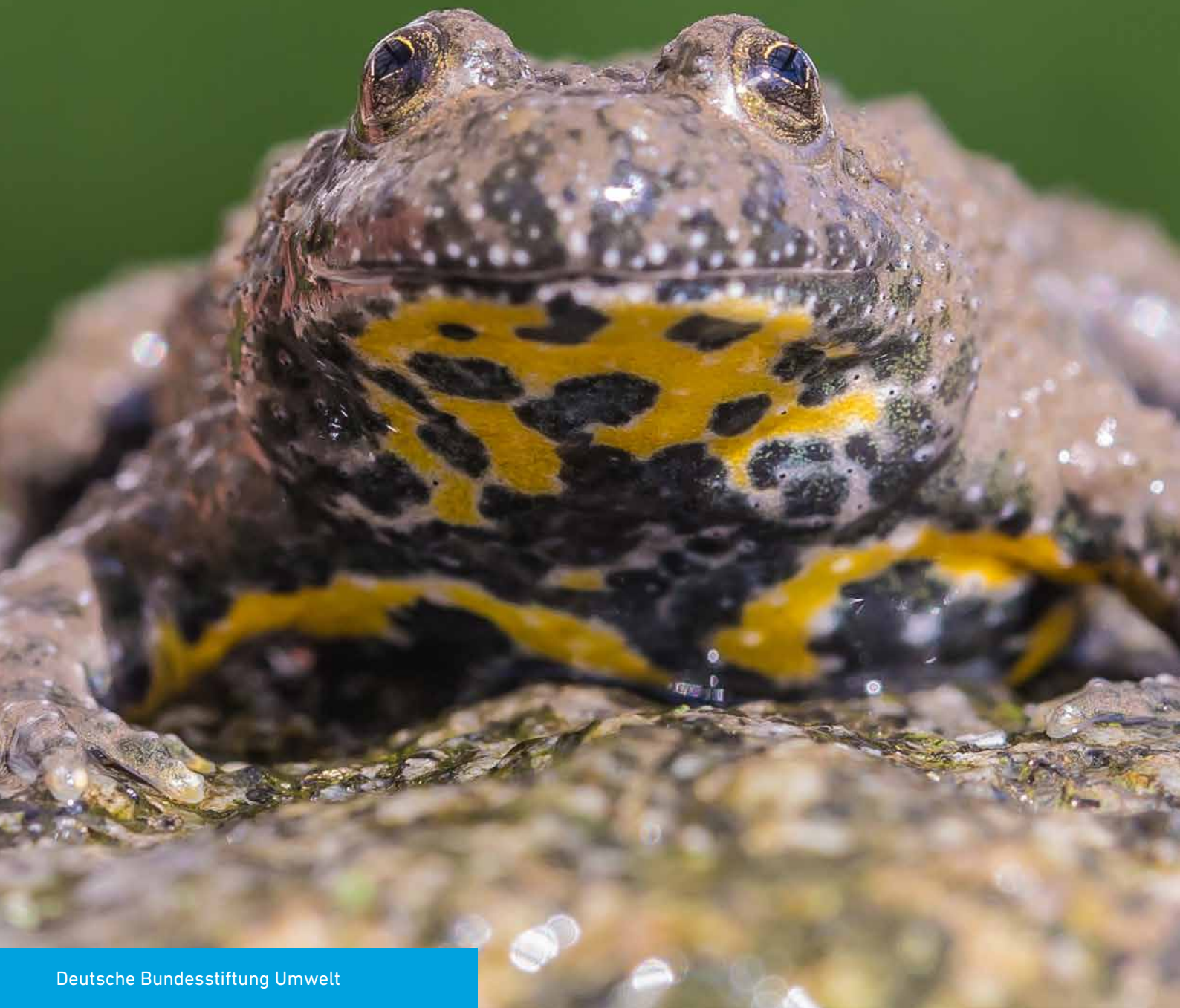


Entwicklung nachhaltiger Schutzkonzepte für die Gelbbauchunke (*Bombina variegata* L.) in Wirtschaftswäldern

als Leitfaden
zum angewandten Gelbbauchunkenschutz
in der Forstwirtschaft





Widmung:

Zum Gedenken an Dorothee Mögling (1922–2017)
Immer geschätzte »Amphibienfachfrau«,
Amphibienliebhaberin und -schützerin aus Kirchheim-Teck

Entwicklung nachhaltiger Schutzkonzepte für die Gelbbauchunke (*Bombina variegata* L.) in Wirtschaftswäldern

als Leitfaden
zum angewandten Gelbbauchunkenschutz
in der Forstwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

6	1 Die Gelbbauchunke
6	1.1 Generelle Information zur Art
8	1.2 Gefährdung & Schutzstatus
9	1.3 Bedeutung von Wäldern für die Gelbbauchunke
10	2 Projekt
10	2.1 Ausgangspunkt & Fakten
10	2.2 Methodik
10	2.2.1 Datenerfassung
11	2.2.2 Datenauswertung
12	2.3 Ergebnisse
12	2.3.1 Reproduktionspotenzial
15	2.3.2 Reproduktionserfolg
17	2.3.3 Mehrjähriger Gewässervergleich & »Fressfeinde-Effekt«
20	3 Schutzmaßnahmen in der Praxis / im Forst
20	3.1 Passives Management
20	3.1.1 Förderung der Entstehung von Fahrspurgewässern
21	3.1.2 Tolerierung von Fahrspurgewässern
22	3.1.3 Die »optimale Unken-Fahrspur«
23	3.2 Aktives Management
23	3.2.1 Glättung und Sanierung von Rückegassen
25	3.2.2 Gezielte (Wieder-)Befahrung von Rückegassen
26	3.2.3 Wildäcker/Dynamisierungsflächen
28	3.2.4 Baggertümpel
29	3.2.5 Ablassbare Tümpel
30	3.3 Zielgrößen zu Gewässern und Reproduktion

32 4 Öffentlichkeitsarbeit

32 4.1 Warum ist Öffentlichkeitsarbeit im Forst wichtig?

32 4.2 Formen der Öffentlichkeitsarbeit

33 4.3 Möglichkeiten in der Praxis

35 4.4 Tagung und Exkursion zum DBU-Projekt

36 5 Rechtliche Hintergründe

36 5.1 Artenschutzrecht auf EU- und Bundesebene

37 5.2 Lösungsansätze für artenschutzrechtliche Konflikte

38 5.3 FSC-Zertifizierung

38 5.4 Bodenschutz

40 6 Literaturverzeichnis

42 Impressum

1 Die Gelbbauchunke

1.1 Generelle Information zur Art

Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata* L.) gehört zu den erdgeschichtlich ältesten, heute noch vorkommenden Froschlurchen (Pyron & Wiens 2011). Ihr fehlt die für viele Frösche typische, lange Klebezunge. Mit ihrer Körpergröße von nur ca. 5 cm, ihrer braunen, warzigen Oberseite und ihrem vergleichsweise leisen Ruf ist die Gelbbauchunke eine unscheinbare Amphibienart (Abb. 1). Bei genauerer Betrachtung fallen die herzförmigen Pupillen (Abb. 2) sowie die namensgebende gelb-schwarze Bauchunterseite auf (Abb. 3). Diese Warnfärbung signalisiert eine hohe Giftigkeit (Abbühl & Durrer 1998). Die Bauchzeichnung kennzeichnet ein individuelles Muster, vergleichbar mit dem menschlichen Fingerabdruck (Gollmann & Gollmann 2011). Dies erlaubt eine lebenslange Verfolgung von Individuen, wodurch Rückschlüsse über Alter, Wanderungsverhalten und Populationsgrößen gewonnen werden können.

Das Verbreitungsgebiet der Gelbbauchunke erstreckt sich von West- bis Osteuropa. Das Hauptverbreitungsgebiet der Nominatform (*B. variegata variegata*) ist Mitteleuropa. Unterarten findet man



Abb. 1 Mit ihrer braunen Oberseite ist die Gelbbauchunke in Rohbodengewässern perfekt getarnt.



Abb. 2 Die herzförmige Pupille ist typisch für Unken.



