzen bestanden. Anfang Februar 2011 wurde mit großen Maschinen am Rande der Fläche ein Streifen Oberboden abgeschoben und somit Rohboden-Fahrspurtümpel für die Unke. 2012 und 2013 wurden diese Fahrspuren jeweils teilweise erneuert bzw. erweitert.

### Populationsentwicklung

Am Unterlauf des Krollsbachs, in der Feuchtbrache am Lämmerberg war die Entwicklung im Frühjahr 2011 ähnlich wie in den anderen Gebieten: Durch die Frühjahrsdürre fielen die Fahrspurtümpel im April trocken. Auch die in der Regel ganzjährig Wasser führenden Tümpel fielen Ende Mai trocken, aber Grasfrösche und Erdkröten konnten die Metamorphose meist noch abschließen. Erst nach den Juni-Gewittern konnten die Gelbbauchunken erfolgreich reproduzieren. 43 Jungtiere wurden gezählt.

Im optimalen Unkenjahr 2012 verdeutlichte dieses kleinräumige Reproduktionsgebiet das Zusammenspiel von Wasserhaushalt, Feinddruck und Überlebenschancen, Laich- und Aufenthaltsgewässern und soll anhand einiger Beispiele erläutert werden (ausführlich in WACKER & NEUBECK 2012): Ein 2012 neu angelegter Tümpel mit 1,3 m Tiefe und sehr steilen Ufern füllte sich im Laufe des Sommers 4x bis zum Überlauf mit Regen- bzw. Hangdruckwasser. Der Wasserspiegel sackte jeweils innerhalb von 3-4 Wochen fast bis zur Austrocknung ab. Der Tümpel wurde anschließend wieder aufgefüllt und trocknete schließlich im August ganz aus.

Die ersten beiden Laichphasen waren erfolgreich, die dritte Generation vertrocknete. Dieses Gewässer wurde von den Unken bevorzugt als Aufenthalts- und Laichgewässer genutzt und hatte gute Reproduktionserfolge mit geschätzten 250 Jungunken. Ursache dürften die folgenden Bedingungen gewesen sein:

- Der Tümpel war fast feindfrei: es waren keine Molche, keine Fische und kaum Larven von Pionierlibellenarten
- Die Steilufer erschwerten dem Waschbären den Zugang zum Gewässer, der an den anderen Gewässern im Gebiet ständig vorhanden ist.

Die Gelbbauchunken waren problemlos in der Lage, die steilen Ufer zu erklimmen, wie wir mehrfach beobachten konnten. Die bei Austrocknung entstandenen tiefen Risse im Schlamm Boden dienten den Tieren als Tagesversteck (Abb. 26). Ein zweiter, neu angelegter Tümpel hielt das Wasser auch im August, so dass hier alle drei Laichphasen erfolgreich waren. Allerdings war hier der Feinddruck durch Libellenlarven größer, mit der Folge einer geringeren Überlebensrate der Kaulquappen und Juvenilen. Ein weiterer Tümpel, der bereits 2011 angelegt worden war, ist trocknete ebenfalls über den ganzen Sommer nicht aus. Dieses Gewässer nutzen bereits im Frühjahr Teich- und Bergmolche erfolgreich zur Reproduktion. Zusätzlich waren Stichlinge und andere Jungfische vorhanden. Die Gelbbauchunke konnte hier 2012 nur einmal mit geringem Erfolg ablaichen, nutzte das Gewässer aber bevorzugt als Aufenthaltsgewässer.

In diesem versteckt am Waldrand gelegenen Gebiet zeigten auffällig viele Gelbbauchunken Bisswunden und Verstümmelungen, vermutlich ist das häufige Vorkommen des Waschbären hierfür eine Ursache. Hinzu kommt, dass eine ausdauernde Wasserführung typischerweise ab Hochsommer eine starke Zunahme der Grünfrösche, Libellen und Ringelnattern nach sich zieht, was geringere Reproduktionserfolge der späten Laichphasen zur Folge hat. Dieser Umstand wird auch durch die abnehmende Sonnenscheindauer im Spätsommer begünstigt, da sich dadurch die Entwicklungszeit der Larven verlängert und sich somit die Prädationswahrscheinlichkeit für das Individuum ebenfalls erhöht.

In der Saison 2013 kam es auch hier durch Hochwasser, Jungfische und Dürre zu einem extremen Einbruch bei der Reproduktion. Im Fahrspürtümpelsystem kam es Mitte April zu einem Massenablaichen von Grasfröschen (ca. 300 Laichballen). Bei einem Kontrollgang am 16. April wurden dann hunderte enthäutete Grasfrösche, Erdkröten und einige Gelbbauchunken gefunden. Wahrscheinliche Ursache waren Waschbären. Die Waschbären müssen die Enthäutungsstechnik sehr gut gekannt haben. An den Folgetagen konnten nur noch subadulte, aber keine adulten Unken mehr nachgewiesen werden. Obwohl im Juli optimale grundwasserspeiste, neue Tümpel angelegt worden waren kam es nicht zum Ablaichen. Ca. 20 adulte Gelbbauchunken saßen in ihrem Aufenthaltsgewässer in 30 m Entfernung, nahmen die neuen Gewässer aber nicht an, ganz im Gegensatz zum Vorjahr. „Der Unterschied zu 2013 bestand darin, dass in 2012 nach Anlage der Gewässer Gewitterperioden mit Starkregenfällen aufgetreten sind“ (WACKER 2014). 2014 beobachtete Wacker (10.6.14 per mail) eine „augenscheinlich deutliche Zunahme der subadulten und Adulten-Tiere.“

## **(8c) Alte Fulda Blankenheim - Krollsbachtal**

### Gebiet und Maßnahmen

Der Krollsbach fließt im Unterlauf durch das oben beschriebene Areal 8b und mündet kurz darauf im 2009 neu angelegten Fulda-„Altarm“ neben dem Gleisbrückendreieck. Der Bach kommt von Süden aus Richtung „Nasse Wiesen“ (9a+b) und hat seinen Oberlauf im bewalde-

ten Bergland zwischen den beiden Gebieten. Nach der Anlage erster Locktümpel mit dem Spaten im Frühjahr 2013 wurden im Juni weitere Tümpel angelegt.

### Populationsentwicklung

Die im Juni 2013 am Mittel- und Oberlauf angelegten Tümpel wurden spontan besiedelt und es kam zu erfolgreicher Reproduktion in 2 Tümpeln mit ca. 20 diesjährigen Gelbbauchunken. Vor allem der Gewässerkomplex in der Mitte des Gebietes zwischen Waldrand und Wirtschaftswegen bietet eine Vernetzungsfunktion in Bezug auf die Gebiete 08 „Alte Fulda Blankenheim“ im Norden und 09 „Nasse Wiesen“ im Süden. Hier konnten bei sämtlichen Untersuchungen Subadulti und Adulti festgestellt werden, in mindestens einem der Tümpel in Bachnähe auch Reproduktion. Im August konnte eine Gruppe von 5 bachaufwärts wandernden Juvenilen festgestellt werden. An der Gewässerverzweigung im Oberlauf liegen 2 weitere Naturschutztümpel, Altgewässer und ein Fischteich. In dem im Juli wieder in einen Initialzustand versetzten Tümpel wurde Anfang August ein Männchen nachgewiesen. Der Krollsbach spielt ganz offensichtlich auch eine wichtige Rolle als Verbundachse nach Osten in Richtung Werratal (vgl. Kap. 10. Perspektiven). Die Fangsumme (d.h. abzüglich Wiederfänge) am Krollsbach lautet nach natis-Standard (hessische Arterfassungssoftware) „Männchen, Weibchen (+ unbestimmte Adulti) + Subadulte (+Juvenile)“: 3, 7 (+6) + 2 (+13).

2014 wurden hier augenscheinlich (WACKER tel. 21.07.2014) mit die höchsten Reproduktionsraten beobachtet.

## **(9a) Nasse Wiesen bei Meckbach - Fuldasumpfwiesen**

### Gebiet und Maßnahmen

Die Fuldasumpfwiesen waren zu Projektbeginn 2011 eine teils stau-, teils quellnasse Grünlandbrache am Auenrand und dem angrenzenden Hang. Die Fläche gehört zu den „Nassen Wiesen bei Meckbach“, einem Komplex aus Feuchtwiesen, Grünland und Acker in der Fuldaue, um die sich die Naturschutzverbände NABU, NGMF und HGON seit langem bemühten (vgl. CERFF 1995). Teile des Geländes liegen tiefer als das Fuldaufer, so dass bei Hochwasser ca. 2/3 des Geländes überflutet werden. Ein zentraler Entwässerungsgraben führt nach Hochwasser zu einer relativ schnellen Entwässerung der Talrandsenke. Im Juni 2011 wurden in dem höher gelegenen, quellnassen Bereich 4 Tümpel angelegt, die alle ein unterschiedliches Wasserregime haben (Grundwasser, Regenwasser). Im Herbst wurde der Zaun gebaut, der ab 2012 die extensive Beweidung der Fläche mit zwei schwarzbunten Kühen ermöglichte. Dazu wurden 8 neue Tümpel und ein größeres flaches Gewässer im Bereich des anstehenden Niedermoortorfes angelegt. Der Landwirt hat volle Entscheidungsfreiheit über sein Weidemanagement. 2013 wurden keine neuen Gewässer angelegt.

### Populationsentwicklung

Die teilweise durch Hangdruckwasser gespeisten Gewässer in den **Fuldasumpfwiesen** (9a) waren 2011 nicht so stark von der Trockenheit bis Juni betroffen. Trotzdem lagen auch hier die Hauptlaichphasen in 2 Schüben nach starken Gewittern im Juni und Juli. Die Fangsummen 2011 betragen 43 Jungtiere (Subadulte und Juvenile) und 2 Adulte. Die Tümpel in diesem Gebiet sind unterschiedlich tief und führen Wasser unterschiedlicher Herkunft:

- Ein Tümpel mit Hangdruckwasser (> 0, 5m tief) wurde von der Gelbbauchunke nicht als Laichgewässer angenommen.
- Ein Quelltümpel (0,3 bis 0,4 m Wassertiefe) wurde als Laichgewässer angenommen.

- Ein durch Regenwasser gespeister Lehmtümpel wurde von Schermäusen durchwühlt und trocknete schnell aus.
- Ein weiterer, sehr flacher Regenwassertümpel (ca. 10 cm) wurde ebenfalls nicht angenommen.

Bei der Anlage eines Kleingewässers kam nach einer ca. 30 cm starken Lehmschicht eine Wasser führende Niedermoorschicht aus rein organischem Material zum Vorschein. Die Stärke der Niedermoorschicht wurde nicht ermittelt, da nur Flachwassertümpel angelegt werden sollten. Im Moortümpel hat die Gelbbauchunke 2011 ebenfalls erfolgreich reproduziert.

2012 wurde ein Teil der neuen Lehmtümpel und das Moorgewässer in der 2. und 3. Hauptlaichphase genutzt, mit einem Reproduktionserfolg von geschätzten 70 Tieren (von denen 21 individuell dokumentiert werden konnten). Die erste Laichphase ab dem 10. Mai blieb ohne Reproduktionsnachweis. Auch hier wieder dasselbe Bild:

- keine Austrocknung des Moorgewässers vor der Regenperiode im Juli mit der dritten Hauptablaichphase und dadurch starke Zunahme von Grünfröschen, Libellen und Ringelnattern.
- Der 2012 nicht erneuerte Quelltümpel aus 2011 diente als Laichgewässer für Erdkröte, Grasfrosch und Teichmolch, als Aufenthaltsgewässer für Grünfrösche und enthielt sehr viele Libellenlarven. Dieser Gewässertyp wird von der Gelbbauchunke vollständig gemieden.

2013 konnte trotz Beweidung und vielfältiger Tümpel keine Unkenreproduktion im Gebiet nachgewiesen werden und 2014 bislang ebenfalls nicht, obwohl 5 neue Tümpel angelegt worden waren.

### **(9b) Nasse Wiesen bei Meckbach - „Masseland“**

#### Gebiet und Maßnahmen

Die neue Projektfläche in den Nassen Wiesen, das sogenannte „Masseland“, konnte 2012 durch eine naturschutzrechtliche Ersatzmaßnahme aufgekauft werden. Zur Maßnahmenumsetzung wurde mittels Grabenstau das Grünland vernässt und die Nutzung extensiviert, d.h. die übermäßige Gülledüngung eingestellt und die Schnittnutzung reduziert. Am oberhalb gelegenen Hang wurden an einer Hangsickerquelle, die den Graben speist, zwei Locktümpel für Gelbbauchunken angelegt, die aber teilweise trockenfielen. Zudem wurden gezielt Fahrspuren in der Wiese angelegt, das Gebiet für die Beweidung (ab 2013) eingezäunt und ein Acker in Grünland umgewandelt.

#### Populationsentwicklung

In den beiden im Frühjahr 2012 neu angelegten Tümpeln nahe der Hangquelle im Masseland konnten eine vorjährige und eine adulte Gelbbauchunke nachgewiesen werden. Der unterhalb anschließende Graben hatte eine extrem hohe Besatzdichte an Berg-, Teich- und Fadenmolchen sowie Grünfröschen. Hier konnten ebensowenig Unken gefunden werden wie in den unmittelbar dem Graben benachbarten Tümpeln in der Hochstaudenflur oder im Eichenwäldchen. Auch 2013 gelang in diesem Gebiet trotz scheinbar günstiger Bedingungen kein Unken-Nachweis. Der Locktümpel erwies sich ideales Reproduktionsgewässer für Grasfrösche. Stattdessen wurden im Juli Larven und 1 adulte Unke in den Pfützen des nahegelegenen Wirtschaftsweges gefunden.

Die Maßnahmegebiete in den Tälern des **Iba- und des Silberbaches** (10) liegen 2-4 km östlich Bebra im bewaldeten Bergland. Der Mündungsbereich des Silber- in den Ibabach war 2012-13 renaturiert worden. Im Juni 2013 wurden nahe des Silberbaches mehrere flache Mulden angelegt. Im Juli 2013 wurde das Gebiet erstmals untersucht. Trotz augenscheinlich günstiger Bedingungen wurden keine Unken gefunden.

In den 2013 erstmalig untersuchten Gebieten Niederaula-Ampelsrain (11), Bad Hersfeld – Wehneberg (12) und Tongrube Hattenbach (13) wurden keine Maßnahmen durchgeführt.

Im Gebiet 11, **Niederaula Ampelsrain**, wurden nach anonymen Hinweisen vor ca. 10 – 15 Jahren adulte Unken aus dem Raum Obersuhl-Heringen ausgesetzt. Das Gebiet konnte aufgrund seiner Unzugänglichkeit und der gelegentlichen Wildschweinaufkommen nicht vollständig untersucht werden. Gelbbauchunken konnten nicht festgestellt werden.

Aus Gebiet 12, **Wehneberg Bad Hersfeld**, lag ein Natis-Eintrag von 2007 vor. Der Weiher innerhalb des Steinbruches führte im Untersuchungszeitraum dauerhaft Wasser. Unken wurden an keinem der Termine nachgewiesen, stattdessen Reproduktion von Geburtshelferkröten und Kammmolchen.

Die **Tongrube Hattenbach** (13) wurde Anfang August zusätzlich zu den regulären Begehungen einmal angefahren, nachdem durch Herrn Glebe (HGON, NABU) bekannt wurde, dass es dort ein bislang unbekanntes Unkenvorkommen gibt. Das Gebiet bietet aufgrund der Abbautätigkeit eine Vielzahl optimal geeigneter Habitatstrukturen für die Gelbbauchunken. Bei zwei Begehungen wurden 4 juvenile und 4 adulte Unken vorgefunden sowie eine Vielzahl an Larven in unterschiedlichen Entwicklungsstadien, subadulte Grasfrösche, Grünfrösche und sehr viele Libellen.



Abb. 05, links: Fahrspurtümpel in der Mergelgrube (Gebiet 1).

Abb. 06, rechts: Der Steinbruch-Weiher in seinem dritten Jahr (Gebiet 2).



Abb. 07, l.: Fahrspurtümpel mit Storchenhorst, Kiesgrube Herrenwiese (3a).

Abb. 08, r.: Halbnatürlicher Flutrinnenümpel, Revitalisierung Herrenwiese 2011 (3b).



Abb. 09, l.: Sommerhochwasser 2012 in der Flutrinne.

Abb. 10, r.: Am oberen Milzbach (3c3).



Abb. 11, l.: Wiedervernässtes Weideland in den Gudewiesen (4).



Abb. 12, r.: Das Storchenpaar –Begleiter des Weideviehs in Feuchtgrünland (4).



Abb. 13, l.: „Suchbild mit Unke“ – die normalen Schwierigkeiten auf 20 ha Feuchtgrünland (4).



Abb. 14, r.: Rotbunte Rinder beim Bad und Röhrichtfressen (4).



Abb. 15, l.: Mit Lehm abgedichteter Tümpel in der alten Kiesgrube „Im Sand“ (5).



Abb. 16, r.: Überlaufende Wiesenblänke in der Flutrinne Rotenburg, nach Beweidung (6).



Abb. 17, l.: Neues Winterquartier: Kieshaufen mit isolierender Erdabdeckung (7).

Abb. 18, r.: Projektexkursion inspiziert Fahrspur in Bebra (7).



Abb. 19, l.: Embryonen kurz vor dem Schlüpfen.

Abb. 20, r.: Das Altwasser der „Alten Fulda bei Blankenheim“ (8a).



Abb. 21, l.: Die Rinder in der kleinen, schlammigen Verbindungs-Flutrinne vom Altwasser zum Altarm (8a).

Abb. 22, r.: Der neue „Alt“-arm (Baujahr 2009), ein Aufenthaltsgewässer (8a).



Abb. 23, links: Juvenile in einem Hufsiegel in der o.g. Verbindungsrinne (Gebiet 8a).

Abb. 24, rechts: Juveniles Tier 50 m weiter in den Wasserpflanzen des Altarms (8a). Nach der Rückenfärbung zu urteilen frisch herübergewandert.



Abb. 25, l.: Tiefer Tümpel am Lämmerberg mit extrem schwankendem Wasserstand: Hauptlaichgewässer 2012 in 8b.

Abb. 26, r.: Nach dem Austrocknen des Tümpels Rückzug der Jungtiere in Erdspalten (in 8b, Photo S. Fuchs).



Abb. 27, l.: Tümpel in den Fuldasumpfwiesen.

Abb. 28, r.: Am Krollsbach (8c).

### 4.2.3 Gesamtergebnisse im mittleren Fuldataal

Da die Reproduktionserfolge von Jahr zu Jahr stark schwanken können und die Überlebensrate der Jungtiere der entscheidende Faktor für das Überdauern einer Amphibien-Population ist (SCHMIDT 2011), ist in erster Linie die Populationsgrößenentwicklung der adulten Tiere aussagekräftig.

Abbildung 29 zeigt die Jahressummen der identifizierten Individuen 2011 bis 2013 an der mittleren Fulda insgesamt (Zahlen in tabellarischer Form s. Anhang III). Hier werden die sehr unterschiedlichen Witterungsbedingungen der drei Jahre ebenso deutlich wie der Anstieg der Adulti-Gesamtzahlen insgesamt, d.h. das Anwachsen der Population im Mittleren Fuldataal.

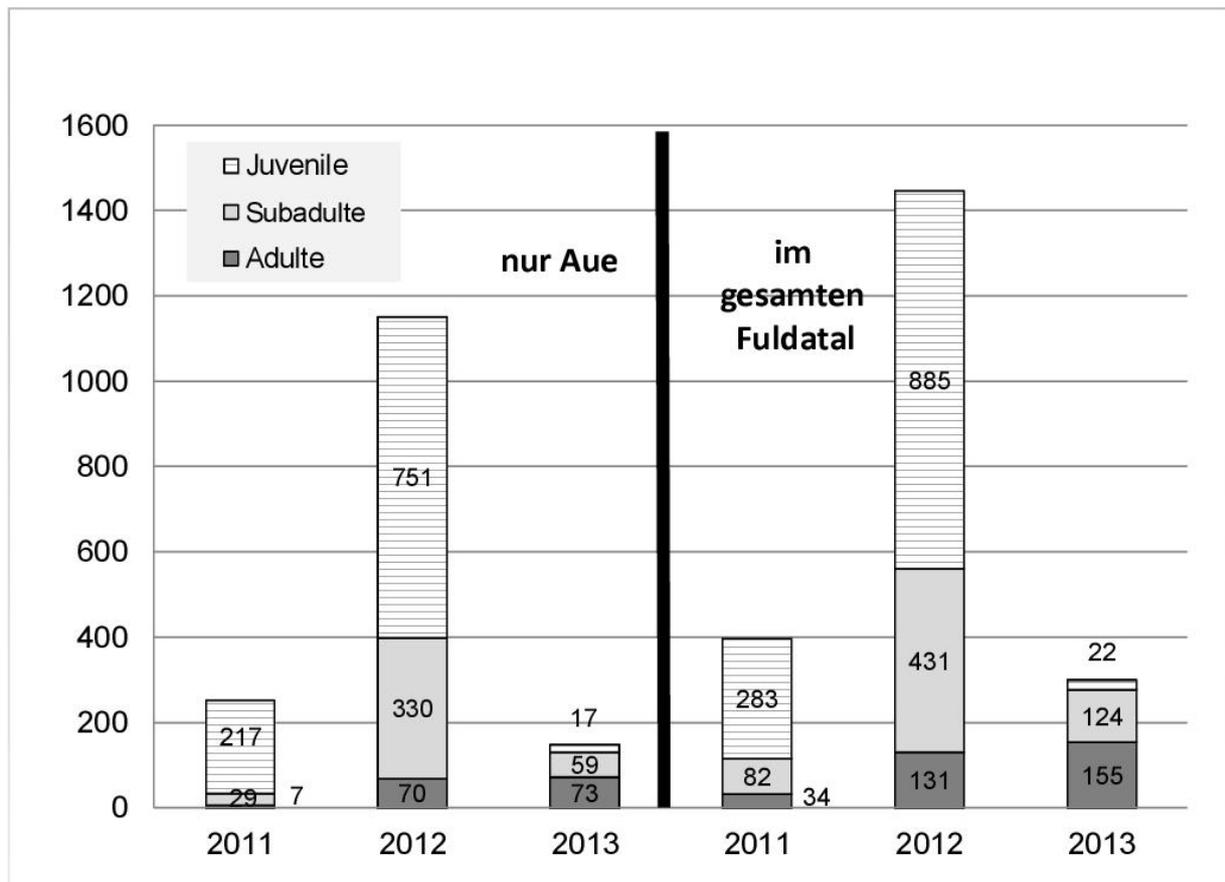


Abb. 29: Jahres-Individuen-Summen an der mittleren Fulda 2011 – 2013

Nach GOLLMANN & GOLLMANN (2012) liegt die Haupt-Laichzeit und damit die Haupt-Antreffwahrscheinlichkeit der adulten Tiere in den Monaten Mai bis Juli. Das bedeutet: nimmt man die Zahlen von August-September aus der Zusammenstellung heraus, um den Einfluss der sehr unterschiedlichen Witterungsverhältnisse in den Spätsommern der drei Projektjahre herauszurechnen, dann bekommt man Vergleichswerte, die unter Umständen aussagekräftiger sind als die Gesamtzahlen. Im vorliegenden Fall wird mit diesen Daten das Populationswachstum noch deutlicher: die Adulti-Fangsummen von 2011-12-13 in der Fuldaaue betragen 14 – 74 – 115 und im gesamten mittleren Fuldataal 94 – 152 – 253 (Grafik s. Anhang III).

Abbildung 30 zeigt die Tagesfangsummen der Adulti jahres- und gebietsweise. Abb. 32 zeigt die jahrweisen Summen der individuell dokumentierten Tiere in den einzelnen Gebieten. Es zeigt deutlich, dass die kopfstärksten Populationen noch immer in den klassischen Sekundär-

lebensräume innerhalb wie außerhalb der Auen zu finden sind (1 - Mergelgrube, 2 – Steinbruch, 3 – dominierend 3b - Kiesgrube Baumbach (Adulti wurden in der Flutrinne kaum gefunden, 2013 sind allerdings die Tiere vom Milzbach enthalten) 7 – Kiesgrube Bebra, 8 – dominierend 8b – Fahrspurtümpel am Lämmerberg).

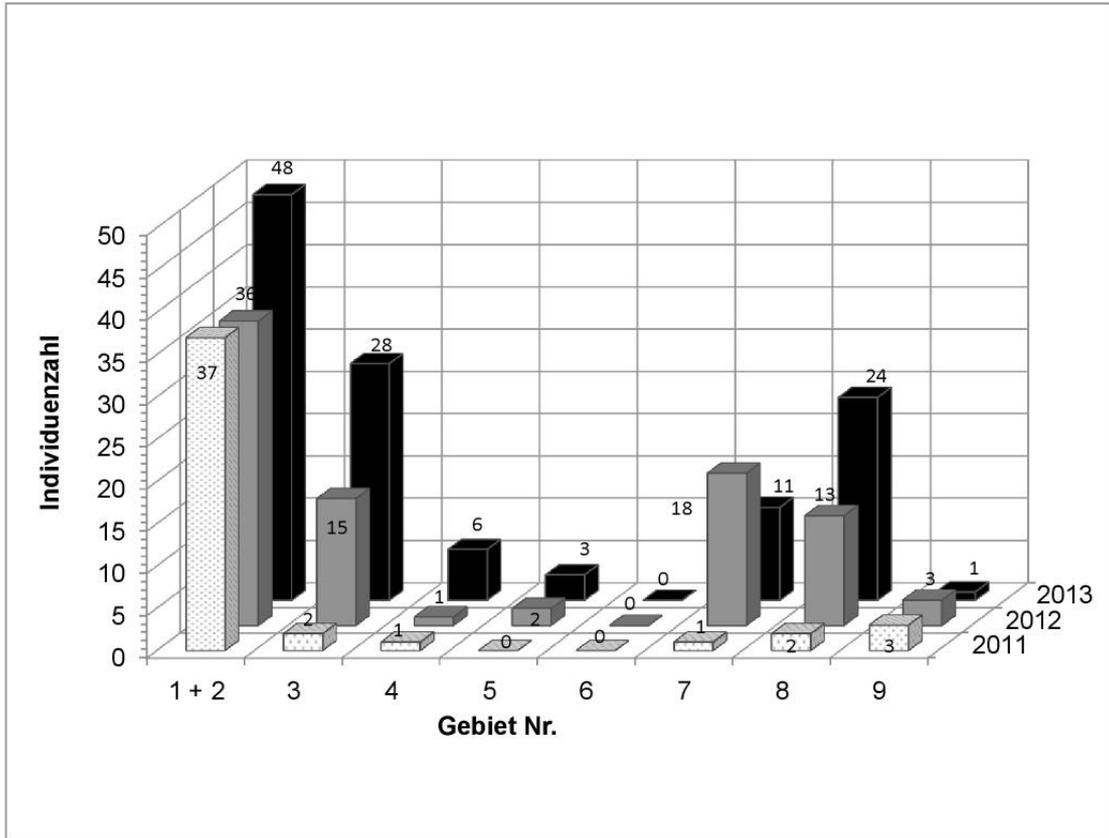


Abb. 30: Jahr- und Gebietsweise Tagesfangsummen-Maxima der Adulti

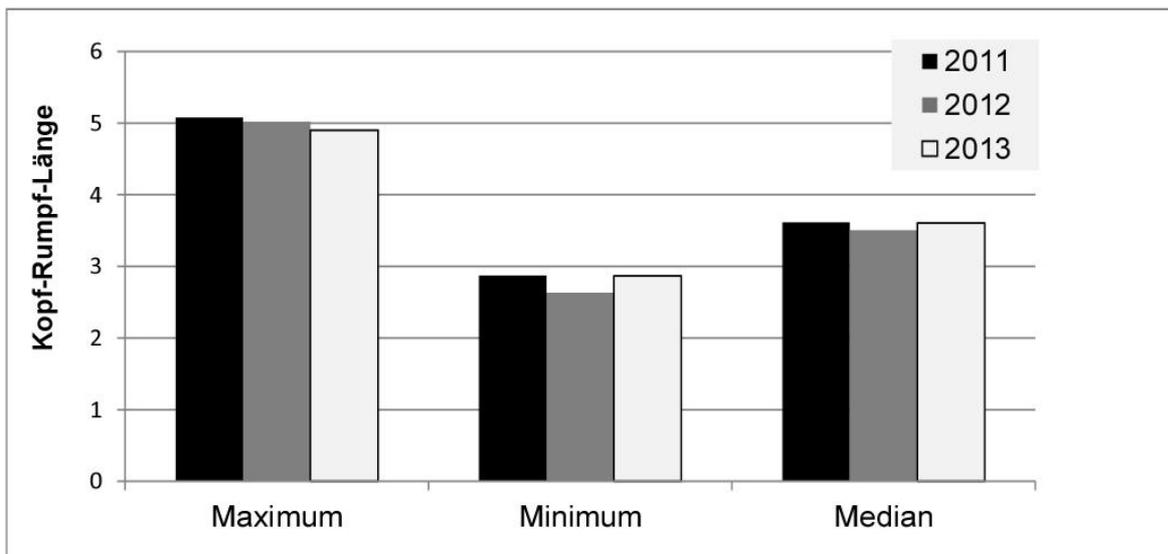


Abb. 31: Entwicklung der Kopf-Rumpflängen-Verteilung der adulten Tiere.

Theoretisch müsste sich ein Populationswachstum als Verjüngungseffekt über ein Absinken der Durchschnittsgröße (Kopf-Rumpflänge KRL) darstellen lassen. Dazu wurden für Abb. 31 jeweils die Maximal, Minimal und Median-KRL jährlich summiert. Der Effekt ist in einem leichten Absinken der Maximum-KRL erkennbar (5,08 – 5,02 – 4,9 cm), jedoch de facto nicht in den Median- (3,61 – 3,50 – 3,60) und Minimal-Werten (2,87 – 2,63 – 2,87).

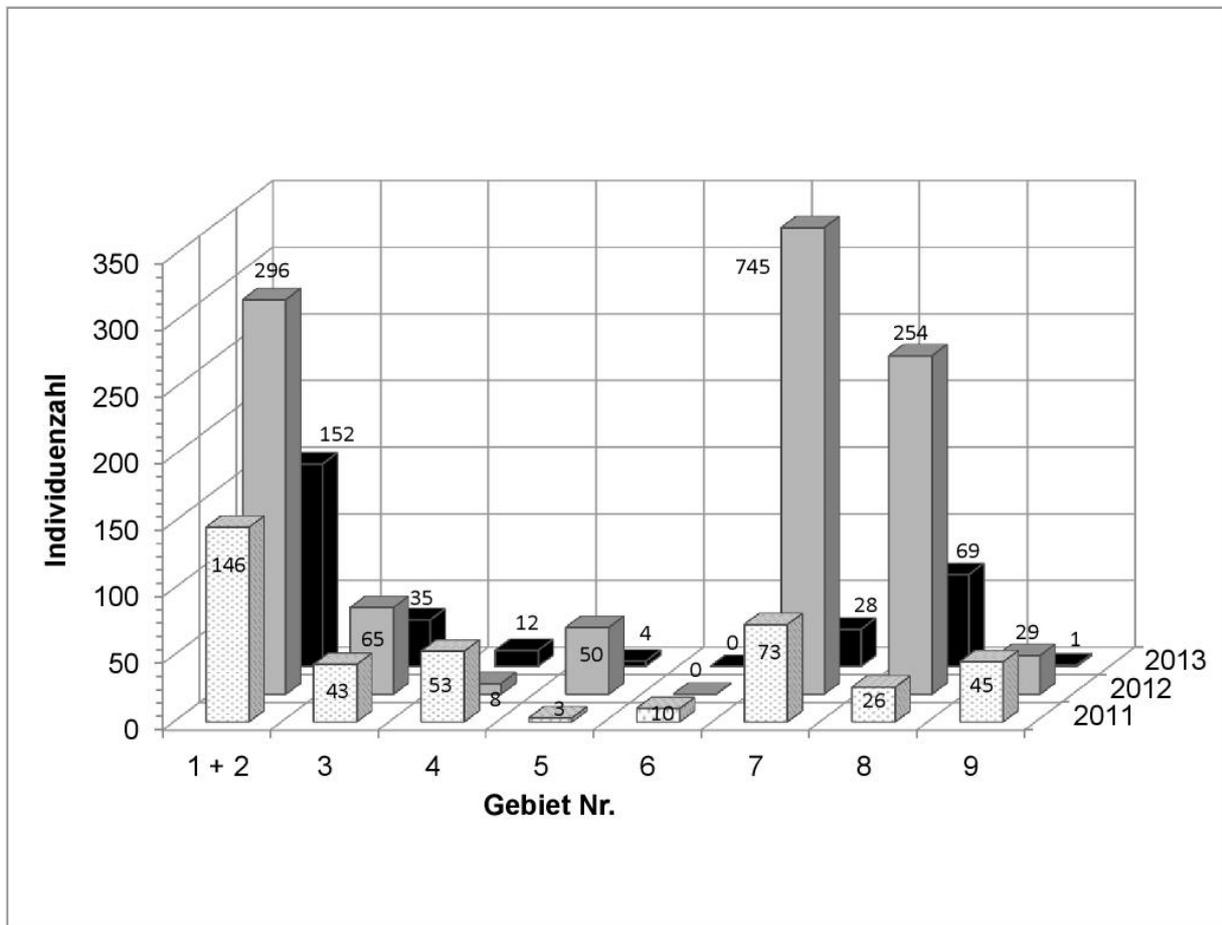


Abb. 32: Jahrweise und gebietsweise Summen der individuell, d.h. mit Bauchmuster gezählten Individuen (Jungtiere und Adulti)

Insgesamt wurden im mittleren Fuldataal in den drei Jahren 2.088 Tiere (Jungtiere und Adulte) individuell, d.h. mittels Bauchmusterabgleich festgestellt.

Nach den Beobachtungen im Frühjahr/Sommer 2014 schätzt Wacker (telef. 21.07.2014), dass sich die Adulti-Zahlen verdoppelt haben. Er schätzte in der ersten Laichperiode insgesamt 230 rufende Männchen. Ursache dürfte der gute Reproduktionserfolg von 2012 sein.

### 4.3 Populationsökologische Analysen: Fang–Wiederfang und Metapopulationen

#### 4.3.1 Populationsgrößenschätzungen

Auf Basis der Wiederfang-Daten wurden statistische Populationsgrößenschätzungen durchgeführt. Die Methode beschreibt WAGNER (2012) wie folgt: „Als Grundannahme beim Zählen von Tieren geht man davon aus, dass jeden Tag die gleiche Wahrscheinlichkeit besteht, ein Individuum zu entdecken (SCHMIDT 2004). Dies ist jedoch in der Natur nicht gegeben und führt dazu, dass die wahre Größe einer Population meist unterschätzt wird (siehe WAGNER et al. 2011). In der vorliegenden Untersuchung wurde darauf abgezielt, die tatsächliche Populationsgröße so gut wie möglich mit Hilfe von Fang-Wiederfang-Daten abzuschätzen. Die Schätzungen erfolgten mit dem POPAN-Modell, welches eine Modifikation des Jolly-Seber-Verfahrens durch SCHWARZ et al. (1993) und SCHWARZ & ARNASON (1996) darstellt und in dem Programm MARK implementiert ist (WHITE & BURNHAM 1999). Das Jolly-Seber-Modell zielt hauptsächlich darauf ab, Abundanzen abzuschätzen (POLLOCK et al. 1990). Der große Nachteil besteht darin, dass nicht die kumulative Größe der Population berechnet wird, sondern nur die Anzahl der Individuen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt anwesend sind (POLLOCK et al. 1990, BAILEY et al. 2004). Das POPAN-Modell hingegen schätzt die Anzahl der Individuen, welche nach jedem Beobachtungstag in die Population eintreten und kann daher sowohl die Individuenzahl pro Tag als auch die Gesamtgröße der Population berechnen ("superpopulation approach", z. B. WAGNER ET AL. 2011, WILLIAMS et al. 2011). Wichtige Parameter sind die Überlebenswahrscheinlichkeit ( $\Phi$ ,  $\phi$ ), die Fang- oder Sichtwahrscheinlichkeit ( $p$ ) analog zum Jolly-Seber-Modell, sowie die Eintrittswahrscheinlichkeit ( $b_i$ ) in die "super population" ( $N$ ). Verschiedene Modelle wurden getestet und anhand des Akaike Informationskriteriums für kleine Stichprobengrößen (AIC, BURNHAM & ANDERSON 2002) ausgewählt. [...] Eine Auswertung mit POPAN war erst ab 20 Individuen, 3 Fangtagen sowie einer gewissen Anzahl von Wiederfängen sinnvoll.“

Tab. 03: Populationsgrößenschätzungen der Gelbbauchunke im mittleren Fuldata 2011-2013 mit Modellauswahl

**Erläuterungen:** Modellauswahl, basierend auf dem AIC-Wert.  $K$  = Zahl der Modellparameter,  $\Phi$  = Überlebenswahrscheinlichkeit,  $p$  = Fangwahrscheinlichkeit,  $pent$  = Eintrittswahrscheinlichkeit in die Population,  $N(\text{identity})$  = geschätzte jährliche Populationsgröße; (.) = dieser Parameter ist konstant über die Zeit, (t) = dieser Parameter ist zeitabhängig.

Nr. mittl. Fulda	Population	Bestes Modell	AICc	K	Geschätzte Populationsgröße (95% Konfidenzintervalle)
-	Breitau 2011 (nur für Adulte möglich)	$\Phi(\cdot)p(\cdot)pent(t)N(\log)$ Logit link für $\phi$ und $p$	27,48	3	60,31 (38,07; 82,55)
1 + 2	Baumbach Mergelgrube / Steinbruch Hergershausen 2011 (Gesamtpop.)	$\Phi(t)p(t)pent(t)N(\log)$ Logit link für $\phi$ und $p$	191,70	11	71,13 (58,09; 87,10)
1 + 2	Baumbach Mergelgrube / Steinbruch Hergershausen 2012 (Gesamtpop.)	$\Phi(t)p(\cdot)pent(t)N(\text{identity})$ Logit link für $\phi$ und $p$	166,83	9	124,60 (107,03; 145,07)
1 + 2	Baumbach Mergelgrube / Steinbruch Hergershausen 2013 (Gesamtpop.)	$\Phi(t)p(\cdot)pent(t)N(\text{identity})$ Logit link für $\phi$ und $p$	413,67	9	128,44 (115,42; 142,94)

Nr. mittl. Fulda	Population	Bestes Modell	AICc	K	Geschätzte Populationsgröße (95% Konfidenzintervalle)
3a	Baumbach Kiesgrube 2012 (Gesamtpopul.)	Phi(t)p(t)pent(t)N(log) Logit link für phi und p	49,18	5	25,01 (22,90; 27,13)
3a	Baumbach Kiesgrube 2013 (Gesamtpopul.)	Phi(t)p(.)pent(t)N(log) Logit link für phi und p	50,52	3	27,30 (15,32; 39,27)
7	Bebra Kiesgrube 2012 (Gesamtpopulation)	Phi(t)p(.)pent(t)N(identity) Logit link für phi and p	116,52	5	78,47 (67,41;89,53)
7	Bebra Kiesgrube 2013 (Gesamtpopulation)	Phi(t)p(t)pent(t)N(log) Logit link für phi und p	57,69	7	23,96 (14,45; 33,47)
8	Blankenheim 2011 (nur für Juvenile möglich)	Phi(.)p(.)pent(t)N(identity) Sinus link für phi und p	55,02	5	59,44 (36,05; 82,83)
8	Blankenheim 2012 (Gesamtpopulation)	Phi(t)p(.)pent(t)N(identity) Logit link für phi und p	108,79	8	68,77 (55,66; 81,89)
8	Blankenheim 2013 (Gesamtpopulation)	Phi(t)p(t)pent(t)N(log) Logit link für phi und p	135,17	7	45,53 (39,82; 51,24)
9	Nasse Wiesen 2011 (nur Juvenile möglich)	Phi(.)p(.)pent(t)N(identity) sinus link für phi und p	29,14	7	98,00 (62,45;133,58)

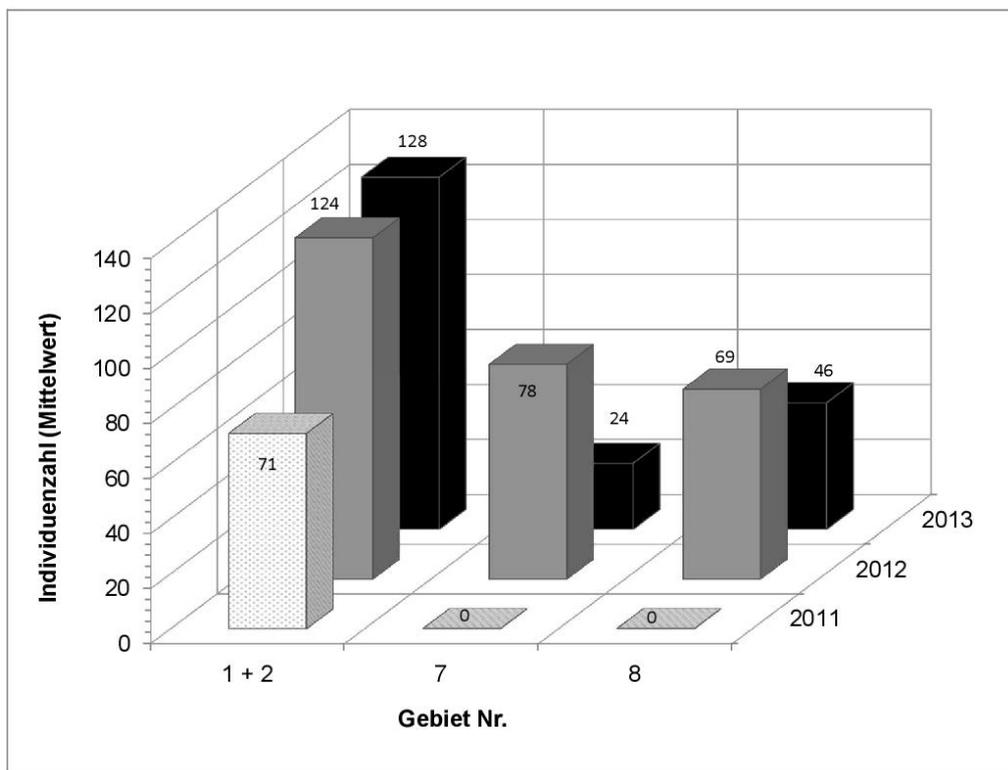


Abb. 33: Mit POPAN berechnete Populationsgrößenentwicklungen in den Gebieten 1+2,7, 8.

Letztlich waren somit nur die Daten aus der mittleren Fuldaaue mit ihrem 2-3 wöchentlichen Begehungsrythmus für Populationsanalysen verwendbar, abgesehen von dem Gebiet bei Sontra, wo die Einbeziehung der Testuntersuchungen von 2010 brauchbare Ergebnisse ergab.

Die besten Modelle der Populationsgrößen-schätzungen sind in Tab. 03 zusammengefasst. Basierend auf einem Überlappungstest der 95% Konfidenzintervalle der Schätzungen kann

gesagt werden, dass die Populationsgrößen aus dem Gebiet Blankenheim (in welchem Chytrid nachgewiesen wurde) und Bebra 2013 signifikant niedriger ( $\alpha = 0.05$ ) als 2012 waren. Die anscheinend nicht infizierte Population in der Baumbacher Kiesgrube unterschied sich über die Jahre nicht (Tab. 3). In dem Gebiet Mergelgrube Baumbach/Steinbruch Hergershausen wurde Chytrid mit einer hohen Prävalenz nachgewiesen, die Population wuchs jedoch signifikant von 2011 auf 2012 und blieb dann stabil (Abb. 33).

#### 4.3.2 Fitness der Populationen

##### Berechnungsmethodik

Die Messung der Kopf-Rumpf-Länge (KRL) erfolgte digital im Wiedererkennungsprogramm AmphIdent anhand der Bauchphotos in der Petrischale, die mit einem eingemessenen Strich versehen worden war. Das Wiegen der Tiere erfolgte mit einer Voll-Leer-Wägung der Petrischalen im Anschluß an die photographische Dokumentation. Verwendet wurde eine Taschenwaage CM-60 der Firma Kern, Genauigkeit bis 0,01g. Die zugrunde liegenden Daten für die Fitnessberechnung nach dem „Index of Weight Condition“ (IWC) nach VEITH (1987) sind (1) das Gewicht (g), (2) die Kopf-Rumpf-Länge (KRL) (cm) und (3) der Regressionkoeffizient  $b$  der linearen Regression von  $\lg(\text{Gewicht}) = f(\lg(\text{KRL}))$ . Da dieser artspezifisch ist, wird er nicht für die einzelnen Populationen, sondern aus den Daten aller Unken berechnet, um die IWC-Werte anschließend zwischen den Altersstufen und Jahren vergleichen zu können.

Die Formel lautet:  $\text{IWC} = \text{Gewicht}/\text{KRL}^b$

Je größer ein IWC, desto besser der Körperzustand des Individuums.

Die Fitness der einzelnen Tiere wurde für jede Population und jedes Jahr berechnet. Zudem wurde zwischen Jungtieren (Juvenile und Subadulte), Männchen und Weibchen unterschieden. Wurde ein Tier in einem Jahr mehrfach gefangen, wurde das Gewicht und die KRL des letzten Fangdatums zur Berechnung verwendet. Manche Jahre, Gebiete und Altersstufen wurden ausgeschlossen, da nur sehr wenige Tiere gefangen werden konnten und ein Minimum von  $n = 5$  festgelegt wurde. Zudem war eine Berechnung nur sinnvoll, wenn mindestens zwei Jahre miteinander verglichen werden konnten.

Für die Auswertungen wurden die Programme EXCEL sowie R verwendet. Die IWC-Berechnung wurde durchgeführt für die Mergelgrube Baumbach zusammen mit dem Steinbruch Hergershausen (1-2), davon getrennt die Kiesgrube Baumbach (3a), die Alte Fulda Blankenheim (8a-b) und die Kiesgrube Bebra (7).

##### Ergebnisse

###### Mergelgrube Baumbach und Steinbruch Hergershausen (Gebietsnr. 1 und 2)

Jungtiere aus dieser Population, welche zwei Abbaugelände besiedelt, hatten einen durchschnittlichen IWC von 0,2 in 2011, von 0,1 in 2012 und von 0,3 in 2013. Von 23 Jungtieren aus 2012, die 2013 wiedergefangen werden konnten, verbesserte sich der IWC bei 13, blieb bei 3 gleich und verschlechterte sich bei 7.

Für Männchen ergab sich ein durchschnittlicher IWC von 1,6 in 2011, von 1,5 in 2012 und von 1,1 in 2013. Es konnten drei Männchen von 2011, 2012 und 2013 erfasst werden. Eines verschlechterte und verbesserte im Folgejahr seinen IWC, bei den beiden anderen war es umge-

kehrt. Sieben weitere Männchen aus 2012 konnten 2013 wiedergefangen werden, wobei vier ihren IWC verbesserten, eines gleich blieb und zwei sich verschlechterten.

2011 wurden zu wenige Weibchen für eine Auswertung erfasst. Der durchschnittliche IWC von 2,1 in 2012 sank leicht auf 1,9 in 2013 ab. Von 17 Weibchen aus 2012, die 2013 wiedergefangen werden konnten, verbesserten 11 ihren IWC, eines blieb gleich während fünf sich verschlechterten.

**Chytrid:** Insgesamt konnten 9 Tiere, die 2011 positiv auf *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) getestet wurden, im Folgejahr wiedergefangen werden, während nur vier Tiere positiv getestet und nicht wiedergefangen wurden. Von den fünf als Jungtiere 2011 *Bd*-positiv getesteten Individuen, konnten vier als Adulti wiedergefangen werden und alle wiesen 2012 als Adulti einen besseren IWC auf (Tab. 4). Die drei Adulti, die wiedergefangen werden konnten, verbesserten alle ihren IWC, auch wenn für ein Männchen in 2012 ein starkes Absinken zu verzeichnen war (Tier GbU\_NH00277, Tab. 4).

Tab. 04: IWC-Werte infizierter Individuen aus der Population Mergelgrube Baumbach/Steinbruch Hergeshausen. (X = kein IWC für dieses Jahr berechnet, aufgrund zu kleiner Stichprobengröße)

Individuum	14-VI-2011	27-VI-2011	15-VII-2011	11-VIII-2011	19-V-2012	19-VI-2012	19-VII-2012	9-VIII-2012	12-VI-2013	3-VII-2013	14-VIII-2013
GbU_NH00277	2,4						0,9		2,7		
GbU_NH00278				2,1							
GbU_NH00280	1,1										
GbU_NH00282		1,3			1,9						
GbU_NH00283	X				1,6						
GbU_NH00284		0,2									
GbU_NH00292	0,1									3,2	
GbU_NH00296			0,7				2,1				2,6
GbU_NH00299	X				0,8						
GbU_NH00300			0,3		0,5						
GbU_NH00301			0,1								
GbU_NH00302			0,1					1,6			
GbU_NH00303			0,3			1,1					

#### Kiesgrube Baumbach (Gebietsnr. 3a)

Für Jungtiere ergab sich für 2012 ein durchschnittlicher IWC von 0,3, 2013 von 0,2. 2013 konnten keine Juvenilen aus 2012 wiedergefangen werden. Im Jahr 2012 wurden zu wenige männliche Adulti für eine Auswertung gefangen, so dass für Männchen keine Auswertung erfolgte. Für Weibchen betrug der IWC in 2012 durchschnittlich 1,4 und in 2013 von 1,6. Drei Weibchen aus 2012 konnten 2013 wiedergefangen werden. Bei zwei Tieren verbesserte sich der IWC, bei einem blieb er gleich.

#### Kiesgrube Bebra (Gebietsnr. 7)

IWC für Jungtiere wurden für dieses Gebiet nicht berechnet, da nur in einem Jahr mehr als 5 Juvenile gefangen werden konnten. Für Männchen betrug der durchschnittliche IWC in 2012

2,4 und für 2013 2,2. Für Weibchen ergab sich ein durchschnittlicher IWC von 2,1 für 2012 und für 2013 von 1,3. Je zwei Männchen und Weibchen konnten in 2013 wiedergefangen werden. Deren IWC verbesserte sich in allen Fällen (Tab. X).

#### Alte Fulda Blankenheim - am Lämmerberg (Gebietsnr. 8b)

Für das Untersuchungsgebiet Blankenheim ergab sich für Jungtiere für das Jahr 2012 ein durchschnittlicher IWC von 0,31 und für das Jahr 2013 ebenfalls ein durchschnittlicher IWC von 0,3. 2013 konnten keine Jungtiere aus 2012 wiedergefangen werden. Für Männchen beträgt der durchschnittliche IWC für das Jahr 2012 2,9 und für 2013 1,5. Drei Männchen aus 2012 konnten 2013 wiedergefangen werden. Zwei wiesen einen besseren IWC, eines einen leicht niedrigeren auf. Die Weibchen in Blankenheim wiesen hingegen 2012 einen durchschnittlichen IWC von 1,5 und im Jahr 2013 von 0,8. 2013 konnten keine Weibchen aus 2012 wiedergefangen werden.

### **Diskussion**

#### Mergelgrube Baumbach und Steinbruch Hergershausen (Gebietsnr. 1 und 2)

Im Hinblick auf ihren durchschnittlichen IWC blieben die Jungtiere aus dieser Population über die Jahre 2011-2013 relativ stabil. Bei Männchen und Weibchen sank der durchschnittliche IWC leicht aber stetig ab. Auf der Individualebene verbesserten die meisten Tiere ihren IWC in den Folgejahren. Obwohl *Bd* in dieser Population mit einer recht hohen Prävalenz nachgewiesen werden konnte (Tab. 1), hat der Chytridpilz scheinbar keinen nennenswerten Einfluss auf den Gesundheitszustand der Individuen. Dies wird auch dadurch untermauert, dass nur vier von 13 in 2011 *Bd* positiv getestete Gelbbauchunken nicht wiedergefunden werden konnten, jedoch 10 Individuen 2012 und teils auch 2013 wiedergefangen wurden und zumeist einen leicht verbesserten IWC aufwiesen (Tab. 4).

#### Kiesgrube Baumbach (Gebietsnr. 3a)

Weder für Jungtiere noch für Weibchen ergab sich eine deutliche Veränderung der IWC in 2012 und 2013. Auch auf der Individualebene ist für die drei wiedergefangenen Tiere kein eindeutiger Trend auszusagen. Es kann jedoch vermutet werden, dass es in diesem Gebiet zu keiner Verschlechterung der IWC kam. Chytrid wurde in diesem Gebiet nicht nachgewiesen (Tab. 1, vgl. Kap. 3.3).

#### Kiesgrube Bebra (Gebietsnr. 7)

Nur für Weibchen sank der durchschnittliche IWC 2013 deutlich, verglichen mit dem von 2012. Auf der Individualebene verbesserten aber sowohl die wiedergefangenen Männchen als auch Weibchen ihren IWC. Zudem ist eine Aussage über Chytridinfektion derzeit nicht möglich, da Tiere aus diesem Gebiet noch nicht analysiert wurden.

#### Alte Fulda Blankenheim – Lämmerberg (Gebietsnr. 8b)

Jungtiere wiesen in diesem Gebiet über die beiden Jahre 2012 und 2013 einen gleichbleibenden durchschnittlichen IWC auf, so dass keine Veränderung vorlag. Für Weibchen und Männchen sanken die IWC-Werte ab. Auf der individuellen Ebene ergab sich jedoch bei den 2013 wiedergefangenen Männchen kein klares Bild. Allgemein kann in dem Gebiet von einer Verschlechterung der IWC bei den Adulti ausgegangen werden. Auch wenn in dem Gebiet bei Einzeltieren (nicht jedoch bei wiedergefangenen Tieren) eine Chytridinfektion nachgewiesen

wurde (Tab. 1), kann kein kausaler Zusammenhang in der Verschlechterung der IWC für Adulti und dem Nachweis von *Bd* im Gebiet gezogen werden.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass *Bd*-infizierte Populationen zwar teils ein leichtes durchschnittliches Absinken im IWC aufwiesen, jedoch der Blick auf die Individualebene infizierter Tiere aussagt, dass kein negativer Trend zu sehen ist, eher sogar ein positiver, und somit andere Gründe für ein Absinken des durchschnittlichen IWC (z.B. Wetterbedingungen) ausschlaggebend sein dürften.

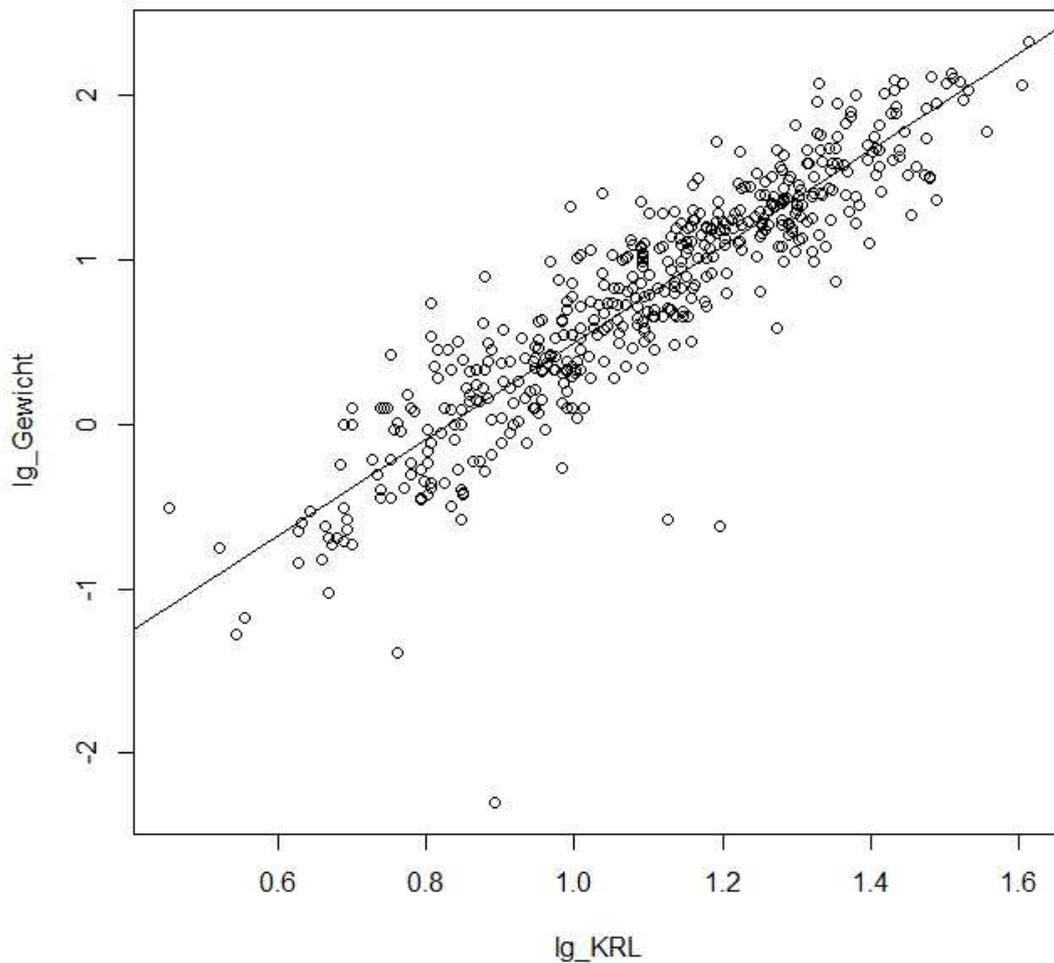


Abb. 34: : Linearer Zusammenhang zwischen Gewicht und KRL bei Gelbbauchunken aus dem Raum Kassel ( $y = 2,93x - 2,43$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,82$ )

### 4.3.3 Wanderverhalten und Metapopulationen

Zur Analyse der räumlichen Beziehungen und des Wanderverhaltens wurde die Wiederfang-Datenbank der Individuen mit den GPS-Punkten verknüpft und in ein GIS (ArcView 9.2 der Fa. ESRI) geladen.

#### Wanderstrecken

Abb. 35 zeigt die Wanderstreckensummen (Luftlinien) der 2011 – 2013 wiedergefangenen Individuen nach Anzahl der Tiere. Die überwiegende Zahl der Tiere blieb, wie aus der Literatur bekannt, überwiegend in engem Radius ihrer Tümpel (bis 50 m), wechselten nur manchmal zwischen benachbarten Gewässern. Dennoch ist die Zahl der Weitwanderer bis > 1 km nicht gering.

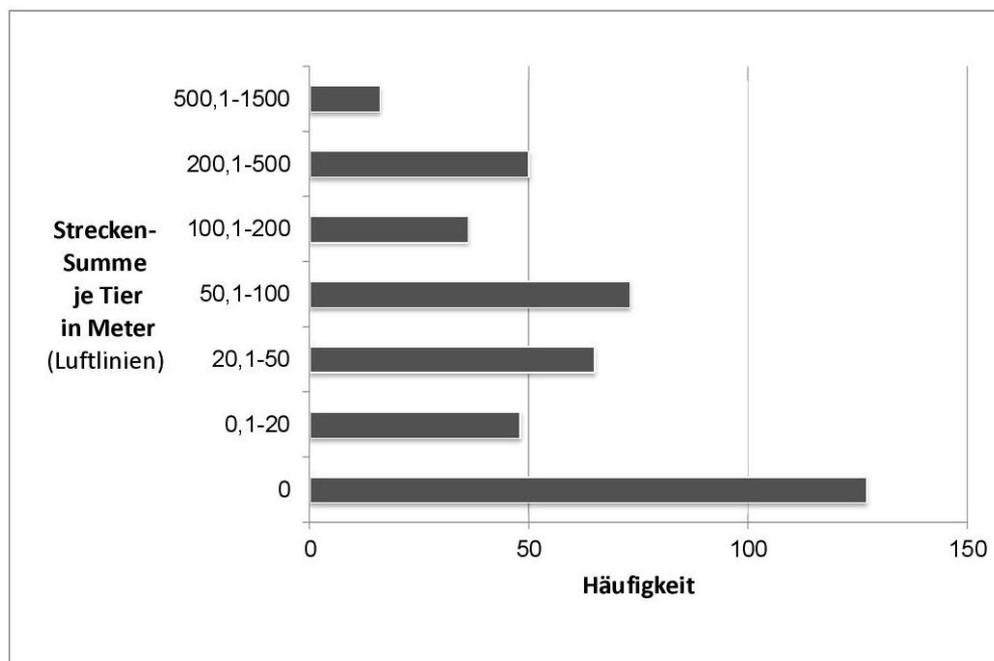


Abb. 35: Individuelle Wanderstreckensummen (Luftlinien) an der mittleren Fulda 2011 -2013

#### Metapopulationen und Details des Wanderverhaltens

##### Metapopulation Baumbach-Braach

Sehr deutlich wurde die Verbindung zwischen den Gebieten 01 und 02 (Mergelgrube und Steinbruch) oben am Hang und zu den Revitalisierungsgebieten Herrenwiese (03) und –mit einem Wiederfang- auch den Gudewiesen (04). Abb. 36 zeigt die Gebiete im Luftbild mit den Verbindungslinien der Fundpunkte.

Zunächst ist festzustellen, dass die Tiere zwischen den unmittelbar benachbarten Mergelgrube und Steinbruch in beide Richtung und auch mehrfach hin- und herwandern. 39 Ortswechsel zwischen 1 und 2, beginnend mit der Besiedlung des Steinbruchs 2011, betreffend insgesamt 35 Tiere, konnten dokumentiert werden. Davon waren 28 Tiere, die am 09.08.2012 auf-

grund des Erntebetriebs vom Wirtschaftsweg (zu Gebiet 1) in den Steinbruch getragen wurden. Dies bestätigt einmal mehr die relative Ortstreue der Unken (vgl. die Zitate in GOLLMANN & GOLLMANN 2012).

Allerdings waren in unserem Falle 24 von 28 Rückkehren Jungtiere (Juvenile und Subadulte), dazu 2 Männchen und zwei Weibchen. Blendet man die in diesem Falle sicher nicht repräsentativen umgesetzten Tiere aus deuten die registrierten Zeiten darauf hin, dass die Wanderaktivitäten nicht nur zu Beginn und am Ende der Saison stattfanden (vgl. GOLLMANN & GOLLMANN 2012).

3 Tiere, alle Weibchen, wechselten vom Steinbruch zurück in die Mergelgrube, davon war eines zuvor nach 2 umgesetzt worden, ein anderes wechselte sogar 3x hin und her. Dieses Tier legte in der Summe 1,016km in den drei Jahren zurück. Tab. 05 zeigt die Bewegungsdatensätze dieser drei Tiere. Die erste Zahl der Fundort-Codes bezieht sich auf das Gebiet (01 bzw. 02).

Tab. 05: Bewegungsdatensätze dreier Wanderer zwischen Mergelgrube und Steinbruch

Tier-Nr.	Datum 1	Datum 2	Alter 1	Alter 2	Fundort 1	Fundort 2
GbU_NH00293	09.08.12	05.09.12	w	w	01_002	02_001
GbU_NH00293	05.09.12	06.05.13	w	w	02_001	01_006
GbU_NH00537	30.08.11	19.07.12	subadult	w	01_001	02_002
GbU_NH00537	06.05.13	12.06.13	w	w	02_002	01_004
GbU_NH00537	12.06.13	14.08.13	w	w	01_004	02_002
GbU_NH00541	09.08.12	05.09.12	w	w	02_001	02_001
GbU_NH00541	05.09.12	06.05.13	w	w	02_001	01_008

Die Rückwanderer mussten dafür einen steilen Aufstieg aus dem Steinbruch (s. Abb. 06) bis zur Mergelgrube in Kauf nehmen. Die GPS-Daten geben einen Höhenunterschied von 29 m auf ca. 400 m Distanz. Bislang war nur eine Hangabwärts-Bewegung bekannt (vgl. GOLLMANN & GOLLMANN 2012). Austrocknung des Habitats als Motivation scheidet dabei aus: Der Grundwasserweiher im Steinbruch führt dauerhaft Wasser.

### Der Weg in die Aue

Anhand von 10 Tieren, die von Mergelgrube (1) oder Steinbruch (2) in die Herrenwiese (3) wanderten, in diesem Falle immer bergab, konnte die Metapopulationsverbindung belegt werden (s. Abb. 36). Für diesen (in Luftlinie) ca. 1 km langen Weg mussten die Tiere (6 Subadulte, 3 Männchen, 1 Weibchen) die Bundesstraße B83, die Bahnlinie (Regionalbahn) sowie die Fulda überqueren. Für die Querung von Straße und Bahnlinie gibt es an zwei bis drei Stellen relativ günstig gelegene Durchlässe.

Für die Querung der Fulda, die im fraglichen Abschnitt erst teilweise an den Ufern renaturiert ist, d.h. leichter überwindbar als steile Ausbauufer mit Steinschüttungen, kommt sowohl ein Durchschwimmen als auch die Nutzung der Straßenbrücke in Frage. Letzteres ist nicht auszuschließen, da H. Wacker (mündl. Mitteil.) vor einigen Jahren (vor Projektbeginn, ca. 2008) per Zufall 2 Tiere an der Straße entlang in Richtung Brücke laufen sah.

5 der Tiere überwandern die Strecke in rund einem Monat, von Mai/Juni bis Juni/Juli). Abb. 37 zeigt die örtliche Situation, in der die Tiere die Hindernisse zu überwinden hatten.

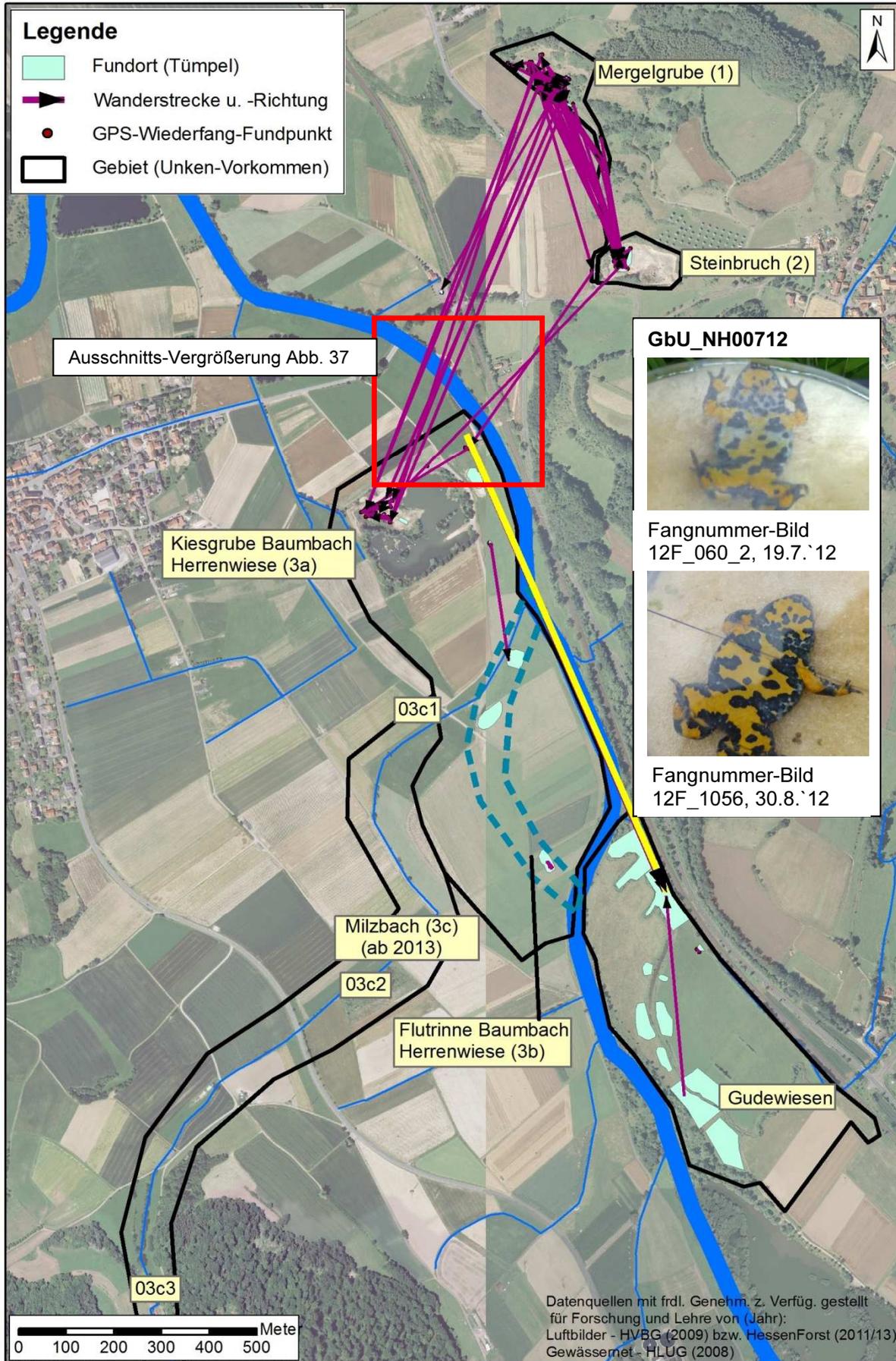


Abb. 36: Metapopulation Baumbach-Braach.



Abb. 37: Örtliche Situation an der Fulda zwischen Mergelgrube/Steinbruch und Herrenwiese mit Brücke und Renaturierungen.

### Über den Fluss

Das erstaunlichste Einzelergebnis ist sicher der Wiederfang des subadulten Tieres mit dem Code GbU\_NH00712 in den Gudewiesen. Bis zum 19.07.2012 war es mehrfach in dem kleinen Fahrspurtümpel mit dem Fundort-Code 03a\_006 gefunden worden, im ufernahen extensiven Grünland an der Kiesgrube Herrenwiese. 42 Tage später wurde es auf der anderen Seite der Fulda, 1.018 m flussaufwärts in den Sumpfwiesen am Gudebach gefangen (s. Abb. 36). Dazu muss das Tier die (hier renaturierte) Fulda durchschwommen und die Verdriftung zielgerichtet kompensiert haben.

Die Wiederfänge, die „Im Sand“ (5) gelangen, bewegten sich alle innerhalb des kleinen Areal. Somit bleibt die Funktion einer Quellpopulation von (5) über die Fulda hinweg für die Blänke in der Flutrinne (6) weiter eine Vermutung, die Herkunft der hier 2008 bis 2012 reproduzierenden Tiere unbekannt.

In der Kiesgrube Bebra (7) blieben die meisten Wiederfänge innerhalb des Tümpelkomplexes. Ab Spätsommer 2012 lässt sich die vor Ort bereits vermutete Tendenz auch anhand der Wiederfang-Daten zeigen, dass die Tiere aus den bereits 2011 – Frühjahr 2012 angelegten Tümpeln nach Anlage der neuen Tümpel am Nordrand des Areal in diese weiterziehen. Einmal mehr also der Beleg für die deutlich ausgeprägte Vorliebe der Art für frisch angelegte Tümpel.

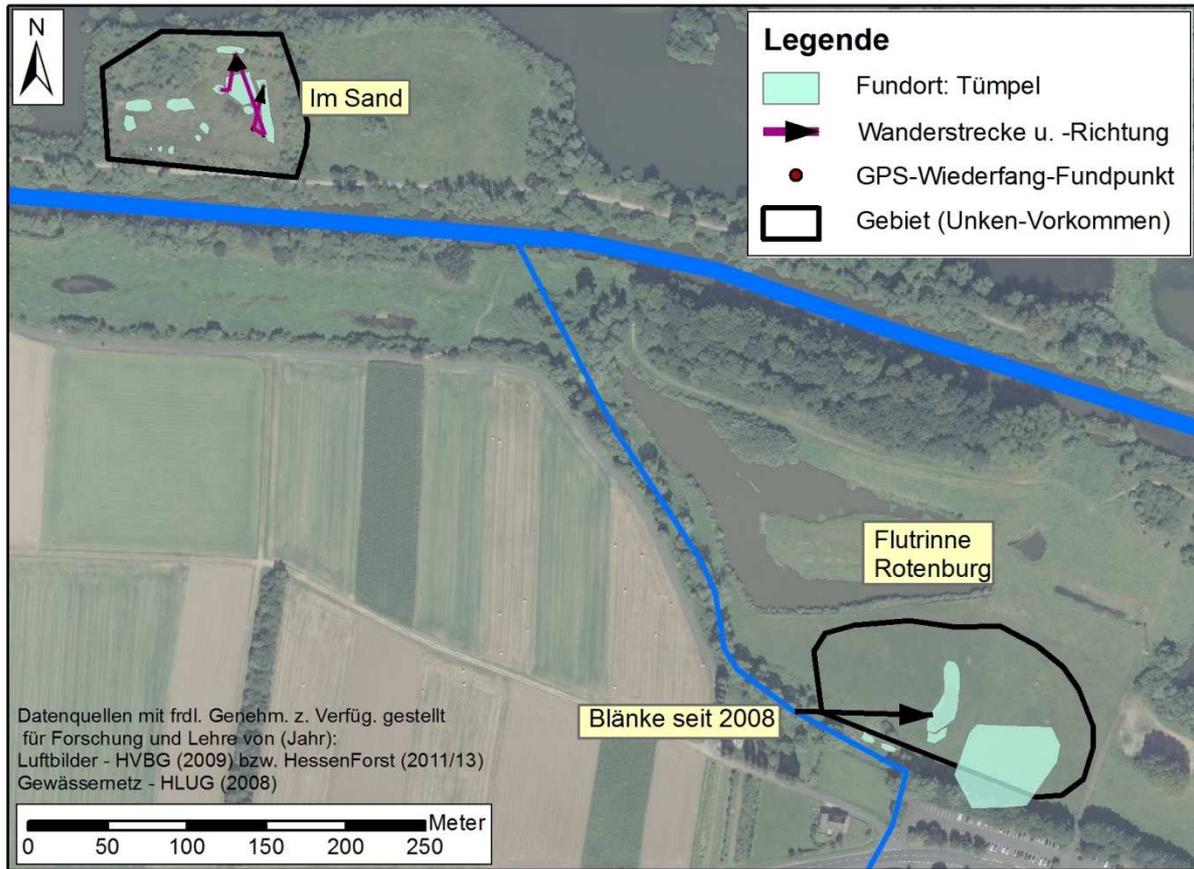


Abb. 38: Die Gebiete „Im Sand“ (5) und Flutrinne Rotenburg (6)

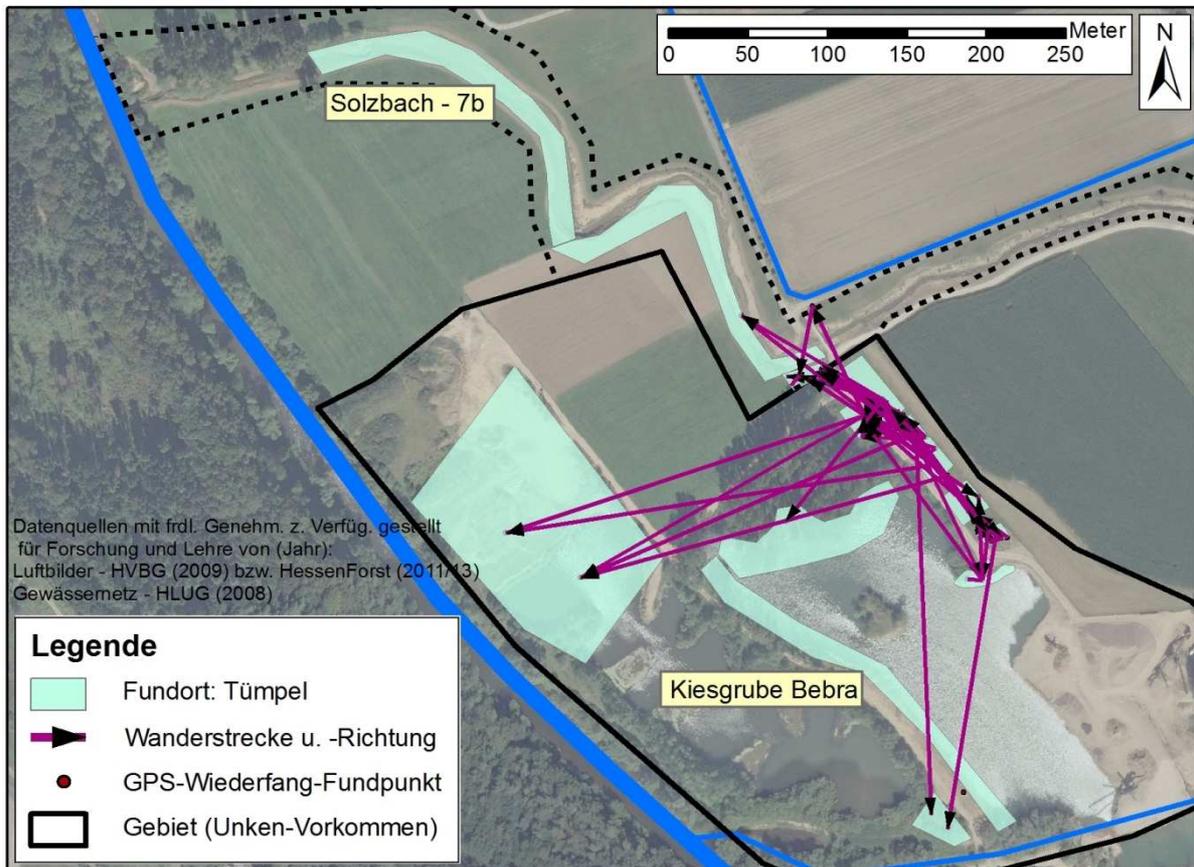


Abb. 39: Kiesgrube Bebra (7) und Solzbach (7b) mit den dokumentierten Wanderbewegungen

Die im September 2012 dokumentierten Abwanderungen in die westlich vom Tümpelfeld gelegenen Areale des Auwäldchens und der Rohbodenareale der Kiesgrubenerweiterung inkl. der unkengerecht hergerichteten Uferzonen des Solzbaches sind leider nur eingeschränkt aussagekräftig, da die besagten Areale zuvor nicht kontrolliert werden konnten. Sie deuten auf die erwartbare Nutzung des gesamten Areals als Landlebensraum und Winterhabitat. 2013 wurde noch die Abwanderung der zwei Jungtiere in die Pfützen an der Bodenmiete am Südufer des Kiessees verzeichnet. Erstnachweise jeweils als Metamorphlinge im großen Fahrspurtümpelfeld während der Massenvermehrung 2012.

In der Alten Fulda Blankenheim (8) spielte sich das Gros der Wanderungen über geringe Distanzen innerhalb der Fahrspur-Tümpelkette ab. Nur einzelne Tiere wurden außerhalb des Fahrspurtümpelsystems am Lämmerberg wiedergefangen, so ein subadultes Tier direkt im Krollsbach, kurz vor der Mündung. Je ein (sub)adultes Tier wanderte von 2012 auf 2013 aus der kleine Verbindungsflutrinne (s. Abb. 23) in der Weidefläche zu den Fahrspurtümpeln am Lämmerberg bzw. Andersherum und je ein (sub)adultes Tier wanderte von 2012 auf 2013 aus dem Altarm in die besagte Flutrinne bzw. zum Lämmerberg.

Verbindungen vom Unterlauf des Krollsbaches aufwärts zu den 2013 neugeschaffenen Tümpeln (8c) ließen sich nicht dokumentieren, wohl aber von den Fuldasumpfwiesen (9a) und vom Meckbach-Mittellauf (8c) den Hang weiter bachaufwärts zu den jüngsten, im Juni angelegten Tümpeln im Wald. Neu angelegte Tümpel sind ganz offensichtlich wahre Unken-Magneten, auch wenn sie hangaufwärts liegen.

Mit dieser einen o.g. Ausnahme bewegten sich die wenigen Wiederfänge in den Nassen Wiesen ebenfalls innerhalb von 9a.

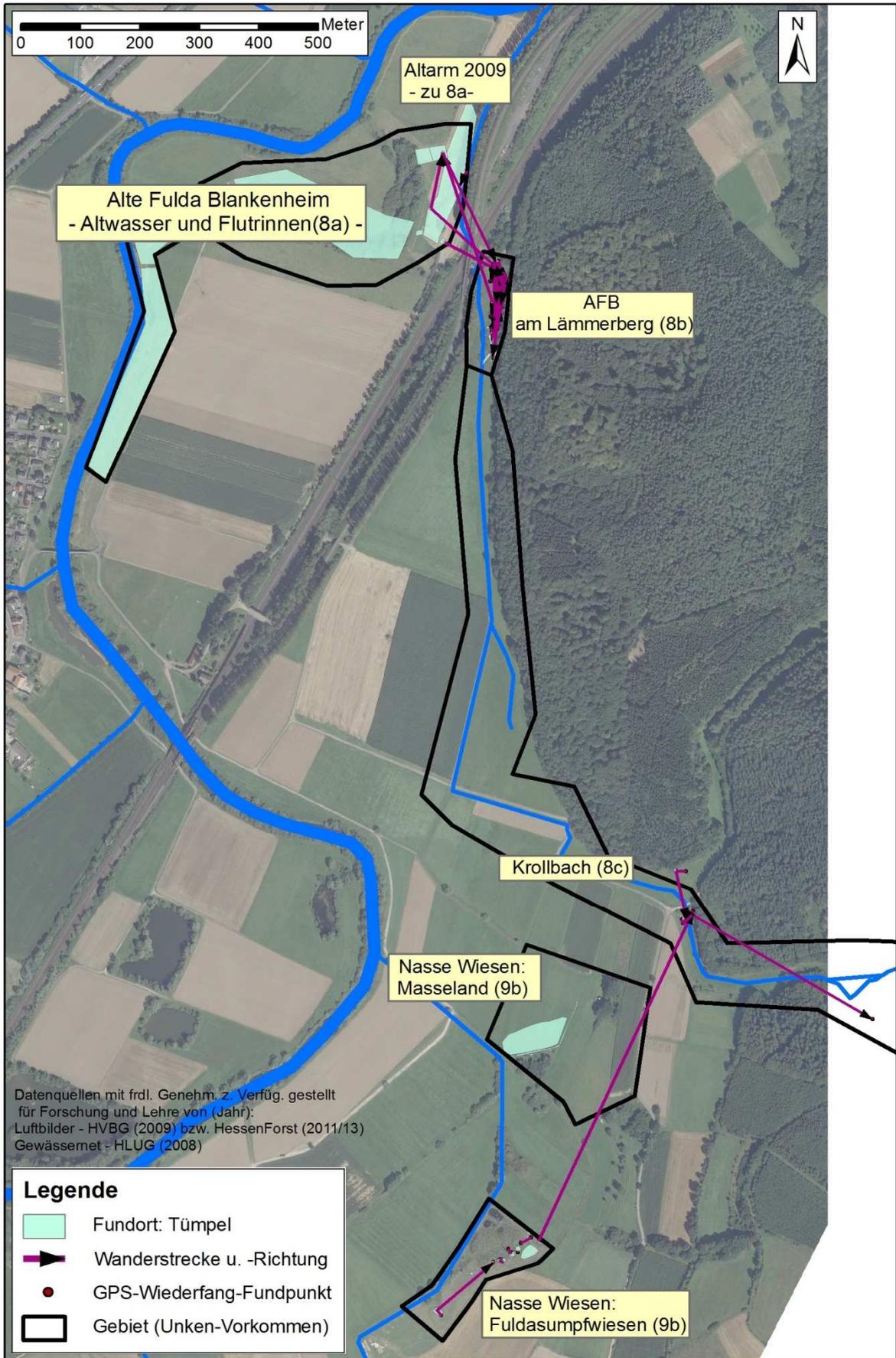


Abb. 40: Lage und Ortsbeziehungen in der Alten Fulda-Blankenheim (8), den Nassen Wiesen (9) und dem Krollsbachtal (8c)

#### 4.3.4 Prädation und Konkurrenz

##### Beobachtungen zur Prädation und Verletzungsraten

Laich, Larven und noch nicht durchgefärbte Jungunken haben viele Fressfeinde, während adulte Unken aufgrund ihres Hautgiftes eher selten Beutegreifern zum Opfer fallen. Als Prädatoren der Jugendstadien konnten wir Kolkraben, Graureiher, Kammolche und Ringelnattern beobachten, dazu die Jungfische (Hecht und Zander) nach dem Hochwasser 2013. In einer 2013 neu angelegten Fahrspur in der Mergelgrube (1) beispielsweise wurden 2013 ca. 50% der Jungunken (ca. 100) von einer Ringelnatter gefressen (WACKER 2014). Die Ringelnatter-Jungtier-Beobachtungen häuften sich ab dem zweiten Projektjahr. Diese Art scheint von unseren Maßnahmen gut profitiert zu haben.

Der Waschbär scheint an der Fulda augenscheinlich der insbesondere in Waldnähe allgegenwärtigen Spuren regelmäßig als Jungtier-Prädator aufzutreten, nimmt aber gelegentlich auch Adulte, die sie durch Häuten genießbar machen. Dies konnte bei dem witterungsbedingt nach dem langen Winter 2013 zeitgleichen Abblachen der Unken gemeinsam mit Grasfröschen und Erdkröten in 8b beobachtet werden. Hier fielen neben größeren Mengen insbesondere von Grasfröschen auch adulte Unken den Waschbären zum Opfer.

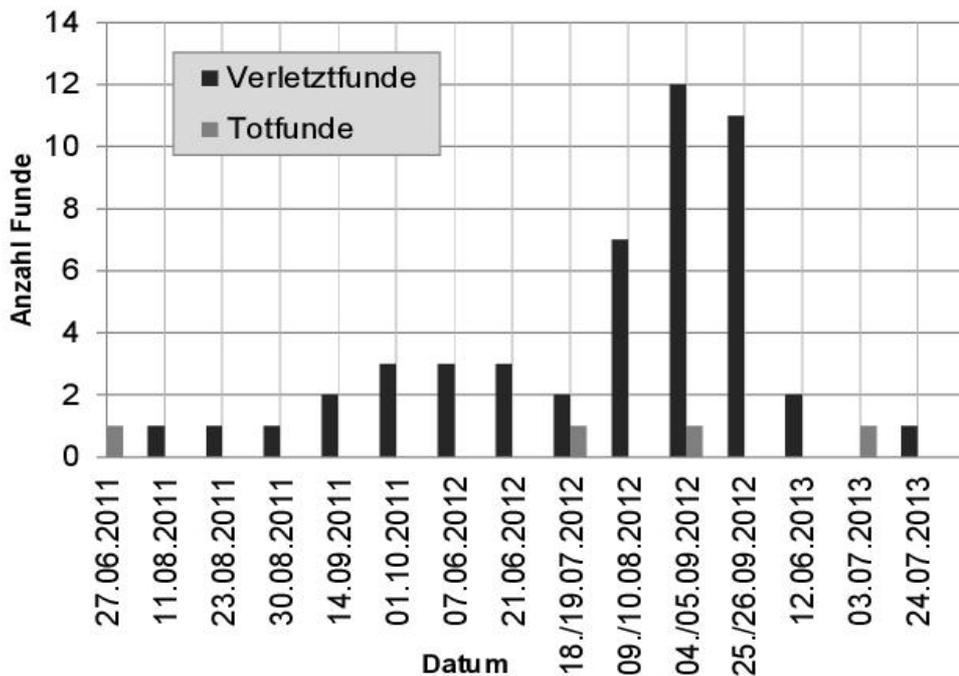


Abb. 41: Verletzt- und Totfunde

Abb. 41 zeigt die zeitliche Verteilung der Funde verletzter und toter Tiere, soweit sie in die Individuendatenbank aufgenommen wurden. Nicht enthalten sind demnach die (adulten) Opfer des oben erwähnten „Waschbärmassakers“ vom April 2013 am Lämmerberg und eine Handvoll weiterer Totfunde, die in schlechterem Zustand waren oder von Dritten gemeldet und somit nicht mehr fotografiert wurden. Die vier Toten in der Grafik sind Adulte, die Verletzten sind 41 Jungtiere und 9 Adulte. Die Grafik zeigt die typische Folge des im Laufe des Sommers zunehmenden Aufkommens aquatischer Insektenlarven (Libellen u.a.m.), die die Verletzungen

der Jungtiere im Wesentlichen verursachen dürften. Dies verdeutlicht die Bedeutung des regelmäßigen Austrocknens der Unken-Laichgewässer, das die Anzahl der aquatischen Insekten (u.a. wassergebundener Prädatoren) reduziert. Passend hierzu beobachtete Wacker (mdl. 21.7.14), dass die kleinen Schwimmkäfer (unbestimmt), die 2013 als Laichprädatoren beobachtet worden waren, die Tümpel ab 2-3 cm Wassertiefe verlassen.

### **Prädation und Konkurrenz durch Grünfrösche**

Grünfrösche scheinen ebenfalls eine nennenswerte Rolle als Prädatoren von Jungunken und als anpassungsfähiger Konkurrent in Unkentümpeln zu spielen. GOLLMANN & GOLLMANN (2012) zitieren verschiedene Quellen zur Prädation von Jungunken durch Grünfrösche, insbesondere Seefrösche sowie dem Meiden von Gebieten mit Seefroschvorkommen durch die Unke. Hinzu kommen jüngste Veröffentlichungen, die die erfolgreiche Prädation aller größenmäßig geeigneter Beutetiere durch Grünfrösche belegen, hier Moderlieschen (DIETRICH 2014) und Kleinvögel (SCHAPER & MANZKE 2013).

An der mittleren Fulda treten Grünfrösche in kopfstarken Populationen in der Aue auf. Sie besiedeln dort auch die Revitalisierungsgebiete. Besonders häufig sind sie dort, wo größere Dauergewässer in der Nähe sind (Kiesseen, revitalisierte Altwasser und Altarme), da sie noch stärker als die Unken an Wasser gebunden sind. Eine Zunahme der Grünfrösche und Besiedlung der Unkentümpel wurde verbreitet beobachtet, verursacht entweder durch Zunahme der Anzahl der Tümpel oder durch anhaltende Wasserführung ohne Trockenfallen im Hoch- und Spätsommer, analog zu anderen Prädatoren wie Libellenlarven und Ringelnattern. Die größeren Gewässer bieten hier die Ausweich- (bei Austrocknen) und Basisgewässer der Grünfrösche. Grünfrösche laichten wiederholt auch in den temporären Flachtümpeln ab, oft allerdings erfolglos. 2013 besiedelten Sie nach Abfließen des Hochwassers verbreitet auch die verbliebenen Hochwasserblänken in den landwirtschaftlichen Flächen, was von den Unken nicht nachweisbar war. Zumindest 2013 haben sie auch gemeinsam mit Unken (und Kreuzkröten) in Flachwassertümpeln erfolgreich reproduziert, wenn eine nahezu ausgewachsene Seefroschquappe (10 cm lang, bereits mit Hinterbeinen bei durchaus noch ausreichendem Wasserstand Anfang Juli) als Beleg gelten darf. Sind die Tümpel kleiner, isolierter und etwas abseits gelegener, scheinen sie für die Grünfrösche weniger attraktiv zu sein als im Tümpelkomplex oder in der Nähe der Seen.

Als Fazit formulierte WACKER (2013) für Gebiet 3: Je kleiner die Gewässer, desto geringer der Feinddruck durch Grünfrösche. Je temporärer das Gewässer, desto geringer der Feinddruck durch Fische. Kein Auftreten von Grünfröschen beobachteten wir in den am Hang gelegenen Gebieten Mergelgrube und Steinbruch. Stattdessen gibt es hier eine Kammmolchpopulation.

#### **4.3.5 Jahresphänologie und Geschlechtsreife**

##### **Geschlechtsreife der Männchen, Fortpflanzungszeit und Metamorphosegrößen**

Bei einer Gelbbauchunke kann erst ab einer Größe von etwa 30 mm KRL das Geschlecht festgestellt werden, entweder durch bestimmte Körperproportionen oder durch die Brunftschwien der Männchen, letzteres allerdings nur in der Paarungszeit von April/Mai bis August. Wir verwendeten die Brunftschwien zur Geschlechtsbestimmung.

Das kleinste Männchen in unseren Projektjahren wurde im August 2013 in der Mergelgrube Baumbach gefunden und hatte eine Länge von 26,9 mm KRL. Zum Vergleich: GOLLMANN & GOLLMANN (2012) fanden das kleinste geschlechtsreife Männchen mit 32 mm. Dazu zitieren sie BARANDUN (1995) mit 30,8 mm und SZCZERBAK & SZCZERBAN (1980) mit 27 mm. Letzteres aus der Ukraine, wo die Durchschnittsgröße der Unken geringer ist als in Mitteleuropa.