Abb. 3 Das gelb-schwarze Bauchmuster ist für jedes Individuum einzigartig und dient bei Untersuchungen der Wiedererkennung einzelner Tiere. Dieses Männchen, erkennbar an den braunen Brunftschwieneln der Unterarme, wurde 2001 geboren und 2019 erneut fotografiert.

auf dem Balkan sowie auf der Apennin-Halbinsel (Genthner & Hölzinger 2007). Deutschland liegt im Zentrum des Hauptverbreitungsgebietes und beherbergt einen Großteil des globalen Vorkommens der Art (Kühnel et al. 2009). Deshalb ist die Gelbbauchunke eine von 40 nationalen Verantwortungsarten für deren weltweite Erhaltung. Deutschland eine besondere Verantwortung zukommt. In ihrem Verbreitungsgebiet beschränkt sich die Gelbbauchunke vornehmlich auf Hügel- und Bergregionen bis zu einer Höhe von ca. 800 m ü. NN. Als konkurrenzschwache Pionierart nutzt die Gelbbauchunke hauptsächlich neu entstandene Kleinstgewässer zur Laichablage (Abbühl & Durrer 1997). Besonders die Männchen spüren geeignete Laichgewässer auf und rufen Weibchen herbei. Die Laichzeit beginnt bei der Gelbbauchunke Ende April / Anfang Mai und erstreckt sich mit mehreren Eiablagen bis in den August. Dabei werden besonders nach Regenfällen kleine Eipakete abgelegt (Abb. 4). Ausschlaggebend für typische Laichgewässer sind der Rohbodencharakter ohne Vegetation, eine ausreichende Besonnung sowie das Fehlen von Fressfeinden und Nahrungskonkurrenten (Fritz & Sowig 1996; Wagner 1996; Dieterich 2002; Gollmann & Gollmann 2002; LUBW 2020).

Die kleinen und vielfach auch nicht tiefen Laichgewässer sind einem hohen Austrocknungsrisiko ausgesetzt. Die Gelbbauchunke ist perfekt an die Risiken ihrer Laichgewässer angepasst (Abbühl & Durrer 1998). Laich wird in kleinen Paketen



Abb. 4 Die Gelbbauchunke legt ihre Eier in kleinen Paketen in verschiedene Pfützen ab. Die Eier werden oft an vorhandene Strukturen wie Äste, Wurzeln oder Pflanzenstängel geheftet.

(etwa 5–20 Eier) in verschiedene Gewässer abgelegt (Risikostreuung); Eier und Kaulquappen (Abb. 5) entwickeln sich je nach Wassertemperatur in nur ca. 8 Wochen und durch das für Unken erreichbare hohe Alter (über 25 Jahre) können auch Trockenjahre ohne Probleme überstanden werden. Eine hohe Wanderfreudigkeit sorgt dafür, dass Tiere neue Gewässer finden (Gollmann et al. 2000). Zur Nahrungsaufnahme oder während Wanderungen finden sich Unken auch in älteren Gewässern (Aufenthalts-gewässer).

Fressfeinde bedrohen hauptsächlich die Reproduktionsstadien der Art. So werden die Eier der Gelbbauchunke besonders von Molchen und den Kaulquappen früh laichender Amphibien gefressen. Ebenfalls kritisch für die Eier sind



Abb. 5 Kaulquappen der Gelbbauchunke sind gut an der hellen Maske im Augenbereich und der transparenten Umrandung des Körpers zu erkennen.

hohe Dichten an freischwimmenden Muschelkrebse, welche die Eihüllen und Embryonen fressen (Genthner, pers. Kommunikation). Die Kaulquappen der Gelbbauchunke werden von Großlibellenlarven, Molchen und Ringelnattern dezimiert (Wagner 1996; Dieterich 2003). Metamorphlinge (erfolgreich umgewandelte Kaulquappen des jeweiligen Jahres vor dem ersten Winter, Abb. 6) entwickeln ihr Gift erst im Zuge der Ausfärbung und sind während ihres ersten Lebensjahres eine leichte Beute für Ringelnattern, Vögel und Säugetiere. Adulte Gelbbauchunken haben aufgrund ihrer hohen Giftigkeit wenige Fressfeinde, allerdings stellt der invasive Waschbär durch ein erlerntes Häuten von Amphibien eine zunehmende Bedrohung dar (Abb. 7). Es existieren bereits mehrere Nachweise aus Deutschland mit dramatischen Auswirkungen auf lokale Amphibienpopulationen (Nehring 2018; Saghir & Panienska 2021). In Steinbrüchen und ähnlich offenen Abbaugeländen dezimiert vielfach der Graureiher dort vorhandene Bestände der Gelbbauchunke.