Auf der anderen Seite fanden wir durchaus auch Männchen, die zum letzten Fangdatum vor ihrer Identifizierung als Männchen noch deutlich größer waren. Das größte noch nicht geschlechtsreife Männchen hatte eine KRL von 33,5 mm und wurde Anfang Mai 2013 an der Alten Fulda Blankenheim im Gebiet Lämmerberg gefangen.

Vor Erreichen der Geschlechtsreife waren die gefangenen männlichen Tiere durchschnittlich 27,9 mm lang, wobei hier in den drei Jahren eine aufsteigende Tendenz zu beobachten war. Die durchschnittliche Länge stieg von 2011 mit 25,2 mm über 27,2 mm in 2012 auf 28,8 mm im Jahr 2013.

Das späteste Datum, an dem wir ein – erkennbares - Männchen fanden, war der 14. September 2011. Das kleinste Jungtier, das wir im Folgejahr wiederfingen, hatte eine Länge von 15,7 mm und wurde am 26. April 2012 in der Mergelgrube gefangen

Diese Daten bewegen sich alle im Rahmen des aus der Literatur Bekannten. Lediglich das kleine Männchen von 26,9 mm bewegt sich hart am unteren Rand der bekannten Daten.

#### 4.4. Machbarkeitsstudien für weitere Projekte

Für die Entwicklung weiterer, größerer Maßnahmen waren die **Machbarkeitsstudien Kiesgrube Bebra und Nasse Wiesen** extern beauftragt worden (WACKER 2012, WACKER 2013). Erfolgen in Form zusammenhängend extensiv beweideter und großflächig wiedervernässter Auenlandschaften steht vor allem die Flächenverfügbarkeit entgegen, die bei den in der Region vorherrschenden zersplitterten Eigentums- und Pachtverhältnissen besonders kompliziert ist. Aufgabe der Machbarkeitsstudien war es deshalb, die Verhandlungen und Abstimmungsgespräche mit Eigentümern, Fachbehörden und Verbänden zu führen, Finanzierungsmöglichkeiten zu eruieren, die Finanzierung möglichst aufzubauen, sowie mögliche naturschutzinterne Zielkonflikte zu lösen, notwendige Datengrundlagen zu erheben und die Maßnahmen vorzuplanen. Auszüge aus den Planungen siehe Anhang I.

##### **Machbarkeitsstudie Projektgebiet Fuldaaue bei Bebra**

Ziel der Studie war, den Aufbau eines extensiven Ganzjahresbeweidungsprojektes mit Fulda-Redynamisierung (Sekundäraue), angrenzend an die Kiesgrube Bebra zu ermöglichen, das sich in der Ausgestaltung an den Ansprüchen der Zielart Gelbbauchunke orientiert.

Die Lösung naturschutzinterner Zielkonflikte war eine Hauptaufgabe in diesem Gebiet. Es wurden vielfältige Abstimmungsgespräche mit der Unteren und Oberen Naturschutzbehörde, den Naturschutzverbänden geführt sowie umfangreiche Feldarbeiten, wie z.B. Höhenaufnahmen, durchgeführt. Letztendlich konnte der Konflikt durch Hinzunahme einer Fläche im Bereich Nasse Wiesen bei Mecklar (9b) gelöst werden. Hier waren ebenfalls umfangreiche Verhandlungen mit Eigentümern, Naturschutzverbänden, Fachbehörden und der Gemeinde Ludwigsau erforderlich (s. unten).

In langwierigen Verhandlungen mit den Eigentümern und Bewirtschaftern und dem Kiesgruben-Unternehmer konnte auf einer Fläche von 12 ha die Verkaufsbereitschaft der Eigentümer erreicht und der Kiesabbauunternehmer von der Projektumsetzung überzeugt werden. Der Ankauf der Flächen gelang schließlich nur über die Zwischenlösung eines Kiesabbaus auf Teilflächen des Projektgebietes. Für die weitere Projektvorbereitung wurden Entwurfsplanungen für ein Biotopmanagement für die Gelbbauchunke im Zuge des Abbaubetriebes und der Rekultivierung in mehreren Teilabschnitten erstellt (2013-14, 2014-18, 2018-25, ab 2025).

Aus diesen Entwurfsplanungen heraus konnten schließlich weitaus umfangreichere wasserrechtliche Genehmigungsunterlagen für das Projektgebiet entwickelt werden. Die Finanzierung der wasserrechtlichen Genehmigungsplanung erfolgte schließlich durch die Firma Helmut Beisheim GmbH, über deren Ausgleichsbedarf wesentliche Teile des avisierten Projektes umgesetzt werden.

Eine weitere Teilfläche liegt im Zuständigkeitsbereich der Kommune (sogenannter „Fuldaaenerlebnispark“ der Stadt Bebra). Hierfür sind ebenfalls Planungen, Grundstücksverhandlungen und Biotopgestaltungsmaßnahmen durchgeführt worden. Die Frage des Weidemanagements wird sich erst nach 2018 stellen. Bis zu diesem Zeitpunkt müssen Abbau und Rekultivierung gelbbauchunkengerecht erfolgen.

##### **Machbarkeitsstudie Projektgebiet Nasse Wiesen bei Meckbach**

Ziel der Studie war, die Entwicklung eines großflächigen Auenbeweidungsprojektes vorzubereiten, das sich in der Ausgestaltung an den Ansprüchen der Zielart Gelbbauchunke orientiert. 2011 musste zunächst der naturschutzinterne Zielkonflikt zwischen den Festlegungen des FFH-Managementplanes, bestehender Pflegeverträge und des Vogelschutzes mit dem Ziel des Aufbaues einer Dauerbeweidungsfläche und der Anlage von Kleinstgewässern gelöst

werden. Hierzu waren mehrere Behördentermine mit den Naturschutzbehörden und mehrere Abstimmungsgespräche mit den örtlichen Naturschutzverbänden als Eigentümer größerer Flächen im Gebiet erforderlich. Da die geplante Weidefläche selbst keine *Sanguisorba officinalis*-Bestände (Großer Wiesenknopf: Kennart des FFH-Lebensraumtyps Flachland-Mähwiesen und Futterpflanze der FFH-Anhang II-Art Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*) aufwies und auf der Maßnahmenfläche 4 (Gudewiesen) bereits gezeigt werden konnte, wie der Erhalt dieser Wiesenarten mit Beweidung vereinbart werden kann, konnte der Pflegevertrag geändert und die Beweidung ermöglicht werden.

In der folgenden Zeit wurden Höhenaufnahmen im Projektgebiet vorgenommen, um die Wasserhaushaltsverhältnisse zu klären, umfangreiche Verhandlungen mit Eigentümern und Bewirtschaftern bezüglich Flächentausch- bzw. Verkaufsbereitschaft geführt, und das bislang nicht zufriedenstellende Weide-, Mahd- und Düngemanagement im Gebiet durch Abstimmungsgespräche optimiert. 2012 wurde für die neue Teilfläche 9b (sogenanntes Masseland) ein Managementplan entwickelt und mehrfach Verhandlungen mit Eigentümern und Bewirtschaftern geführt.

Nach Verhandlungen mit der Gemeinde Ludwigsau zur Einbeziehung von Wegen und Gräben und der Umlegung des Meckbaches für das geplante Projekt wurde für das Gesamtgebiet eine Entwurfsplanung erstellt. Diese Entwurfsplanung wurde im Januar 2013 mit den Gesellschaftern des Gewerbegebietes Mecklar abgestimmt, über deren naturschutzrechtlichen Ausgleichsbedarf das avisierte Großprojekt finanziert werden sollte.

Stand zum Projektende in der Hauptfläche der Nassen Wiesen ist, dass der Hauptinvestor für das Gewerbegebiet sein Interesse zurückgezogen hat und somit im Moment keine Finanzierung für das fertig geplante Projekt in Sicht ist. Zudem konnte trotz intensiver Bemühungen auf Seiten des Haupteigentümers (Vollerwerbslandwirt) bislang keine Bereitschaft zum Flächentausch erzielt werden. Weitere Verhandlungen sind geplant.

Im letzten Projektjahr 2013 ergab sich aus den positiven Ergebnissen der zusätzlichen Erfassungen im angrenzenden Krollsachtal (8c) die Chance, dieses Gebiet in die Entwicklungskonzeption einzubeziehen und hier kurzfristig neue Maßnahmen umzusetzen, die durch die Studie vorbereitet werden konnten (s. Anhang I). Hierfür waren mehrere Behördentermine mit der Oberen Naturschutzbehörde und dem Forstamt Rotenburg erforderlich, bis die Verhandlungen mit Hessen Forst zur Bereitstellung der Teilmaßnahmenflächen erfolgreich abgeschlossen wurden. Für drei Flächen in diesem Tal wurden unterschiedliche Maßnahmenkonzepte erarbeitet und ein (inzwischen positiv beschiedener) Förderantrag für die Finanzierung der Umsetzung an die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (Träger der Maßnahme) formuliert.

## 5. Synergie-Wirkungen für weitere Arten: der naturschutzfachliche Mitnahmeeffekt

von Claus Neubeck & Arno Werner

Vom Arbeitskreis Hersfeld-Rotenburg der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON e.V.) und der Naturkundlichen Gesellschaft Mittleres Fuldata (NGMF e.V.) wurden die Beobachtungsdaten zur Vogel- und Libellenfauna 2011-2013 aus mehrerer unserer Projektgebiete zusammengestellt, aufbereitet und dem Projekt Gelbbauchunke Nordhessen zur Verfügung gestellt (WERNER & KRIEGER 2011, WERNER 2012, WERNER 2014). Kartierer waren neben Herrn Werner G. Koska, H. Schreier, A. Fischer, G. Rüppel. Diese Daten wurden ergänzt durch die Beobachtungen der Projektmitarbeiter während der Unken-Geländeaufnahmen.

### Die Gebiete

Die Anlage von größeren und kleinen Temporär- und Dauergewässern, die Umwandlung der Wiesenbrache in extensives Weidegrünland und die Grabenstau- und Vernässungsmaßnahmen in den 2 Flächen der **Nassen Wiesen** (9) führten generell zu einer Erhöhung des Struktur-, Arten- und Individuenreichtums in der Tier- und Pflanzenwelt. Das Gebiet wird zunehmend attraktiver für rastende Zugvögel, als Nahrungshabitat vieler Brutvögel der Umgebung und als Libellenhabitat. Die Fläche „**Im Sand**“ (5) wurde durch die Herstellung einer kiesigen Rohbodenfläche wieder attraktiv für wärmeliebende und Rohboden-Pionier-Arten. In den **Gudewiesen** (4) mit ihrer großflächigen Vernässung und Beweidung entwickelte sich eine strukturreiche, aber offene Feuchtwiesen-Blänkenlandschaft mit Tümpeln, Pfützen, und Suhlen. Wertgebende Faktoren für störungsempfindliche Arten wie z.B. Feuchtwiesenvögel sind daneben die Großflächigkeit und relative Störungsarmut durch die Sackgassenlage abseits aller Rad- und Feldwegenetze. In der **Herrenwiese** (3a-b) waren 2009-2010 die wesentlichen Lebensräume und Strukturen mit dem Seitenarm der Fulda, der Flutrinne und dem extensiven Grünland hergestellt worden. Durch das DBU-Projekt wurden zusätzliche Kleinst- und Flachgewässer nebst Rohbodenflächen hergestellt. In der **Mergelgrube** (1) ist es der fortdauernde Erhalt der trockenen Magerrasen/-Ruderalflur mit den Temporärgewässern, der einigen seltenen Arten Lebensraum bietet.

In Anhang V werden die in den Maßnahmengengebieten nachgewiesenen wertgebenden (besonders geschützten und / oder gefährdeten) Arten zusammengestellt, die von Gewässeranlage, Grünlandvernässung und Beweidung profitieren.

### 5.1 Avifauna

Es entstanden neue Nahrungshabitate, insbesondere für rastende und ziehende Wasser-, **Wat- und Wiesenvögel**. Aktuelle Profiteure sind u. a. Silberreiher, Graureiher, Weißstorch und Kranich, sowie langbeinige Watvögel wie Waldwasserläufer, Bruchwasserläufer, Kiebitz und Bekassine. Kleinere Watvögel wie die beobachteten Sandregenpfeifer, Sanderling sowie Flussuferläufer und Flussregenpfeifer nutzen die vegetationsarmen und schlammigen Stellen mit niedriger Vegetation.

Die durchziehenden **Kraniche** wechseln während der Rast, wie im Übrigen auch die im Folgenden beschriebenen Wiesen- und Watvögel, zwischen den Gudewiesen (4) und den Flach-

gewässern in der Herrenwiese (3) Insbesondere scheinen sich die Nassen Wiesen (9) seit einigen Jahren schon „zu einem traditionellen (Kranich-) Rastplatz auf dem Herbst- und Frühjahrszug zu entwickeln“ WERNER (2012).

2011 zeigte ein **Weißstorch**paar das ganze Frühjahr und Frühsommer über Brutverhalten auf dem neu errichteten Kunsthorst in (3). Es war regelmäßig in den Gudewiesen, insbesondere in unmittelbarer Nähe der Rinderherde anzutreffen. Dies zeigte sehr deutlich die Bedeutung von Extensiv-Weiden in Auen, ob überschwemmt oder sommertrocken, als wichtigstes Nahrungsbiotop der Art (vgl. SCHNEIDER-JACOBY 1995). 2012 war das Storchenpaar nicht anwesend. Stattdessen rasteten hier bis zu vier Störche im April bis Anfang Mai, im Juni-Juli gelegentlich ein einzelnes Tier und im August nochmals zwei Tiere. 2013 waren im Juli drei Störche in der Herrenwiese zu Gast. Im Frühjahr 2014 (WACKER mdl.) brütete ein Storchenpaar erstmalig auf dem Horst. Sie zogen 3 Junge groß. Im Mai-Juni 2012 war mehrfach und tagelang ein adulter **Schwarzstorch** als Nahrungsgast in den Gudewiesen zu sehen, teils zeitgleich mit einem Weißstorch.

Die auffälligste Veränderung in der Vogelwelt durch die Gelbbauchunken-Maßnahmen war die deutliche Zunahme der **Bekassinen**-Rastpopulation. Als „Heerschneppfe“ einst ein sehr häufiger Wiesenvogel auch in der Fulda-Werra-Region, tritt sie heute meist nur noch als Durchzügler auf. Die Flutmulden und wiedervernässten Wiesen - strukturreiches Grünland mit Seggen- und Binsenbeständen, schlammigen Tümpeln und kleinen offenen Wasserflächen- entsprechen ihren Bruthabitat-Ansprüchen. Während 2011 in (4) nur einmal im März 14 Tiere gesichtet wurden, wurden 2012 an fünf Terminen bis zu maximal 17 Tiere gleichzeitig beobachtet. Im April 2013, einer witterungsbedingt in der Region sehr starke Zugzeit, nahmen die rastenden Bekassinen am Gudebach mit bis über 30 Stück nochmals deutlich zu. Auch die wenigen Tage der flachen Überflutung im „Masseland“ (9b) durch den Grabenstau und die Fuldasumpfwiesen nutzen ziehende Bekassinen zur Nahrungsaufnahme.

Der beständigste Begleiter unter den auentypischen und seltenen Vogelarten war der **Waldwasserläufer**. HGON AK-HEF& WERNER (2011) wiesen bereits zu Projektbeginn auf die Zunahme der Rastbeobachtungen der Art durch die Renaturierungen im mittleren Fuldataal, insbesondere den Beweidungsprojekten hin, in denen (letztere) „beständige Rastplätze“ haben. Der Waldwasserläufer gilt als Bewohner der Au- und Sumpfwälder Nord- und Ostdeutschlands und ist in Hessen seit langem ausgestorben. Letzte Brutverdachtshinweise gab es 1982 aus dem Osthessischen Bergland (BRAUNEIS 1985). Möglicherweise dringt die Art derzeit nach Südwesten vor, so dass eine (Wieder-?)-Besiedlung Hessens nicht auszuschließen ist (HGON 2010).

Besonders in den Gudewiesen war eine deutliche Zunahme der Rastbestände der Art zu beobachten. 2012 waren hier von Mai bis September durchgehend 1 – 3 Tiere zu beobachten, ebenso 2013. Auch in der Herrenwiese und den nassen Wiesen waren sie regelmäßig zu beobachten, seltener in der Flutrinne Rotenburg (6). Die Waldwasserläufer hielten sich immer exakt am / im Unkenlaichhabitat auf: in den zertreten-verschlammten, vegetationsarmen, teils flach überschwemmten Uferbereichen der Blänken bzw. an den kleinen und kleinsten Tümpeln; dort wo meist auch die Unken-Juvenilen gefunden werden.

Die kiesbrütende Art **Flussregenpfeifer** hat 2011 mindestens einmal erfolgreich in der für die Unken abgeschobenen Kiesfläche „Im Sand“ gebrütet. Ansonsten brüteten die Regenpfeifer typischerweise an den renaturierten Kiesufern insbesondere am Nebenarm an der Herrenwiese und waren regelmäßig als Nahrungsgäste in Gude- und Herrenwiese zu beobachten, ebenso auch **Flussuferläufer**.

**Kiebitze**, bis Anfang der 1990er ebenfalls regelmäßige Brutvögel an der Fulda, waren in (3) und (4) wieder häufiger als Durchzügler zu beobachten, so z.B. 7 junge Kiebitze am 18.7.2012

an den Schlammufeln des vernässten Grünlandes in (4) oder der Nachweis eines balzenden Kiebitzpaars am 30.03.2011 am ehemaligen Brutplatz (bis 1990) in (3).

2012 waren in den gut mit den benachbarten Lebensraumtypen verzahnten „...Feuchtzonen der Fuldasumpfwiesen mit der Wasserralle (RLH 3), dem Teichhuhn (RLH V) und dem Blässhuhn drei **Rallen**arten als Brutvögel vertreten. [...] Bei der Brut der Wasserralle handelt es sich um den ersten Nachweis im Gebiet!“ (WERNER 2012).

Für **Schwarzmilan** und **Rotmilan** steht mit den beweideten Feuchtwiesen ein Nahrungshabitat von hoher Bedeutung zur Verfügung, was durch die regelmäßigen, auch paarweisen Beobachtungen in Herren-, Gude- und Nassen Wiesen belegt wurde. Der Schwarzmilan, ein typischer Auenbewohner, unternahm 2012 erstmals in unmittelbarer Umgebung der Nassen Wiesen einen Nestbauversuch.

Auch der **Neuntöter**, der traditionell in den Feldhecken am Hang in unmittelbarer Nachbarschaft brütet, profitiert unmittelbar von der Beweidung und Gewässeranlage, sowohl bezüglich Ansetzmöglichkeit auf dem Zaun als auch seiner Nahrungsgrundlage (Großinsekten).

## 5.2 Libellen

In Gebiet (1) gehört das vegetationsreiche größere Aufenthaltsgewässer, das auch die Molche beherbergt, laut WERNER & KRIEGER (2011) mit 22 Arten zu den artenreichsten Libellengewässern im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Nachgewiesen wurden u.a. 6 Arten der Roten Liste Hessen (RLH). Hervorzuheben ist der Nachweis der Südlichen Binsenjungfer (RLH 2).

In **Gebiet 3** bewertete Werner (2014) den Nachweis der im Kreis HEF sehr seltenen Kleinen Pechlibelle als überraschend und erfreulich. Ebenso das Große und Kleine Granatauge, die eher ältere vegetationsreichere Gewässer besiedeln. Beobachtungen, dass die Arten auch bodenständig sind, liegen noch nicht vor.

Im den **Gudewiesen** (4) kommen unter anderem die Fließgewässerarten Gebänderte Prachtlibelle, Blauflügel-Prachtlibelle, Westliche Keiljungfer und Kleine Zangenlibelle vor. Bemerkenswert ist der Nachweis der Gefleckten Heidelibelle, von der im Landkreis Hersfeld Rotenburg bisher nur sechs aktuelle (ab 2002) Fundstellen bekannt waren (WERNER & KRIEGER 2011). Diese Art profitiert unmittelbar von der Beweidung und Wiedervernässung. Sie benötigt für die Entwicklung der Larve eine regelmäßige Veränderung des Wasserstandes. Ihre Reproduktionsgewässer sind bevorzugt Pioniergewässer und Feuchtwiesen, d.h. temporäre Kleinstgewässer mit sehr flachen Ufern.

Die **Nassen Wiesen** sind bezüglich der Libellen-Fauna am besten untersucht. In den Kleingewässern des Gebietes 9 zeigte sich (2011) das typische Artenspektrum kleiner ungenutzter Stillgewässer. Im Vergleich mit ähnlichen Gewässertypen war aber ein überdurchschnittliches Artenspektrum festzustellen. 16 Arten wurden hier 2011 nachgewiesen. Bis 2012 gab es eine weitere Zunahme um fünf Arten. Bemerkenswert waren die Nachweise der auch in Hessen seltenen Arten Kleines Granatauge, Kleine Pechlibelle und Südlicher Blaupfeil. Alle drei Arten werden als Pionierarten eingestuft. Von den über 100 Libellen-Fundstellen im Kreis (Stand 2012) gehörten die Kleingewässer in den Nassen Wiesen zu den 10 bedeutendsten Libellenhabitaten bei der Artenvielfalt (Rang 7). „Zu berücksichtigen ist dabei noch eine Kartierungslücke vom April bis Mitte Juni in 2012“ (WERNER 2012). Allein in dem neuen Gebiet 9b konnten bereits im ersten Jahr der Maßnahmen 16 Arten, darunter vier Arten der Roten Liste von Hessen nachgewiesen werden. Bemerkenswerten Arten waren die Frühe Heidelibelle, Schwarze Heidelibelle, Kleine Pechlibelle und die Blutrote Heidelibelle im überfluteten Grünland. Mit insgesamt 25 Arten (davon 7 RL Arten von Hessen) in 9a und 9b zusammen wurde 2012 ein

sehr hohes Artenspektrum für den Kreis Hersfeld-Rotenburg erreicht (ca. 50% aller Arten im Kreis).

### 5.3 Weitere Arten

In Gebiet 1 profitieren von den Offenhaltungsmaßnahmen und der Gewässeranlage auch die Geburtshelferkröte (Rote Liste Hessen 2) und als Prädatoren der Kammolch und die Ringelnatter und auch die Schlingnatter. Im Sand profitierte auch die Zauneidechsenpopulation von der Maßnahme. In Gebiet 4 profitierten auf den Futterwiesen der Wiesenknopf-Ameisenbläuling (FFH-Anhang II-Art) und seine Futterpflanze, der große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*). In den Bachuferbereichen zeigte sich im April 2012 aus vegetationskundlicher Sicht anhand des Auftretens der selten gewordenen Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*; Verbandscharakterart des Calthion) die Entwicklung der Fläche zu nährstoffreichem, extensivem Feucht-/ Nassgrünland der planar bis submontanen Stufe, das in der Roten Liste Biotoptypen (RIECKEN 2006) für den Mittelgebirgsraum als stark gefährdet eingestuft wird. Am 13.5.13 wurden im Gudebach drei Fischarten nachgewiesen: Mühlkoppe (*Cottus gobio*, FFH-Anh. II), Bachschmerle (*Barbatula barbatula*), Bachneunauge (*Lampetra planeri*, Anh. II).

In (7) profitiert seit 2012 nachweisbar die in der Region noch weit seltenere Kreuzkröte von der Laichgewässeranlage.

Tab. 06: Zuordnung ausgewählter profitierender Wirbeltierarten zu den Lebensraumtypen, die im Rahmen des Projektes revitalisiert wurden

Maßnahme	Fließgewässer-Revitalisierung		Extensive Beweidung von Feucht-Nassgrünland	
	schafft kurz-/mittel-/langfristig		erhält / schafft	
Profitierende Art / Lebensraumtyp	Rohboden-Standorte, trocken-warm bis schlammig	Vielfältige Still-/ Kleingewässer	Strukturreiches Auen-Grünland	Sukzessions- / Gehölzflächen
Gelbbauchunke	x	x	x	x
Kreuzkröte	x	x	(x)	
Geburtshelferkröte	x	x		
Kammolch		x		x
Ringelnatter		x	x	x
Schlingnatter	x			
Zauneidechse	x			
Kiebitz	x	x	x	
Weißstorch		x	x	
Schwarzstorch		x	x	x
Bekassine		x	x	
Flussregenpfeifer	x	x		
Flussuferläufer	x	x		
Waldwasserläufer	x	x	x	
durchziehende Limikolen	x	x	x	
Neuntöter			x	x
Braunkehlchen			x	x

## **6. Bundesweite Projektrecherche und Expertenbefragungen**

von Claus Neubeck, Sandra Fuchs, Stefan Brinkmann & Kora Kiepe

### **6.1. Einleitung - Fragestellung**

Zusätzlich zu den Maßnahmen und Untersuchungen in Nordhessen sollten in einer umfassenden Projekt-Recherche und Expertenbefragungen bundesweit vielfach unpublizierte Erfahrungen und Erkenntnisse zusammengestellt und verglichen werden. Themen der Befragung waren

1. Vorkommen der Gelbbauchunke in naturnahen oder revitalisierten Primärhabitat Fließgewässeraue
2. Wirkung extensiver Beweidung in Unkenhabitaten
3. Wiederansiedlungsversuche

Ziel des Recherche-Teilprojektes war es, eine Datenbasis bereitzustellen, um die Erfolgsaussichten zukünftiger, ähnlich gelagerter Projekte zu verbessern. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

### **6.2. Methodik**

Für die Projektrecherche wurde ein differenzierter multiple-choice Fragebogen erstellt. Der Fragebogen wurde über die projekteigene Homepage zum Download bereitgestellt und an verschiedene Experten versendet. Zusätzlich wurden Telefoninterviews und Literaturrecherchen durchgeführt. Die beantworteten Fragebögen wurden in eine Datenbank eingearbeitet um die Ergebnisse weiter zu analysieren. Insgesamt standen für die Analyse 36 ausgefüllte Fragebögen zur Verfügung. 14 Gebiete liegen in Auen, 26 Gebieten werden beweidet. Wiederansiedlungen wurden 6 Mal angegeben. Dabei ist zu beachten, dass sich die Zählung der Fragebögen anhand der beantworteten Themenblöcke überschneidet, da z.B. auch Beweidungsprojekte in Auen vorkommen.

### **6.3 Ergebnisse und Diskussion**

#### **6.3.1 Allgemeine Daten**

In 27 der 36 Fragebögen wurden Angaben zum Alter der Maßnahmen gemacht. In 22 Gebieten wurde ein Monitoring durchgeführt. Das Zeitspektrum der Projekt- und Monitoringphasen ist dabei sehr variabel und reicht von innerhalb der letzten ein bis drei Jahre weit über 15 Jahren (vgl. Anhang IV). Zur Bewertung der Projektentwicklungen muss berücksichtigt werden, dass die Eingabe „Unkenbestand profitiert von Beweidung / Maßnahmen“ nicht genauer definiert wurde und somit auch viel Spielraum für die persönliche Einschätzung der Informanten ließ. „Profitiert nicht“ konnte beispielsweise durchaus mit der Angabe „Unkenbestand stabil“ kombiniert sein. Die Subjektivität der persönlichen Einschätzung der Gebietskenner dürften

nach unserer Einschätzung eine recht große Rolle bei der Bewertung der Maßnahmenwirkung und des Populationszustandes gespielt haben. Dies war allerdings bei dem verwendeten Recherche-Typ unvermeidbar.

### Biotoptypen

Die benannten Häufigkeiten der Biotoptypen (vgl. Abb. 42) zeigen die typische Zusammensetzung des Lebensraumes der Gelbbauchunke (vgl. SCHLÜPMANN et al. 2011) mit einer Dominanz von offenen Lebensräumen. Allerdings treten feuchte Grünlandtypen in unserer Untersuchung deutlich in den Vordergrund. Dies ist zum einen sicherlich dem Untersuchungsfocus auf Auen und Weideland geschuldet, passt aber auch zu der Angabe von SCHLÜPMANN et al. (2011): „In historischer Zeit hatte vermutlich auch vernässstes Grünland mit Viehtränken, Wasserlachen ... eine größere Bedeutung (...)“. Eine andere Ursache für die geringeren Angaben zu Wäldern kann auch in der dort ungleich schwierigeren Erfassbarkeit und dem Umstand liegen, dass Wälder auch primär Überwinterungs-Lebensräume sind.

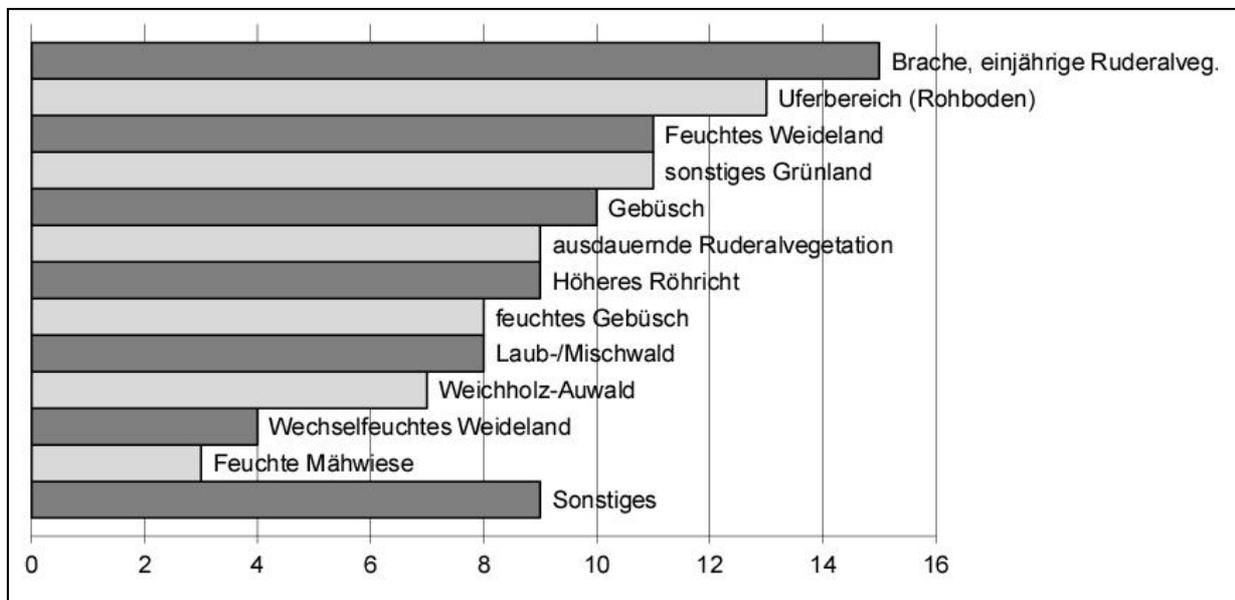


Abb. 42: Angaben zur Biotoptypenverteilung in den Landlebensräumen

Eine vollständige prozentuale Angabe der Biotoptypen-Verteilung erfolgte nur in Einzelfällen. Interessant für die nähere Betrachtung sind hier die Beweidungsprojekte Hardt bei Bernbach (100% feuchtes Weideland), Schmidtenhöhe (70% halboffene Weidelandschaft u.a.) und das Primärvorkommen in dem Donaualtwasser „Alte Rinne“ (45% Uferbereich, 40% Hartholzauwald u.a.).

### Laichgewässer

Die Nennung der Laichgewässer spiegelt ebenfalls die aktuelle Situation wieder (Abb. 43). Allen voran wurden anthropogen geprägte Gewässer in Form von Naturschutztümpeln und Wagenspuren genannt, obwohl es sich überwiegend um Vorkommen in Weideland oder/und in Auen handelt. Die Größe und Tiefe der Laichgewässer, ihre Temperatur, Sohlsubstrat und Strömungsverhältnisse decken sich mit den Literaturangaben (z.B. GOLLMANN & GOLLMANN 2012, SCHLÜPMANN et al. 2011).

## Vergesellschaftung

Die Amphibienarten, die am häufigsten gemeinsam mit der Gelbbauchunke im gleichen Gebiet vorkommen, sind gleichzeitig die typischen häufigen Arten (siehe Abb. 44). Gleichzeitig im Laichgewässer angetroffen wurden vorwiegend Grünfrosch, Teich- und Bergmolch sowie Grasfrosch. Dies weicht auffällig von den bekannten Daten, bspw. den aktuellen Daten für NRW (SCHLÜPMANN et al. 2011) ab. Zur dominanten Rolle der Grünfrösche in der Vergesellschaftung s. Kap. 8 (Diskussion).

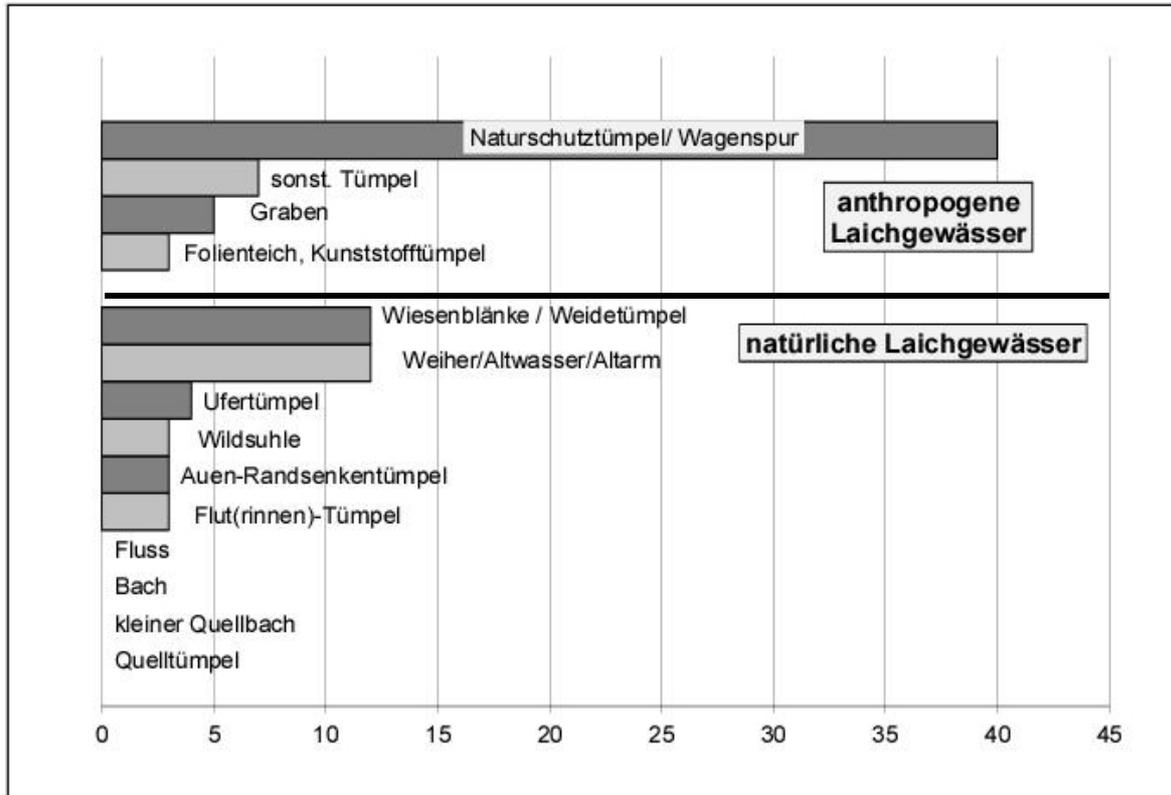


Abb. 43: Verteilung der Angaben zu den Laichgewässern

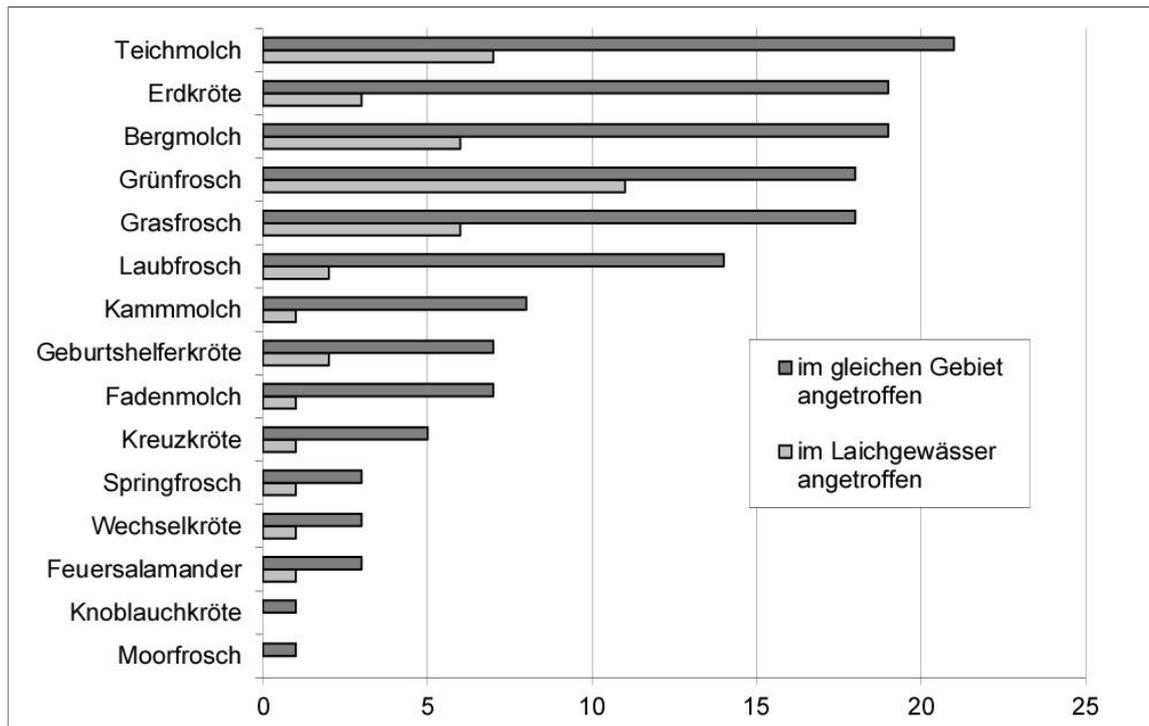


Abb. 44: Gleichzeitig mit Unken im Gewässer angetroffene Amphibienarten

### 6.3.2 Vorkommen in Auen / Wiederbesiedlung des Primärhabitates

Der überwiegende Teil (70 %) der Antworten zu Auen-Vorkommen stammt von Mittelgebirgsbächen und -flüssen mit einer Breite von einem bis über zehn Metern. Der Untersuchungsfokus unterscheidet sich demnach gewässertypologisch deutlich von der Untersuchung von BARANDUN & Indermaur (2006), in der vorwiegend Auen-Vorkommen aus dem Voralpenland (zuzüglich Schwarzwald und Massif Central, F) ausgewertet wurden. Jene laichten zu einem hohen Anteil (65%) in Tümpeln mit felsigem bzw. kiesigen Untergrund ab, wie es diesen Gewässertypen entspricht, während die hier analysierten Vorkommen fast vollständig in Lehmtümpeln mit bewachsenen Ufern reproduzieren.

Der vorherrschende Gewässerzustand ist „mäßig naturnah“. Insgesamt ist die Streuung in den Einschätzungen der Populationsentwicklungen im Verhältnis zur Naturnähe bzw. Strukturgüte der Fließgewässer so groß, dass kein direkter Zusammenhang mit dem Gewässer- und Auenzustand abgeleitet werden kann (vgl. Abb. 45).

### Renaturierungsmaßnahmen

Dass lediglich 3 Vorkommen entlang renaturierter Fließgewässerstrecken (außerhalb der Fuldaaue, s. Kap. 4) recherchiert werden konnten und selbst dort über den (längerfristigen!) Einfluss der Maßnahmen auf die Unken wenig bis nichts bekannt ist, zeigt den großen Forschungsbedarf bezüglich des Regenerationsvermögens von Unkenpopulationen in wiederhergestellten Primärlebensräumen:

- Im natürlichen Oberrheinauwald bei Weißweil (Taubergießen), wo die Unke nach GENTHNER & HÖLZINGER (2007) weit verbreitet ist, hat sie von einer Uferentfesselungsmaßnahme 2006 profitiert. Näheres ist nicht bekannt.
- Bei Sallmannshausen / Werra wurden im Rahmen des Monitorings nach den umfangreichen Maßnahmen (Flutrinne, Entfesselung, Altarmenbindung u.a. 2006) über zwei Jahre adulte und junge Unken nachgewiesen. Die Entwicklung seither ist unbekannt, die Fläche ist in Sukzessionsentwicklung (GRAMATZKI 2007, 2008; HAHN 2009).
- Auch in der revitalisierten und beweideten Niddaue bei Ranstadt (Wetterau) mit seinen großen Blänken ist über die Populationsentwicklung nichts Genaues bekannt. MALTEN & STEINER (2008) schätzten ca. 50 adulte Tiere.

### **Populationsentwicklung in naturnahen Auen**

An natürlichen Primärvorkommen konnten im Rahmen dieses Projektes nur die Auwaldvorkommen des Taubergießen (Oberrhein) und der „Alten Rinne“ an der Donau näher betrachtet werden. Vermutlich können auch Loisach und Hammeraue noch als Primärvorkommen verstanden werden, wenngleich hier kulturlandschaftliche Einflüsse eine wesentliche stärkere Bedeutung für die Entstehung der Laichgewässer haben.

An bzw. in der „Alten Rinne“ an der Donau bei Neuburg befindet sich ein Vorkommen an einem naturnahen Abschnitt, das als stabil eingeschätzt wurde. Bei den dortigen Laichgewässern handelt es sich sowohl um naturnahe Strukturen wie Altwasser, Flutrinnen- und Auen-Randsenkentümpel, als auch um Wagenspuren und Naturschutztümpel. Gute Bestände werden besonders nach zeitweiser Austrocknung des Altwassers „Alte Rinne“ beobachtet. Von spezieller Bedeutung ist hier die Anwesenheit des Bibers, der die schwach oder nicht wasserführenden Bereiche der "Alten Rinne" (deren Wasserstand per se schwankt) mit seinen Pfaden („Biber-Rinnen“) verbindet. In den dadurch entstehenden Kleinst-Tümpeln reproduziert die Unke (E-mail-Mittl. K. Schaile, 18.06.2014, s. Abb. 48).

Der Rückgang bzw. das Erlöschen des Vorkommens im Schwarzatal (C. SERFFLING, mündl. 2012) wirft Fragen auf. Die Schwarzta befindet sich gewässerstrukturell und chemisch in einem „guten Zustand“ (TMLFUN 2010a) und ist damit einzigartig unter Thüringens Flüssen. Lediglich bezüglich der Durchgängigkeit ist noch Maßnahmenbedarf gemäß Wasserrahmenrichtlinie angegeben (TMLFUN 2010b). es gibt verschiedene Querbauwerke im Fluss, wie z.B. das quellnahe Pumpspeicherwerk Goldisthal, die 1992 bis 2005 gebaute Talsperre Leibis/Lichte sowie eine Reihe kleinerer Wehre (GUNKEL 2006). Diese stellen natürlich eine Beeinträchtigung (nicht nur) des Geschiebetriebes dar. Inwiefern der im Rahmen der Kompensationsmaßnahmen für die Talsperre erfolgte Umbau anderer Wehre in Rampen über die Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Makrozoobenthos hinaus auch die Problematik der Abfluss- und Geschiebedynamik löst, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Möglicherweise reichte allein die Degradierung des Geschiebehaushaltes in dem Primärhabitat am Nordrand des Art-Areals (mit hypothetisch kleinen, stark im Raum streuenden Populationen, vgl. VEITH 1996, HAAS 2007) aus, um die Population auszulöschen; vgl. hierzu die Beobachtungen von KUHN 2001). Letztlich bleibt dieser Erklärungsansatz mangels detaillierter Untersuchungen jedoch Hypothese.

### Populationsentwicklung in mäßig naturnahen bis verbauten Auen

Drei Populationen in mäßig naturnahen Auenabschnitten wurden als stabil eingeschätzt: Im Loisachtal unweit Garmisch nutzen die Unken Flutrinnen- und Auen-Randsenkentümpel, Ufertümpel und Wagenspuren zur Reproduktion. In der Regentalau finden sich Strukturen wie Wiesenblänken, aber auch die typischen Wagenspuren und Naturschutztümpel als Laichgewässer. Die südhessische Hammerau am Rhein weist eine Vielzahl an naturnahen Fortpflanzungsgewässern in Form von Altarm und Altwasser, Wiesenblänke und Ufertümpel auf. Als einziges anthropogenes Laichgewässer wurde dort ein Graben genannt.

Die stabile Population in Obersuhl an der verbauten Werra reproduziert in der feuchten Auenlandschaft in einer Vielzahl von Weide- und Naturschutztümpeln unterschiedlicher Art. Die „anwachsenden“ Vorkommen auf dem feuchten Weideland am Saubach (NICOLAY & NICOLAY 2012) und an der Nesse (MEY & SERFFLING 2012) leben in den Auen mäßig naturnaher bis verbauter Gewässerabschnitte, pflanzen sich aber vorwiegend in anthropogen bedingten Gewässern fort. Die Entwicklung der Population in der Ballertasche an der stark verbauten Oberweser ist unklar. Die unmittelbaren ufernahen Bereiche werden ackerbaulich genutzt. Die Unken leben in dem dahinter liegenden, teils aufgelassenen Kiesabbaugebiet.

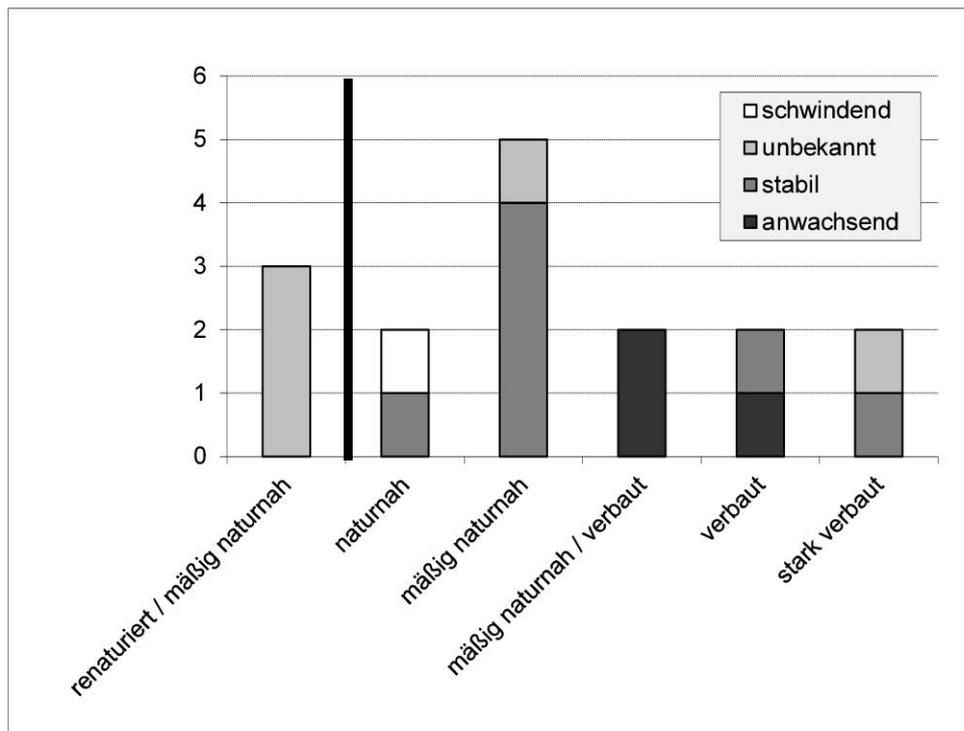


Abb. 45: Einschätzungen der Populationsentwicklung im Verhältnis zur Naturnähe der Gewässer.

Die Auswertung der Fragebögen zum Thema „Unken in Auen“ machte deutlich, wie selten Vorkommen im Primärhabitat in Deutschland sind, wie weitgehend die Unke aus ihrem ursprünglichen Lebensraum verdrängt wurde. Selbst in den meisten Auen wurden häufig Wagenspuren und Naturschutztümpel als Laichgewässer genannt. Abb. 45 zeigt die Einschätzungen der Populationsentwicklung im Verhältnis zur Naturnähe der Gewässer (s. Diskussion Kap. 8) und verdeutlicht, dass ganz offensichtlich die Bedeutung anthropogener Laichgewässer auch in den Auen derzeit überwiegt.

Was BARANDUN & Indermaur (2006) in Bezug auf die Voralpengebiete feststellten, gilt mit der allergrößten Wahrscheinlichkeit auch für den Mittelgebirgsraum: „Voraussetzung ist aber, dass auf einer ausreichenden Länge eine Gerinnebreite zur Verfügung gestellt wird, welche über

einen langen Zeitraum die Ausbildung von Stillwasserbereichen und Geschiebeumlagerungen erlaubt. [...] Grundsätzlich sind ein großes Geschiebeangebot mit Totholz sowie eine naturnahe Abflussdynamik erforderlich. [...] Der Raumbedarf für die Förderung von Amphibien bei Renaturierungsprojekten in Fließgewässern ist wesentlich größer als bisher üblich.“

### 6.3.3 Beweidung von Unkenhabitaten

Die Bedeutung einer Beweidung von Gelbbauchunkenhabitaten liegt zum einen in der Offenhaltung, d.h. Sicherstellung einer ausreichenden Sonneneinstrahlung, und andererseits in der Bildung von Strukturen, insbesondere Kleingewässern durch Tritt- und Suhltätigkeit auf wechselfeuchten bis nassen Böden. ZAHN & NIEDERMEIER (2003) sind bislang die einzigen, die diesen Aspekt eingehend untersucht haben.

Für diesen Themenblock wurde die höchste Anzahl von Fragebögen ausgefüllt. Es scheint vielerorts Versuche zu geben, die Ansprüche (unter anderem) der Gelbbauchunke mit einer Weidenutzung zu erfüllen. Auffällig ist das breite Spektrum der Auswirkungen von verschiedenen Beweidungsmaßnahmen auf den Bestand an Gelbbauchunken. Die Anzahl der Rinder- und Rind-Pferd-Mischbeweidungsprojekte überwog deutlich (vgl. Abb. 46).

#### Rinder

In den meisten Weideprojekten in Unkenhabitaten findet eine Beweidung durch Rinder statt. Vornehmlich wurden Robustrassen wie Galloways, Scottish Highlands und Heckrinder oder Fleischrinder wie Charolais, Limousin, Black Angus und Rotes Höhenvieh angegeben. Bei den Angaben zur Haltungsform dominiert Mutterkuhhaltung (4 von 9). Die Flächengrößen der reinen Rinderweiden betragen (soweit bekannt) 5 – 10 ha, bzw. unter 2 ha. Auffällig waren die hohen Besatzdichten von bis zu 2 Tieren / ha in diesen kleinflächigen Gebieten. Allerdings stehen die Tiere hier in der Regel nur kurzzeitig oder übersommernd. An diesem Punkt gibt es viele Unklarheiten. Negative Auswirkungen auf die Unkenbestände wurden dennoch nicht angegeben (s. unten).

Die Fraßwirkung der Rinder führt durchweg zu gleichmäßig kurz gefressener oder zurückgedrängter Vegetation. Eine, für die Unke sehr wünschenswerte, Zurückdrängung der Unterwasservegetation wurde nur selten angegeben, dann aber in Verbindung mit relativ hoher Weideintensität (ZAHN & NIEDERMEIER 2003). Die Ufervegetation entwickelte sich meist strukturreich, die Gehölze werden (soweit vorhanden) eher zurückgedrängt oder entwickeln sich ebenfalls strukturreich. Eine hohe Trittsiegelentstehung, bzw. Suhlnutzung wurde nachvollziehbarerweise bei den Gebieten mit hoher Weideintensität angegeben. In fünf von neun Gebieten konnten positive Entwicklungen der Unkenbestände nach Beginn der Beweidung festgestellt werden. Negative Entwicklungen der Unkenbestände unter reiner Rinderbeweidung wurden bisher nicht dokumentiert.

#### Pferde

Beweidungen, bei denen lediglich Pferde auf den Flächen standen, sind aus drei Gebieten bekannt. Über die Beweidungsdichten sowie die Auswirkungen der Beweidung auf die Vegetation und die jeweiligen Unkenpopulationen konnten für die Pflegemaßnahme auf dem Kindel und der Intensivhaltung an der Nesse (beides Thür.) keine Angaben gemacht werden. Nur im Steinbruch Liekwegen wurde eine positive Entwicklung der Gelbbauchunkenpopulation festgestellt (vgl. BUSCHMANN et al. 2013). Hier findet auf einer Fläche von 15 ha ganzjährig eine Beweidung mit Sorraya-Pferden statt. Die Beweidungsdichte wird um 0,2 GVE/ha (ca. 3 Pfer-

de) gehalten und variiert kurzzeitig in Abhängigkeit zum Futterangebot. Die Ufervegetation und das Grünland werden gleichmäßig zurückgefressen, während die Gehölze durch den Verbiss zurückgedrängt werden. Suhlen entstehen nur mäßig. Tümpel für die Unken müssen regelmäßig neu angelegt werden, da die Wirkung der Pferdebeweidung dafür allein nicht ausreicht. Für die Pferde wurde eigens eine Wasserstelle eingerichtet.

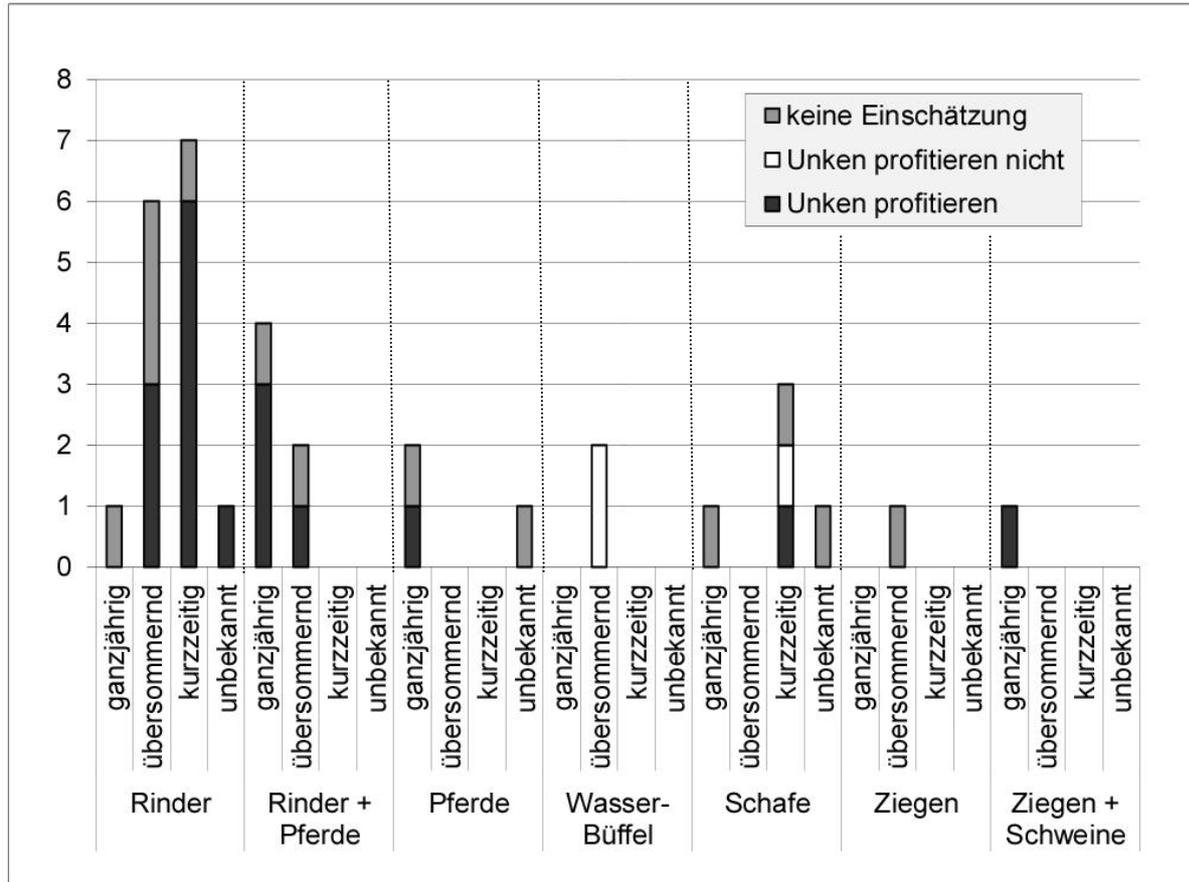


Abb. 46: Auswirkungen unterschiedlicher Beweidungsdauer und Weidetierarten auf die Unken

## Rinder und Pferde

Eine kombinierte Beweidung mit Rindern und Pferden konnte in fünf Gebieten näher betrachtet werden. Allen Mischbeweidungsprojekten ist die Zusammensetzung aus Robust-Rassen gemeinsam. In der Regel sind mindestens doppelt so viele Rinder wie Pferde auf den Flächen.

In den drei Gebieten, in denen Heckrinder gemeinsam mit Konikpferden ganzjährig weiden, profitieren die Unken. Nimmt man, um der Vergleichbarkeit willen, die Tiere als je 1 GVE und teilt durch die angegebene Fläche, erhält man Weidedichten von 0,46 (Schmidtenhöhe), 0,88 (Gerhausen; bzw. 0,29 gesamt, gemittelt 0,59), und für Steinbühl 0,47 GVE/ha. Im Mittel ergibt dies eine Dichte von 0,4 - 0,6 GVE/ha bei Ganzjahres-Mischbeweidung auf mageren Böden wie z.B. Steinbrüchen oder Truppenübungsplätzen (d.h. nicht in Auen).

Der Steinbruch Gerhausen zeigt, dass auch die Betrachtung der Weidedichte allein meist zu kurz greift für eine tiefere Ursachenanalyse. Unterschiedliche Wasser- und Boden- und damit Vegetationsverhältnisse ziehen einen mitunter sehr ungleichmäßig verteilten Nutzungsdruck in der Fläche auf sich. Das kann z.B. in Steinbrüchen bedeuten, dass die tieferen =

feuchteren = futterreicheren Bereiche, in denen sich in der Regel auch die Tümpel befinden dürften, einem höheren Nutzungsdruck unterliegen als steinig-trockene Areale.

In den beiden anderen Gebieten ohne Koniks bewegt sich die Beweidungsintensität in einem ähnlichen Spektrum. Auf der feuchten Weide des NSG Eisweiher bei Markdorf übersommern 4 Isländer auf ca. 20 ha mit 7 Heckrindern, die allerdings ganzjährig draußen bleiben. Im vergleichsweise trockenen Karstgebiet des Pöppelschetal stehen ganzjährig Exmoorponies bei den Heckrindern. Die Besatzdichte wurde mit 0,3 GVE angegeben. Auf beiden Flächen wird das Grünland gleichmäßig verbissen und Gehölzaufwuchs vernichtet. Die Auswirkung der Beweidung auf die Unken ist in beiden Gebieten unbekannt, die Populationen wurden aber als stabil eingeschätzt. Auffällig ist für die beiden letzteren Gebiete das Fehlen der Trittsiegel und Suhlen. Das Pöppelschetal fällt auf Basis der vorliegenden Informationen durch seine Trockenheit und das intensive Management mit Folienteichen und Baustahlmatten auf (als Schutz vor dem Leersaufen durch das Vieh; SCHARF 2012). Beides zusammen dürfte hier die Hauptursache für das Fehlen der Trittsiegel sein, in Markdorf ist es möglicherweise die fehlende Anwesenheit des Viehs in der nasskalten Jahreshälfte. Trittsiegel allein sind allerdings sicher nicht entscheidend für das Wohl und Wehe einer Unkenpopulation.

### **Wasserbüffel**

In den zwei nordhessischen Wasserbüffelprojekten übersommern die Tiere auf den Flächen. Die Suhlen- und Trittsiegelentstehung wurde in beiden Gebieten als mäßig eingeschätzt, Grünland und Ufer werden gleichmäßig abgeweidet. Genaue Daten zur Beweidungsintensität waren nicht verfügbar. Die Nutzung der Tümpel durch die Büffel ist arttypisch intensiv. In Obersuhl und im Säulingssee wurden zahlreiche Tümpel in den Weideflächen angelegt. In beiden Fällen ist die Bewertung der Auswirkung der Beweidung durch Wasserbüffel auf die Unkenpopulation negativ ausgefallen.

In Obersuhl (WACKER 2013b) war deutlich erkennbar, dass die Suhltätigkeit und der Vertritt im Gewässerbereich stark, offensichtlich zu stark war. In der benachbarten Fleckviehweide, in der die Tümpelnutzung weniger intensiv war, wurden dagegen zahlreiche Unken verhöhrt. 2013 war die Besatzdichte der Büffel niedriger. Die Unke konnte daraufhin wieder in einem der Büffeltümpel nachgewiesen werden und hat 2014 in mehreren Gewässern in der Büffelweide abgelaicht (email H. Wacker 22.5.2014). Im Säulingssee (HERZOG & SCHMIDT 2013) konnten keine direkten Rückschlüsse auf die Ursache der negativen Entwicklung der Gelbbauchunkenbestände gezogen werden. Der Letztnachweis der Unke stammte hier aus der Zeit vor Beginn der Beweidung (2005). Nachdem die starken Niederschläge im Mai 2013 zur Überschwemmung (aber nicht Durchströmung, vgl. Kap. 4 mittlere Fulda) und damit sehr günstigen Bedingungen (nicht nur) für die Unke geführt hatten, waren wieder wenige Unken in- und außerhalb der Büffelweide gesichtet worden.

Die Bewertung der Wasserbüffelbeweidung ist schwierig. Bei beiden Gebieten spielen viele Faktoren mit hinein, vieles ist zu unklar um eindeutige Rückschlüsse ziehen zu können. So ist z.B. nicht quantifizierbar, welche Rolle die speziell in diesen Gebieten (anders als in der Fuldaue) für die Unke recht günstige Witterung 2013 spielte, die natürlich auch eine Populationszunahme zur Folge hatte. Auch sind die Tümpel in Obersuhl relativ groß und tief. Im FFH-Gebiet Säulingssee ist eine sehr große Molchpopulation bekannt, die einer Reproduktion der Unken ebenso Grenzen setzen kann wie den Laubfröschen (HERZOG & SCHMIDT 2013; vgl. kap. 4.3.4 - Prädation).

## **Schafe**

In fünf Gebieten ist eine Beweidung durch Schafe benannt. Die Weidedauer ist unterschiedlich. Gemeinsam ist diesen Gebieten, dass kaum Trittsiegel entstehen, die der Gelbbauchunke von Nutzen sein könnten. Zur Auswirkung auf die Vegetation fehlen bei vier Gebieten fast jegliche Angaben. Nur bei zwei Gebieten wurden Angaben zum Nutzen der Schafbeweidung gemacht: der Vergleich der Gebiete Hardt und Aachen läßt die Interpretation zu, dass (bei Schafen) die kurzzeitige Stoßbeweidung einer Fläche den Ansprüchen der Gelbbauchunke am besten entgegenkommt.

Die Koppelhaltung in Hardt bei Bernbach mit 30 Schafen findet übersommernd statt. Dort stehen die Tiere während der gesamten Wachstumsphase auf feuchtem Weideland. Da eine Fläche von 10-20 ha angegeben wurde, entspricht dies einer recht geringen Weideintensität von 0,15-0,3 GVE/ha. Das Grünland wird dennoch zurückgedrängt. Die Gelbbauchunkenpopulation profitiert nicht von der Beweidung, wurde aber als stabil (stagnierend) eingeschätzt. Die Weideintensität läßt nicht unbedingt auf die Beweidung als ausschließliche Ursache der Stagnation schließen. Ein Aufbau der Prädatoren- und Konkurrenten-Populationen kann bei der jahrelang kontinuierlich aufgebauten, hohen Gewässerzahl ebenso eine Rolle spielen.

Das einzige Gebiet, bei dem direkte positive Rückschlüsse der Schafbeweidung auf die Gelbbauchunke gezogen wurden ist das NSG „Steinbruchbereiche“ bei Aachen. Dort werden 800 Schafe im Laufe von ein bis zwei Wochen über die zwischen 2 und 5 ha große Fläche getrieben. Die Ufervegetation und das Grünland werden durch den selektiven Fraß der Tiere strukturreich. Es entstehen über- und unternutzte Bereiche. Gehölze werden zurückgedrängt.

## **Ziegen und Schweine**

Das Gebiet Nonnenklinge wird im Sommer mit Ziegen beweidet. Das Grünland wird zurückgedrängt, Gehölze werden vernichtet und die Trittsiegelentstehung ist mäßig. Eine Aussage zum Effekt auf die Gelbbauchunkenpopulation konnte jedoch nicht gemacht werden.

Aus den Niederlanden ist die Beweidung einer Mergelgrube mit 4 Ziegen und 4 Kune Kune - Schweinen als Pflegemaßnahme bekannt. Kune Kune ist eine aus Neuseeland stammende Schweinerasse, die mit einem Gewicht von bis zu 100 kg vergleichsweise klein bleibt und bevorzugt als Weideschwein gehalten wird, da sie kein zusätzliches Krafffutter benötigt.

Die Tiere stehen ganzjährig auf einer Fläche zwischen 5 und 10 ha. Die Unterwasservegetation wird zurückgedrängt, die Ufervegetation gleichmäßig kurz gehalten und Gehölze werden zum Teil zurückgefressen. Der Vertritt und die Suhlnutzung wurde als mäßig eingestuft. Angaben zu Unkenfunden in den Suhlen gab es nicht. Die Gelbbauchunken des Gebietes vermehren sich in den angelegten Naturschutzdümpeln und Wagenspuren, die durch die Beweidung vegetationsfrei gehalten werden. Die Population profitiert von der kombinierten Beweidung.

## **Diskussion der Rechercheergebnisse**

Da in den meisten Fällen angegeben wurde, wie sich die Beweidung auf die Vegetation auswirkt, konnten auch ohne Besatzdichteangaben gewisse Rückschlüsse auf den Einfluss auf die Unkenvorkommen gezogen werden. Das Bild der Auswirkung der beweidungsbedingten Vegetationsentwicklung auf die Entwicklung der Gelbbauchunkenpopulationen ist dabei recht heterogen (Abb. 46). Die Vegetation sollte zumindest „zurückgedrängt“ werden. Ob sie im Endeffekt gleichmäßig kurz gefressen wird oder sich strukturreich entwickelt, spielt eine eher untergeordnete Rolle mit Ausnahme der Unterwasservegetation. Wobei in letzterem Fall die Vegetationsentwicklung ein Zeiger auf das Alter und die Dauer der Wasserführung des Gewässers ist, die für die Unken beide eher gering sein sollten.

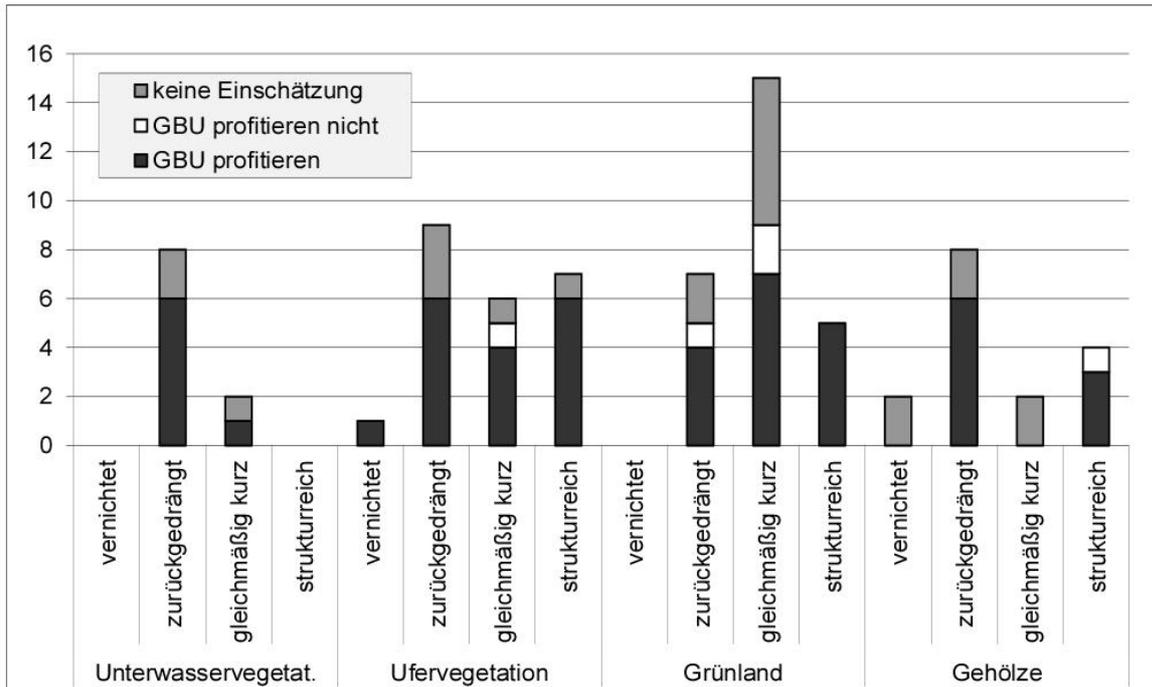


Abb. 47: Auswirkung der beweidungsbedingten Vegetationsentwicklung auf die Entwicklung der Gelbbauchunkenpopulationen

Letztlich entscheidend für die Struktur der Vegetation am Ufer ist neben der Viehdichte vor allem auch die Länge des zugänglichen Gewässerufers im Verhältnis zur Zahl der Weidetiere (GOECKING et al. 2007). Diese konnte in Rahmen der Expertenbefragung nicht festgestellt werden.

#### 6.3.4 Wieder- / Ansiedlungsversuche

Die Auswertung dieses Blockes stützt sich auf die Informationen von sechs Gebieten. Voruntersuchungen wurden in den Ansiedlungsgebieten nur selten durchgeführt. In allen Flächen wurden Laichgewässer angelegt. Die Aussetzungen erfolgten in der Regel einmalig. Lediglich die niederländische Ansiedlung fand in drei aufeinander folgenden Jahren statt. Im ersten Jahr wurden 8 Subadulte und 1500 Larven ausgesetzt, in den zwei folgenden Jahren abermals jeweils 1500 Larven. Aus den anderen Gebieten sind keine Zahlen an ausgesetzten Individuen bekannt. Allerdings ist bekannt, dass die Tiere meist aus der näheren Umgebung stammten, wo vorhandene Populationen stark gefördert wurden. Die Ansiedlungen waren alle erfolgreich. Selbst dort, wo lediglich einmal ausgesetzt wurde, hat sich die Gelbbauchunke etablieren können. Die Ergebnisse wurden in der Regel nicht veröffentlicht, einzig NICOLAY & NICOLAY (2012). Die vorliegenden Ergebnisse führen zu dem Schluss, dass Unken äußerst leicht in verschiedenartigen Umgebungen angesiedelt werden könnten, solange sie geeignete Laichgewässer (und Landhabitats) vorfinden, welche entweder durch Beweidung freigehalten werden, oder in regelmäßigen Abständen neu angelegt werden. Eine fein differenzierte Analyse war für diesen Block aufgrund fehlender Zahlen und Daten nicht möglich.



Abb. 48, links: „Biber-Kanal“ in einem temporär trockenfallenden Abschnitt eines Donaualtwassers. (Bild: K.-H. Schaile, mit frdl. Genehmigung)

Abb. 49, rechts: Fraß- und Trittwirkung der Rotvieh-Färsen an Baggertümpeln in der Ballertasche (Mai 2014, Bild: C. Neubeck)



Abb. 50, l.: Fleckvieh in der Werra-Aue bei Obersuhl. (Mai 2010, Bild: C. Neubeck).

Abb. 51, r.: Unkenlaichtümpel nach Heckrind-Beweidung, bei Hildesheim, 3.10.2013. (Bild: C. Neubeck).



Abb. 52, l.: Wasserbüffel beim Bad in der Werra-Aue bei Obersuhl. (Mai 2010, Bild: C. Neubeck)

Abb. 53, r.: Koniks in der Halboffenen Weidelandschaft Schmidtenhöhe (Bild: H. Strunk, m. frdl. Gen.)

## 7. Freie Beiträge der Partner und Unterstützer

### 7.1 Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. (AGAR)

Die Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. (AGAR) ist ein verbandsübergreifender Zusammenschluss an der hessischen Herpetofauna interessierter Fachleute. Die offizielle Vereinsgründung fand am 11.12.1999 in Rodenbach bei Hanau statt. Hier ist auch die Geschäftsstelle ansässig.

Bereits seit der formellen Vereinsgründung bemüht sich die AGAR in ihrer Projektarbeit um den Schutz der nordhessischen Gelbbauchunken, da es bereits vor der Gründung der AGAR Aktivitäten hinsichtlich dieser Zielart gab. Auf den Rückgang der Gelbbauchunke in Nordhessen wurde bereits frühzeitig hingewiesen (JÖGER & SCHMIDT 1996, JEDICKE 1992). Im Jahr 1989 startete ein Projekt Gelbbauchunke Nordhessen durch die Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde, Stadtgruppe Kassel zum Schutz der schon damals sehr seltenen Amphibienart. Diese Bemühungen gingen dann nahtlos in die Vereinsarbeit der AGAR über. Viele der durch das Land Hessen im Rahmen der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie (FFH-RL) vergebenen landesweiten Kartierungsaufträge gingen dann infolge an die Fachleute der Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. Die AGAR erstellte auf dieser Grundlage eine neue Rote Liste für Hessen. Die neue Rote Liste basiert dabei auf der Auswertung der von Hessen-Forst FENA und AGAR gepflegten und ständig aktualisierten Datenbank im natis-Format (AGAR & FENA 2010).

Die Gelbbauchunke wird derzeit in Hessen unter der Kategorie 2 = stark gefährdet eingestuft. Insgesamt existiert zweifelslos für Hessen weiterhin ein fortschreitender Bestandsrückgang, auch wenn im Rahmen der FFH Kulisse in manchen Populationen der Rückgang verlangsamt oder gestoppt werden konnte. Seit 1989 wurden viele flächenbezogene Schutzmaßnahmen umgesetzt. Einen wichtigen Baustein bildet dabei, dass 2008 durch die AGAR erstellte Artenhilfskonzept Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Hessen (MALTEN & STEINER 2008).

Durch eine Kooperationsvereinbarung der AGAR mit dem Projekt der Universität Kassel „Gelbbauchunke Nordhessen“ konnten die langjährigen Erfahrungen mit eingebracht werden. Insbesondere bei der genetischen- und Chytridpilz Untersuchung erwies sich eine Zusammenarbeit als vorteilhaft, da die AGAR viele nordhessische Populationen intensiv betreut und beobachtet, was den Fang von Probetieren für die Hautabstriche zeitlich sehr erleichterte. Die Anlage neuer Gewässer im Vorfeld der Untersuchung erwies sich als vorteilhaft. Das Auffinden von Beprobungstieren wurde so wesentlich erleichtert. Die ausführenden Studenten wurden an den Fangtagen vom AGAR Vorstandsmitglied Detlef Schmidt in die von der AGAR betreuten Projektgebiete begleitet. Das Fangen der Untersuchungstiere lag dabei im Aufgabenbereich der AGAR. Die AGAR bemühte sich hierbei, tierschutzrechtliche Vorgaben bei der Untersuchung zu berücksichtigen, was auch generell gelang.

Den beiden studentischen Hilfskräften Herrn Martin Wittich und Herrn Lennart Finke sei noch mal für den behutsamen Umgang mit den zu untersuchenden Unken gedankt, ein Aspekt der für die AGAR im Vorfeld der Untersuchung sehr wichtig war. Eine Unterstützung erfolgte auch bei der Aufnahme von gelände-, witterungs- und gewässerbezogenen Daten.

Leider konnten in den Gebieten Werraue südlich Heldra und im FFH Gebiet Säulingssee bei Kleinensee keine Gelbbauchunken im Jahr 2011 dokumentiert werden. Aber im Gebiet Säulingssee konnte 2013 im Rahmen eines Monitorings ein erneuter Nachweis erbracht werden.

Die AGAR stand während der gesamten Projektdauer für eine Beratung und als Diskussionspartner zur Verfügung und stellte abschließend am 29.01.2014 die Projekteinhalte anlässlich einer Besprechung in den Räumlichkeiten der Universität Kassel noch einmal zusammen.

An folgenden Populationen wurden die Probenahme durch die AGAR unterstützt:

Gebiet	Gelbbauchunken gefunden & beprobt
Werraau südlich Heldra (Werra-Meißner-Kreis)	Nein
Trimberg bei Reichensachsen (Werra-Meißner-Kreis)	Ja
Säulingssee bei Kleinensee (Hersfeld-Rotenburg-Kreis)	Nein
Sandgrube Ellenberg (Schwalm-Eder-Kreis)	Ja
Remsfeld Tagebaugelände (Schwalm-Eder-Kreis)	Ja
Kirchhof Kehrenbach-Aue (Schwalm-Eder-Kreis)	Ja
FFH Gebiet ehemaliger StÜbPI Homberg (Efze) (Schwalm-Eder-Kreis)	Ja
Ehemaliger StÜbPI Treysa Hardtberg (Schwalm-Eder-Kreis)	Ja

Diskussionsbedarf sehen wir noch hinsichtlich der Annahme einer lückenlosen und flächendeckenden Verbreitung der Gelbbauchunken in allen Flussauen ihres natürlichen Verbreitungsgebietes. Natürliche Flussauen zählen zu den artenreichsten Ökosystemen in Mitteleuropa, insbesondere für die Amphibienfauna bilden sie Verbreitungsschwerpunkte. Für die konkurrenzschwachen Arten wie Gelbbauchunke und Geburtshelferkröte dürften die von ihnen besiedelten ökologischen Nischen auch unter natürlichen Verhältnissen nicht flächendeckend zu finden gewesen sein.

Ob wirklich alle Flussauen-Systeme Nordhessens großflächig durch die Gelbbauchunke und die Geburtshelferkröte besiedelt waren, bleibt anhand der vorliegenden Kartierungsergebnisse spekulativ. Flächen mit Reproduktionszentren, also guten Laichbedingungen, waren aber auch in den noch nicht durch den Menschen veränderten Flussauen vermutlich räumlich getrennt. Typische Flussauen bewohnende Arten wie Laubfrosch, Kreuzkröte und Rotbauchunke besitzen lautstarke Rufaktivitäten, die es ihnen ermöglichen, geeignete Lebensräume und Laichgewässer zu besiedeln. Die eher leisen Rufe der Gelbbauchunke und der Geburtshelferkröte sprechen für eine andere Besiedlungsstrategie.

Insbesondere die Bach- und Seitentäler natürlicher Auen, in denen der Konkurrenzdruck bei weitem nicht so groß war, spielen hier vermutlich eine zentrale Schlüsselrolle. Den Bachauen wurde wie auch den Flussauen ihre natürliche Dynamik genommen, zumindest in Hessen können hier keine natürlichen Verhältnisse mehr abgeleitet werden.

Eine Beobachtung aus dem Projektjahr 2013 soll diese These untermauern. Der Kehrenbach bei Melsungen trat nach einem Hochwasser-Ereignis in der Laichzeit der Gelbbauchunke über die Ufer und überflutete wiesen- und bachnahe Gehölz Strukturen. Die Gelbbauchunke reagierte sofort und besiedelte viele vorher unkenfreie Senken und Vertiefungen die sich mit Wasser gefüllt hatten und laichte ab. Da diese frei von Prädatoren waren, ergab sich ein guter Reproduktionserfolg. Im Bachtal des Kehrenbachs existieren keine Kammolch und Grünfrosch-Populationen. An begleitender Herpetofauna (Amphibien) wurden Teichmolch, Bergmolch, Fadenmolch, Feuersalamander, Grasfrosch und Erdkröte festgestellt. Keine dieser Arten nutzt die spät im Jahr entstandenen kleinen Flachgewässer. Zeitgleich waren die vom Hochwasser durchspülten Gelbbauchunken Gewässer im Bereich der mittleren Fulda nach Abfließen des Wassers mit Fischen besetzt. Ein Fischbesatz konnte bisher in den Bach-

auen des Kehrenbachs in den Gelbbauchunken- Lachgewässern noch nie beobachtet werden. Naturnahe Bachauen verfügen über die gleiche Dynamik wie intakte Flussauen, besitzen aber oftmals entscheidende Vorteile. Die reine Fokussierung auf die Flussauen erscheint den Schutzbemühungen nicht voll gerecht zu werden. Für die Rolle einer Flächenverbreitung der Gelbbauchunke sieht die AGAR hinsichtlich der Bachauen daher noch erheblichen Forschungsbedarf in Hessen und Mitteleuropa. Naturschutzstrategien orientieren sich heute vornehmlich an einer Flächenverfügbarkeit und weniger an ökologischen und natürlichen Rahmenbedingungen. Naturschutzfachliche Planungen sollten dieses künftig verstärkt berücksichtigen.

Die Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. bedankt sich für die konstruktive Zusammenarbeit im Projekt und steht auch weiterhin bei Schutzbemühungen für die Gelbbauchunke in Hessen zur Verfügung. Wir sehen das Projekt als wesentliche Erweiterung der bereits eingeleiteten Schutzmaßnahmen in Hessen. Als weitere Zukunftsperspektive regen wir an, möglichst alle nordhessischen Gelbbauchunken Vorkommen in Management-Planungen und Monitoring-Überwachungen zu überführen.

Kontakt: AGAR Geschäftsstelle, Gartenstraße 37, 63517 Rodenbach

Telefon: 06184 – 994393, e-mail: [agarhessen@arcor.de](mailto:agarhessen@arcor.de)

Regionale Bearbeitung: Detlef Schmidt, Gudensberger Pfad 17, 34560 Fritzlar

Telefon: 05622 – 917537, e-mail: [schmidt-schedler@t-online.de](mailto:schmidt-schedler@t-online.de)

## 8. Diskussion

von Claus Neubeck, Heinrich Wacker & Sandra Fuchs

### 8.1 Diskussion der naturschutzgenetischen Ergebnisse

Die wichtigsten Aussagen der genetischen Untersuchungen betreffen zwei Aspekte:

1. Die relativ gute Vernetzung der Vorkommen an mittlerer Werra und mittlerer Fulda auf der genetischen Ebene.

Die Frage nach Ursache bzw. Alter des Genflusses zwischen den Populationen an Fulda und Werra konnte bislang nicht geklärt werden. Weder konnten bislang in den als Verbindungsachsen geeigneten Bachtälern des Seulingswaldes (Wasserscheide Fulda-Werra) Unken nachgewiesen werden, noch konnten –trotz sehr guter regionaler personeller Verbindungen der Projektpartner – Hinweise auf Umsetzungsaktionen gefunden werden. Festzuhalten ist in jedem Fall: die Autobahn A4 stellt keine größere Barriere dar, da die verbindenden Bachtäler in der osthessischen Mittelgebirgslandschaft alle durch ausreichend weitgespannte Brücken überquert werden (vgl. hierzu die neuen Projekte in Kap. 10).

2. Die Isolation und Inzuchtnachweise der mehr randlich gelegenen Vorkommen in Nordhessen.

Auffällig ist der Widerspruch zwischen den genetischen Ergebnissen zur Isolation und Inzucht insbesondere der Vorkommen Melsungen und Kalbach und deren naturschutzfachlicher Bewertung. Die Population bei Melsungen gilt als gesichert und relativ kopfstark. Durch ihr günstiges Umfeld und die im Zuge des DBU-Projektes angestoßene kontinuierliche räumliche Ausweitung von Maßnahmen auf den gesamten Talverlauf des Kehrenbachs (SCHMIDT & ZITZMANN 2012, SCHMIDT 2013) hat dieses Vorkommen eine recht günstige Prognose und kann als „... weitere Fortführung der erfolgreichen Maßnahmen vorausgesetzt – weiter anwachsend betrachtet werden“ (NEUBECK 2011). Ganz im Gegensatz zur Einschätzung aufgrund des genetischen Befundes kann sie als geeignete Spender- / Mutter-Population für die Besiedlung der Kehrenbachaue und unter Umständen auch anderer Gebiete im Umland angesehen werden. Ähnliches gilt für Kalbach. Trotz Isolations- und Inzuchtbefund wurde das Vorkommen in den letzten Jahren von ehrenamtlicher Seite massiv und erfolgreich gefördert und gilt als gesichert, voraussichtlich weiter anwachsend und als bedeutendstes Gelbbauchunkenvorkommens in Mittelhessen geführt (MALTEN & STEINER 2008).

### 8.2 Diskussion der Chytrid- und populationsökologischen-Ergebnisse

#### Infektion und Fitness

Zur Infektionsrate der nordhessischen Populationen sowie deren Fitness-Zustand und Entwicklungen erlauben die vorliegenden Analysen verschiedene Aussagen. Zunächst muss betont werden, dass ohne Langzeitdaten (über mehr als 2-3 Jahre) keine kausalen Aussagen zu Amphibienpopulationen getätigt werden können, da diese natürlichen, teils starken Fluktuationen unterliegen (MEYER et al. 1998).

Die Infektionsrate von 72%, d.h. 13 von 18 untersuchten Vorkommen sind infiziert, beinhaltet eine große Unsicherheit. Die Wahrscheinlichkeit einer tatsächlichen Chytrid-Freiheit der ver-

bliebenen Vorkommen ist recht gering, da in diesen 5 Vorkommen nur je maximal 4 Tiere beprobt werden konnten. Beispielsweise ist es aufgrund der nachgewiesenen Beziehungen zwischen dem hochgradig infizierten Vorkommen Mergelgrube-Steinbruch und der (bislang als nicht infiziert geführten) Kiesgrube Baumbach (3a) sehr wahrscheinlich, dass letztere dennoch infiziert ist.

Die Ergebnisse können nur dazu verwendet werden, zu überprüfen, ob es starke, signifikante Populationsrückgänge in infizierten Gelbbauchunken-Vorkommen gab (im Vergleich zu anderen, nicht infizierten Vorkommen in derselben Region) und wie die Überlebensgeschichte infizierter Individuen aussieht. Von 13 infizierten Tieren der Population Mergelgrube-Steinbruch (1+2) wurden nur drei nie wiedergefangen, fünf nicht über drei Jahre hinweg, d.h. fünf Tiere konnten von 2011 bis 2013 nachgewiesen werden. Zwar konnte folglich mehr als die Hälfte nicht jedes Jahr gefangen werden, jedoch die Mehrzahl im Folgejahr nach der Chytridbeprobung, was dafür spricht, dass kein direkter Ausbruch von Chytridiomykose vorlag. Zudem konnten Tiere aus unterschiedlichen Gründen nicht wiedergefangen werden (Fangwahrscheinlichkeit, Prädation etc.) und die Stichprobengröße ist viel zu klein, um kausale Aussagen zu tätigen.

Obwohl in einer infizierten Population die Populationsgrößen sanken, blieben diese in einer anderen infizierten Population stabil und in einer dritten infizierten Population konnte über drei Jahre hinweg nach einem Einbrechen ein Anstieg von über 40 % nachgewiesen werden. Auch TOBLER et al. (2012), welche 4-8 Jahre lange Datensätze von 26 *Bd* infizierten bzw. nicht infizierten Geburtshelferkrötenvorkommen (*Alytes obstetricans*) aus der Schweiz analysierten, fanden keine negativen Effekte durch die Präsenz von *Bd* auf das Populationswachstum. Im Gegenteil, infizierte Populationen wuchsen teilweise wie auch in einer der in der vorliegenden Arbeit untersuchten infizierten Gelbbauchunkenpopulation. TOBLER ET AL. (2012) schlussfolgerten bereits, dass Chytridinfektion nichts zwangsläufig Auswirkungen auf die Populationsgrößen bei Amphibien haben muss.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in den untersuchten Gelbbauchunkenvorkommen keine Massenmortalitäten beobachtet werden konnten und *Bd* wohl keinen spürbaren Einfluss auf die Größen der Populationen hat und andere Faktoren eine Rolle spielen. Umgekehrt konnte gezeigt werden, dass infizierte Gelbbauchunkenpopulationen trotz einer hohen Chytridprävalenz wachsen können, was wohl hauptsächlich auf gute Habitatpflegemaßnahmen und dadurch bedingte gute Bedingungen für die Unken zurückzuführen ist.

Neben Langzeit-Monitoring von Gelbbauchunkenpopulationen kann demnach nur empfohlen werden, dass die beste Vorsorge- und Schutzmaßnahme gegen potenzielle Effekte von *Bd* auf Gelbbauchunken gute Habitatpflegemaßnahmen sind. Populationen in günstigem Erhaltungszustand sollten sich so selbständig gegen eventuelle Ausfälle von Individuen durch *Bd* schützen können.

### Methodenvergleich der Populationsgrößen-Schätzung

Abbildung 54 zeigt einen Vergleich von verschiedenen Zähl- bzw. Schätzmethoden für diejenigen Gebiete, für die 2013 die POPAN-Berechnung anwendbar war. Sie zeigt recht klar, dass die komplexe statistische Berechnung plausible Ergebnisse bringt. Dass die Anzahl der tatsächlich gezählten Individuen z.T. höher liegt als die maximale Berechnungssumme ist leicht erklärbar: Die Individuensumme umfasst auch juvenile und subadulte Tiere, die sicherlich nicht alle den Sommer überlebt haben.

Die Populationsgröße der Unke in der mittleren Fulda-Aue scheint noch nicht ausreichend zu sein, da sie augenscheinlich noch nicht in der Lage ist (anders als die Grünfrösche) nach Ablaufen des Hochwassers spontan alle geeigneten Tümpel zu besiedeln und zur Massenvermehrung zu kommen (vgl. TWELBECK 2002 zur Hammeraue).

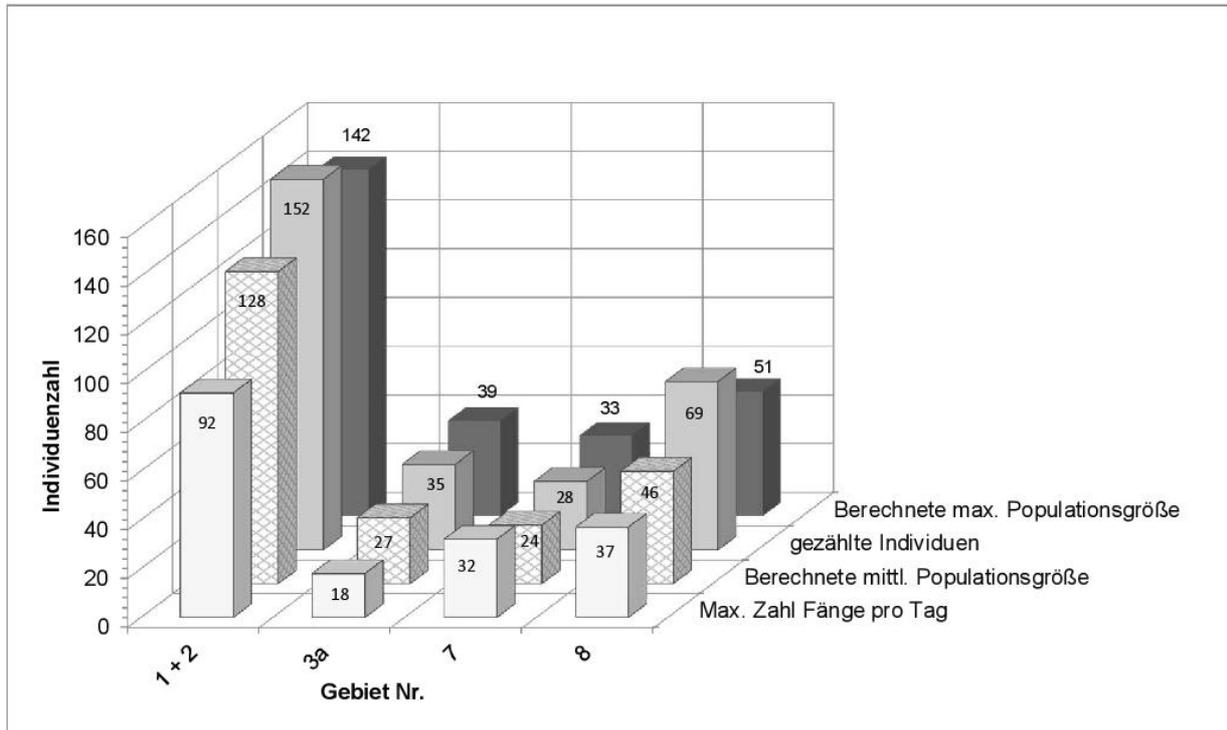


Abb. 54: Ergebnis-Vergleich der verschiedenen Zählmethoden für 2013: Fangsummen, Individuen und Berechnung mit POPAN (mittlerer und maximaler Wert).