Zur Abschätzung der Eignung von Laichgewässern ist es aufgrund des Prädatorendrucks auf die frühen Entwicklungsstadien wichtig, zwischen erfolgter Reproduktion und erfolgreicher Reproduktion zu unterscheiden.



Abb. 6 Metamorphlinge (fertig umgewandelte Kaulquappen) in einer Pfütze.



Abb. 7 Der invasive Waschbär hat gelernt, die giftige Haut von Amphibien zu entfernen. Dies hat teilweise dramatische Auswirkungen auf lokale Amphibienpopulationen. Dies betrifft früh-laichende Arten wie die Erdkröte (linkes Bild) und spät-laichende Dynamikarten wie die Kreuzkröte (rechtes Bild) gleichermaßen. Auch die Gelbbauchunke ist davon betroffen.

Ein Nachweis von Eiern und Kaulquappen gibt keinen Aufschluss darüber, ob Tiere ihre Metamorphose auch erfolgreich abschließen. Erst in Kombination des Nachweises von Kaulquappen im Endstadium und umgewandelten Metamorphlingen am gleichen Gewässer, kann gesichert von einer dort erfolgreichen Reproduktion gesprochen werden.

1.2 Gefährdung & Schutzstatus

Die natürlichen Siedlungsgebiete der Gelbbauchunke waren störungsgeprägte, dynamische Auenlandschaften entlang von Flüssen (Abbühl & Durrer 1997; Genthner & Hölzinger 2007; Glandt 2015). Wechselnde Pegelstände, insbesondere in Verbindung mit Hochwasser, sorgten hier für die nötige Dynamik und ständige Neu-Entstehung von Laichhabitaten. Begradigungen von Flüssen, Trockenlegungen von Auen, Bebauung von Gewässerrandstreifen, Absenkung des Grundwasserspiegels und eine intensive landwirtschaftliche Nutzung haben in mitteleuropäischen Kulturlandschaften die Auendynamik und die daran gebundenen Prozesse nachhaltig und irreversibel verändert (Genthner & Hölzinger 2007; Dick 2013a).

Es ist der Gelbbauchunke gelungen, Sekundärhabitats zu besiedeln, welche die notwendige Dynamik des Entstehens und Vergehens von Kleinstgewässern imitieren. So findet man die Art heute fast nur noch in isolierten Abbaugeländen sowie in bewirtschafteten Wäldern (Dieterich 2002; Gollmann & Gollmann 2002; Genthner & Hölzinger 2007). Ausschlaggebend für die Eignung der Sekundärhabitats ist ein regelmäßiges Störungsregime. In Abbaugeländen und Wirtschaftswäldern entstehen dabei durch Erdbewegung und Befahrung fortlaufend und zufällig neue Kleinstgewässer.

Dennoch erleidet die Art seit Jahrzehnten auch in Abbaugeländen und Wäldern teilweise dramatische Bestandsrückgänge. Ehemals flächendeckende und individuenstarke Vorkommen sind heute auch in Baden-Württemberg auf lückenhafte Restbestände zusammengeschrumpft. Dabei beherbergt Süddeutschland den Hauptbestandteil des Vorkommens der Gelbbauchunke in Deutschland (Dick 2013b). Aufgrund des anhaltenden Rückgangs ist die Gelbbauchunke in den Roten Listen von Baden-Württemberg und Deutschland als »stark gefährdet« geführt (RL 2). Die Gelbbauchunke ist darüber hinaus in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie benannt und demzufolge gemäß §44 Bundesnaturschutzgesetz in Deutschland streng geschützt (LUBW 2020).