Vermutlich können die niedrigen Reproduktionsraten auf den naturnahen, revitalisierten, aber z. T. noch unzureichend vernetzten Auenstandorten bislang nicht genügend Nachkommen produzieren, um die Wiederbesiedlung der Aue zu sichern.

Diese Funktion haben 2011-2013 die Soforthilfe-Maßnahmen unseres Projektes übernommen (Fortführung vgl. Kap. 10). Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die geeigneten, aber noch unbesiedelten Flächen zwischen den isolierten Vorkommen nach und nach zu besiedeln und so, auf lange Sicht, auch eine Vernetzung revitalisierter Auenstandorte als Kernhabitate im über-regionalen Habitatnetz herbeizuführen.

Eine Bewertung der Vorkommen im Fuldataal nur anhand des Zustandes der Population nach BfN/FENA (2010) auf Basis der jeweiligen maximalen Individuenzahlen der drei Jahre ergibt das in Tab. 07 dargestellte Bild. Rechnet man die Vorkommen des mittleren Fuldatales zusammen, ergibt sich eine Verbesserung von C (bzw. mit Gebiet 1: B) zu A.

Die Bewertungsgrundlage ist hier verändert: bei Standard-Erfassungen nach BfN/FENA (2010) ist lediglich eine „maximale Anzahl adulter/subadulter Tiere bei einer Begehung“ bekannt. Im Projekt Gelbbauchunke Nordhessen stehen dank der Fang-Wiederfang-Untersuchungen genauere Zahlen zur Verfügung, die hier als Bewertungsgrundlage angesetzt wurden. Würden lediglich die Tagesmaxima des letzten Erfassungsjahres 2013 als Grundlage herangezogen, ergäbe sich eine deutlich schlechtere Bewertung, die der Realität in keinsten Weise gerecht würde, wie die Beobachtungen 2014 zeigen.

Die Bewertung erfolgt pessimal, d.h. nach dem jeweils schlechteren Ergebnis Adulte/subadulte bzw. Reproduktion.

Zur Definition Juvenil – Subadult s. Kap. 4. Ältere Diesjährige mit voll ausgeprägter Bauchfärbung im Hoch-/ Spätsommer wurden als Subadult gezählt.

Tab. 07: Populationsbewertung mittleres Fuldata

Population	1+2	3 a+b+c	4	5	6	7	8 a+b+c	9 a+b
Maximale jährliche Individuensumme Subadulti + Adulti	162 (2012)	57 (2012)	10 (2011)	14 (2012)	4 (2011)	216 (2012)	90 (2012)	15 (2012)
Max. jährliche Individuensumme Juvenile (im selben Jahr)	134	8	43	36	6	529	164	14
<b>Wertstufe</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<u>Zum Vergleich:</u> maximale Anzahl adulter/subadulter Tiere bei einer Begehung (hier Jungtiere/Adulti <b>2013</b> (vgl. Anh. III )	44 / 48	11 / 28	50 / 6	3 / 3	0 / 0	21 / 11	25 / 24	1 / 1

**Bewertungsstufen nach BfN/FENA (2010):**

Kriterien / Wertstufe Zustand der Population	<b>A</b> hervorragend	<b>B</b> gut	<b>C</b> Mittel bis schlecht
Populationsgröße (maximale Anzahl adulter/subadulter Tiere bei einer Begehung)	> 100 Rufer / sichtbare subad./ad. Tiere	50–100 Rufer/ sichtbare subad./ad. Tiere	< 50 Rufer/sichtbare sub./ad. Tiere
Reproduktionsnachweis	viel Laich (> 20 Ballen), viele Larven (> 500) oder Juvenile (> 50)	weniger als bei „A“, aber Reproduktion nachweisbar	keine Reproduktion nachweisbar

**8.3 Die Aue als Primärhabitat und die Bedeutung der Dynamik**

Schnelle Larval-Entwicklung; lange Laichbereitschaft, die Nutzung von Temporärgewässern und die hohe individuelle Lebenserwartung kennzeichnen die Anpassung der Unke an einen Lebensraum, in dem günstige Überlebens- und Reproduktionsbedingungen unvorhersehbar sind. In den drei Projektjahren wurde deutlich, welche Auswirkungen die auentypische Dynamik ebenso wie ihr Fehlen für die Gelbbauchunke haben kann.

**8.3.1 Folgen von Fluss- und Auen-Dynamik – Verhalten und Eigenschaften von Gelbbauchunkenpopulationen in naturnahen Auen**

Das Hochwasser Ende Mai/ Anfang Juni 2013 führte zur Überflutung, teils Durchströmung und zum Fischbesatz vieler Laichgewässer insbesondere mit Zander- und Hechtbrut. Dies dürfte einerseits zur Verdriftung von Unken(-Larven) geführt haben und hatte andererseits starke Verluste durch Laich- und Larvenprädation zur Folge. Dass Verdriftung kaum ein existenzielles Problem darstellen dürfte, ist einerseits aus unseren Beobachtungen zu den Metapopulationsbeziehungen Baumbach-Braach deutlich geworden, andererseits aus den Belegen für Unkenvorkommen im Fließgewässeruferbereich bekannt (vgl. BARANDUN & INDERMAUR 20069 u.a.). Die Anpassung an extreme Verhältnisse, wie sie typisch ist für Pionierarten, zeigte auch

das Überleben der Jungunken in den überhitzten Tümpeln (Absterben der Fischbrut) im Juni 2013 und ihre Überdauerungsfähigkeit von Dürreperioden.

Das partielle Wiederzulassen und die Förderung der Auendynamik in den Revitalisierungsgebieten führte im Beobachtungszeitraum (und davor) zunächst nicht zur Entwicklung einer Vielzahl von neuen Laichgewässern und damit einer Massenreproduktion, wie sie zuweilen in optimal für die Art gemanagten Abbaustätten zu beobachten ist (vgl. BUSCHMANN et al. 2013; zur „Wasserlandschaft“ der Gudewiesen s. unten: Beweidung). Der Vergleich der im Gebiet vorhandenen halbnatürlichen, d.h. durch Revitalisierung wiederhergestellten und fortan der Eigendynamik des Flusses überlassenen, Flutrinnen- und Kleingewässer-Strukturen deutet daraufhin, welche Verhältnisse für die Unke im Primärhabitat geherrscht haben dürften:

Der Flutrinnentümpel bei Baumbach (36b) war im ersten Projektjahr 2011 ein erfolgreiches Reproduktionsgewässer. 2012 und 2013 war die Witterung derart verschieden, d.h. deutlich nasser, so dass der Tümpel aufgrund der Sommerhochwasser mit den oben beschriebenen Folgen als Laichgewässer ausfiel. Im Juni 2014 berichtete WACKER (mdl.), dass die Bedingungen an dieser Stelle erneut sehr günstig zu sein scheinen: Durch das Austrocknen des Tümpels bis Mai/Juni war das Gewässer bei anschließender Füllung durch die Gewitter Mitte Juni weitestmöglich frei von Prädatoren und Konkurrenten (andere Amphibien-/Larven, Wasserinsekten, Fische) und bot der Unke damit perfekte Bedingungen. Im Juli führten die Starkregenereignisse allerdings erneut zu einem Durchströmen der Rinne.

Aufgrund dieser Beobachtung wird der Einschätzung von NÖLLERT et al. (2014) nur bedingt zugestimmt, dass zukünftig auch durch den Klimawandel ausgelöste Veränderungen in Form häufigerer niederschlagsarmer Perioden im Frühling und Frühsommer ein erhebliches Gefährdungspotential für die Art bergen. Es kommt schlicht darauf an, wann und wie langanhaltend die Dürrephasen sind. Falls sie nicht zu lange anhalten und die anschließenden Sommerregen ausreichende Niederschlagsmengen bringen, können sie sich durch die Ausschaltung der aquatischen Prädatoren für die Unke auch positiv auswirken. Derzeit ist eher unser Eindruck dass das verstärkte Auftreten lokaler Starkregenereignisse (2012, 2013, 2014 an der Fulda), die für den Klimawandel ebenfalls prognostiziert werden, günstige Folgen für die Unke haben könnte. RABITSCH et al. (2010) stufen die Gelbbauchunke (wie auch Knoblauchkröte, Kreuzkröte und Geburtshelferkröte) in die mittlere Klimawandel-Risikoklasse.

Ganz anders die hochdynamische Rinne im Einlauf zur Alten Fulda bei Blankenheim (8a). Hier wurden noch nie Unken beobachtet: diese Rinne liegt deutlich tiefer und wird immer mehrmals jährlich durchspült. Die Tümpel in dieser Rinne haben ganz offensichtlich Grundwasseranschluss, denn sie werden den ganzen Sommer als wasserführend beobachtet. Grünfrösche, Fische und Libellenlarven lassen der Unke hier keine geeigneten Bedingungen.

Starke Hochwasserphasen im Frühjahr, wie 2013, führen zur Entstehung eines anderen Typs von Laichgewässern für die Unke. Diese Ereignisse befüllen höhergelegene, in normalen Jahren fast immer trockene Geländemulden am Rande der Aue mit Wasser. Nach Ablaufen des Hochwassers 2013 laichten die Unken bevorzugt in diesen neuen Tümpeln und Wiesenblänken ab, nicht aber in den seit Monaten wassergefüllten Tümpeln, die in den Jahren zuvor geeignete Laichgewässer waren. Allerdings vereitelte die anschließende Dürrephase den Reproduktionserfolg in diesen Tümpeln. Auch das ist ein natürlicher Vorgang.

SCHAILE (per mail 2012, vgl. Kap. 6) dokumentierte im Rahmen der Umfrage eines der seltenen Beispiele eines weiteren primären Laichgewässertyps: temporär trockenfallende Tümpel in Flussaltwassern im fortgeschrittenen Verlandungsstadium. Dieser Laichgewässertyp konnte an der Fulda bislang nicht beobachtet werden. Partiiell ähnlich sind die sich im Hochsommer bei sinkendem Wasserstand vom Hauptgewässer der Alten Fulda abschnürenden Ufertümpel. Allerdings bietet die Alte Fulda schwierige Bedingungen, da sie als Dauergewässer eine kopfstärke Grünfroschpopulation beherbergt.

Diese Verhältnisse - sehr unregelmäßiges Auftreten günstiger Reproduktionsbedingungen, mitunter mehrjährig keine erfolgversprechenden Laichbedingungen - dürften naturnahen Bedingungen in Auen entsprechen. Die Unke ist mit ihrer hohen Lebenserwartung und ihrem Laichverhalten genau daran angepasst. Dies erlaubt die Hypothese, dass die Gelbbauchunke „in ihren ursprünglichen Lebensräumen auch nicht in Massen auftrat [...]“ (FUCHS 2013). Starke Hochwasser- bzw. Regenereignisse führten in naturnahen Auen zu einem kurzfristigen großen Laichgewässerangebot, worauf die Art mit kurzen, vielleicht maximal zwei Jahre währenden Massenvermehrungsphasen reagieren kann.

Primärpopulationen in Auen dürften ähnlich strukturiert gewesen sein, wie es noch heute bei Waldpopulationen vornehmlich in Süddeutschland zu beobachten ist: „Die Zurückdrängung der Gelbbauchunke auf Sekundärbiotop scheint zu einer Veränderung der jeweiligen Populationsstrukturen zu führen. Große Populationen mit vermutlich hohen Turnover-Raten können in solchen Lebensräumen existieren. Demgegenüber weisen detaillierte Untersuchungen darauf hin [...], dass an Kleinstgewässersystemen im Wald lebende Populationen durch geringere Individuenzahlen und geringe Turnover-Raten gekennzeichnet sind“ (VEITH 1996).

Der Einfluss des Menschen auf die Landschaft dürfte historisch, vor dem intensiven Ausbau aller Fließgewässer und der Trockenlegung der Auen, eine starke Ausbreitung der Art begünstigt haben (vgl. SCHLÜPMANN et al. 2011): das Straßen- und Wegenetz bestand aus einem überregionalen Verbundnetz von breiten Rohbodenfluren und Fahrspur-Tümpelfeldern. Die Auwälder wurden aufgelichtet, Tümpel vom Weidevieh vor dem Zuwachsen geschützt. Lokal und extensiv genutzte Ton- und Gesteinsabbauflächen lagen allgegenwärtig verstreut in der Landschaft.

### **8.3.2 Folgen mangelnder Dynamik**

Der Mangel an autotypischer Lebensraum-Dynamik in Unkenhabitaten wurde auf dreierlei Weise deutlich: Zum einen das allfällige Zuwachsen und damit Ausdunkeln und in der Folge Auskühlen, das die Tümpel für die wärmebedürftige Unke als Laichgewässer ungeeignet macht. Zum Zweiten das Aufbauen der Populationen aquatischer Prädatoren in den Tümpeln in regenreichen Sommern bzw. wenn sich neu angelegte oder entstandene Gewässer zu Dauergewässern entwickeln.

Die dritte Art der Auswirkung mangelnder Dynamik besteht in mangelnder Vielfalt der Kleingewässertypen im Wechselspiel mit den Habitatansprüchen der Wirbeltier-, insbesondere der amphibischen Prädatoren. Diese Zusammenhänge konnten wir 2012-2014 in der kleinen Mergelgrube (1) beobachten.

Das Hauptlaichgewässer war bis 2012 recht groß geworden und befand sich nun schon seit mehreren Jahren an derselben Stelle, da auf der Fläche wenig räumliche Variationsmöglichkeiten bestehen. Das könnte dazu geführt haben, dass sich die lern- und erinnerungsfähigen Wirbeltier-Prädatoren, hier Kolkrahen und Graureiher, auf die Nahrungsquelle eingestellt hatten. Nachdem 2012 schon vereinzelt auch Kammolche das Unkenlaichgewässer besucht hatten, nutzten die Molche im Frühjahr 2013 bereits von Anfang an das Laichgewässer als Futterplatz. Lediglich ein erst 2013 erstmalig angelegtes Gewässer blieb verschont (bis es später eine Ringelnatter fand). Die Beobachtungen 2014, nachdem die Tümpelgröße hier wieder reduziert wurde, zeigte, dass zumindest in Bezug auf den Kammolch (zum Grünfroschkomplex s. u.), offenbar die Gewässergröße der entscheidende Faktor war: Die Kammolche waren fortan (tagsüber) nicht mehr zu beobachten. Wir interpretieren dies folgendermaßen: wenn die Tümpel zu klein sind, sind die großen, auffälligen Kammolche eine zu leichte Be-

te für Reiher, Krähen etc. Das Kleingewässer muss also für die Konkurrenz/Prädatoren suboptimal sein, um für die Unken optimal zu sein. Regelmäßiges Austrocknen ist offenbar wichtiger als eine Lageveränderung.

Die natürliche Geschiebedynamik eines Flusses würde regelmäßig zur Umstrukturierung der Tümpel-Landschaft bspw. in den Rinnen führen, d.h. es würden regelmäßig neue Tümpel entstehen, sie würden ihre Lage und Struktur verändern und es wäre eine hohe Vielfalt an Tümpeln in Anzahl und Typ vorhanden. Die fehlende Dynamik wirkt sich auch durch die Veränderung der Stillgewässerlandschaft aus: statt einer Vielfalt und Vielzahl kleiner, flacher und regelmäßig neu entstehender Tümpel und Altwasser dominieren heute wenige große, stabile (Kies)-Seen die Auen und bieten verschiedenen Prädatoren bzw. Konkurrenten Vorteile.

### **Prädation und Konkurrenz durch Grünfrösche**

Im Zuge unserer auf Auen und Weidelandschaften konzentrierten Projektrecherche (s. Kap. 6) fiel auf, dass die Grünfrösche in der Vergesellschaftung mit den Unken gegenüber anderen Amphibienarten dominieren. Auch an der mittleren Fulda machten wir diese Beobachtung.

SCHAILE (2012) berichtete, dass die Anwesenheit von Seefröschen in Gewässern ein Ausbleiben von Gelbbauchunken hervorruft und vermutet Prädation von Laich und Larven als Ursache. In anderen Gewässern, die im Zuge der Befragung dokumentiert wurden, konnte keine eindeutige Beziehung zwischen der Entwicklung der jeweiligen Gelbbauchunkenpopulation und dem Grünfroschbestand hergestellt werden, obgleich beide Arten in denselben Gebieten und teilweise auch den gleichen Gewässern beobachtet wurden. Trotzdem wurde in keinem Fall eindeutig eine Beziehung zwischen einem Rückgang der Unken und dem Vorhandensein von Grünfröschen hergestellt. Lediglich aus Obersuhl an der mittleren Werra berichtete WACKER (2013b), dass in vielen Tümpeln, die im Sommer 2013 nicht austrockneten, „Grünfrösche (...) im Verlauf des Sommers alle adulten GBU am Tümpel verdrängt“ haben.

Grundsätzlich ist Prädation und Konkurrenz im Zuge natürlicher (!) dynamischer Landschaftsveränderung ein natürliches Phänomen, das nur im Zusammenspiel mit negativen anthropogenen Einflüssen zu einem Problem werden kann. WACKER (mündlich 2011) beobachtete an der mittleren Fulda, dass hier Grünfrösche in früheren Jahrzehnten nicht vorkamen (stattdessen Laubfrösche), sich aber nach anthropogener Aussetzung in den 1970er oder 1980er Jahren massiv verbreitet hätten. MASSEMIN & CHELAN (2001, zit. in GOLLMANN & GOLLMANN 2012) berichteten aus den mediterranen Regionen Frankreichs, dass dort die Unken verschwinden und die Wasserfrösche sich seit den 1970er Jahren ausbreiten. Dies sind Indizien dafür, dass die Grünfrösche als anpassungsfähige Konkurrenten und Prädatoren in der Lage sein können, bei entsprechenden anthropogen verursachten Bedingungen, die Unkenpopulationen zumindest in Bedrängnis zu bringen.

Nach Übersicht der Literatur hat der Grünfroschkomplex seinen Verbreitungsschwerpunkt vor allem in den Flusstälern und tieferen Lagen (LAUFER et al. 2007, GÜNTHER 1996, SCHLÜPMANN et al. 2011). Große Stillgewässer sind heute in den Flusstälern der Mittelgebirge in sehr unnatürlicher Anzahl und Größenordnung verbreitet, was vorteilhafte Bedingungen für alle diesen Gewässertyp bevorzugenden Arten mit sich bringt. Zudem sind viele dieser Arten auch relativ flexibel und anpassungsfähig und damit konkurrenzstark. Dies ist nicht nur in der Avifauna festzustellen (vgl. NEUBECK 2014), sondern gilt ganz offensichtlich auch für die Amphibienfauna. Auch NÖLLERT et. al (2014) nennen verstärkte Prädation u.a. durch Grünfrösche „u.a. bei Anlage größerer Weiher in unmittelbarer Nähe“ als Gefährdungsfaktor. Dadurch sind kopf- und konkurrenzstarke Grünfroschvorkommen in der Lage, wie nach dem Fuldahochwasser

Mai/Juni 2013 von WACKER beobachtet, sogar die hochwasserdynamisch entstandenen Temporärgewässer schneller zu besiedeln, als die offenbar noch immer zu kleine Unkenpopulation. Arttypisch jedoch besiedeln die Unken neu entstandene Tümpel, bspw. nach Starkregen, schneller als die Grünfrösche, wie WACKER (mdl.) im Frühjahr 2014 beobachten konnte. In diesem Jahr wirkte sich möglicherweise die jetzt deutlich höhere Populationsgröße schon positiv auf die Ausbreitungsfähigkeit aus.

Abschließend einige interessante Beobachtungen zur Zonierungs-Einnischung und Konkurrenzverhalten der Amphibien in Flussauen, die WACKER (2014 und mündl. 21.7.14) am Milzbach (3c) am Auenrand dokumentierte: „Alle Tümpel wurden bei dem Hochwasser Ende Mai 2013 überflutet. Danach kamen in allen Tümpeln (überwiegend) Stichlinge und Cyprinidenbrut vor. Die flussnahen Tümpel mit konstantem Wasserstand wurden von Grünfröschen massiv besiedelt. Die mittleren Tümpel wurden von Erdkröten und Grasfrosch besiedelt. Die oberen Tümpel waren nur durch Druckwasser gefüllt: hier haben die Gelbbauchunken erfolgreich reproduziert.“ Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die zeitliche Koinzidenz des Abblaus aller 4 Arten dem extrem langen Winter geschuldet ist.

2014 war hier in der ersten Laichphase nur 1 Tümpel wassergefüllt: Grünfrösche und Unken hielten sich hier gemeinsam auf, die Unken laichten nicht ab. Später waren hier Graureiher zu beobachten. Die nächste Regenperiode füllte alle 4 Tümpel. Die Grünfrösche waren verschwunden, die Unken laichten in allen 4 Tümpeln.

In 8b und 8c beobachtete WACKER (mdl. 21.7.2014), dass die Grünfrösche die größeren Dauergewässer deutlich bevorzugten gegenüber den nur 5 m entfernten Radspuren, die von den Unken besiedelt wurde.

## **Die Rolle des Waschbären**

Dass der Waschbär fast alle Tümpel regelmäßig absuchte und dabei höchstwahrscheinlich auch Jungunken fraß, war gut zu sehen. Dass er gelegentlich auch adulte Unken aus ihrer ungenießbaren Haut zu schälen weiß, konnte ebenfalls dokumentiert werden, wobei der direkte Nachweis fehlt. Letztlich könnten auch andere Raubsäuger oder Krähen diese Fertigkeit erlernt haben. Allein, die Waschbärspuren waren auffällig. Welche Bedeutung der Waschbär letztlich für die Entwicklung der Unkenpopulationen hat, bleibt unklar. Die gehäuteten Adulte blieben Einzelfälle. Eine interessante Beobachtung meldete WACKER (mdl., Juni 2014). Seit mit dem Ende des Projektes die Untersuchungsintensität stark reduziert wurde und die Trampelpfade wieder zugewachsen sind, sind nach seinem Eindruck auch deutlich weniger Waschbärspuren zu sehen. Raubsäuger folgen den Spuren der Menschen, heiße es in der Jägerschaft.

## **Biber**

Die zukünftig mögliche Bedeutung des Bibers als Strukturbildner in naturnahen Auengebieten sollte nicht unterschätzt werden. Während die Bedeutung des Bibers für andere Amphibien bereits bekannt ist (vgl. z.B. DAHLBECK et al. 2007), ist über das gemeinsame Vorkommen des Bibers mit der Gelbbauchunke unseres Wissens bislang nichts publiziert. SCHLÜPMANN et al. (2011) berichtete aus der Eifel von den „Biber-Kanälen“ „die frappierend an wassergefüllte Wagenspuren erinnern. Bisher gibt es aber (noch) keine unmittelbare Überschneidung der Vorkommen dieser beiden Arten. Daher ist derzeit nicht klar, ob Biberlandschaften zu den

Primärlebensräumen von Unken gehören können.“ Nach den Beobachtungen von SCHAILE (s.o.) kann diese Frage unseres Erachtens jetzt bejaht werden.

### 8.3.3 Bachaue und Flussaue im Vergleich

Das Projekt Gelbbauchunke Nordhessen konzentrierte sich mit der Fulda auf die Auen der Mittelgebirgsflüsse als potentiell Primärhabitat der Gelbbauchunke. Aber auch Bachauen zählen zum Primärhabitat der Unke, vgl. die bundesweite Recherche (Kap. 6) und die Untersuchungen von BARANDUN & INDERMAUR (2006) sowie aktuelle Vorkommen vor allem im süddeutschen Raum (GENTHNER & HÖLZINGER 2007).

SCHMIDT (Kap. 7.1) hebt die potentielle Bedeutung und Vorteile der Bachauen gegenüber den Flussaunen für die Unke hervor, die in den typologischen Unterschieden der Hydromorphologie von Bach und Fluss begründet sind (vgl. POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2008).

Die folgenden Eigenschaften von **Bächen** bedeuten einen Vorteil für den Reproduktionszyklus der Gelbbauchunke:

- In Bachtälern gibt es (natürlich wie anthropogen bedingt) kaum größere Stillgewässer, in denen größere Kammolch- oder Grünfrosch-Populationen leben könnten.
- In Bächen kommen keine Hechte und Zander vor, deren bereits sehr prädationsstarke Brut bei (seltenen) Sommerhochwassern von Flüssen in alle Laichgewässer eingetragen werden kann. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass der Zander ursprünglich nicht westlich der Elbe vorkam, mithin das starke Vorkommen von Zanderbrut anthropogenen Ursprungs ist.
- Kleine Sommerhochwasser, die ufernahe Tümpel auffüllen können, treten regelmäßig bei lokalen Starkniederschlägen auf
- Hangdruckwassersituation häufig, vgl. Krollsbach
- Biber, die in Flussaunen aufgrund der ausreichenden Verfügbarkeit tiefer Gewässer keine Dämme bauen, müssen in Bachtälern Staudämme bauen und lassen damit wertvolle Laichgewässerstrukturen entstehen (vgl. DAHLBECK 2007).

Die erwähnten Beobachtungen im Kehrenbachtal wie auch die erfolgreiche Suche und Reproduktion der Unken inklusive Nachweis der Aufwärtswanderung in den Seitentälern der Fulda bei Baumbach und Blankenheim (Gebiete 3c und 8c) bestätigt die Bedeutung der Bachauen.

Demgegenüber haben **Flussaunen** andere Vorteile für die Gelbbauchunke:

- Flusstäler sind klimatisch wärmer und in der Vegetationsstruktur (anthropogen wie natürlich) offener, was vorteilhaft für die Wassertemperatur in Laichtümpeln ist
- Große Hochwasserereignisse können in großem Umfang Rohbodenflächen und Tümpelsysteme entstehen lassen, die der Unke Gelegenheit zur Massenvermehrung geben können

Möglicherweise bedingten diese unterschiedlichen Eigenschaften von Bach und Fluss ein gegenseitiges Geben und Nehmen bezüglich der Vermehrungsraten und Expansion von Unken-(Teil)-Populationen.

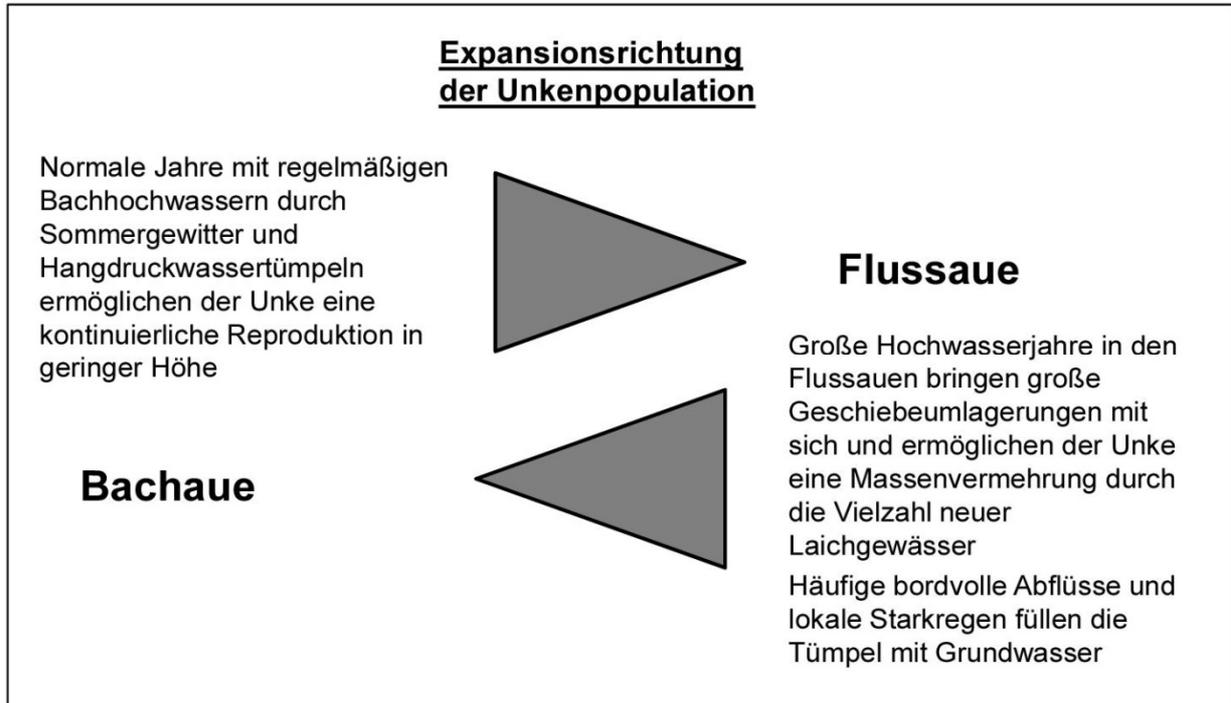


Abb.55: Schemadarstellung der möglichen Beziehungen von (Teil-)Populationen der Gelbbauchunke in Bach- und Flussaunen.

#### 8.3.4 Fazit und Empfehlungen zur Unke im Primärhabitat Aue

Primärvorkommen in naturnahen Auen sind in Deutschland derzeit sehr selten, kommen aber sowohl in Bach- als auch in Flussaunen und vorrangig noch in Süddeutschland vor.

Naturnahe Laichgewässer-Typen in Mittelgebirgs-Fluss-Aunen lassen sich wie folgt gliedern:

1) Mit regelmäßiger, aber geringer Reproduktion:

- temporäre Tümpel, die in geringer Dichte, aber regelmäßig vorkommen: Wildsuhlen, Flutmulden (z.B. in 3b, 8a)
- permanente Gewässer:
  - a. größere Gewässer mit Flachufern und submerser Vegetation in geringer Deckung (Gebiet 6)
  - b. Quelltümpel, Bachkolke etc. (9a)
- Feuchtwiesen / -weiden, Sumpfbereiche (4; bieten in der Wasserführung beides: temporäre und permanente Gewässer sowie strukturreiche Vegetation)

2) kurzfristige, lokale Massenvermehrungsphasen nach dynamischen Veränderungen wie starken Hochwassern, die eine Vielzahl temporärer Tümpel schaffen

Darüber hinaus ist von großer Bedeutung, dass Tümpel in unterschiedlicher Höhenlage/Grundwasserflurabstand und damit Wasserhaushalt vorkommen, die je nach Witterung eine unterschiedliche Bedeutung haben können. So sind die tiefer liegenden Flutrinnentümpel beispielsweise in trockeneren Jahren wichtig. In nassen Jahren, wenn die höher gelegenen Grund- bzw. Druckwassertümpel Laichgewässer sind, werden die Rinnen durchspült. Diese Strukturen dürften von Natur aus die (bei vielen Arten auftretenden) starken Populationschwankungen bei der Unke verursacht haben. Wie oben bereits angerissen: Neben dem re-

regelmäßigen Austrocknen ist die Vielfalt an Gewässern und Gewässertypen ein entscheidender Faktor in der Ausprägung der Konkurrenzbeziehung zwischen Grünfröschen und Unken. Die Grünfrösche werden zur übermächtigen Konkurrenz, wenn die Gewässervielfalt zu gering ist. Je grenzwertiger, kleiner die Tümpel, desto günstiger sind sie für die Unke.

Die Bachtäler im Mittelgebirgsraum unterliegen im Gegensatz zu den intensiv genutzten Flussauen häufig einem deutlich geringeren Nutzungsdruck. Somit sind nicht nur das Potential, sondern auch die Umsetzungschancen von Maßnahmen in den Bachtälern als hoch einzuschätzen. Bezüglich der Bachauen als Unkenhabitat besteht noch ebenso großer Forschungsbedarf wie für Flussauen.

Die Vernetzung von Unkenhabitaten durch Bachläufe (auch) im Wald, wie 2013 begonnen, wird in Zukunft eine wichtige Maßnahme darstellen, die ebenso wie die Maßnahmen in den Flussauen ein hohes Synergiepotential mit anderen Naturschutzziele und der Wasserrahmenrichtlinie hat. Von größter Bedeutung sind dabei besonders naturnahe Bachläufe, im Idealfall von gut strukturiertem Laub- oder Mischwald umgeben und mit hohem Totholzanteil (v.a. liegendes Totholz). Die notwendige Dynamik kann dabei durch eine extensive Forstwirtschaft hergestellt werden (zum Umgang mit der Problematik der FSC-Zertifizierung bzgl. Rückespuren s. RICHERT 2014), durch Waldbeweidung und/oder Wildsuhen (vgl. KYEK & MALETZKY 2014). Problematisch ist hierbei die intensive forstliche Wegeunterhaltung, die regelmäßig gute Fahrspurtümpel und Seitengräben vernichtet.

Die Wiederausbreitung des Bibers birgt ein großes Potential auch für die Gelbbauchunke insbesondere in Bachtälern, wo der Biber, anders als in Flussauen, in der Regel Dämme bauen muss, um seine Burgeneingänge unter Wasser legen zu können.

Die Ausweisung von Gewässerrandstreifen, eine der wichtigsten Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, kann die Attraktivität eines Baches für den Biber erhöhen und das Konfliktpotential mindern, indem er ihm Deckung bietet.

Es ist sehr eindeutig, dass nicht nur für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), sondern auch für das Überleben anderer auentypischer Arten Anzahl und räumlicher Umfang der Fließgewässer- bzw. Auenrevitalisierungen noch deutlich ausgeweitet werden muss. Dabei ist darauf zu achten, dass „auf einer ausreichenden Länge eine Gerinnebreite zur Verfügung gestellt wird, welche über einen langen Zeitraum die Ausbildung von Stillwasserbereichen und Geschiebeumlagerungen erlaubt. [...] Grundsätzlich sind ein großes Geschiebeangebot mit Totholz sowie eine naturnahe Abflusssdynamik erforderlich. [...] Der Raumbedarf für die Förderung von Amphibien bei Renaturierungsprojekten in Fließgewässern ist wesentlich größer als bisher üblich“ (BARANDUN & INDERMAUR 2006).

Beispiele für derartige Maßnahmen sind in den Gebieten 3b und 8a oder in ganz anderer Weise in (4) zu finden. Von einem aktuellen Beispiel, hier gezielt für die Kreuzkröte am alpinen Lech ausgeführt, berichtet KYEK (2014): hier soll die partielle Wiederherstellung der Flusssdynamik am sohl-eingetieften Fluss durch Absenken des Aue-Niveaus (Vorlandabsenkung) auf einer Länge von 600 m und einer Breite von 20-70 m erreicht werden. Damit sollen die Flutmulden mittels der Erosions-Dynamik des Flusses offengehalten werden.

Wertvoll für die Unke in der Flussaue sind regelmäßige, jährlich mehrmalige Überflutungen, bevorzugt durch Druckwasser (um den Eintrag von Fischbrut zu minimieren), aber möglichst keine Durchströmung, In jedem Falle ist essentiell, dass die Mulden-Sohlen über MW des Flusses liegen, um möglichst eine ausdauernde Wasserführung zu vermeiden.

Bei zukünftigen FFH-Bewertungen von Unkenvorkommen in naturnahen Lebensräumen gilt es zu berücksichtigen, dass die reichhaltigen Vegetationsstrukturen die Erfassung und realitäts-

nahe Populationsgrößen-Einschätzung sehr erschweren können. Methodisch wäre über die standardmäßige Anlage von Lock(=Laich-)Tümpeln nachzudenken, wie 2011 für die Genetik-Erfassung erfolgreich durchgeführt.

Die derzeit gültige Bewertung (BfN/FENA 2010), die erst Vorkommen ab 100 (sub-)Adulten Tieren als „hervorragend“ bewertet, könnte auf lange Sicht fachlich nicht mehr angemessen sein, wenn sich die These erhärten sollte, dass naturnahe Populationen mitunter durchaus klein und räumlich weit streuend sein können.

## **8.4 Extensive Beweidung zur nachhaltigen Nutzung von Unkenhabitaten**

Die **organische Verunreinigung von Laichtümpeln** durch den Kot der Weidetiere, die durch eine partiell intensive Nutzung von Tümpel entstehen kann, stellt für die Unken kein Problem dar. GOLLMANN & GOLLMANN (2012) hatten zu Nachweisen von Unken in hypertrophierten Gewässern Daten zusammengetragen. Bislang war aus diesen historischen Erwähnungen und Berichten z.B. aus der Ukraine (in TLUG 1996) nie klar geworden, ob die Unken in solcherart Pfuhlen tatsächlich auch reproduzieren können. Bei unserem diesbezüglichen Nachweis in der kleinen Rinne in 8a bleibt eine gewisse Restunsicherheit, da wir keine Kaulquappen oder Metamorphlinge direkt in dieser grünen Suppe eines verkoteten Tümpels fanden, sondern Juvenile unmittelbar daneben im Huftrittsiegel. Letztlich dokumentierte SCHAILE (2014) unseres Wissens erstmalig eine erfolgreiche Reproduktion unter derartigen Umständen.

### **8.4.1 Beweidung mit Wasserbüffeln**

In die Beweidung von Feuchtgebieten mit Wasserbüffeln hat der Naturschutz große Erwartungen und Hoffnungen gesetzt, üben doch die Büffel wie keine andere Art einen großen Einfluss auf die Stillgewässer aus: sie halten die Ufer offen, verlangsamen den Verlandungsprozess und lassen durch ihr intensives Suhilverhalten sogar Tümpel neu entstehen. Dies schafft anderes Weidevieh nur marginal und indirekt durch lokale Konzentration und damit Trittbelastung, folglich Bodenverdichtung, an feuchten Stellen.

Festzuhalten ist: „Wasserbüffel legen auch Suhlen an, die allmählich größer werden und den Charakter von Kleingewässern annehmen (GRESCHKE et al. 2010). Dieses Verhalten unterscheidet sie von Rindern. Es verhindert das Zuwachsen und die Verlandung vorhandener Gewässer und kann so die Reproduktion einiger Amphibienarten sichern“ (SIMMAT 2013). Eine zu intensive Gewässernutzung durch die Büffel kann aber sicherlich nicht nur das Laichgeschehen stören sondern höchstwahrscheinlich auch Laich und Larven stark gefährden (vgl. MALKMUS 2014). Weit mehr noch als bei anderen Weidetieren ist ein „angepasstes Management / in Abhängigkeit von den ökologischen Voraussetzungen“ (MALKMUS 2014) entscheidend für die Wirkung der Beweidung mit Wasserbüffeln. Da es zur Wirkung von Wasserbüffelbeweidung auf Gelbbauchunkenpopulationen offensichtlich bislang keine detaillierten Untersuchungen gibt, ist Experimentieren vonnöten, Variieren in der Weideführung (z.B. Stoßbeweidung) und möglichst umfangreiches Monitoring. Eine Beweidung erst ab Mitte Juli oder August, wie in dem Positivbeispiel bei SIMMAT (2014) genannt, dürfte sich vorteilhafter auf Gelbbauchunkenbestände auswirken als eine Übersommerung ab Mai.

#### 8.4.2 Populationsentwicklung und Verhalten von Unken unter Beweidung

Die Beweidung wirkt sich meistens positiv auf Unkenpopulationen aus. Erfolgreiche Reproduktion konnte in den Gewässern auf Weideflächen nachgewiesen werden, jedoch nicht in größerem Umfang. Unter bestimmten Umständen kann sich Beweidung auch negativ auf Unkenpopulationen auswirken, wenn im Verhältnis zur Weidedichte zu wenige Gewässer bzw. zu wenig Wasser im Habitat vorhanden ist.

Die Beweidung, ggf. mit Wiedervernässung, führt zur Entstehung strukturreicher, mithin naturnaher Verhältnisse. Es entsteht ein Mosaik aus kurzrasigen Flächen, überständig-verbrachter Vegetation z.B. an Kotplätzen, bultigen Sauergras-Riedern in vernässten Bereichen mit partieller Überschwemmung bzw. nach Trockenfallen niedrigwüchsig-vegetationsarmen Flächen zwischen den Bulten sowie unterschiedlich große und tiefe und verschieden lange wasserhaltende Tümpel und Blänken, die durchwatet und befressen oder auch als Tränke oder Suhle genutzt werden.

Eine derartige Entwicklung war an der Fulda (v.a. Gebiet 4) grundsätzlich erwartet worden. Die Unken allerdings sind unter diesen Umständen sehr schwer zu finden. Etwas leichter sind nur die noch wenig scheuen Metamorphlinge zu entdecken, die sich im Hochsommer an den kurzgrasig-schlammigen Flachufeln aufhalten. Die Populationsgrößenschätzungen sind nach unserer Einschätzung in den Weidegebieten besonders unsicher.

Ähnlich den Primärpopulationen in Auen gehen wir aufgrund der vorliegenden Beobachtungen auch für Weidelandschaften, deren Wirkfaktoren den vorzeitlichen wilden Großviehherden ähneln, davon aus, dass Unken in Weideland von Natur aus nicht „in Massen auftreten“, sondern ähnlich den Waldpopulationen Süddeutschlands, in geringen Individuenzahlen und geringen Turnover- und Reproduktionsraten vorkommen (VEITH 1996).

Rinder und Pferde tragen durch ihren Tritt zur Verdichtung von feuchten Mulden und damit Entstehung bzw. längerer Wasserhaltung und Offenhaltung (auch durch Fraß) kleiner, schlammiger, typischer Gelbbauchunken-Laichtümpel bei. Diese Offenhaltung der Tümpel im Sinne einer zumindest teilweisen Kurzhaltung bzw. Zurückdrängung von Ufer- und Unterwasservegetation funktioniert in recht unterschiedlichem Maße. Grundsätzlich fressen Rinder, Pferde und Schweine mehr am bzw. auch im Wasser als Ziegen oder Schafe. Letztere bevorzugen eher trockenere Lebensräume und sind auch durch ihre geringe Körpergröße und geringeres Gewicht kaum in der Lage, die bei Jungunken so beliebten Trittsiegel zu schaffen oder feuchte Mulden so zu verdichten, dass Tümpel entstehen. Rein zur Offenhaltung des Landhabitates können Schafe und Ziegen aber durchaus erfolgreich eingesetzt werden.

Bezüglich der Rinder- bzw. Pferderassen lässt sich nicht sagen, dass bestimmte Rassen besser oder schlechter geeignet wären. Prinzipiell vertragen die Extensiv-Rassen die Lebensbedingungen in Feuchtgebieten besser und fressen tendenziell auch eher wie erwünscht das „schlechte Futter“, d.h. Sauergräser, Hochstauden etc. An der Fulda z.B. weiden in zwei Gebieten Rot- bzw. Schwarzbunte: sie gehen durchaus weit in die Gewässer hinein und fressen auch Binsen, Hochstauden etc.

Die einzelnen Individuen können in ihrem Fraßverhalten durchaus verschieden sein und Vegetation fressen, die von den anderen Mitgliedern derselben Herde gemieden werden. Dies allein kann dazu führen, dass mit ein und derselben Rasse unter ähnlichen Bedingungen unterschiedliche Ergebnisse in der Vegetationsentwicklung erzielt werden.

Die konkreten Auswirkungen der Schweinebeweidung scheinen nicht bekannt zu sein. Auch in der Fläche in den Niederlanden werden die Unkentümpel vom Menschen hergestellt, d.h. man verlässt sich nicht auf die Suhl- und Wühltätigkeit der Schweine. Dass die Schweinebeweidung als positiv bewertet wurde, lässt zumindest den Rückschluss zu, dass (unter den Bedin-

gungen dieses Projektes) die Prädation von Jungunken durch Schweine kein auffällig negativ wirksamer Faktor ist.

Grundsätzlich werden aber in den meisten Weideprojekten Unkentümpel noch zusätzlich angelegt, so dass es nur sehr wenige Hinweise gibt (Gebiete 6, 8a an der Fulda), wie die Populationsentwicklung nur mit dem Weidevieh und ohne zusätzliche Tümpel verlaufen würde.

Negative Auswirkungen, die in einzelnen Gebieten beobachtet wurden, sind:

- vorzeitiges Leersaufen der Laichgewässer durch das Weidevieh
- überhöhte Trittbelastung an den Gewässern, die zur Störung des Laichgeschehens, Vernichtung von Laich, Larven, Hüpfertlingen führen kann.

Diese Problematik tritt vorrangig in relativ trockenen Gebieten mit Gewässerarmut / unzureichender Wasserhaltekapazität und gleichzeitig zu intensiver Weideviehhaltung auf, z.B. Heiden in aufgelassenen Standortübungsplätzen oder Kies-/Sandgruben. In solchen Fällen, wie z. B. dem Pöppelschetal (Kap. 6), ist dann, wie NÖLLERT et al. (2014) fordern, das Fernhalten des Viehs von den Unkentümpel während der Reproduktionsphase eventuell der einzige erfolgreiche Weg. Ein grundsätzliches Fernhalten des Viehs von den Gewässern in der Reproduktionsphase scheint uns aber eher kontraproduktiv zu sein (vgl. die Ergebnisse von ZAHN & NIEDERMAIER 2003).

Um die Schwierigkeit in der Interpretation des Weideeinflusses zu verdeutlichen, sollen die Beobachtungen in den Gudewiesen genau analysiert werden: 2012 konnten nur Mitte Mai 7 vorjährige Jungtiere (die zugewandert sein können), 1 adultes Weibchen und schließlich 2 diesjährige Jungtiere Ende September gefunden werden, obwohl über den gesamten Sommer kein Mangel an potentiellen Laichgewässern bestand.

Im Gegensatz dazu die Funde 2011, dem ersten Projektjahr, in dem Vernässung und Beweidung erstmals durchgeführt wurden: 10 Larven Mitte Juli, Metamorphlinge dann Mitte August und Mitte September. Die Vernässung begann Ende März, mithin lag die erste Laichgelegenheit weit vor dem Beweidungsbeginn Mitte Mai. Zieht man die Entwicklungsspanne der Larvalentwicklung von 1 bis 3 Monaten in Betracht, kann der Beginn der (erfolgreichen!) Reproduktion, d.h. das Ablachen frühestens mit dem Weideauftrieb, höchstwahrscheinlich aber von den Junigewittern veranlasst, stattgefunden haben, wie in allen anderen Gebieten auch. Dieser Befund mag genauso gut als Beleg für die positive Weidewirkung dienen, wie die insgesamt sehr geringen Reproduktionsnachweise in (4) als Beleg für die negative Auswirkung der zu hohen Weidedichte.