Der fortschreitende Rückgang der Gelbbauchunke auch in den Sekundärhabitats gründet vor allem auf einem zunehmenden Mangel an geeigneten Laichgewässern. Abbaugelände sind besonders anfällig für Änderungen im Nutzungsregime. Mit dem Ende des Abbaus und anschließender Rekultivierung endet in aller Regel auch die für die Entstehung geeigneter Reproduktionsgewässer erforderliche Dynamik (Abb. 8). Veränderte Rahmenbedingungen in der Bewirtschaftung haben auch an Waldstandorten zu immer weniger geeigneten Laichgewässern geführt (Richert 2014). Zu nennen sind naturnahe Waldwirtschaft mit insgesamt dunkleren Beständen und weniger Lichtungen als generelles Problem für Lichtwaldarten, aber auch Beschwerden aus der Öffentlichkeit über unansehnliche Fahrspuren auf Rückegassen. So werden heute Rückegassen häufig mit Kronenschnitt (Reisigaufgaben) bei der Holzernte abgedeckt oder zumindest an den Eingängen auch permanent befestigt (Schaile 2014). Geeignete Pfützensgewässer können unter diesen Rahmenbedingungen kaum oder nicht mehr entstehen!



Abb. 8 Aktiv bewirtschaftete Abbaugelände, wie Kies-, Sand-, Ton- oder Lehmgruben sind wichtige, aber oftmals isolierte Habitats der Gelbbauchunke. Während der Bewirtschaftung entstehen in den Abbaustätten fortlaufend neue Laichgewässer für diese Pionierart. Endet der Abbau, geht auch die Dynamik verloren und viele der Vorkommen erlöschen.

1.3 Bedeutung von Wäldern für die Gelbbauchunke

Wirtschaftswälder haben eine herausragende Bedeutung für die Erhaltung der Gelbbauchunke, welche sowohl als Offenland- als auch als Waldart klassifiziert werden kann (Kyeck & Maletzky 2014). In unserer Kulturlandschaft sind bewirtschaftete Wälder die letzten flächendeckend vorhandenen Standorte mit einer aus der Bewirtschaftung resultierenden, für die Pionierart Gelbbauchunke unverzichtbaren Dynamik (Abb. 9). Maschinelle Holzernten sorgen konzentriert auf Rückegassen für neue Kleinstgewässer (Abb. 10). Aufgrund des hohen Flächenanteils der Wirtschaftswälder ergibt sich ein immenses Potenzial für den Schutz der Gelbbauchunke in der Fläche durch ein entsprechend angepasstes, die Bedürfnisse der Art berücksichtigendes forstliches Management. Im Sinne des Biotopverbundes können auch isolierte Vorkommen im Offenland durch Wälder miteinander verknüpft werden. Wirtschaftswälder gewähren bei entsprechendem Management langfristig Zuflucht für die Art, was bei Abbaugeländen als Momentaufnahmen der Landnutzung in der Regel nicht gegeben ist.

Waldstandorte sind von Natur aus geeignete Lebensräume für die Gelbbauchunke und andere Amphibienarten. Wälder sind strukturreich und bieten Versteck- und Überwinterungs-



Abb. 10 Auf den Rückegassen (Feinerschließungslinien) können sich während der Holzernte wassergefüllte Fahrspuren bilden. Die Gelbbauchunke ist für eine erfolgreiche Fortpflanzung auf solche feindfreien Kleinstgewässer angewiesen. Nur hier können sich die kleinen Eipakete und die daraus schlüpfenden Kaulquappen erfolgreich entwickeln.

möglichkeiten (Franz & Weber 2014). Das Nahrungsangebot ist in Wäldern gut und die mikroklimatischen Bedingungen mit einer erhöhten Luftfeuchte in Bodennähe sind ebenfalls ideal. Die fortlaufende Bereitstellung neuer Kleinstgewässer im Zusammenhang mit der Waldbewirtschaftung dient auch anderen Amphibienarten, insbesondere sofern solche Gewässer über längere Zeiträume belassen werden. Im Zuge dieses Projektes wurden in älteren Fahrspurpfützen 10 weitere Amphibienarten erfasst.