Dass wir 2013 Unken wiederum nur in dem neuen Tontümpel in der Mähwiese nachweisen konnten, dürfte neben den Erfassungsschwierigkeiten in der Sumpflandschaft in erster Linie dem Umstand geschuldet sein, dass damit ein optimales Laichgewässer geschaffen wurde, das eine sehr hohe Anziehungskraft auf die reproduktionswilligen Tiere ausübte. Völlig unklar ist bei alledem, wie groß die Population laichbereiter Adulti im Gebiet überhaupt war, und ob sich die Population nicht überhaupt erst aufbauen muss, um ab einem bestimmten Level bei günstiger Witterung eine (sichtbare!) Massenreproduktion durchführen zu können. Was bleibt, ist ein erheblicher Forschungsbedarf zu diesen Zusammenhängen.

Bezieht man die Recherche-Ergebnisse in die Diskussion mit ein, scheint es, dass sich die Unken aus überweideten Flächen zurückziehen. Die Unkenpopulationen sind in den Gebieten mit einer hohen Vieh-Besatzdichte nur dann stabil, wenn die Flächen sehr groß sind (20 ha und mehr, z.B. bei Gerhausen, vgl. Kap. 6). Dies ist ein Hinweis darauf, dass sich der oben beschriebene Effekt der Strukturentwicklung durch Ausprägung des Sozialverhaltens einstellt:

Das Vieh hält sich nach und nach in verschiedenen Bereichen auf, ohne dass dadurch eine dauerhafte Übernutzung ein und desselben Bereiches stattfindet. Die Herde zieht weiter, wenn eine Fläche abgefressen ist.

Eine spezielle Schwierigkeit bei der Beweidung von Feuchtgebieten ist, dass das Vieh die Möglichkeit haben muss, auf trockene Flächen auszuweichen. Dort wachsen auch die besseren Futterpflanzen so dass sich bei Extensivbeweidung schnell die Situation einstellt, dass die trockeneren Bereiche tendenziell schneller überweidet und die Feuchtflächen unterweidet sind. Die Tiere weichen erst dann auf die Vegetation der größeren feuchten Flächen aus, wenn alles andere kurz gefressen ist. Dies geschieht nur bei entsprechend hoher Beweidungsdichte oder Beweidungsdauer, wie in den Gudewiesen, was wiederum möglicherweise zu einer zu hohen Trittbelastung in den Unkengewässern führen kann, s.o.

Die Schwierigkeit besteht also darin, dass die Unken für ihre Laichgewässer sowohl den hohen Weidedruck zur Entstehung bzw. Offenhaltung derselben benötigen, als auch die Ruhe für die Reproduktion.

Folgerichtig profitierten Unkenpopulationen von Beweidungsmaßnahmen dort, wo entweder großflächig extensive Dauerbeweidung den nötigen Struktureichtum entstehen ließ oder dort, wo kurzzeitige Stoßbeweidung die Vegetation zurückdrängte und anschließend wieder Ruhe einkehrte.

#### **8.4.3 Synergieeffekte**

Die hohe Synergiewirkung insbesondere großflächigen und vernässten Weidelandes vor allem für Wat- und Wiesenvögel ist deutlich geworden.

Nachdem die Maßnahmen 2014 zunächst zur Brut des Weißstorchs in den Herrenwiesen beigetragen haben, halten wir weitere Wiederansiedlungen seltener Arten nicht für ausgeschlossen. Sollte sich der Waldwasserläufer in Hessen wieder ansiedeln, könnte die Braacher Fuldaaue mit den Weidenauwäldchen als potentiellm Bruthabitat und dem angrenzenden nassen Weideland als Nahrungshabitat eine geeignete Region sein.

Die augenscheinlich optimale Habitatausprägung, eine ausreichende Flächengröße und eine ruhige Lage machen die Gudewiesen zu einem potentiellen Brutgebiet für die Bekassine.

#### **8.4.4 Fazit und Empfehlungen zur Beweidung von Unkenhabitaten**

Bezüglich der Beweidung von Unkenhabitaten sind keine Pauschallösungen möglich. Die jeweiligen lokalen Standortverhältnisse und Rahmenbedingungen entscheiden über den Erfolg. Der Bedarf an Forschung ist erheblich und sie muss langfristig und komplex angelegt sein, wenn sie den multifaktoriellen Beziehungen im Weideland gerecht werden will. Das Weidevieh kann die weitestgehend verlorene und bis heute nur punktuell in Ansätzen revitalisierte Auedynamik nicht ersetzen, wohl aber ergänzen (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008). Ebenso unterstützt sie die nach wie vor vorherrschende Laichgewässeranlage durch Offenhaltung zumindest des Landhabitats.

- Eine Beweidung mit Rindern / Pferden ist eher geeignet als mit Schafen / Ziegen, aber letztere eignen sich durchaus auch zur Offenhaltung der Flächen. Schweinebeweidung ist ebenfalls erfolversprechend.

- Die Beweidungsintensität darf zeitweise und lokal höher sein als die klassische extensive Beweidungsdichte, da offene, zertretene Schlammtümpel wichtige Laichhabitate für die Unke darstellen.
- Beweidung ersetzt nicht das temporäre Austrocknen der Tümpel als zentralen Faktor der Laichgewässer für die Unke
- Flächengröße und Beweidungsintensität sind danach die wichtigsten Einflussfaktoren.
- Die Tränketümpel sollten groß und/oder zahlreich genug sein und die Weidedichte im Mai-Juli gering genug, um die Tümpel und damit ein erfolgreiches Reproduktionsgeschehen nicht durch Leersaufen (vorzeitiges Austrocknen) und nicht durch zu hohe Trittbelastung zu gefährden.
- Das Landhabitat sollte nicht vernachlässigt werden: wenn keine ausreichenden natürlichen Rückzugsmöglichkeiten vorhanden sind, sollten mit der Anlage von Stein-/Erde-/Totholzhaufen solche geschaffen werden, in Nachahmung auendynamisch entstehender Totholz-/Geschiebe-Ablagerungen.

Keinesfalls soll das im Vergleich mit allen anderen Weidetieren große Potential einer Wasserbüffelbeweidung für den Amphibienschutz in Abrede gestellt werden: Mangels detaillierter Untersuchungen zur Wirkung von Wasserbüffelbeweidung auf Gelbbauchunkenpopulationen ist bei Wasserbüffeln mehr noch als bei anderem Weidevieh Experimentieren vonnöten, Variieren in der Weideführung (z.B. Stoßbeweidung) und ein möglichst umfangreiches Monitoring. Eine Beweidung erst ab Mitte Juli oder August, wie in dem Positivbeispiel bei SIMMAT (2014) genannt, dürfte sich vorteilhafter auf Gelbbauchunkenbestände auswirken als eine Übersommerung ab Mai.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen gilt:

Je größer die Fläche ist, desto strukturreicher ist sie und desto verschiedenartigere Gewässer kann sie enthalten, die je nach Jahres-Witterung günstiger oder ungünstiger als Laichgewässer für die Unke sein können

Je länger das Vieh auf der Fläche ist, desto besser können die Tiere ihr arteigenes Sozialverhalten ausleben, was auf den üblichen kleinen Mähumtriebsweiden mit 2-Wochen-Turnus nicht möglich ist. Entsprechend stärker gestaltet das Vieh die Fläche und umso naturnäher und vielfältiger im Sinne einer Auen-Weidelandschaft (was unsere Mittelgebirgs-Flussauen seit Jahrtausenden vorrangig sind; vgl. die Zusammenstellung hierzu in NEUBECK 2014) entwickelt sich der Unkenlebensraum.

Je geringer die Weideintensität, desto geringer die Gefahr einer Störung des Laichgeschehens und einer Gefährdung von Laich, Larven und Juvenilen – desto geringer aber auch die erwünschte Wirkung in punkto Offenhaltung von Kleingewässern, Schaffung von schlammigen Tümpeln etc.

Zwei Lösungswege sind derzeit erkennbar:

1. Möglichst großflächig-extensiv Beweidung, d.h. wenige Tiere lange Zeit auf der Fläche z.B. ganzjährig, oder
2. Viele Tiere kurzzeitig, d.h. Stoßbeweidung hoher Intensität, bevorzugt im zeitigen Frühjahr bis Anfang Mai (Frühjahrsvorweide, vgl. KAPFER 2010), vor dem Beginn der Hauptlaichphase, danach Weideruhe bis Juli-August mit anschließend extensiver Beweidung

#### **8.4.5 Wiederansiedlungen**

Im Antrag schrieben wir: „Im Gegensatz zur Unke sind von anderen auentypischen Arten wie Laubfrosch und Kreuzkröte verschiedentlich erfolgreiche Wiederansiedlungen dokumentiert“  
Die Rechercheergebnisse lassen klar den Schluss zu, dass auch Gelbbauchunken unter günstigen Umständen recht leicht wiederangesiedelt werden können.

## 9. Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit begann Ende Mai 2011 mit einem ersten Tagungsbeitrag auf der Gelbbauchunken-Tagung des LARS e.V. in Neuburg/Donau (Bayern). Im Herbst wurde die Projekt-Webseite [www.uni-kassel.de/asl/gelbbauchunke](http://www.uni-kassel.de/asl/gelbbauchunke) aufgebaut, auf der das Projekt mit seinen Zielen vorgestellt wird und Zwischenergebnisse, Bilder und Presseveröffentlichungen eingestellt wurden. Die Projektwebseite wird derzeit aufgrund universitäts-interner EDV-Umstellungen umgebaut und wird auch nach Projektabschluss erhalten bleiben.

Anfang Dezember folgte die Projektvorstellung für die Fachwelt über die mailingliste [amphibienschutz.de](mailto:amphibienschutz.de) sowie eine Pressemitteilung, die auf der Startseite der Universität Kassel erschien und unter anderem über den wichtigen Forschungsnewsletter Informationsdienst der Wissenschaft ([idw-online.de](http://idw-online.de)) verbreitet und in der Folge von 5 -Zeitschriften übernommen wurde. Im Januar 2012 erschien ein Interview mit dem Projektkoordinator in der Lokalzeitung HNA. Im März 2012 wurde das Projekt in einer der wichtigsten Fachzeitschriften, Naturschutz und Landschaftsplanung in Heft 3 /2012 in einem ganzseitigen Artikel vorgestellt.

Über die gesamte Projektlaufzeit wurden die Unterstützer und weitere Interessierte in unregelmäßigen Abständen mit Info-Mails über den aktuellen Stand und Neuigkeiten auf dem Laufenden gehalten. Der Kreis der Adressaten wuchs durch die Tagungsbeiträge und Anfragen aus dem gesamten deutschsprachigen Raum stetig an.

Die Tagungsbeiträge führten zu wichtigen Kontakten, Informationen und fachlichem Austausch:

### 2011

- Jubiläumstagung des Landesverband für Amphibien- und Reptilienschutz in Bayern e.V. (LARS) in Neuburg / Donau

### 2012

- Treffen des Fachausschuss Feldherpetologie und Ichthyofaunistik des NABU Niedersachsen, Bremervörde
- Startveranstaltung des hessischen Teilprojektes des bundesweiten Gelbbauchunken-Großprojektes, NABU Hessen, in Wetzlar
- Bombina-Workshop des LIFE+ - Projektes „LIFE im Heckengäu“ in Böblingen

### 2013

- Fachtagung Auenökologie – Hochwasser- und Artenschutz, der Arbeitsgruppe Artenschutz Thüringen e.V. (AAT)
- International conference „Open Landscapes 2013 - Ecology, Management and Nature Conservation“, Universität Hildesheim

### 2014

- Jahrestagung des Vereins für Amphibien- und Reptilienschutz in Thüringen e.V. (ART) in Erfurt

- Frühjahrstagung der Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. (AGAR) in Heringen
- Workshop „Lebendige Flüsse I“ 2014 der Deutschen Umwelthilfe (DUH): „Flussauen – Hotspots der Biodiversität im Spannungsfeld von Nachhaltigkeit und Nutzungsansprüchen“ in Düsseldorf

Weitere 3 Tagungsbeiträge sind für 2014 vereinbart.

Jährlich Ende August fanden die gut besuchten Projektexkursionen an der mittleren Fulda statt, an der neben den Projektpartnern und Unterstützern weitere Interessierte aus Behörden und Verbänden, z.B. aus der Agrarverwaltung, sowie Gäste aus Niedersachsen und Thüringen, Baden Württemberg und Luxemburg teilnahmen.

2014 wird im September noch ein Projektabschlusstreffen mit Präsentation der Ergebnisse in kleinerem (regionalen) Rahmen stattfinden.

Bisher gab es neben Abstracts in Tagungsbänden eine Fachveröffentlichung in der Zeitschrift Artenschutzreport (Heft 32/2013) des AAT e.V.

Weitere ca. 3 (Minimum) Veröffentlichungen sind derzeit geplant und in unterschiedlichem Stadium der Vorbereitung.

Eine Presseveröffentlichung zum Projektende folgt in Kürze.

## **10. Stand und Perspektiven des Projekts**

### **10.1 Erreichte Ziele und förderliche Umstände**

#### **Erreichte Ziele**

Die wesentlichen Projektziele wurden erreicht. Die Unken-Vorkommen im mittleren Fuldataal wurden deutlich gestärkt, alle Populationsgrößen-schätzungen bzw.-bewertungen zeigen einen steigenden Trend, wenn auch berücksichtigt werden muss, dass Datenreihen über lediglich 3 Jahre nur ein kurzes Blitzlicht auf die Populationsentwicklung werfen können, da Amphibienpopulationen starken natürlichen Fluktuationen unterliegen, umso mehr, als dass es sich um eine Pionierart in einem dynamischen Lebensraum handelt. Die Wiederbesiedlung der Fuldaue durch die Unke hat begonnen.

Die geplanten Maßnahmen konnten in vollem Umfang umgesetzt werden. Es konnten darüber hinaus zusätzliche Flächen und zusätzliche Maßnahmen in das Projekt eingebracht werden. Der Biber ist inzwischen in der Region ansässig (was nicht auf unser Projekt zurückzuführen ist), hat aber bislang keinen sichtbaren Einfluss auf die Habitatrequisiten der Unke, da er dank ausreichend großer Gewässer in der Flussaue bislang keine Dämme baut. Sein weiteres Populationswachstum und dessen Auswirkungen werden mit Interesse beobachtet.

Das Fang-Wiederfang-Monitoring und die Projektrecherche brachten teils erwartbare aber auch neue und im Detail erstaunliche Ergebnisse, die in zukünftigen Revitalisierungs- aber auch Arten-/Biotopschutzmaßnahmen und Habitatvernetzungsprojekten angewendet werden können. Insgesamt erwiesen sich die Reaktivierung des Primärhabitats und die Auswirkungen der Beweidungsprojekte als deutlich schwieriger und komplexer als erwartet, aber unsere Ergebnisse zeigen zukünftige Lösungsansätze auf. Der Forschungsbedarf zu diesem Themenkomplex ist erheblich, wir stehen hier erst am Anfang.

Die populationsgenetischen Verhältnisse der Unke in Nordhessen konnten geklärt werden und stellen nunmehr eine Basis für weitere, auch überregionale Maßnahmen dar. Die Ergebnisse der Chytrid-Untersuchungen sind ebenfalls eindeutig.

Die erhofften Synergieeffekte auf andere Arten konnten z.T. eindrucksvoll belegt werden (z.B. Störche, Bekassinen).

#### **Förderliche Umstände:**

Als besonders förderlich für das Projekt erwiesen sich folgende Umstände:

- Alle Maßnahmenflächen waren bereits vor Projektbeginn im Eigentum von Projektpartnern bzw. Unterstützern, so dass keine langwierigen Verkaufsverhandlungen geführt werden mussten.
- Es wurden keine Großmaßnahmen durchgeführt, die zu Konflikten mit anderen Interessengruppen hätten führen können.
- Alle relevanten Behörden, Verbände, Institutionen und Einzelpersonen waren von Beginn an eingebunden und je nach Bedarf in ständigem Kontakt mit den anderen Partnern oder der Projektkoordination, so dass aufkommende Probleme schnell geklärt werden konnten.

Ein formeller Projektbeirat war unter den gegebenen Projektbedingungen nicht notwendig (vgl. Kap. 9 Öffentlichkeitsarbeit).

- Mit dem Sekretariat des Fachgebietes und der Finanzverwaltung der Universität Kassel standen der Projektkoordination kompetente Partner für die korrekte Abwicklung des in (ko-)finanzieller und personeller Hinsicht sehr komplexen Projektes zur Seite.
- Durch die Ko-Finanzierung des Bausteines „Machbarkeitsstudie“ war es innerhalb der Projektzeit möglich, weitere Flächenverfügbarkeiten herzustellen und Maßnahmenentwicklung zu betreiben. Dies sind Arbeiten, die in zeitlicher und personeller Hinsicht oft sehr aufwendig sind und in vielen Förderprojekten zu erheblichen Schwierigkeiten führen, da sie oft erst noch für die noch in der Projektzeit umzusetzenden Maßnahmen durchgeführt werden müssen.
- Mit dem Umweltamtsleiter und Gewässerentwicklungsplaner Heinrich Wacker in Rotenburg und der Verbändekooperation der „Lebendigen Fulda“ hatte das Projekt starke Partner, die mit ihren Erfahrungen, Kontakten, Orts- und Artenkenntnis viel zum Gelingen des Projektes beitrugen.
- Die Ansiedlung des Projektes an der Universität wirkte sich spürbar akzeptanzfördernd bei Unterstützern und Betroffenen aus.
- Das kurze Zeit später gestartete BPBV-Projekt Gelbbauchunke des NABU Niedersachsen brachte eine Intensivierung des fachlichen Austausches mit vielen zusätzlichen Anregungen und Kontakten.
- Die Festlegung der Gelbbauchunke zum Lurch des Jahres 2014 erhöhte ebenfalls das Interesse am Projekt und den fachlichen Austausch.

## 10.2 Defizite und hemmende Umstände

### Hemmende Umstände

Hemmende Umstände im Projekt waren zum einen Einflüsse von außen, die seitens der Projektpartner weder abzusehen noch zu beeinflussen waren, zum anderen interne Zielkonflikte:

- Die Witterung in der Aktivitätszeit der Tiere und der Erfassungszeit des Monitorings ist typischerweise unvorhersehbar, kann aber sehr großen Einfluss auf Aufwand und Ergebnisse, mithin deren Aussagefähigkeit nehmen. Hemmende Witterungsauswirkungen waren vor allem die Betretbarkeit der Flächen (Hochwasser) und die Auffindbarkeit der Tiere (Hochwasser und langanhaltende Trockenperioden). Insgesamt waren die Witterungsauswirkungen aber tolerabel und brachten teilweise unvorhersehbare interessante Ergebnisse.
- Durch die (andererseits sehr vorteilhafte, s.o.) Einbindung der Projektsteuerung in den großen Komplex der Universität kam es zu unvorhersehbarem Mehraufwand durch vorgegebene EDV-Umstellungen und Verwaltungsvorgaben. Insgesamt war der Aufwand für Verwaltung und Öffentlichkeitsarbeit höher als erwartet.
- Die Ausführung der einzelnen Maßnahmen beeinflussten nicht nur die Lebensbedingungen der Unke sondern auch anderer Arten und Lebensräume. Da es aufgrund der vielfältigen gesetzlichen Vorgaben des Naturschutzes und der Wasserwirtschaft divergierende Ziele gab, musste auch Zeit zur Lösung unerwarteter Konflikte aufgewandt werden.

## Defizite

- In Fläche 6 konnte in der Projektzeit die (Ufer-) Beweidung nicht in der vorgesehenen Form durchgeführt werden, was zu Schwierigkeiten bei der Erfassung und möglicherweise auch geringerem Reproduktionserfolg der Unken führte. Dieses Problem lag in der persönlichen Einstellung des Bewirtschafters begründet und ließ sich erst 2014 nach Projektende lösen, so dass hier in Zukunft eine bessere Perspektive besteht.
- Insgesamt sind die geringen Adult- und Reproduktionsnachweise in den Weidegebieten trotz augenscheinlich guter Bedingungen nicht zufriedenstellend. Die möglichen Ursachen wurden diskutiert und die Ergebnisse sollen in die Fortführung des bzw. in neue Projekte einfließen.
- Der forstliche Wegebau bzw. Wegeunterhaltung stellt ein großes Problem für die Art in den bewaldeten Bachtälern dar. Laich- und Aufenthaltsgewässer werden hier regelmäßig vernichtet. Es fehlt hier ganz offensichtlich an der naturschutzfachlichen Ausbildung und klaren rechtlichen Anweisungen der mit der Wegeunterhaltung bzw. –Bau befassten Abteilungen in den Forstämtern. Auf der anderen Seite besteht gerade in diesem Bereich ein großes Potential ohne nennenswerte Mehrkosten unkeneignete Tümpel zu schaffen und zu erhalten.

## 10.3 Ausblick, Anwendung der Ergebnisse und Weiterführung des Projektes

### Untersuchungen zur mitochondrialen Phylogeographie der Gelbbauchunke in Nordhessen

Von Ina Pfeiffer und Nadine Herwig

Anschließend an die populationsgenetische Untersuchung der nordhessischen Gelbbauchunkenpopulationen im Rahmen dieses Projekts (FINKE & WITTICH 2013, s. Kap. 3.2) wird derzeit eine Untersuchung zur mitochondrialen Phylogeographie der Gelbbauchunke in Nordhessen durchgeführt. Phylogeographische Daten lassen Rückschlüsse auf die Ausbreitungsmuster der untersuchten Spezies in Raum und Zeit zu, im Falle der Gelbbauchunke z.B. bezüglich der Frage nach der Lokalisation glazialer Refugien und des Verlaufs der postglazialen Wiederbesiedlung Mitteleuropas. Diese Daten geben somit Auskunft über überregionale Vererbungsstrukturen und wie sich lokale Populationen in überregionale genetische Strukturen einordnen lassen.

- Weisen die nordhessischen Bestände tatsächlich nur eine geringe genetische Variabilität auf, die auf eine späte nacheiszeitliche Besiedlung und damit verbundener genetischer Flaschenhälse zurückzuführen ist; oder kann auch anhand der mitochondrialen DNA genetische Variation innerhalb der nordhessischen Populationen aufgezeigt werden?
- Zu welchen europäischen Populationen weisen die nordhessischen Gelbbauchunken gemäß ihrer mtDNA-Sequenzen die größte Verwandtschaft auf, und welche Konsequenzen ergeben sich für die nacheiszeitlichen Besiedlungswege in Mitteleuropa?

Hierfür werden die vorhandenen DNA-Isolate von FINKE & WITTICH (2013) sowie zusätzlich Abstriche aus Südniedersachsen (Hann. Münden) und Thüringen mit Referenzdaten anderer europäischer Populationen (HOFMAN et al. 2007, FIJARCZYK et al. 2011, FROMHAGE et al. 2004) verglichen.

## Weiterführung des Projektes im mittleren Fuldataal

In einigen Gebieten im mittleren Fuldataal wurden auch im Frühjahr 2014 wieder Laichtümpel angelegt. Unser Partner in Rotenburg, Heinrich Wacker, wird die Maßnahmen und die Ergebnisdokumentation in geringerer Intensität weiterführen. Im Folgenden sollen für einige der Projektgebiete, die über drei Jahre untersucht wurden, Vorschläge zur weiteren Entwicklung dargestellt werden. Sie basieren auf den Projektergebnissen und internen Diskussionen.

**(1) Mergelgrube:** Hier wurde hinsichtlich der Prädatoren 2014 bereits eine erste Lösung gefunden (s.o.). Sollte sich das Problem mit den Wirbeltierprädatoren erneut stellen, wird empfohlen, mit den Fahrspuren im Raum zu variieren, auch nicht mehr jedes Jahr Maßnahmen durchzuführen, um die Laichgewässer für die Prädatoren schwerer kalkulierbar zu machen.

**(2) Steinbruch:** Im Zuge des weiteren Abbaubetriebs sollten in anderen Bereichen des Steinbruchs neue flache Temporärgewässer angelegt werden.

**(3a bis c2) Herrenwiese – unterer Milzbach:** Die Anlage von Fahrspuren in 3a sollte fortgeführt werden, sofern zeitliche und finanzielle Kapazitäten vorhanden sind.

Im Bereich der Flutrinne (3b) und des Grünlandes fehlen möglicherweise terrestrische Strukturen (Ruderalfuren, Steinhaufen, Totholzhaufen etc.), die den Tieren Rückzugsmöglichkeiten bieten. Nach dem Hochwasser 2010 mussten eigendynamisch entstandene Strukturen (Kiesbänke) aufgrund des Protests aus der Landwirtschaft entfernt werden. Nachdem jetzt neue Pachtverträge geschlossen wurden, sollte erstens darauf hingearbeitet werden, dass zukünftig entstehende Strukturen erhalten bleiben, ggf. in Flutrinnennähe umgesetzt werden und zweitens eventuell zusätzliche Strukturen eingebaut werden (Uferrandstreifenverbreiterung unterer Milzbach, Totholz- und Stein-Erdehaufen (wie in 4 und 7)). Hilfreich für mögliche zukünftige Untersuchungen und Bewertungen wäre eine detaillierte Dokumentation der Weideführung.

**(4) Gudewiesen:** Möglicherweise waren die Wasserverhältnisse durch den Anstau zu statisch. Konsequenterweise wurde 2014 der Bach nicht angestaut, die Wasserführung der Blänken wird somit deutlich geringer, temporärer und stärker auf Starkregeneignisse angewiesen sein. Die Auswirkungen bleiben abzuwarten.

Der zweite Wirkfaktor, der verändert und anschließend gut beobachtet werden sollte, ist die Weideführung. Die Weidedichte war 2011-2013 vermutlich zu hoch. Es sollten Gespräche mit dem Bewirtschafter geführt werden mit dem Ziel, die Weideführung zu verändern, womöglich mehrfach in den nächsten Jahren, um eine Optimallösung zu finden.

Als erstes sollte entweder die Anzahl der Tiere in der Standweide reduziert oder auf eine zweiphasige Beweidung umgestellt werden, d.h. starke Frühjahrsvorweide als Stoßbeweidung bis maximal Mitte Mai, anschließend Weideruhe (oder sehr geringe Weidedichte) und ab August wieder Standweide inklusive der abgemähten Futterwiesen mit geringerem Besatz als bisher. Die zuweilen beobachtete Zufütterung sollte gestoppt werden.

**(5) Im Sand:** Das regelmäßige Abschieben mit Neuanlage von Lehmtümpeln sollte fortgeführt werden, sofern zeitliche und finanzielle Kapazitäten vorhanden sind. Mittelfristig wäre es jedoch zielführender, die vorhandenen Finanzmittel in die Akquise neuer Projektflächen und die

Durchführung nachhaltiger wirkender Maßnahmen (Aufbau von Weidegebieten) zu investieren.

**(6) Flutrinne Rotenburg**

Die Beweidung im Bereich der Blänke sollte spätestens im Juni beginnen und die Wirkung dokumentiert werden. Ob eine andere Weideführung auch hier angeraten ist, bleibt abzuwarten (neuer Pächter seit 2014), da die Beweidung bisher noch kaum auf die vorhandenen Gewässer wirken konnte.

Die 2013 neu angelegten Gewässer im Hauptschluss des Baches sind für die Unke vermutlich sowohl zu kalt als auch möglicherweise zu dauerhaft in der Wasserführung. Falls möglich, sollten die Gewässer verkleinert und in den Nebenschluss gelegt werden.

**(7 und 7b) Kiesgrube Bebra mit Solzbach-Unterlauf:** Falls die 2011-2012 angelegten Fahrspurtümpel zu tief sind und sich zu Dauergewässern entwickeln, sollte darüber nachgedacht werden, ob sie zwecks Optimierung für Unke und Kreuzkröte wieder teilweise zugeschoben werden sollten.

**(8a) Alte Fulda Blankenheim - Altwasser und Flutrinnen:** Keine zusätzlichen Maßnahmen, ausschließlich Beobachtung der eigendynamischen Entwicklungen.

**(8b) Alte Fulda Blankenheim - am Lämmerberg:** Keine zusätzlichen Maßnahmenvorschläge. Die regelmäßige Neuanlage der Fahrspurtümpel wird fortgeführt.

**(8c) Krollsachtal:** - (Maßnahmen laufen bereits)

**(9) Nasse Wiesen:** Insgesamt vordringlich ist hier die Weiterverfolgung der Gesamtkonzeption. Zum aktuellen Stand s. Kap. 4.2.

**(9a) Fuldasumpfwiesen:** Zunächst keine zusätzlichen Maßnahmen, Beobachtung der Entwicklungen.

**(9b) Masseland:** Mit der Maßnahmenumsetzung wurde 2012 begonnen, die Auswirkung der Beweidung konnte bislang noch kaum dokumentiert werden. Zunächst keine zusätzlichen Maßnahmen, Beobachtung der Entwicklungen.

## **Start der Wiedervernetzung vom Mittleren Fuldataal zum Mittleren Werratal**

Nach dem Positivbescheid des Förderantrages bei der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald wurden in Zusammenarbeit mit den HessenForst-Ämtern Rotenburg und Bad Hersfeld im Krollsachtal (8c) bereits umfangreiche Maßnahmen in drei Teilflächen umgesetzt:

- Teilprojekt I: Herstellung von Rohboden und Vernässung einer ehemaligen Steinbruchsohle durch Anlage von Bodenmulden zur Tümpelbildung durch Hangdruckwasser
- Teilprojekt II: Instandsetzung von 3 Teichen durch Ausbesserung der Dämme, Instandsetzung der Bodenabläufe, Sollüberläufe und des Umlaufgerinnes
- Teilprojekt III: Anlage von Fahrspur-Tümpelsystemen

Die langfristige Pflege ist durch das FFH-Management des Landes Hessen gesichert.

In diesen Tümpeln wurden 2014 bereits mindestens 20 Adulte gesichtet. „Im neu angelegten Steinbruch scheint es zu einer Massenvermehrung in diesem Jahr zu kommen (geringer Feinddruck durch Neuanlage der Gewässer und große Rohbodenfläche). Im Gebiet müssen Geburtshelferkröten überdauert haben, sie rufen jetzt im neu gestalteten Steinbruch“ (H. Wacker per E-mail).

Darüber hinaus wird 2014 begonnen, ausgehend vom Fuldataal eine Vernetzungskonzeption für die Pionieramphibien (Laubfrosch, Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Geburtshelferkröte) über den Seulingswald, die Ulfe und das Ibabachtal in Richtung Werratal zu entwickeln. Die Finanzierung erfolgt aus Mitteln des RP Kassel. Der Krollsbach ist einer der kleineren Bäche, der von Osten aus dem Seulingswald kommend, einen Baustein dieser Vernetzung darstellt.

## **Vernetzungskonzept im Kehrenbach-Ohebachtal bei Melsungen**

U.a. auf Anregung aus dem DBU-Projekt und aufgrund der Neuentdeckung eines zweiten Vorkommens im Kehrenbachtal (s. NEUBECK 2011) erarbeitete Detlef Schmidt, Vorstandsmitglied der AGAR e.V. (vgl. Kap. 7) im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde eine detaillierte Vernetzungskonzeption (SCHMIDT & ZITZMANN 2012, SCHMIDT 2013) zur Förderung der Wiederausbreitung der Unke im Kehrenbachtal (Genetik-Gebiet 22, s. Anhang I und Kap. 3.2). Die Umsetzung erfolgt in den nächsten Jahren sukzessive in Zusammenarbeit der Stadt Melsungen (Herstellung der Flächenverfügbarkeit), der unteren Naturschutzbehörde des Schwalm-Eder-Kreises (Finanzierung via Ökokonto u.a.), der Oberen Naturschutzbehörde im RP Kassel (Finanzierung aus FFH- und WRRL-Mitteln (Auenrenaturierung), der Forstämter von HessenForst (Bewirtschafter, Maßnahmenumsetzung) und der AGAR e.V. (Bauleitung und fachliche Begleitung).

Weitere Projekte, die an die Ergebnisse des DBU-Projektes in Nordhessen anknüpfen, sind in Entwicklung.

## 11. Danksagung

An erster Stelle dankt das Projektteam der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, die mit ihrer Förderung das Projekt ermöglichte. Dr. Volker Wachendörfer, Mechthild Wüllner und Astrid Janssen-Scholz danken wir für die sehr angenehme und kooperative Zusammenarbeit.

Die Michael-Otto-Stiftung (Kristina Raab, Loreta Wüstenberg, Christian von Berg), der Sparkassen- und Giroverband Hessen-Thüringen (Ingolf Meindl) und die Firma Helmut Beisheim GmbH & Co. KG, Bebra (Mathias Knoch) finanzierten die Umsetzung wesentlicher Teilprojekte.

Hessen Forst - Servicezentrum für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) in Gießen, namentlich Dipl. Biol. Christian Geske, finanzierte mit Landesmitteln die nordhessenweiten Untersuchungen und begleitete das Projekt mit fachlichem Engagement.

Zahlreiche Behördenmitarbeiter, insbesondere der unteren und oberen Naturschutzbehörde/n unterstützen das Projekt mit kooperativer Zusammenarbeit, Finanzmitteln und unkomplizierten Genehmigungen: Landkreis Hersfeld-Rotenburg: Frank Dittmar, Gerd Teigeler. Werra-Meißner-Kreis: Torsten Rapp, Friedrich Haselhuhn. Schwalm-Eder –Kreis: Erhardt Albracht, Sigrun Keim. Lkr. Fulda: H. Burkard, sowie die für die praktische Umsetzung von Artenhilfs- bzw. Naturschutzmaßnahmen zuständigen nordhessischen Forstämter, insbesondere FA Rotenburg: Volker Neumann, und FA Hersfeld: Klaus Horchler. Für die Obere Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium Kassel: Dorothea Bolz, Helmut Herbort, Michael Lenz, John Barz, sowie Gerald Zöller, Umweltamt der Stadt Melsungen.

Die regionalen Gruppen der Naturschutzverbände, insbesondere die Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON), AK Hersfeld-Rotenburg (in Zusammenarbeit mit der NGMF e.V.: Arno Werner, Manfred Krieger) sowie der BUND e.V., Ortsverband Alheim-Rotenburg (Helmut Rüppel, Karl-Heinz Ossig), der NABU e.V., Kreisverband Hersfeld/Rotenburg (Michael Herzog) und der NABU Petersberg (Herbert Schmidt) unterstützten das Projekt mit der Überlassung von Daten sowie aktivem ehrenamtlichem Engagement im Gelände.

Die AGAR - Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. begleitete das Projekt mit der regionalen Gebietskenntnis und langjährigen herpetologischen Erfahrung ihres Vorstandsmitgliedes Detlef Schmidt. Dasselbe gilt für den Herpetologen Harald Nicolay (Hann. Münden).

Nicht unerwähnt bleiben soll die wichtige Unterstützung durch die nicht namentlich genannten Sekretärinnen, chemisch-technischen Laborantinnen und der ehrenamtlichen Unterstützer bei der Unkensusuche.

Zahlreiche ExpertInnen im In- und auch Ausland gaben uns bereitwillig Auskunft und unterstützten das bundesweite Rechercheprojekt: Heike Reim, Jörg Münch, Franz Beer, Jochen Röder, Fritz Klemens, Andrea Paulik, Alois Stelzl, Günter Hunold, Harald Nicolay, Ralf Eichelmann, Dr. Manfred Aletsee, Herbert Theißen, Bertram Preuschhof, Richard Podlucky, Frauke Imbrock, Miriam Nadjafzadeh, Rüdiger Viessmann, Stefan Backes, Peter Kampka, Dieter Mey, Christianna Serfling, Jürgen Thein, Andreas Maletzky, Wilbert Bosman, Arno Geiger, Dr. Michael Altmoos. Insbesondere danken wir an dieser Stelle Karl-Heinz Schaile (Neuburg) für seinen umfangreichen, sehr informativen Beitrag und die Überlassung von Bildern.

Holger Buschmann, Lutz Dalbeck, Günter Hansbauer und Ulrich Scheidt haben mit wertvollen Diskussionsbeiträgen und Anregungen zum Gelingen des Projektes beigetragen.

## 12. Literatur

- AGAR & FENA (2010): Rote Liste der Amphibien und Reptilien Hessens (*Reptilia et Amphibia*), 6. Fassung, Stand 1.11.2010. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. und Hessen-Forst Servicestelle Forsteinrichtung und Naturschutz, Fachbereich Naturschutz (Bearb.); Wiesbaden, 84 Seiten.
- BAILEY, L.L., T.R. SIMONS & K.H. POLLOCK (2004): Comparing population size estimators for plethodontid salamanders. *Journal of Herpetology* 38: 370–380.
- BARANDUN, J. & INDERMAUR, L. (2006): Fließgewässer als Lebensräume für gefährdete Amphibien. Grundlagen für die Förderung von Amphibien in Fließgewässern der Kantone St. Gallen und Appenzell Innerrhoden. Projektbericht. Kantonale Fachstellen für Natur und Landschaft St. Gallen und Appenzell Innerrhoden. St. Gallen. Online verfügbar unter [www.oekonzept.ch/aktuell/FG-Bericht.pdf](http://www.oekonzept.ch/aktuell/FG-Bericht.pdf), zuletzt geprüft am 2.1.2009.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) / FENA (2010): Standarderfassungsmethode Bundesstichprobenmonitoring Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Stand: 15.04.2010).
- BOYLE, D.G., BOYLE, D.B., OLSEN, V., MORGAN, J.A.T., HYATT, A.D. (2004): Rapid quantitative detection of chytridiomycosis (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in amphibian samples using real-time Taqman PCR assay. *Dis. Aquat. Organ.* 60: 141-148.
- BRAUNEIS, W. (1985): Die Vogelwelt des Werra-Meißner-Kreises. Witzenhausen. Schriften des Werratalverein.
- BRINKMANN, S. (2013): Lebensräume der Gelbbauchunke in Auen und im Weideland. Auswertung einer Expertenbefragung und Projektrecherche im Zuge des Projektes "Gelbbauchunke Nordhessen". Studienarbeit an der Universität Kassel. Unveröffentlicht.
- BUNZEL-DRÜKE, M.; BÖHM, C.; FINCK, P.; KÄMMER, G.; LUICK, R.; REISINGER, E. et al. (Hg.; (2008): "Wilde Weiden". Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. ABU (Arbeitsgemeinschaft biologischer Umweltschutz e.V.). 1. Aufl. Bad Sassendorf-Lohne.
- BURNHAM, K.P. & D.R. ANDERSON (2002): Model Selection and Multi-model Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. New York (Springer).
- BUSCHMANN, H. SCHEEL, B.; JACOB, A. (2013): Populationsstruktur und -entwicklung der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Schaumburg (Niedersachsen). In: B. Thiesmeier (Hg.): *Zeitschrift für Feldherpetologie* (20/1). Bielefeld.
- CERFF, D. (1995): Naturschutzprojekt "Die nassen Wiesen bei Meckbach". Hg. v. Naturkundliche Gesellschaft mittleres Fuldata NGMF e.V. und NABU LV Hessen. Unveröffentlichtes Gutachten.
- DALBECK, L.; LÜSCHER, B.; OHLHOFF, D. (2007): Beaver ponds as habitat of amphibian communities in a central European highland. <http://www.biostation-dueren.de/41-0-Fachpublikationen.html>. In: *Amphibia-Reptilia* 28, S. 493–501, zuletzt geprüft am 24.06.2010.
- DIETRICH, J. R. (2014): Wasserfrösche erbeuten Moderlieschen. *Feldherpetologisches Magazin* 1. Bielefeld, Laurenti-Verlag.
- EXCOFFIER, L. & LISCHER, H.E.L. (2010): Arlequin suite ver 3.5: a new series to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resources* 10(3): 564-567.
- FINKE, L. & WITTICH, M. (2013): Untersuchungen zur Ökologie und Genetik von nordhessischen Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*). Diplomarbeit Universität Kassel, unveröffentlicht.
- FIJARCZYK, A., NADACHOWSKA, N., HOFMAN, S., LITVINCHUK, S., STUGLIK, M, GOLLMANN, G., CHOLEVA, L., LINCEANU, D., VUKOV, T., DZUKIC, G, SZYMURA, J. (2011): Nuclear and mito-

- chondrial phylogeography of the European fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* supports their independent histories. *Molecular Ecology* 20: 3381–3398.
- FROMHAGE, L., VENCES, M., VEITH, M. (2004): Testing alternative vicariance scenarios in Western Mediterranean discoglossid frogs. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 308–322.
- FUCHS, S. (2013): Die Gelbbauchunke an der mittleren Fulda Auswirkungen von Artenschutz- und Revitalisierungsmaßnahmen auf die Bestandsentwicklung von *Bombina variegata*. Universität Kassel. Unveröffentlichte Diplomarbeit.
- FUCHS, S. & NEUBECK, C. (2013): Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Monitoring von Gewässerneuanlagen und Wiederansiedlungsprojekten der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Nordhessen (Art des Anhangs II & IV der FFH-Richtlinie) im Projektgebiet“, Kurz: „Gelbbauchunke Nordhessen 2013“. Gutachten im Auftrag der Hessen Forst FENA. Überarbeitete Fassung, Stand: März 2014. Unveröffentlicht, aber vorauss. im Laufe von 2014 unter <http://www.hessen-forst.de> verfügbar.
- GARNER, T. W. J.; WALKER, S.; BOSCH, J.; HYATT, A. D.; CUNNINGHAM, A. A.; FISHER, M. C. (2005): Chytrid fungus in Europe. In: *Emerging Infectious Diseases*, Jg. 11, S. 1639–1641.
- GÖCKING, C.; MEIER, E.; STEVEN, M.; ZIMMERMANN, T. (2007): Ein König sucht ein Reich - Schutz und Bestandsentwicklung des Laubfrosches (*Hyla arborea*) am Beispiel des Kreises Coesfeld. In: *Natur in NRW* (4).
- GENTHNER, H. & HÖLZINGER, J. (2007): Gelbbauchunke *Bombina variegata*. In: H. Laufer, K. Fritz, P. Sowig und S. Bauer (Hg.): *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs*. Stuttgart: Ulmer, S. 271–292.
- GOLLMANN, B. & GOLLMANN, G. (2012): Die Gelbbauchunke – von der Suhle zur Radspur. Bielefeld. Zweite überarbeitete Auflage. Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie, 4.
- GRAMATZKI, J. (2007): Modellvorhaben Lebendige Werra. Monitoring der Vegetation und Libellenfauna. Bericht des Untersuchungsjahres 2007. Unveröffentlichtes Gutachten des Ökobüro Gelnhausen GbR im Auftrag des BUND Thüringen, e.V., Erfurt.
- GRAMATZKI, J. (2008): Modellvorhaben Lebendige Werra. Monitoring der Vegetation und Libellenfauna. Bericht des Untersuchungsjahres 2008. Unveröffentlichtes Gutachten des Ökobüro Gelnhausen GbR im Auftrag des BUND Thüringen, e.V., Erfurt.
- GRESCHKE, K., PIELOCK, M., STRUZUBERG, V. & R. KRAWCZYNSKI (2010): Einfluss des Suhilverhaltens von Wasserbüffeln (*Bubalus bubalis*) auf Gewässergüte, Amphibien und Wasserkäfer (*Dytiscidae*, *Haliplidae*, *Hydraenidae*, *Hydrophilidae*, *Noteridae*) – erste Ergebnisse aus dem Projekt »Bubalus«. In: Hoffmann; Krawczynski, R.; Wagner, H. -G (Hg.; 2010): *Wasserbüffel in der Landschaftspflege*. Berlin.
- GUNKEL, S. (2006): Flusslandschaft Schwarza. Gewässerstruktur. Webseite [www.schwarzafloss.de](http://www.schwarzafloss.de). Letzter Zugriff 17.06.2014.
- HAAS, M. (2007): Vorkommen, Bestandssituation und Vorschläge für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*, LINNAEUS 1758) in einem ausgewählten Bereich des FFH-Gebiets Schönbuch. Diplomarbeit. Universität Trier.
- HAHN, K. (2009): Effizienzkontrolle der Lebensraumentwicklung an einem Altarm der Werra bei Sallmannshausen. Diplomarbeit. FH Erfurt.
- HAUSWALDT, J.S., SCHRÖDER, C., TIEDEMANN, R. (2007): Nine new tetranucleotide microsatellite markers for the fire-bellied toad (*Bombina bombina*). *Molecular Ecology Notes* 7(1): 49-52.
- HERZOG, W. & D. SCHMIDT (2013): Monitoring 2012 und 2013 von Gelbbauchunke, Laubfrosch und Kammmolch im NSG und FFH-Gebiet "Säulingssee bei Kleinensee" und Übersichtserhebung Laubfrosch in 2013 im Werratal zwischen Obersuhl und Heringen. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel.

- HGON & VSW (2007): Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens - 9. Fassung, Stand Juli 2006. In: Vogel und Umwelt 17.
- HGON (HESS. GESELLSCH. F. ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ, Hg.; 2010): Vögel in Hessen. Die Brutvögel Hessens in Raum und Zeit. Brutvogelatlas. Unter Mitarbeit von S. Stübing, M. Korn, J. Kreuziger und M. Werner. Echzell.
- HGON AK HEF (HESS. GESELLSCH. F. ORNITHOLOGIE; ARBEITSKREIS HERSFELD-ROTENBURG); WERNER, A. (2011): EU-Vogelschutzgebiet Fuldata zwischen Rotenburg und Niederaula. Zustandsbericht der Vögel. Daten - Fakten - Trends. Bebra.
- HOFMAN, S., SPOLSKY, C., UZZELL, T., COGALNICEANU, D., BABIK, W., SZYMURA, J.M. (2007): Phylogeography of the fire-bellied toads *Bombina*: independent Pleistocene histories inferred from mitochondrial genomes. *Molecular Ecology* 16: 2301-2316
- HYATT, A.D., BOYLE, D.G., OLSEN, V., BOYLE, D.B., BERGER, L., OBENDORF, D., DALTON, A., KRIGER, K., HERO, M., HINES, H., PHILLOTT, R., CAMPBELL, R., MARANTELLI, G., GLEASON, F., COLLING, A. (2007): Diagnostic assays and sampling protocols for the detection of *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Dis. Aquat. Organ.* 73: 175-192.
- JACOB, A.; SCHEEL, B.; BUSCHMANN, H. (2009): Raumnutzung in einer Metapopulation der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze. In: Zeitschrift für Feldherpetologie, Jg. 16, H. 1, S. 85ff.
- JACOB, A. (2007): Untersuchung einer Metapopulation der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*, L. 1758) an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze. Diplomarbeit Universität Göttingen, unveröffentlicht.
- JEDICKE, E. 1992: Die Amphibien Hessens. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 152 Seiten.
- JEHLE, R. & SINSCH, U. (2007): Wanderleistung und Orientierung von Amphibien: eine Übersicht. In: Zeitschrift für Feldherpetologie (14).
- JOGER, U. & SCHMIDT, D. (1996): Verbreitung, Bestandsentwicklung und Schutz der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*) in Hessen. In: Thüringer Landesanstalt für Umwelt; Nöllert, A. (Hg.; 1995): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Gelbbauchunke - Vorträge. Beiträge der internationalen Vortragsstagung in Jena, 10.-12.11.1995. Jena. (Naturschutzreport, 11 (1), S. 106–112.
- KAPFER, A. (2010b): Mittelalterlich-frühneuzeitliche Beweidung der Wiesen Mitteleuropas. Die Frühjahrsvorweide und Hinweise zur Pflege artenreichen Grünlands In: Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (6), S. 180–187.
- KÉRY, M. (2010): Introduction to WinBUGS for ecologists: a Bayesian approach to regression, ANOVA, mixed models and related analyses. Burlington: Academic Press.
- KRIEGER, M. & WERNER, A. (2012): Faunistik der Libellen im Kreis Hersfeld-Rotenburg. - NGMF, HGON, NABU (Gruppe Bad Hersfeld). Unveröffentlichte Daten.
- KUHN, J. (2001a): Amphibien in der Wildflusslandschaft der oberen Isar (Bayern): Auswirkungen der Teiltrückleitung" seit 1990 und des Spitzenhochwassers 1999. In: J. Kuhn, H. Laufer und M. Pintar (Hg.): Amphibien in Auen. Bochum. Zeitschrift für Feldherpetologie 8, S. 43ff.
- KYEK, M. (2014): Die Kreuzkröte im Lechtal. Was tun, wenn der Lebensraum wächst? Feldherpetologisches Magazin, Heft 1.
- KYEK, M. & MALETZKY, A. (2014): Die Bedeutung von Kleingewässern in Waldhabitaten für die Zukunft der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) im Bundesland Salzburg, Österreich. Feldherpetologisches Magazin, Heft 1.
- LÖTTERS, S., KIELGAST, J., SZTATECSNY, M., WAGNER, N., SCHULTE, U., WERNER, P., RÖDDER, D., DAMBACH, J., REISSNER, T., HOCHKIRCH, A., SCHMIDT, B.R. (2012): Absence of infection with the amphibian chytrid fungus in the terrestrial alpine salamander, *Salamandra atra*. *Salamandra* 48: 58-62.
- MALKMUS, R. (2014): Bemerkungen zu dem Beitrag von Ulrich Simmat: Wasserbüffel (*Bubalus arnee*) als Landschaftspfleger. In: Feldherpetologisches Magazin, Heft 1, 2014.

- MALTEN, A. & STEINER, H. (2008): Artenhilfskonzept Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Hessen. - Aktuelle Verbreitung und Maßnahmenvorschläge. Herausgegeben von Hessen-Forst FENA. Gießen. Online verfügbar unter <http://www.hessen-forst.de/naturschutz-artenschutz-steckbriefe,-gutachten-und-hilfskonzepte-zu-ffh-arten-2294.html>.
- MEY, D. & SERFLING, C. (2011): Die Gelbbauchunke, *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758), in Thüringen - eine Art auf dem Rückzug. In: TLUG (Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie), C. Serfling und A. Nöllert (Hg.): Amphibien in Thüringen. Berichte über ausgewählte Arten und Themen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 48 (4). Jena, S. 184ff.
- MEYER, A. H., SCHMIDT, B. R., GROSSENBACHER, K. (1998) Analysis of three amphibian populations with quarter-century long time-series. Proc R Soc Lond B 265:523-528.
- MUTHS, E. & HERO, J. -M (2010): Amphibian declines: promising directions in understanding the role of disease. In: Animal Conservation, Jg. 13, H. suppl. 1, S. 33–35.
- NARR, RIST, TÜRK (2010): Trinkwassergewinnung Oberau - Bericht zur faunistischen Sonderuntersuchung. Im Auftrag der Stadtwerke München GmbH. Merzling. min. 166 S.
- NEUBECK, C. (2011): Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Genetische Analyse von Speichelproben und Analyse von Fußabstrichen auf Befall mit dem Amphibien-Chytridpilz *Batrachochytrium dendrobatidis* bei der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Nordhessen (Art des Anhangs II & IV der FFH-Richtlinie)“, Kurz: „Gelbbauchunke Nordhessen 01“: Erfassung der Daten und Probenahme im Gelände 2011. Gutachten im Auftrag der Hessen Forst FENA. Überarbeitete Fassung, Stand: 13. Februar 2013. Kassel. Online verfügbar unter <http://www.hessen-forst.de/naturschutz-artenschutz-steckbriefe,-gutachten-und-hilfskonzepte-zu-ffh-arten-2294.html>.
- NEUBECK, C. (2012): Gelbbauchunke Nordhessen. Die Gelbbauchunke als Leitart für Pionieramphibien in den Flussauen Nordhessens: Naturschutzgenetik, Populationsökologie und Schutzmaßnahmen. 1. Zwischenbericht DBU-AZ: 28873. unveröffentlicht.
- NEUBECK, C. (2013): Gelbbauchunke Nordhessen. Die Gelbbauchunke als Leitart für Pionieramphibien in den Flussauen Nordhessens: Naturschutzgenetik, Populationsökologie und Schutzmaßnahmen. 2. Zwischenbericht DBU-AZ: 28873. unveröffentlicht.
- NEUBECK, C. (2014, in Druck): Auenrevitalisierung an der unteren Werra. Leitarten und Entwicklungsalternativen - Vergleichende Betrachtung mit Oberweser und mittlerer Fulda. Dissertation Universität Kassel.
- NEUBECK, C.; FUCHS, S.; KIEPE, K.; WACKER, H.; BRAUKMANN, U.; GESKE, C.; FINKE, L.; WITTICH, M.; BENDORF, M.; GOEBEL, N. (2013): Das DBU-Projekt „Gelbbauchunke Nordhessen“. Die Gelbbauchunke als Leitart für die Revitalisierung der Mittelgebirgs-Flussauen Nordhessens. Artenschutzreport 32. Jena.
- NICOLAY, H. & NICOLAY, G. (2012a): Exzellente Erfahrungen mit Amphibienarchen in Hessen: Geringer Aufwand - immense Wirkung. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen (14).
- NICOLAY, H. & NICOLAY, G. (2012b): Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) im Werra-Meißner-Kreis: Aktuelle Bestandssituation und Ausblick. In: Jahrbuch Naturschutz in Hessen (14).
- NÖLLERT, A.; PODLOUCKY, R.; GEIGER, A.; ALFERMANN, D.; DICK, D. (2014): Lurch des Jahres 2014: Gelbbauchunke. Broschüre Hrsg. v. Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) e.V. Mannheim. Online verfügbar unter [www.dght.de](http://www.dght.de), zuletzt geprüft am 23.06.2014.
- PATRZICH, R.; MALTEN, A.; NITSCH, J.; AK LIBELLEN IN HESSEN (1996): Rote Liste der Libellen (Odonata) Hessens. 1. Fassung, Stand: September 1995. Hg. v. Landwirtschaft und Forsten) HMULF (Hessisches Ministerium für Umwelt. Wiesbaden / online. Online verfügbar unter [http://www.hmuelv.hessen.de/irj/HMULV\\_Internet?cid=986949d6dfff1bd95658dcc11ab9dab6](http://www.hmuelv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=986949d6dfff1bd95658dcc11ab9dab6), zuletzt geprüft am 04.01.2013.

- PFEIFFER, I. (2012): Artgutachten 2012. Abschluss-Übersichtsgutachten zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben: „Genetische Analyse von Speichelproben der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*) in Nordhessen“. Gutachten im Auftrag der Hessen Forst FENA. Kassel. Unveröffentlicht, aber vorauss. im Laufe von 2014 unter <http://www.hessenforst.de> verfügbar.
- PIRY, S., ALAPETITE, A., CORNUET, J.-M., PAETKAU, D., BAUDOUIN, L., ESTOUP, A. (2004): GeneClass2: A Software for Genetic Assignment and First-Generation Migrant Detection. *Journal of Heredity* 95: 536-539.
- POLLOCK, K.H., J.D. NICHOLS, C. BROWNIE & J.E. HINES (1990): Statistical inference for capture-recapture experiments. *Wildlife Monographs* 107: 1–97.
- POSCHADEL, J. R. & MÖLLER, D. (2004): A versatile field method for tissue sampling on small reptiles and amphibians, applied to pond turtles, newts, frogs and toads. *Conservation Genetics* 5: 865–867.
- POTTGIEßER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (Hg.) (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen - Steckbriefe und Anhang. Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A). Essen.
- PRITCHARD, J. K., STEPHENS, P., DONNELLY, P. (2000): Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945–959.
- RABITSCH, W.; WINTER, M.; KÜHN, E.; KÜHN, I.; GÖTZL, M.; ESSL, F.; GRUTTKE, H. (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (Naturschutz und Biologische Vielfalt, 98).
- RANNALA, B. & MOUNTAIN, J.L. (1997): Detecting immigration by using multilocus genotypes. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 94: 9197-9201
- REISINGER, E. (2007): Management von Amphibienlebensräumen durch Beweidung. In: Laufer et al. (Hg.; 2007).
- RICHERT, B. (2014): Gelbbauchunken-Management am Beispiel eines Amphibienhilfsprojektes des Landschaftspflegeverbandes Landkreis Augsburg e.V. In: *Feldherpetologisches Magazin* (1).
- SCHAILE, K. (2012): Email vom 30.10.2012 an Claus Neubeck bezügl. Gelbbauchunken an der Donau bei Neuburg.
- SCHAILE, K. (2014): Wassergefüllte Fahrspuren und Wegepfützen: verachtet, verschüttet, versteckt, weg zertifiziert, zu betoniert, geteert und verleugnet - und doch für die letzten Unken heute unerlässlich. In: *Feldherpetologisches Magazin* (1).
- SCHARF, M. (2012): Gelbbauchunken im Pöppelschetal - Fehler und Erfolge. - in: *ABU info* 33-35. 4S.
- SCHMIDT, B.R. (2004): Declining amphibian populations: The pitfalls of count data in the study of diversity, distributions, dynamics, and demography. *Herpetological Journal* 14: 167–174.
- SCHMIDT, B.R. (2011): Die Bedeutung der Jungtiere für die Populationsdynamik von Amphibien. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* (18), S. 129-129.
- SCHMIDT, B. R.; FURRER, S.; KWET, A.; LÖTTERS, S.; RÖDDER, D.; SZTATECSNY, M. et al. (2009): Desinfektion als Maßnahme gegen die Verbreitung der Chytridiomykose bei Amphibien. In: Hachtel et al. (Hg., 2009). S. 229–241.
- SCHMIDT, D. (2012): Amphibien- und Reptilienschutz in Nordhessen. In: *Projekte zum Schutz der heimischen Herpetofauna. Rodenbach (AGAR-Projekt-Info 2012)*.
- SCHMIDT, D. & ZITZMANN, A. (2012): Voruntersuchung möglicher Trittsteinbiotope zur Ausbreitung der Gelbbauchunke im Kehren- und Salmsbachtal (Schwalm-Eder-Kreis; Regierungsbezirk Kassel). Unveröffentlichtes Gutachten der AGAR e.V. im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel.
- SCHMIDT, D. (2013): Voruntersuchung möglicher Trittsteinbiotope zur Ausbreitung der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) im Ohebachtal von der Mündung in den Kehrenbach bis

- zur Ortschaft Günsterode (Unteres Ohebachtal; Schwalm-Eder-Kreis; Regierungsbezirk Kassel). Unveröffentlichtes Gutachten der AGAR e.V. im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel.
- SCHWARZ, C.J. & A.N. ARNASON (1996): A general methodology for the analysis of open model capture recapture experiments. *Biometrics* 52: 860–873.
- SCHWARZ, C.J., R.E. BAILEY, J.R. IRVINE, & F.C. DALZIEL (1993): Estimating salmon spawning escapement using capture-recapture methods. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50: 1181–1191.
- SIMMAT, U. (2013): Wasserbüffel (*Bubalus arnee*) als Landschaftspfleger. In: *Zeitschrift für Feldherpetologie* 20, 2013.
- SCHAPER, F. & MANZKE, U. (2013): Teichfrosch fängt Vogel. In: *Rana* (14).
- SCHLÜPMANN, M.; BUßMANN, M.; HACHTEL, M.; HAESE, U. (2011): 3.7 Gelbbauchunke - *Bombina variegata*. In: M. Hachtel, M. Schlüpmann, K. Weddelling, B. Thiesmeier, A. Geiger und C. Willigalla (Hg.): *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*. 2 Bände: Laurenti.
- SCHNEIDER-JACOBY, M. (1995): Vögel als Indikatoren für das ökologische Potential der Saueauen und Möglichkeiten für deren Erhaltung. Überlingen.
- STUCKAS, H. & TIEDEMANN, R. (2006): Eight new microsatellite loci for the critically endangered fire-bellied toad *Bombina bombina* and their cross-species applicability among anurans. *Molecular Ecology Notes* 6(1): 150–152.
- SÜDBECK, P.; ANDRETZKE, H.; FISCHER, S.; GEDEON, K.; SCHIKORE, T.; SCHRÖDER, K.; SUDFELDT, C.; (Hg.; 2005): *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands*. Radolfzell: DDA-verlag.
- SÜDBECK, P.; BAUER, H. -G; MOSCHERT, M.; BOYE, P.; KNIEF, W. (Nationales Gremium Rote Liste Vögel) (2007): *Rote Liste der Brutvögel Deutschlands*. 4. Fassung, 30.11.2007. In: *Berichte zum Vogelschutz* (44).
- SUNKEL, W. (1926): *Die Vogelfauna von Hessen. Wohngebiete und Verbreitung der hessischen Vögel*. Dissertation, Marburg.
- TMLFUN (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN, UMWELT UND NATURSCHUTZ; HRSG., 2010B): EG-WRRL. Maßnahmenprogramm 2009 bis 2015 in Thüringen. Oberflächengewässer. Struktur und Durchgängigkeit. Karte i.M. 1:200.000, Stand Juli 2010. <http://thueringen.de/de/tmlfun/themen/wasser/flussgebiete/oea/bewirtschaftung/daten/>.
- TMLFUN (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN, UMWELT UND NATURSCHUTZ; HRSG., 2010A): EG-WRRL. Maßnahmenplanung 2009 bis 2015 in Thüringen. Oberflächengewässer. Zustand und Zielerreichung. Karte i.M. 1:200.000, Stand Juli 2010. <http://thueringen.de/de/tmlfun/themen/wasser/flussgebiete/oea/bewirtschaftung/daten/>.
- TOBLER U, BORGULA A, SCHMIDT BR (2012) Populations of a susceptible amphibian species can grow despite the presence of a pathogenic chytrid fungus. *PLoS ONE* 7:e34667.
- TOCKNER, K.; KLAUS, I.; BAUMGARTNER, C.; WARD, J.V. (2006): Amphibian diversity and nest-edness in a dynamic floodplain river (Tagliamento, NE-Italy). In: *Hydrobiologica*, 565: S. 121–133.
- TWELBECK, R. (2002): Kartierung geeigneter Gelbbauchunken-Lebensräume und Erfassung potenzieller Ausbreitungs-Leitlinien in Südhessen zwischen Hammeraue und Lamperheimer Altrhein. Erarbeitung eines Konzeptes zur Erschaffung von neuen sowie der Vernetzung von vorhandenen Lebensräumen und deren Optimierung. Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. (AGAR). Rodenbach. 20 S.
- VEITH, M. (1987): Weight condition in *Triturus alpestris* – methodological and ecological aspects. – Proceedings of the 4th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, Nijmegen.

- VEITH, M. (1996): Gelbbauchunke - *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). In: A. Bitz, K. Fischer, L. Simon, R. Thiele und M. Veith (Hg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Bd. 1. Nassau, S. 151–164.
- VEITH, M. & SCHMITT, T. (2008): Möglichkeiten und Grenzen der Naturschutzgenetik. Zeitschrift für Feldherpetologie 15: 119-138.
- VEITH, M. & SCHMITT, T. (2009): Naturschutzgenetik bei Amphibien: von der Theorie zur Praxis. In: Hachtel et al. (Hg.; 2009), S. 153-184.
- VEITH, M. (2012): Übersicht Chytrid-Probenauswertung aus dem DBU-Projekt „Gelbbauchunke Nordhessen“. Stand 21.12.2012. Trier, unveröffentlicht.
- WACKER, H. (2011): Erfahrungsbericht zu den Soforthilfemaßnahmen im mittleren Fuldataal 2011 (Projekt Gelbbauchunke Nordhessen). Unveröffentlichter Projektbericht, Rotenburg an der Fulda, Dezember 2011.
- WACKER, H. & NEUBECK, C. (2012): Erfahrungsbericht zu den Soforthilfemaßnahmen im mittleren Fuldataal 2012 (Projekt Gelbbauchunke Nordhessen). Unveröffentlichter Projektbericht, Rotenburg an der Fulda, Dezember 2012.
- WACKER, H. (2012): Berichterstattung 2012 zur Erstellung von zwei Machbarkeitsstudien zur Einrichtung von Beweidungsprojekten in der Fuldaaue bei Bebra und in den „Nassen Wiesen“ bei Mecklar im Rahmen des Projektes „Gelbbauchunke Nordhessen“. Interner Zwischenbericht. Rotenburg an der Fulda, unveröffentlicht.
- WACKER, H. (2013): Berichterstattung 2013 zur Erstellung von zwei Machbarkeitsstudien zur Einrichtung von Beweidungsprojekten in der Fuldaaue bei Bebra und in den „Nassen Wiesen“ bei Mecklar im Rahmen des Projektes „Gelbbauchunke Nordhessen“. Interner Zwischenbericht. Rotenburg an der Fulda, unveröffentlicht.
- WACKER (2013b): Erfahrungsbericht 2013 Artenschutzprojekt Gelbbauchunke /Kreuzkröte und Laubfrosch im Bereich des Kieswerkes Oppermann in Obersuhl, einschließlich des NSG. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Kassel.
- WACKER, H. (2014): Erfahrungsbericht zu den Soforthilfemaßnahmen im mittleren Fuldataal 2013 (Projekt Gelbbauchunke Nordhessen). Unveröffentlichter Projektbericht, Rotenburg an der Fulda, Januar 2014.
- WAGNER, N., J. PELLET, S., LÖTTERS, B.R. SCHMIDT & T. SCHMITT (2011): The superpopulation approach for estimating the population size of »prolonged« breeding amphibians: examples from Europe. – Amphibia-Reptilia 32: 323–332.
- WAGNER, M. (2012): Statistische Auswertung der Fang-Wiederauffang-Ergebnisse von 2012. Unveröffentlichter Bericht.
- WEIHMANN, F. (2008): Naturschutzgenetische Untersuchungen von Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*) im südlichen Niedersachsen. Unveröffentl. Diplomarbeit. Göttingen. Universität Göttingen.
- WEIHMANN, F., PODLOUCKY, R., HAUSWALDT, S., PRÖHL, H. (2009): Naturschutzgenetische Untersuchungen von Populationen der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*) im südlichen Niedersachsen. Zeitschrift für Feldherpetologie 16: 183-200.
- WERNER, A. & KRIEGER, M. (2011): Faunistische Daten: Vogelbeobachtungen Zwischenbericht 2011 und Libellenfunde. interner Bericht im Projekt "Gelbbauchunke Nordhessen". Hg. v. HGON Arbeitskreis Hersfeld-Rotenburg. Bebra, unveröffentlicht.
- WERNER, A. (2012): Faunistische Daten 2012 für Meckbach, „Die nassen Wiesen“. Hg. v. Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. - Arbeitskreis Hersfeld-Rotenburg. Bebra – unveröffentlichter Bericht.
- WERNER, A. (2014): Faunistische Beobachtungsdaten (Vögel und Libellen) in der Baumbacher Fuldaaue in einem neu gestalteten Flachgewässer und seiner Umgebung. Zeitraum: 2010-2013. Hg. v. Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. - Arbeitskreis Hersfeld-Rotenburg. Bebra – unveröffentlichter Bericht.

- WHITE, G.C. & K.P. BURNHAM (1999): Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. – *Bird Study* 46: 120–139.
- WILLIAMS, K. A., P. C. FREDERICK & J. D. NICHOLS (2011): Use of the superpopulation approach to estimate breeding population size: an example in asynchronously breeding birds. – *Ecology* 92: 821–828.
- WILLMITZER, H. (2006): Ökosystem Schwarza: Minimierung der Auswirkungen des Großprojektes Talsperre Leibis/ Lichte. Vortragsfolien der Thüringer Fernwasserversorgung.
- WOLLESEN, R. (2002): Die Gelbbauchunke in Hessen (Situationsanalyse, inkl. Vorgeschlagener und bereits durchgeführter Maßnahmen in ausgewählten Gebieten Hessens). Bericht der Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e.V. (AGAR). Rodenbach. 21 S.
- ZAHN, A. & NIEDERMEIER, U. (2003): FRESSEN - GRABEN – MÄHEN. Artenhilfsmaßnahmen für Wechselkröte, Gelbbauchunke und Laubfrosch im Unteren Inntal. Bund Naturschutz, Kreisgruppe Mühldorf. Abschlussbericht. Waldkraiburg. Online verfügbar unter [www.bn-muehldorf.iivs.de/.../2002\\_bericht\\_gs\\_projekt\\_amphibien.pdf](http://www.bn-muehldorf.iivs.de/.../2002_bericht_gs_projekt_amphibien.pdf), zuletzt geprüft am 28.6.09.
- ZHENG, Y.J., STÖCK, M., ZHANG, P. WANG, Y.-W. , ZHOU, QU, L.-H. (2008): Phylogeography of a widespread terrestrial vertebrate in a barely studied Palearctic region: green toads (*Bufo viridis* subgroup) indicate glacial refugia in Eastern Central Asia. *Genetica* (2008) 134:353–365.

## 13. Anhang

### Anhang I: Gebietsliste und Pläne

Tab. 08: Untersuchungsgebiete für Teilprojekt 3: Genetik und Chytrid

grau: Maßnahmen- und populationsökologisches Untersuchungsgebiet im mittleren Fuldataal

Geb.-Nr. Genetik	Geb.-Nr. m. Fulda	Vorkommen (Landkreis)	Gelbbauchunken gefunden & beprobt (2011)
01		Fürstehagen (ESW)	Ja
02a		Bad Sooden-Allendorf – Nord (ESW)	Ja
02b		Bad Sooden-Allendorf Süd (ESW)	Nein
03		Breitau (ESW)	Ja
04		Trimberg bei Reichensachsen (ESW)	Ja
05		Werraaue südlich Heldra (ESW)	Nein
06		Obersuhler Aue (HEF)	Ja
07		Seulingssee (HEF)	Nein
08		Widdershausen (HEF)	Nein
09		Oberaue von Heringen (HEF)	Ja
10	01	Mergelgrube bei Baumbach (HEF)	Ja
11	-	Heinebach, Kalksteinbruch (HEF)	Nein
12	02	Kalksteinbruch Hergershausen (HEF)	ja
13	03	Kiesgrube und Renaturierungsmaßnahme Herrenwiese Baumbach (HEF)	ja
	03c	Milzbach	neu ab 2013, nicht beprobt
14	04	Gudewiesen (HEF)	nein
15	05	Im Sand bei Rotenburg (HEF)	nein
16	06	Flutrinne Rotenburg) (HEF)	nein
17	07	Kiesgrube Bebra (HEF)	Ja, 2012
	07b	Solzbach	Neu 2012/13, nicht beprobt
18	08a	Alte Fulda Blankenheim, Altwasser und Flutrinnen (HEF)	Ja, 2012
19	08b	Alte Fulda Blankenheim, Randsenke (HEF)	Ja
	08c	Krollsbach	Neu 2013, nicht beprobt
20	09a	Nasse Wiesen Meckbach: Fuldasumpfwiesen (HEF)	ja
	09b	Nasse Wiesen Meckbach: Masseland	Neu 2013, nicht beprobt
	10, 11, 12, 13	Iba- und Silzerbach, Niederaula Ampelsrain, HEF-Wehneberg, Tongrube Hattenbach	Neu 2013, nicht beprobt
21		Ellenberg (HR)	Ja
22		Melsungen-Kirchhof, Kehrenbach-Aue (HR)	Ja
23		Ehem. Standortübungsplatz Homberg/Efze (HR)	Ja
23a		Remsfeld	ja
24		Ehem. Standortübungsplatz Treysa (HR)	Ja
25		Hünfeld-Rückers (FD)	Ja
26		Deponie / Steinbruch Kalbach (FD)	Ja

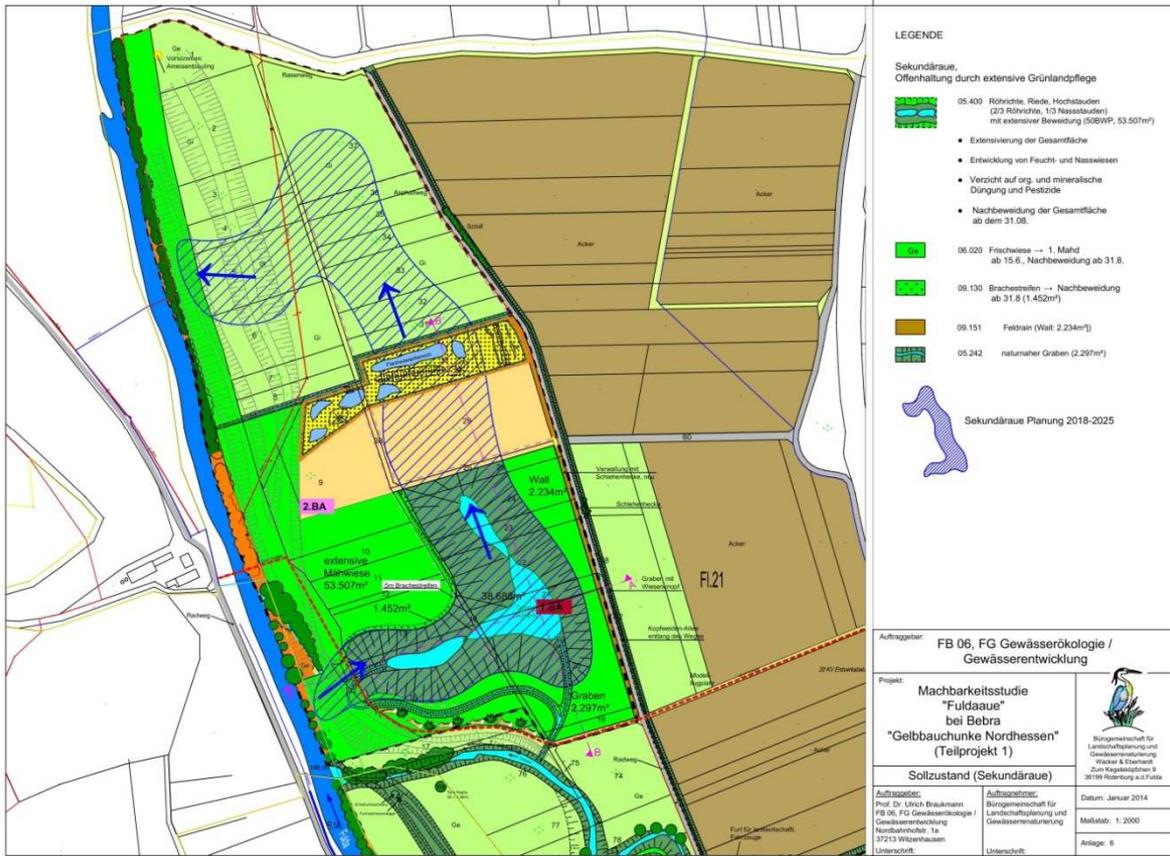


Abb. 56: Auszug aus der Machbarkeitsstudie Fuldaaue Bebra: Planung des Sollzustandes

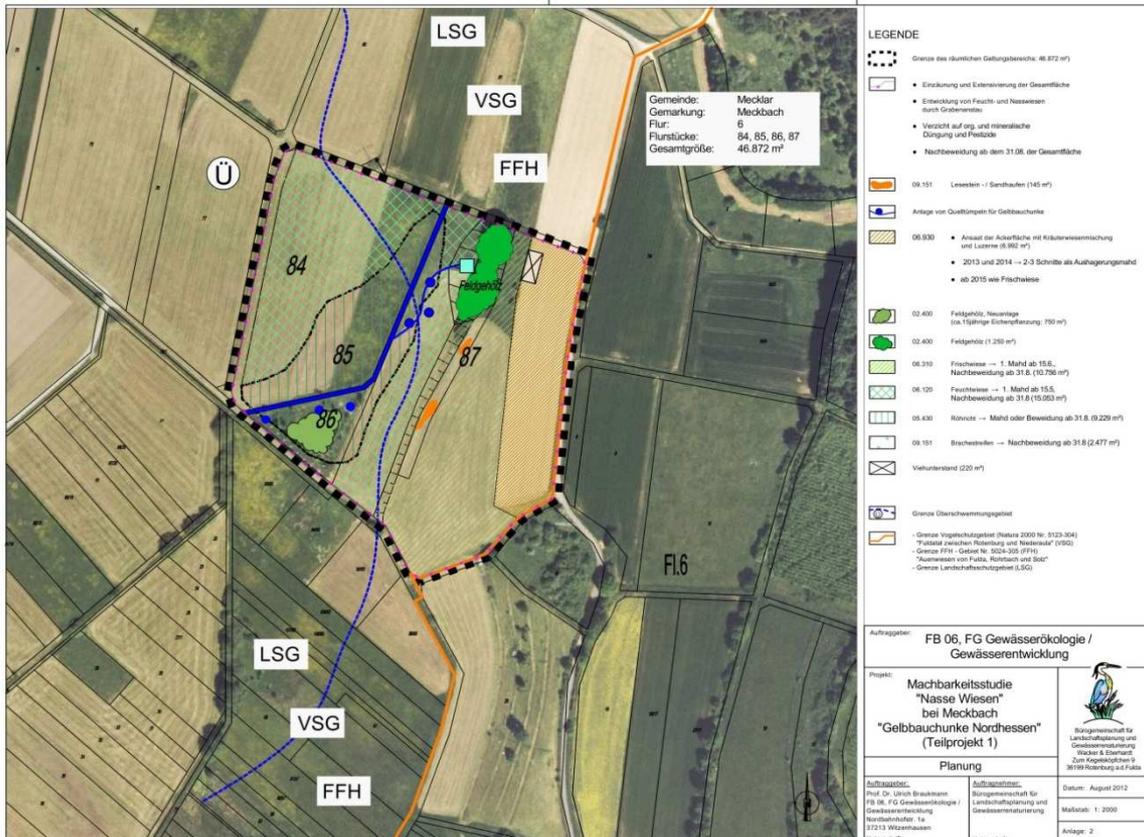


Abb. 57: Auszug aus der Machbarkeitsstudie Nasse Wiesen: Bewirtschaftungsplanung

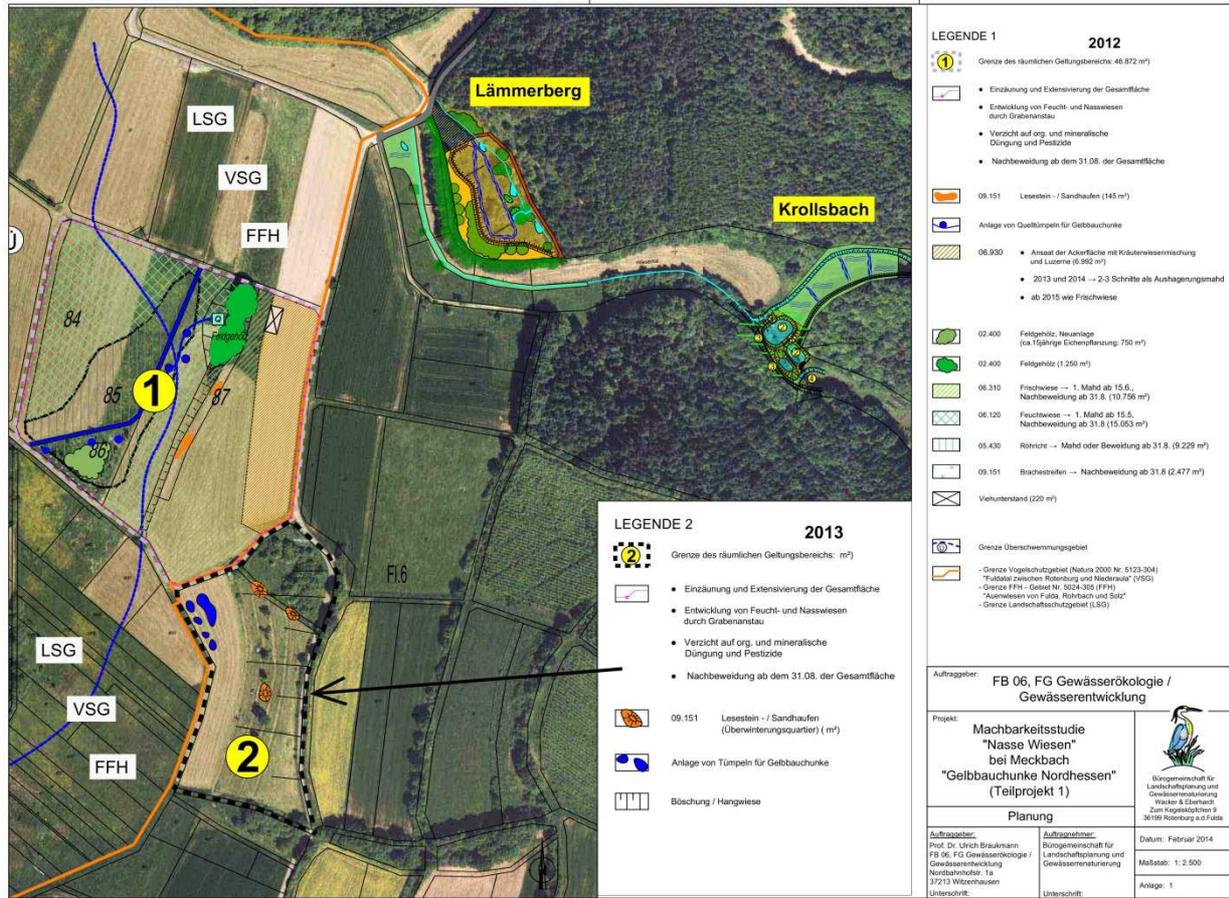


Abb. 58: Auszug aus der Maßnahmenplanung Krollsbach.

## Anhang II: Zu den genetischen Untersuchungen

Tab. 09: Genetische Diversität von nordhessischen Populationen der Gelbbauchunke.

Dargestellt sind das Populationskürzel (vgl. dazu Kap 3.2), die Stichprobengröße N, die Anzahl an gefundenen Mikrosatelliten-Allelen summiert über sechs Loci, die „allelic richness“ (eine für unterschiedliche Stichprobengrößen bereinigte Allelzahl), die beobachtete Heterozygotie ( $H_{obs}$ ) und die nach dem Hardy-Weinberg-Gleichgewicht erwartete Heterozygotie ( $H_{exp}$ ), diese Werte sind als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung dargestellt. In der letzten Spalte ist der Inzuchtkoeffizient  $F_{is}$  angegeben. \*\* kennzeichnet den einzigen signifikanten  $F_{is}$ -Wert ( $p < 0,01$ ).

Population	N	Allelzahl	Allelic richness	$H_{obs}$	$H_{exp}$	$F_{is}$
FÜR	3	-	-	-	-	-
BSA	24	19	2,58 $\pm$ 0,62	0,41 $\pm$ 0,18	0,50 $\pm$ 0,15	0,11
BRE	20	16	2,31 $\pm$ 0,63	0,42 $\pm$ 0,18	0,44 $\pm$ 0,15	0,05
TRI	5	15	2,50 $\pm$ 0,55	0,70 $\pm$ 0,32	0,51 $\pm$ 0,19	-0,47
OBE	32	25	3,01 $\pm$ 0,95	0,51 $\pm$ 0,14	0,58 $\pm$ 0,17	0,01
HER	18	25	3,13 $\pm$ 0,83	0,43 $\pm$ 0,23	0,56 $\pm$ 0,20	0,10
MER+	23	25	3,06 $\pm$ 0,82	0,61 $\pm$ 0,11	0,59 $\pm$ 0,12	-0,07
BEB	6	16	2,58 $\pm$ 0,94	0,53 $\pm$ 0,25	0,50 $\pm$ 0,26	0,10
BLA+	8	15	2,42 $\pm$ 0,61	0,46 $\pm$ 0,26	0,52 $\pm$ 0,22	0,02
ELL	30	20	2,36 $\pm$ 0,61	0,44 $\pm$ 0,31	0,41 $\pm$ 0,20	-0,21
MEL	29	17	2,26 $\pm$ 0,59	0,42 $\pm$ 0,24	0,40 $\pm$ 0,20	-0,06
HOM	26	13	2,01 $\pm$ 0,78	0,38 $\pm$ 0,26	0,37 $\pm$ 0,23	-0,05
REM	2	-	-	-	-	-
TRE	9	19	2,60 $\pm$ 0,49	0,46 $\pm$ 0,32	0,46 $\pm$ 0,17	0,03
HUE	11	15	2,32 $\pm$ 0,81	0,52 $\pm$ 0,24	0,45 $\pm$ 0,22	-0,18
KAL	35	18	2,33 $\pm$ 0,84	0,33 $\pm$ 0,15	0,40 $\pm$ 0,20	0,19 **

Tab. 10: Paarweise  $F_{ST}$ -Werte zwischen nordhessischen Unken-Populationen.

	BSA	BRE	TRI	OBE	HER	MER+	BEB	BLA+	ELL	MEL	HOM	TRE	HUE
BSA													
BRE	0,17												
TRI	0,12	0,08											
OBE	0,12	0,13	0,17										
HER	0,19	0,19	0,23	0,05									
MER+	0,10	0,13	0,08	0,06	0,11								
BEB	0,13	0,09	0,19	0,00	0,04	0,08							
BLA+	0,13	0,19	0,24	0,00	0,07	0,06	0,04						
ELL	0,28	0,30	0,21	0,19	0,29	0,16	0,30	0,19					
MEL	0,33	0,41	0,31	0,30	0,34	0,24	0,42	0,34	0,26				
HOM	0,13	0,23	0,24	0,21	0,27	0,16	0,24	0,25	0,38	0,33			
TRE	0,15	0,25	0,14	0,22	0,28	0,10	0,26	0,27	0,32	0,25	0,21		
HUE	0,25	0,27	0,28	0,12	0,22	0,18	0,17	0,16	0,31	0,34	0,30	0,26	
KAL	0,32	0,28	0,29	0,17	0,24	0,23	0,28	0,25	0,27	0,27	0,35	0,36	0,26

Fett gedruckte Werte sind statistisch signifikant, nicht fett und kursiv gedruckte Werte sind nicht signifikant und zeigen damit Populationen an, zwischen denen keine genetische Differenzierung vorliegt.

## Anhang III: Zu den populationsökologischen und Chytrid-Untersuchungen

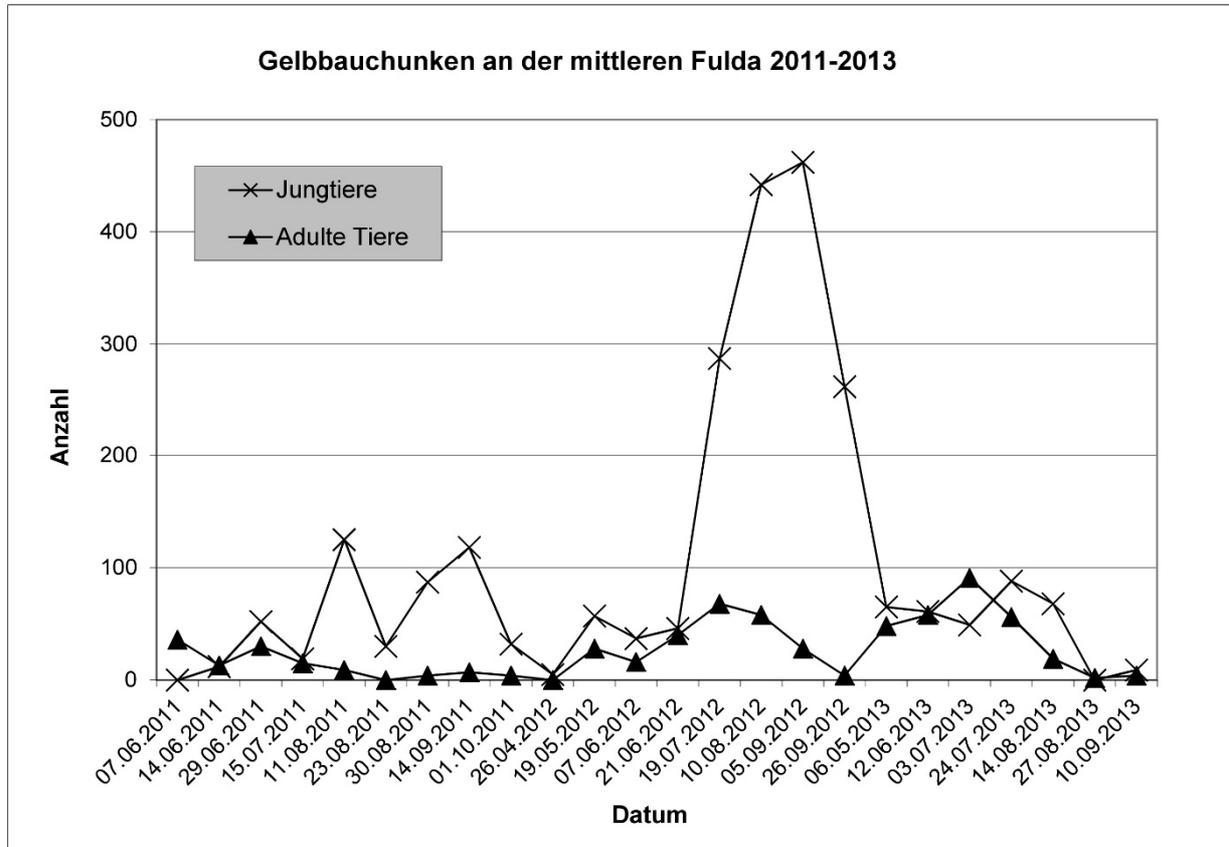


Abb. 59: Summenkurve der Tagesfangsummen der Gelbbauchunke an der mittleren Fulda 2011 – 2013.

Tab. 11: Fang-Wiederfang-Daten infizierter Individuen aus dem Gebiet Mergelgrube Baumbach (1) / Steinbruch Hergershausen (2)

Individuum / Fangdatum	07.06. 2011	14.06. 2011	27.06. 2011	15.07. 2011	11.08. 2011	19.05. 2012	19.06. 2012	19.07. 2012	09.08. 2012	12.06. 2013	03.07. 2013	14.08. 2013
GbU_NH00277	X	X						X		X		
GbU_NH00278	X	X	X	X	X							
GbU_NH00280	X	X										
GbU_NH00282	X	X	X			X						
GbU_NH00283	X	X				X						
GbU_NH00284	X	X	X									
GbU_NH00292	X	X								X	X	
GbU_NH00296				X				X		X		X
GbU_NH00299	X	X				X						
GbU_NH00300				X		X						
GbU_NH00301	X								X			
GbU_NH00302				X					X			
GbU_NH00303				X			X					

Tab. 12: Unkennachweise an der mittleren Fulda 2011-2013: Fangsummen\*\* und Populationsgrößen-schätzungen

(Summenzahlen jeweils inkl. Wiederfänge)

Nr.	Gebietsname (Nr.)	Fangzahlen max. an einem Tag 2011 (J/Ad)	Fang-Summen 2011 (J/Ad.)	Populationsgrößen-Schätzung 2011 (J./ Ad.; rund)	Fangzahlen max. an einem Tag 2012 (J/Ad)	Fang-Summen 2012 (J/Ad.)	Popul.-Schätzung 2012 (J./ Ad.; rund)	Fangzahlen max. an einem Tag 2013 (J/Ad)	Fang-Summen 2013 (J/Ad.)	Popul.-Schätzung 2013 (J./ Ad.; rund)
1	Mergelgrube Baumbach	52 / 35	167 / 95	Gesamt-popul. 58 - 87	82 / 29	273 / 92	Gesamt-pop. 107 - 145	30 / 24	97 / 88	Gesamt-pop. 115 - 142
2	Steinbruch Hergershausen	1 / 2	1 / 6		26 / 7 *	34 / 12 *		14 / 24	36 / 71	
3a	Herrenwiese Baumbach: Kies-grube, Grünland	0 / 2	0 / 6	/	25 / 14	78 / 25	23 - 27	6 / 12	17 / 24	15 - 39
3b	Herrenwiese Baumbach: Flutrinne	21 / 0	48 / 0	Jungtiere: 45 - 85	1 / 1	1 / 1	/	/	/	/
3c	Milzbach (2013)	/	/	/	/	/	/	5 / 16	16 / 21	/
4	Gudewiesen	33 / 1	63 / 1	/	7 / 1	9 / 1	/	50 / 6	102 / 11	/
5	Im Sand	3 / 0	2 / 0	/	27 / 2	60 / 5	/	3 / 3	3 / 3	/
6	Flutrinne Rotenburg	6 / 0	10 / 0	/	0	0	/	0	0	/
7, 7b	Kiesgrube Bebra mit Solzbach	37 / 1	84 / 1	/	274 / 18	823 / 59	67 - 89	21 / 11	30 / 27	14 - 33
8a	Alte Fulda Blankenheim	3 / 1	5 / 1	Jungtiere: 36 - 83	3 / 3	3 / 4	56 - 82	0	0	40 - 51
8b	AF Blankenheim, Lämmerberg	11 / 1	38 / 1		103 / 10	281 / 41		18 / 19	52 / 50	
8c	Krollsbach	/	/	/	/	/	/	7 / 5	15 / 16	/
9a	Fuldasumpfwiesen	17 / 3	56 / 6	Jungtiere: 62 - 134	19 / 2	41 / 4	/	1 / 1	2 / 1	/
9b	Masseland	Neue Fläche 2012		/	1 / 1	2 / 1	/	0	0	/
10	Iba-, Silberbach	/	/	/	/	/	/	0	0	/
11	Niederaula Ampelsrain	/	/	/	/	/	/	0	0	/
12	HEF-Wehneberg	/	/	/	/	/	/	0	0	/
13	Tongrube Hattenbach	/	/	/	/	/	/	4 / 4	4 / 4	/

\* - nach Umsetzung von 74 Tieren von Feldweg (Gebiet 1) wegen Erntebetrieb.

\*\* - die Fangsummen liegen unter den Schätzzahlen, die in den obigen Texten z.T. angegeben wurden

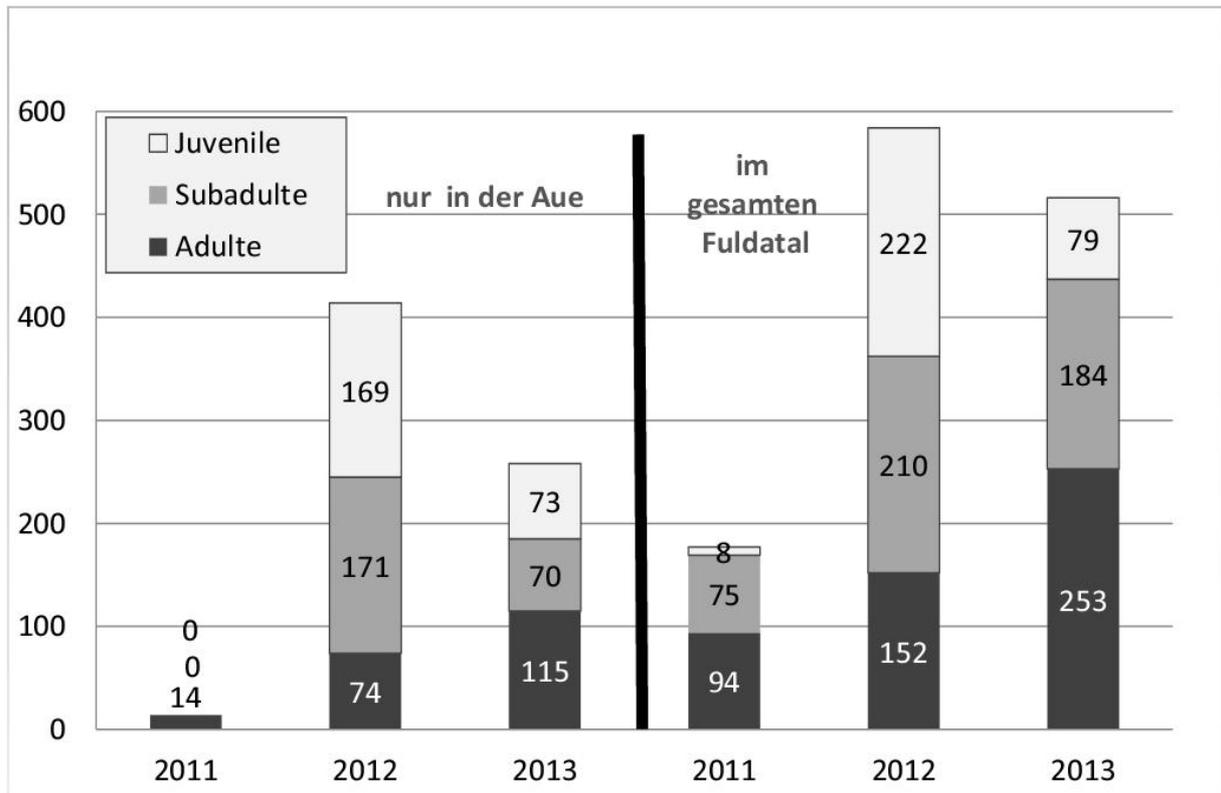


Abb. 60: Vergleich der Fangsummen in der Hauptlaichzeit jeweils April bis Juli

**Anhang IV: Projektsteckbriefe der Expertenbefragung**

<u>Gebietsname</u> <b>Nonnenklinge</b>	<u>in der Nähe von</u> Esslingen	<u>Höhe ü. NN</u> 410 - 450 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Baden-Württemberg	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Die Fläche besteht aus einem aufgelassenen Sandsteinbruch, in dem sich eine terrassenartige Hangfläche gebildet hat. In deren Zentrum befindet sich eine durch Oberflächenwasser gefüllte Senke. Das Gebiet wird von einem Bachlauf durchquert. Die Vegetation besteht vorwiegend aus ausdauernder Ruderalvegetation, daneben einjährige Ruderalvegetation und Röhricht. Als Laichgewässer wurden der Weiher sowie Wiesenblänke und Weidetümpel angegeben. Des Weiteren gibt es mehrere 2008 und 2012 angelegte Naturschutztümpel im Gebiet, deren Anlage sich positiv auf die Reproduktionsrate der Unken ausgewirkt hat. 3,2 ha der insgesamt 5 ha großen Fläche werden von weißen und bunten Edelziegen beweidet. Die Beweidung führt zur Vernichtung des Gehölzaufwuchses. Die Auswirkungen der Beweidung auf den Zustand der Unkenpopulation sind unbekannt.			
<u>Kontakt</u> Grünflächenamt Stadt Esslingen	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2006 / 8 - 10 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Markdorf - Feuchtgebiet Eisweiher</b>	<u>in der Nähe von</u> Markdorf (Bodensee)	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 430 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Baden-Württemberg	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gebiet wird von Gräben verschiedener Größe sowie von einem kleinen renaturierten Bach durchzogen. Es beherbergt auf ca. 13 ha Teiche, Tümpel, geschlossene Schilfflächen sowie Weiden und Erlen. Seit 2006 findet eine Beweidung durch 7 Heckrinder und 4 Islandponys statt. Während die Heckrinder das ganze Jahr draußen verbringen und auch im Winter nicht zugefüttert werden, bleiben die Isländer nur über Sommer. Als Unkenlaichgewässer wurden Wiesenblänken, Weidetümpel sowie künstlich angelegte Naturschutztümpel benannt. Nach Auffassung der Gebietskenner ist die Unkenpopulation stabil. Eine Aussage über die Auswirkungen der Beweidung auf die Unken wurde nicht getroffen.			
<u>Kontakt</u> BUND e.V. Markdorf	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2006 / seit 2006, 8 - 10 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Steinbruch Gerhausen</b>	<u>in der Nähe von</u> Blaubeuren	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 520 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Baden-Württemberg	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Der Steinbruch Gerhausen hat nur eine dünne Lehmbodenauflage. Die Vegetation setzt sich aus einjähriger Ruderalvegetation, Grünland und Gebüsch zusammen. Auf einer Fläche von 75 ha findet eine Beweidung mit 10 Heckrindern und 12 Konikpferden statt. Die Rinder stehen in Mutterkuhhaltung ganzjährig auf der Fläche. Als relevant für die Unken wird eine Fläche von 25 - 30 ha angegeben, auf der ein hoher Nutzungsdruck herrscht. Im Gebiet gibt es Kleingewässer in Form von wassergefüllten Mulden und Wagenspuren. Durch die Beweidung entsteht eine Vielzahl von Strukturen wie Suhlen, Tränkepfützen und Trittsiegeln. Die gesamte Vegetation wird von den Rindern und Pferden kurz gehalten und zurückgedrängt. Die Gelbbauchunken profitieren von der Beweidung. Eine Gesamteinschätzung des Populationszustandes ist noch nicht erfolgt.			
<u>Kontakt</u> Urzeit Weide GbR	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2012 / seit 2012 (1. und 2. Projektjahr)		

<u>Gebietsname</u> <b>Weisweil am Taubergießen</b>	<u>in der Nähe von</u> Weisweil, Emmendingen	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 170 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Baden-Württemberg	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gebiet der Rheinaue ist von Weichholz-Auwald, Hartholz-Auwald und feuchten Gebüschern geprägt. Als Unkenlaichgewässer wurden Wagenspuren und Flachuferbereiche von Weihern und Tümpeln angegeben. Die Aue des Rheins ist in diesem Bereich als mäßig naturnah eingestuft. 2006 hat auf einer Flusslänge von über einem Kilometer eine Ufer-Entfesselung stattgefunden. Die Gelbbauchunken haben von dieser Maßnahme profitiert, der Gesamtzustand der Population ist stabil. Genauere Infos über die Maßnahme sind nicht vorhanden.			
<u>Kontakt</u> Fritz Klemens, Amt für Bauen und Naturschutz, Landkreis Emmendingen		<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2006 / unbekannt	

<u>Gebietsname</u> <b>Alte Rinne - Unterhauser Aue</b>	<u>in der Nähe von</u> Neuburg / Donau	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 385 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Bayern	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> Bei der Alten Rinne handelt es sich um einen selten durchspülten Altwasserarm der Donau, der in Teilen immer wieder trocken fällt. Der etwa einen Kilometer lange Bereich, in dem die Unke vorkommt, besteht vorwiegend aus vegetationsfreien Uferbereichen und wird von Hartholz-Auwald umgeben. Dazu kommen in kleinen Teilen Brachen, ausdauernde Ruderalvegetation, höheres Röhricht, feuchte Gebüsche und etwas Weichholz-Auwald. Die Unken laichen innerhalb dieses Gebietes in dem Altarm und Flutmuldentümpeln, in Auen-Randsenkentümpeln, Wildsuhlen und in den Wagenspuren eines angrenzenden Waldweges sowie auch in den Tümpeln der Biber-„Kanäle“, d.h. der Wechsel der Biber zwischen den Gewässern. Das Vorkommen von Schleien innerhalb des Altwassers scheint für die Unkenreproduktion kein Problem darzustellen. Die Population ist stabil und wächst an, insbesondere nach zeitweisem Austrocknen der Rinne. Der FFH-Erhaltungszustand ist günstig.			
<u>Kontakt</u> Karlheinz Schaile, LARS e.V.	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> natürliches Vorkommen mit Erweiterung vor > 15 Jahren / ca. 25 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Loisach</b>	<u>in der Nähe von</u> Garmisch	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 650 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Bayern	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> Die Umgebung dieses Gelbbauchunkenvorkommens an der Loisach wird durch Weiden-Auwald, Erlen-Eschen-Bach-Auwald, sonstigen Laub- und Mischwald und Grünland geprägt. Als Laichgewässer wurde ein Fluttümpel im Uferbereich der Loisach angegeben, des weiteren Auen-Randsenkentümpel im Wald, Tümpel im Flachuferbereich eines Weihers oder Altwassers sowie Wagenspuren. Nach gutachterlicher Aussage ist die Population stabil.			
<u>Kontakt</u> Projekträger: Wasserversorgung Stadt München	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Jettenbach, Talraum</b>	<u>in der Nähe von</u> Jettenbach	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 410 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Bayern	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Das feuchte Weideland mit Ruderalvegetation, wird seit 1996 extensiv mit Rindern beweidet. Im Jahr 1997 wurden zwei durch Hangdruckwasser gespeiste Weiher angelegt, von denen einer bis in den Herbst 2001 ausgezäunt war. Eine Reproduktion der Unken konnte zuvor nur im beweideten Weiher nachgewiesen werden. Nachdem jedoch die Schilfbestände des zweiten Weihers durch die Beweidung vernichtet wurden, konnte 2002 auch hier eine erfolgreiche Unkenreproduktion nachgewiesen werden. Die Unterwasservegetation, Grünland und Gehölze werden durch die Beweidung zurückgedrängt. Die Population profitiert von der Beweidung und wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt als stabil bezeichnet. Nähere Informationen zur Weideführung liegen nicht vor (Zahn & Niedermaier 2003).			
<u>Kontakt</u> A. Zahn, Bund Naturschutz Mühltal a.Inn, Waldkraiburg.	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 1997 / seit 1996, mehr als 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Regentalaue</b>	<u>in der Nähe von</u> Cham	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 364 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Bayern	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> Die Regentalaue bei Cham ist vorwiegend durch Grünlandnutzung geprägt. Die Wiesenblänke, die als Laichgewässer angegeben wurde, ist von einer feuchten Mähwiese umgeben. In der näheren Umgebung befindet sich Laub- und Mischwald. Weitere Laichgewässer in der Umgebung gibt es in Form von Fahrspuren und Tümpeln entlang einer Bahnstrecke. Die Gelbbauchunkenpopulation wird als stabil und der FFH-Erhaltungszustand als günstig bewertet.			
<u>Kontakt</u> UNB Landkreis Cham	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 1989 / > 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Wadle Kiesgrube</b>	<u>in der Nähe von</u> Heldenstein	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 450 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Bayern	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Die aufgelassene Wadle-Kiesgrube ist etwa 10 ha groß und liegt inmitten eines intensiv ackerbaulich genutzten Gebietes. Teile der Grube wurden verfüllt. Es gibt angelegte Weiher, Kiesabtragungsgewässer und Naturschutztümpel, die von der Unke als Laichgewässer angenommen werden. Der Großteil des Gebietes blieb der Sukzession überlassen, nur in der Südhälfte des Gebietes bestand über 10 Jahre eine ein- bis zweischürige 2 ha große Mähwiese. Auf dieser Hälfte der Kiesgrube findet seit 1999 eine Beweidung mit Galloways statt. 7 - 12 Mutterkühe übersommern von Mai bis November. Die Anzahl der Rinder variiert in Abhängigkeit zu den erkennbaren Auswirkungen auf die Vegetation. Einige Weiher, sowie Teile anderer Gewässer werden ausgezäunt und sind somit von der Beweidung ausgenommen. Nach Angaben der Gebietskenner hat die Population der Gelbbauchunke in diesem Gebiet von der Beweidungsmaßnahme profitiert. Die Population ist stabil (Zahn & Niedermaier 2003).			
<u>Kontakt</u> A. Zahn, Bund Naturschutz Mühltal a.Inn, Waldkraiburg.	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 1998 / seit 1998, 4-7 Jahre (1. bis 5. Projektjahr)		

<u>Gebietsname</u> <b>BSA-Nord</b>	<u>in der Nähe von</u> Bad Sooden-Allendorf	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 148 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gelbbauchunkenvorkommen befindet sich auf einem Privatgrundstück, das eigens für die Förderung der Art gekauft und mit Wagenspuren und Naturschutztümpeln eingerichtet wurde. Es handelt sich um Grünland ohne Feuchte- oder Überschwemmungszeiger mit Gebüsch am Rande eines Laubmischwaldes. Gelegentlich findet auf den gewässerfreien Bereichen der Fläche eine Beweidung durch Schafe statt. Ursprünglich wurden die Unken in einem Moorschlammlager einer Kurklinik in der Nähe des Grundstücks vorgefunden. Nun werden regelmäßig alle 2 Jahre neue Gewässer auf dem Grundstück angelegt. Die Population ist stabil.			
<u>Kontakt</u> AgriHerpConsult Hann. Münden	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2000 / 11 - 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Hardt bei Bernbach</b>	<u>in der Nähe von</u> Bernbach	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 155 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Bei diesem Gebiet handelt es sich um eine über 10 ha große Feuchtwiese, die im Sommer von 30 Schafen in Koppelhaltung beweidet wird. Für die Gelbbauchunken wurden ab 2007 mehrere Naturschutztümpel angelegt. Die Zahl der Tümpel steigt stetig, da neue Gewässer gebaggert werden. Gegenwärtig werden die Tümpel mit Totholzelementen in Form von Wurzeln angereichert. Eine künftige Beweidung durch Wasserbüffel ist geplant, um die Wasservegetation zurückzudrängen. Die Population ist stabil, jedoch wurde bei der Befragung angegeben, dass sie aus unbekanntem Gründen stagniert und nicht von der Beweidung profitiert.			
<u>Kontakt</u> Forstamt Hanau	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2007 / seit 2007		

<u>Gebietsname</u> <b>Hammerau</b>	<u>in der Nähe von</u> Gernsheim, Groß-Rohrheim	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 80 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> Die Gelbbauchunke wurde hier im Naturschutzgebiet "Hammerau von Gernsheim und Groß-Rohrheim" sowie in den östlich angrenzenden landwirtschaftlich geprägten Gebieten vorgefunden. Diese sind von Gräben, Flutmulden und Wiesenblänken durchzogen. Bei hohen Wasserständen werden weite Bereiche des Gebietes zu ausgedehnten Wasserflächen. Als Laichgewässer werden ein Altarm, Weiher und Tümpel mit Flachuferbereichen angegeben, es wurden aber auch rufende Tiere in überschwemmten Äckern verhöhrt, die jedoch aufgrund der Großflächigkeit nicht genau zu lokalisieren waren. Die vorhandene Gelbbauchunkenpopulation ist gegenwärtig stabil (Wollesen 2002, Twelbeck 2002).			
<u>Kontakt</u> AGAR e.V.	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2001 / 2001		

<u>Gebietsname</u> <b>Hessisch Lichtenau - Saubach</b>	<u>in der Nähe von</u> Hessisch Lichtenau	<u>Höhe ü. NN</u> ca.200-400 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b> <b>Wiederansiedlung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Auf dieser Feuchtweide wurden für die Gelbbauchunke grundwasserbeeinflusste Tümpel angelegt. Sie wird gegenwärtig mit Scottish Highlands beweidet. Diese stehen 2 - 3 mal im Jahr für kürzere Zeiträume auf der Fläche und tragen durch das Zurückdrängen von Ufervegetation, Röhricht und Grünland sowie der Anreicherung der Feuchtbereiche mit Trittsiegeln zur Strukturvielfalt des Gebietes bei. Die angesiedelten Gelbbauchunken stammen aus Nordhessen und wurden durch starke Förderung vorhandener Populationen gewonnen. Die Population profitiert von der Beweidung und ist stabil (Nicolay & Nicolay 2012).			
<u>Kontakt</u> AgriHerpConsult Hann. Münden	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2010 / seit 2010		

<u>Gebietsname</u> <b>Hessisch Lichtenau - Stadion</b>	<u>in der Nähe von</u> Hessisch Lichtenau - Fürstenhagen	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 200 - 400 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b> <b>Wiederansiedlung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gebiet liegt wenige 100m unterhalb der oben genannten Fläche am Mündungsabschnitt des Saubaches. Auf der Feuchtweide wurden für die Gelbbauchunke grundwasserbeeinflusste Tümpel angelegt und sie wird gegenwärtig mit Scottish Highlands beweidet. Diese stehen mehrmals jährlich kurzzeitig auf der Fläche und tragen durch das zurückdrängen von Gehölzen, Ufervegetation, Röhricht und Grünland sowie der Anreicherung der Feuchtbereiche mit Trittsiegeln zur Strukturvielfalt des Gebietes bei. Die angesiedelten Gelbbauchunken stammen aus Nordhessen und wurden ebenso wie die am Saubach ausgebrachten Unken durch starke Förderung vorhandener Populationen gewonnen. Diese Population profitiert ebenfalls von der Beweidung und ist stabil (Nicolay & Nicolay 2012).			
<u>Kontakt</u> AgriHerpConsult Hann. Münden	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2010 / seit 2010		

<u>Gebietsname</u> <b>Niddatal</b>	<u>in der Nähe von</u> Ranstadt	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 130 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> In dieser Flussaue des Flach- und Hügellandes wurde ein Abschnitt der Nidda renaturiert. Es handelt sich um eine Flutmuldenanlage in Kombination mit extensiver ganzjähriger Beweidung durch Mutterkühe. Die Beweidung bewirkt eine Zurückdrängung der Gehölze. Das feuchte und wechselfeuchte Grünland, in dem sich oft flächenhaft Wasseransammlungen bilden, wird überwiegend gleichmäßig zurückgefressen. Aufgrund der hohen Feuchtigkeit des Untergrundes entstehen durch die Beweidung viele verdichtete Rohbodenbereiche mit Trittsiegeln, Tränkepfützen, etc., die wertvolle Strukturen für die Unken bilden. Als Laichgewässer wurden Trittsiegel am Rand der großen Flutmulde angegeben. Über den Erhaltungszustand der Population wurde keine Aussage getroffen.			
<u>Kontakt</u> Ralf Eichelmann, Naturschutzfonds Wetterau e.V.	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2004 / kein		

<u>Gebietsname</u> <b>Obersuhl</b>	<u>in der Nähe von</u> Obersuhl	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 200 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> <p>In diesem Kiesabbaugebiet wurden gezielte Artenschutzmaßnahmen durchgeführt. Diese bestehen in der Anlage von Wagenspuren und Tümpeln, die von den Unken zur Laichablage genutzt werden, sowie aus einer flächenhaften Beweidung auf feuchtem bis trockenem Grünland in der Nähe der Abgrabungsgewässer. Die Beweidung findet auf zwei getrennten Flächen statt. Auf der feuchten Fläche weiden ganzjährig Wasserbüffel in Mutterkuhhaltung. Auf dem trockeneren Standort stehen mehrmals kurzzeitig im Jahr schwarz-/rotbunte Jungrinder. Im Bereich der Jungrinderweide hat sich die Zahl der Rufer 2013 stark erhöht. Auf der Wasserbüffelfläche schien die Weideintensität 2012 zu hoch zu sein. Nachdem diese 2013 reduziert wurde, waren auch hier wieder Unken zu finden. Die Population ist insgesamt stabil, aber der Kiesabbaubereich und die Hilfsmaßnahmen sind von großer Bedeutung (Wacker 2013b).</p>			
<u>Kontakt</u> ONB Kassel	<u>Projekt -Beginn / -Alter / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt / > 15 Jahre / 11 - 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Säulingssee</b>	<u>in der Nähe von</u> Kleinensee	<u>Höhe ü. NN</u> 100 -200 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Hessen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> <p>Dieses Gebiet liegt auf der Fläche des im 18. Jhd. trocken gelegten Säulingssees. Es wurde durch verschiedene Maßnahmen wiedervernässt. Auf der über 20 ha großen, von Wiesenblänken, Kleingewässern und Teichen durchzogenen Fläche findet über Sommer eine Beweidung durch Wasserbüffel statt. Ufervegetation und Grünland werden gleichmäßig kurz gefressen, während die Fraßwirkung auf die Gehölze zu einer erhöhten Strukturvielfalt führen. Nachdem der letzte Gelbbauchunken-Nachweis aus der Zeit vor der Beweidung (2005) stammt, fanden sich 2013 wieder einzelne Gelbbauchunken in den Randbereichen des beweideten Gebietes oder grenznah außerhalb der Weide. Es konnte kein Reproduktionsnachweis erbracht werden. Die Population schwindet. Es gibt gegenwärtig Überlegungen, das Weidemanagement zu überarbeiten und Stoßbeweidung und/oder Wechselbeweidung durchzuführen. Der gegenwärtige Druck auf die Gewässer durch die Suhlelnutzung ist dem Anschein nach zu intensiv.</p>			
<u>Kontakt</u> ONB Kassel	<u>Projekt -Beginn / -Alter / Dauer des Monitorings:</u> > 15 Jahre / seit 2000, 11 - 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Pöppelschetal</b>	<u>in der Nähe von</u> Erwitte	<u>Höhe ü. NN</u> ca.204	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Nordrhein-Westfalen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> <p>Der Landlebensraum der Unken im Pöppelschetal ist von Kalk-Halbtrockenrasen geprägt und von Ruderalvegetation durchsetzt. Die Fläche wird ganzjährig durch Heckrinder in Mutterkuhhaltung sowie durch Exmoor-Ponys beweidet. Die Besatzdichte liegt bei 0,3 GV. Grünland und Gehölze werden durch die Beweidung zurückgedrängt. Es entstehen keine Trittsiegel, da die Fläche in einem trockenen Karsttal liegt. Die Unkengewässer sind alle anthropogenen Ursprungs. Es handelt sich um Wagenspuren, Naturschutz-tümpel, Folienteiche und Gräben. Diese Gewässer werden nur durch Regenwasser gespeist und sind somit stark witterungsabhängig. Nur die Folienteiche halten ausreichend Wasser. Um das Austrinken der Tümpel durch die Rinder und Ponys zu vermeiden, wurden die meisten Gewässer mit Baustahlmatten abgedeckt. Die Population ist zwar nicht ausbreitungsfähig, aber dennoch stabil (Scharf 2012).</p>			
<u>Kontakt</u> ABU Soest	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 1995 / > 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Wahner Heide - Heideterrasse</b>	<u>in der Nähe von</u> Rösrath	<u>Höhe ü. NN</u> k.A.	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Nordrhein-Westfalen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Wiederansiedlung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> In dem Gebiet sind frühere Vorkommen der Gelbbauchunke bekannt. Die Nutzungsintensivierung führte zu einem starken Rückgang, bzw. lokalem Aussterben der Unke und wurde jüngst beseitigt. Es sind keine Informationen zur derzeitigen Nutzung des Gebietes bekannt, jedoch hat sich ruderalisiertes Grünland entwickelt, auf welchem mehrere Naturschutztümpel angelegt wurden. Anschließend wurden einmalig Gelbbauchunken aus dem Bergischen Land ausgesetzt. Ob das Gebiet dauerhaft durch Pflege- oder Nutzungsverträge gesichert ist, ist unbekannt. Über die Anzahl der ausgesetzten Tiere konnten keine Angaben gemacht werden. Die Population ist gegenwärtig anwachsend.			
<u>Kontakt</u> Bergischer Naturschutzverein	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Aachen - Indetal</b>	<u>in der Nähe von</u> Aachen	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 200 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Nordrhein-Westfalen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogene und natürliche		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Das Bachtal der Inde ist durch feuchtes Grünland, Röhricht und Weichholzaue geprägt. Dazu kommen Elemente der Erlen-Eschen-Bachaue und ausdauernde Ruderalvegetation. Von Mai bis August findet auf einer Fläche von 1-2 ha eine Beweidung durch Schwarzbunte Rinder statt. Dabei handelt es sich um Trockensteher mit einer Besatzstärke von 2 Tieren pro ha. Als Laichgewässer werden Wiesenblänken, Weidetümpel und Naturschutztümpel angegeben. Die Hochwasserdynamik des Gebietes wird durch alte Wehre beeinflusst. Der Gelbbauchunkenbestand wird durch Fang-Wiederafang-Untersuchungen analysiert. Eine Einschätzung des Entwicklungszustandes gibt es bisher nicht.			
<u>Kontakt</u> Naturschutzstation NABU Aachen	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2007 - 2013 / seit 2007		

<u>Gebietsname</u> <b>Aachen - Steinbruchbereiche</b>	<u>in der Nähe von</u> Stolberg	<u>Höhe ü. NN</u> 200 -300 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Nordrhein-Westfalen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogene und natürliche		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Bei diesem Gebiet handelt es sich um drei aufgelassene Steinbrüche, deren angrenzende Feuchtgrünländer von einem Wanderschäfer beweidet werden. Dabei weiden etwa 800 Tiere mehrmals 1-2 Wochen. Die Vegetation setzt sich aus Rohböden in Ufernähe, einjähriger sowie ausdauernder Ruderalvegetation, Röhrichtern, feuchten Gebüschern und Laub-/Mischwald zusammen. Als FFH-Lebensraumtypen sind der Schwermetallrasen (6130) sowie die europäische trockene Heide (4030) benannt. Zu der Vielzahl an bestehenden Laichgewässern wurden folgende Angaben gemacht. Natürliche Gewässer: Wildsuhle, Teich/Weiher/Altwasser sowie daran angrenzende Flachwassertümpel im Uferbereich. Anthropogene Gewässer: Wagenspuren, Naturschutztümpel sowie Folienteiche. Die vorhandene Population wird als stabil bezeichnet. Nach Angaben der Gebietskenner hat die Population von der Beweidung profitiert.			
<u>Kontakt</u> Biologische Station Städteregion NABU Aachen e.V.	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2000 / ab 2000, 8 - 10 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Ballertasche</b>	<u>in der Nähe von</u> Hann. Münden	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 100 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Niedersachsen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Das FFH-Gebiet Ballertasche liegt im ehemaligen Abbaubereich einer Kiesgrube, die benachbart weiter betrieben wird. Das Gelände ist geprägt von Ruderalvegetation, wechselfeuchtem Weideland und teils feuchtem Gebüsch. Es ist insgesamt sehr strukturreich. Neben der Kiesgrube mit ihren betrieblich bedingten Fahrspuren gibt es eine große Anzahl für die Unke angelegter Naturschutztümpel. Der Großteil der Unken hält sich innerhalb des Abbauggebietes auf, jedoch gibt es auch Funde aus den seit wenigen Jahren beweideten Flächen. Die Rinder stehen von Mai bis Oktober zwei bis dreimal für 3 bis 5 Wochen auf den beiden 0,5 bzw. 2 ha großen Flächen. Auf der kleineren Fläche stehen zwei Black Angus Jungbullen, auf der größeren 5 Rote Höhenvieh-Färsen. Die Vegetation wird überwiegend gleichmäßig kurz gefressen, jedoch können die Rinder den Gehölzaufwuchs nicht zurückdrängen. Die Ufervegetation (viele Binsen) wird z.T. kaum befressen. Die Population ist seit den 1980er Jahren zurückgegangen, aber z.T. auf niedrigem Niveau stabil. Es mangelt an Reproduktion. Seit 2011 wird der Bestand durch ex-Situ-Nachzucht gestützt. Die Wirkung der Beweidung auf die Unkenpopulation ist bislang unklar.			
<u>Kontakt</u> UNB Göttingen	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 80er Jahre / > 15 Jahre		

<u>Gebietsname</u> <b>Tongrube Ochtersum</b>	<u>in der Nähe von</u> Hildesheim	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 85 m	<u>Thema</u> <b>Beweidung</b>
<u>Bundesland</u> Niedersachsen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Wiederansiedlung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Vorkommen ist seit den 1970er Jahren bekannt. Es wird vermutet, dass die Unken durch eine illegale Ansiedlung in das Gebiet gelangt sind. Die ehemalige Tongrube wurde entbuscht und es wurden Weiher sowie Baggertümpel angelegt. Eine Teilfläche von 1,4 ha wird seit 2010 durch Heckrinder (2,5 GVE) beweidet. Ursprünglich standen die Tiere ganzjährig auf der Fläche, gegenwärtig stehen sie von Mai bis September und werden geringfügig mit Heu zugefüttert. Röhrichte und Gehölze werden gut vertragen, jedoch meiden die Tiere den Birkenaufwuchs. Hauptlaichgewässer der Unken sind drei kleine Tümpel am Oberhang der Grube, die durch Hangdruckwasser gefüllt werden. Die Population nimmt ab, jedoch ist unklar, aus welchem Grund.			
<u>Kontakt</u> Stadt Hildesheim	<u>Projekt -Beginn / -Alter / Dauer des Monitorings:</u> Beweidung seit 2010 / unbekannt / seit 1970er		

<u>Gebietsname</u> <b>Steinbruch Liekwegen</b>	<u>in der Nähe von</u> Obernkirchen	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 200 m	<u>Thema</u> <b>Beweidung</b>
<u>Bundesland</u> Niedersachsen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Im Sandsteinbruch Liekwegen besteht ein Mosaik aus Rohböden, Ruderalfluren, Gebüsch, flachen Kleingewässern und wassergefüllten Senken. Regelmäßige Pflegemaßnahmen in Form von Gehölzentfernung, Schaffung von Kleingewässern und Abschieben des Oberbodens sorgen für die nötige Strukturvielfalt. 15 ha des Gebietes werden durch 3 Sorraya-Ponies beweidet, die eine extra Wasserstelle haben. Deren Fraßwirkung allein reicht allerdings nicht zur Freihaltung der Unkengewässer aus. Die Gelbbauchunken profitieren dennoch von der Beweidung. Die Population der Gelbbauchunke ist anwachsend, wie durchgeführte Fang-Wiederfang-Untersuchungen ergaben (Buschmann et al. 2013).			
<u>Kontakt</u> NABU-Gruppe Schaumburg	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2000 bzw. Beweidung seit 2010 / seit 2003		

<u>Gebietsname</u> <b>Wittlich</b>	<u>in der Nähe von</u> Wittlich	<u>Höhe ü. NN</u> 100 -200 m	<u>Thema</u>  <b>Beweidung</b>
<u>Bundesland</u> Rheinland-Pfalz	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gebiet ist <1 ha groß und wird durch Schafe beweidet. Es existiert ein Folienteich, in dem Gelbbauchunken gefunden werden. Genaue Angaben sind nicht bekannt. In der näheren Umgebung befinden sich Flächen, auf denen eine Beweidung mit Angoraziegen und Galloway-Rindern stattfindet. Jedoch wurden dort keine Gelbbauchunken nachgewiesen. Im nahegelegenen FFH-Gebiet Kondelwald kommen Gelbbauchunken nur in Sekundärlebensräumen vor.			
<u>Kontakt</u> NABU Wittlich	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Schmidtenhöhe</b>	<u>in der Nähe von</u> Koblenz	<u>Höhe ü. NN</u> 200 -300 m	<u>Thema</u>  <b>Beweidung</b>
<u>Bundesland</u> Rheinland-Pfalz	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Die Schmidtenhöhe ist ein ehemaliger Standortübungsplatz. Er besteht aus einer 130 ha großen halboffenen Weidelandschaft, die von Gebüsch und Laub-/Mischwald durchsetzt ist. Es findet eine Beweidung mit 10 Konikpferden und 50 Heckrindern statt, die gemeinsam ganzjährig auf der Fläche stehen. Die Beweidung führt zu einem hohen Struktureichtum, vor allem Röhrichte und Gehölze werden zurückgedrängt. Durch den Panzerübungsbetrieb entstand eine Vielzahl von Kleingewässern und Fahrspuren, die durch Regenwasser gefüllt werden. Einmal jährlich wird im Rahmen eines Militärfahrtreffens eine gezielte Befahrung des Geländes durchgeführt, wodurch die Neuentstehung geeigneter Unkenlaichgewässer gesichert ist. Laut Einschätzung der Gebietskenner profitieren die Gelbbauchunken von der Beweidung und die Population ist stabil.			
<u>Kontakt</u> NABU Rheinland-Pfalz	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2009 / seit 2010		

<u>Gebietsname</u> <b>Steinbühl-Schäfergraben</b>	<u>in der Nähe von</u> Kirchheimbolanden	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 200 - 300 m	<u>Thema</u>  <b>Beweidung</b>
<u>Bundesland</u> Rheinland-Pfalz	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses ehemalige Steinbruchgelände beherbergt eine der größten Gelbbauchunkenpopulationen der Pfalz. Der Abbau wurde 1990 beendet. Anschließend verbuschte das Gelände zusehends. Nachdem eine ganzjährige Beweidung durch 16 Taurusrinder und 8 Konikpferde eingeführt wurde, entwickelte sich das 51 ha große Gelände mehr und mehr zu einer savannenartigen halboffenen Weidelandschaft mit einer Vielzahl von Lebensraumstrukturen, über- und untergenutzten Bereichen. Ufervegetation wird zurückgedrängt. Die Besatzdichte wird bei 0,3 - 0,8 GV/ha gehalten. Als Unkengewässer sind Weiher und abbaubedingte Tümpel der Erdaushubdeponie genannt. Die Population profitiert von der Beweidung und wird als anwachsend beschrieben.			
<u>Kontakt</u> NABU Donnersberg	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2007 / unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Diedorf</b>	<u>in der Nähe von</u> Diedorf	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 400 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Wiederansiedlung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> In Diedorf wurden Gelbbauchunken in Gärten angesiedelt, in denen eigens zu diesem Zweck Laichgewässer angelegt wurden. Im Jahr 2000 wurden Larven und adulte Tiere ausgesetzt, die aus dem nachfolgend beschriebenen Gebiet des Truppenübungsplatzes Kindel im Hainichvorland stammen. Die genaue Anzahl der ausgesetzten Individuen ist unbekannt. Die Ansiedlung war erfolgreich. Die Population besteht mittlerweile aus etwa 300 Individuen und wird als stabil bis anwachsend angegeben.			
<u>Kontakt</u> Dieter Mey	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2000 / unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Truppenübungsplatz Kindel 01</b>	<u>in der Nähe von</u> Großenlupnitz	<u>Höhe ü. NN</u> 250 -400 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Der Truppenübungsplatz Kindel liegt im Nationalpark Hainich und wurde bis 1991 genutzt. In dem durch den militärischen Betrieb sehr strukturreichen Gelände entstanden regelmäßig neue Kleingewässer. Nach Nutzungsende fielen weite Teile des Übungsplatzes der Sukzession anheim und die Kleingewässer verlandeten und verbuschten zusehends. Die Zahl der Kleingewässer wird auf etwa 2.000 geschätzt. Permanente Gewässer gibt es nur wenige. Kindel 01 und 02 zusammengenommen boten Lebensraum für mehr als 10.000 Gelbbauchunken. Gegenwärtig schwindet die Population aufgrund der Nutzungsaufgabe. Es sind noch etwa 5.000 Tiere übrig. In den Randbereichen finden gezielte Pflegemaßnahmen mithilfe von Panzern statt, doch die Fläche verbuscht weiter. Ein Bereich südlich der B84 wird ganzjährig mit Schafen beweidet. Die Zahl der Tiere sinkt hier ebenfalls. Die Teilpopulationen nördlich und südlich der B84 werden durch einen Amphibientunnel verbunden.			
<u>Kontakt</u> Dieter Mey	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Truppenübungsplatz Kindel 02</b>	<u>in der Nähe von</u> Großenlupnitz	<u>Höhe ü. NN</u> 250 -400 m	<u>Thema</u>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gebiet entspricht in seinen Wesenszügen dem eben beschriebenen Gebiet Kindel 01. In diesem Bereich des Truppenübungsplatzes gibt es etwa 3.000 Kleingewässer. Die Anzahl permanenter Gewässer ist ebenfalls sehr gering. Das Gebiet wurde zwischen den 1990er Jahren bis 2009 mit Schafen beweidet. Eine Teilfläche im Eichenwald ist ganzjährig mit Pferden bestanden. Über die Auswirkungen der Beweidung ist nichts bekannt. Die Gelbbauchunkenpopulation in diesem Teil des Kindels ist stabil. Als Grund sind die Munitionsbergungsmaßnahmen der letzten Jahre anzunehmen, bei denen viele Gewässer wieder in Initialstadien versetzt wurden. Zudem wird das Gebiet mithilfe von Panzern gepflegt, wodurch neue Kleingewässer entstehen.			
<u>Kontakt</u> Dieter Mey	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> seit 1999 / unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Kohlebachaue</b>	<u>in der Nähe von</u> k.a.	<u>Höhe ü. NN</u> k.a.	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Über dieses Gebiet sind keine detaillierten Informationen vorhanden. Bekannt ist, dass es einige Gewässer gibt, die neben Forstwegen in der Aue liegen. Dazu gehört ein Weiher sowie Naturschutztümpel, die 2004 durch den Forst angelegt wurden. Die Population in dem Gebiet ist stabil. Es erfolgt regelmäßig eine erfolgreiche Reproduktion.			
<u>Kontakt</u> Dieter Mey	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2004 / unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Nesse</b>	<u>in der Nähe von</u> Eisenach	<u>Höhe ü. NN</u> ca.200 - 300 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		<b>Beweidung</b>
<u>Kurzcharakteristik</u> In der Nesseaue gibt es einige kleinere Populationen von Gelbbauchunken. Zum einen ist ein Vorkommen an einem Altarm der Nesse bekannt und zum anderen wurden Unken an künstlichen Bachkaskaden mit Schichtwasserzufuhr gefunden. In der Nähe des Altarmes findet intensive Pferdebeweidung statt. Die Rasse, Anzahl und Weidedauer sind jedoch unbekannt. Die Population am Altarm liegt stabil bei etwa 10 Fundtieren, während die Population an den Bachkaskaden anwächst. Dort werden mittlerweile über 50 Individuen gefunden. Seit etwa 15 Jahren reproduzieren die Unken erfolgreich in den durch Schichtwasserzufuhr gespeisten Bereichen und es werden zwischen 50 und 300 Metamorphlinge gezählt (Mey & Serffling 2012)			
<u>Kontakt</u> Dieter Mey	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Schwarzatal</b>	<u>in der Nähe von</u> k.a.	<u>Höhe ü. NN</u> k.a.	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> Die Schwarzatal ist ein breiter, steiniger und beschatteter Gebirgsfluss. Im Schwarzatal wurden Unken in einem Fluttümpel im Uferbereich der Schwarzatal gefunden. Seit den 1960er Jahren nahm die Population stark ab. Der letzte Fund wurde 1999 dokumentiert. Die Population ist mittlerweile verschwunden (Mey & Serffling 2012).			
<u>Kontakt</u> Christianna Serffling	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> unbekannt		

<u>Gebietsname</u> <b>Sallmannshausen</b>	<u>in der Nähe von</u> Sallmannshausen	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 200 m	<u>Thema</u> <b>Aue</b>
<u>Bundesland</u> Thüringen	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen und natürlich		
<u>Kurzcharakteristik</u> 2006 wurden in der Werra-Aue Revitalisierungsmaßnahmen durchgeführt, die u.a. Entfesselung, Profilaufweitung, Flutrinnen- bzw. Flutmuldenneuanlage, Altarmbindung und Gehölzanzpflanzung als Puffer zu angrenzendem Ackerland beinhaltete. Die Unken wurden nach den Baumaßnahmen in Fahrspuren, Grünland und Wildsuhlen in nassen Ackermulden festgestellt. Als Laichgewässer wurden Rohbodentümpel in der angelegten Flutrinne angegeben. Der Erhaltungszustand der Unkenpopulation in diesem Bereich ist unbekannt.			
<u>Kontakt</u> BUND Meiningen	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> Bauende 2006 / 2007 und 2008		

<u>Gebietsname</u> <b>Untersberg-Vorland</b>	<u>in der Nähe von</u> Großmain	<u>Höhe ü. NN</u> ca. 500 m	<u>Thema</u> <b>Beweidung</b>
<u>Land</u> Österreich (Land Salzburg)	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Natura 2000-Gebiet wird vornehmlich von Laub-/Mischwald und Nadelwald geprägt, das von feuchten Mähwiesen und einem geringen Anteil feuchten Weidelandes sowie sonstigem Grünland und Brache durchsetzt ist. Es beinhaltet eine Vielzahl an Unkengewässern in Form von Wagenspuren, künstlich angelegten Tümpeln, Gräben und Tümpeln, die durch kleinflächigen Schotterabbau entstanden sind. Die Gelbbauchunkenpopulation wurde durch Fang-Wiederafang untersucht, wodurch deutlich wurde, dass der Bestand stabil ist. Der Einfluss der Beweidung ist unbekannt.			
<u>Kontakt</u> Andreas Maletzky	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2007 / seit 2007, 4 - 7 Jahre (1. bis 4. Projektjahr)		

<u>Gebietsname</u> <b>Grube Blom</b>	<u>in der Nähe von</u> Berg en Terblijt	<u>Höhe ü. NN</u> < 200 m	<u>Thema</u> <b>Beweidung</b> <b>Wiederansiedlung</b>
<u>Bundesland</u> Niederlande	<u>Art der Laichgewässer</u> anthropogen		
<u>Kurzcharakteristik</u> Dieses Gebiet befindet sich in einem stillgelegten Mergel-Steinbruch, der in Teilbereichen sukzessiv mit Birke und Gebüsch bestanden ist. Hier wurden einige Naturschutztümpel angelegt, um Gelbbauchunkenlarven auszubringen, die aus in der Nähe lebenden Populationen stammen. Es wurden in drei aufeinander folgenden Jahren jeweils etwa 1500 Larven aus privater Aquarienzucht ausgesetzt, im ersten Jahr zudem acht Subadulte. Die Ansiedlung war erfolgreich. Die Fläche wird gegenwärtig durch 4 Ziegen und 4 Schweine beweidet. Diese stehen ganzjährig draußen. Die Beweidung führt zur Freihaltung der Tümpel und zur Zurückdrängung der Gehölze. Durch häufige Befahrung des Steinbruches entstehen zudem Wagenspuren. Insgesamt handelt es sich um ein sehr strukturreiches Gebiet. Die Gelbbauchunke profitiert von den Pflegemaßnahmen und hat eine stabile Population ausgebildet.			
<u>Kontakt</u> RAVON	<u>Projekt -Beginn / Dauer des Monitorings:</u> 2005 / seit 2005		

## Anhang V: Artenliste Synergieeffekte

Tab. 13 Zusammenstellung der profitierenden Vogel- und Libellen-Arten mit Gefährdungs- und /oder Schutz-Status nach FFH- bzw. Vogelschutzrichtlinie

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL Hessen * / FFH- bzw. VSR-Anhang	Pionier-Art	Nachweis in Gebiet (Auswahl)				
				1	3	4	5	9
Blaufügel-Prachtlibelle	<i>Calopteryx virgo</i>	3 / -				x		x
Falkenlibelle	<i>Cordulia anea</i>	V / -		x				
Großes Granatauge	<i>Erythromma najas</i>	3 / -			x			x
Kleines Granatauge	<i>Erythromma viridulum</i>	3 / -	x		x			x
Südliche Binsenjungfer	<i>Lestes barbarus</i>	2 / -		x	x			x
Glänzende Binsenjungf.	<i>Lestes dryas</i>	3 / -		x				
Kleine Binsenjungfer	<i>Lestes virens</i>	3 / -		X				
Kleine Pechlibelle	<i>Ischnura pumilio</i>	2 / -	x		x			x
Kleine Zangenlibelle	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	2 / -				x		
Südlicher Blaupfeil	<i>Orthetrum brunneum</i>	2 / -						x
Gefleckten Heidelibelle	<i>Sympetrum flaveolum</i>	3 / -	x			x		
Frühe Heidelibelle	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	V / -						x
Schwarze Heidelibelle	<i>Sympetrum danae</i>	V / -		x				x
Gemeine Winterlibelle	<i>Sympecma fusca</i>	3 / -		x				
Kreuzkröte	<i>Bufo calamita</i>	3 / IV	x	in 7				
Geburtshelferkröte	<i>Alytes obstetricans</i>	2 / IV	x	X				
Kammolch	<i>Triturus cristatus</i>	V / II		X				
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	V / -		x			X	x
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	3 / IV		X				
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	- / IV					X	
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1 / IIA				DZ		DZ
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	1 / -						DZ
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubio</i>	1 / -	x		B	NG	B	
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	1 / -			DZ	DZ		DZ
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	- / I			NG			NG
Rotmilan	<i>Milvus migrans</i>	- / I			NG	NG		NG
Schwarzmilan	<i>Milvus milvus</i>	V / I			NG	NG		NG
Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	3 / I				NG		
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	0 / -	x		DZ	DZ		DZ
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	3 / I			NG	NG		

\* - Rote Liste Libellen: PATRZICH et al. (1996). Rote Liste Vögel: AGAR & FENA (2010), Rote Liste Vögel: HGON / VSW (2007).

\*\* - Vermehrungsgast

Status: B – Brutvogel, BV – Brutverdacht, NG – Nahrungsgast, DZ – Durchzügler, VSR - Vogelschutz-Richtlinie