Abb. 9 Die Holzernte in Wirtschaftswäldern verursacht eine für die Gelbbauchunke überlebenswichtige Störungsdynamik und schafft immer wieder neue Kleinstgewässer. Von besonderer Bedeutung für die Art sind in diesem Zusammenhang besonnte Fahrspurpfützen auf Rückegassen.

2 Projekt

2.1 Ausgangspunkt & Fakten

Für die Gelbbauchunke konzipierte Artenschutzmaßnahmen konzentrieren sich vielfach auf die Anlage von Tümpeln mit der Baggerschaufel. Um die Tümpel für die Unke in einem geeigneten Zustand zu halten, werden diese periodisch wieder saniert und ausgeputzt. Eigene Beobachtungen zeigen, dass trotz zunächst umfänglicher Eiablagen der Reproduktionserfolg in den ausgeputzten Gewässern oftmals sehr gering ist oder komplett ausfällt. Die fortgesetzte Neuanlage von Unkengewässern an einem Standort erschöpft über kurz oder lang die dort vorhandenen Potenziale. Umso mehr, als dann in den Altgewässern weiterhin mobile Prädatoren in großer Dichte herangezogen werden.

Ziel des durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projektes »Entwicklung nachhaltiger Schutzkonzepte für die Gelbbauchunke in Wirtschaftswäldern« war die Entwicklung und Erprobung (Umsetzung und Erfolgskontrolle) von in die forstliche Bewirtschaftung integrierbaren Maßnahmen zur Schaffung geeigneter Laichgewässer für die Gelbbauchunke. Dabei muss zur Erfüllung des Nachhaltigkeitskriteriums die Wirksamkeit von Maßnahmen vor dem Hintergrund einer begrenzten Zahl geeigneter Standorte dauerhaft gegeben sein. Die Herausforderung besteht darin, einen Standort dauerhaft für die erfolgreiche Reproduktion einer Pionierart vorzuhalten und bei Bedarf nutzbar zu machen. Die Langfristigkeit von Aufwertungen an wechselnden Standorten wird durch deren Integration in die reguläre Bewirtschaftung gesichert.

Die Laufzeit des Projektes betrug 3,5 Jahre (Anfang 2019 bis September 2022). Schwerpunkt war die detaillierte Erfassung des Reproduktionserfolges der Gelbbauchunke im Vergleich verschiedener Gewässertypen. Beachtenswert ist, dass keine der im Rahmen des Projektes umgesetzten Maßnahmen aus Projektmitteln finanziert werden musste. Die Finanzierung erfolgte im Betriebsablauf auf der Basis verfügbarer Mittel. Dies ist ein erster wichtiger Punkt für die Umsetzbarkeit entsprechender Maßnahmen auch über das Projektende hinaus.

2.2 Methodik

Das Projekt umfasst 6 Testreviere in Baden-Württemberg: Kirchheim unter Teck (LK Esslingen), Herrenberg (LK Böblingen), Reichenberg (Rems-Murr-Kreis), Gaggenau (LK Rastatt), Radolfzell (LK Konstanz) und Billigheim (Neckar-Odenwald-Kreis). Die Maßnahmen wurden in der Regel im Zuge der normalen Forstbewirtschaftung von Spätherbst bis Frühjahr nach vorheriger enger Abstimmung und Beratung mit den jeweils zuständigen Revierleitern umgesetzt. Regelmäßige Treffen während der Umsetzungsphase und während der Erfassung des Umsetzungserfolges sicherten eine erfolgsorientierte und standortangepasste Umsetzung.

2.2.1 Datenerfassung

Nach erfolgter Maßnahmenumsetzung und vor Beginn der Erfassung der Daten zu Fortpflanzungserfolg und biologischer Ausstattung wurde jedes relevante und in den Revieren vorhandene Gewässer (Alt- und Neugewässer) vermessen, auf einer Karte eingetragen und mit einer individuellen ID versehen. Dies ist Voraussetzung für spätere Auswertungen auf der Basis von Einzelgewässern und deren jeweiligen Eigenschaften (Gewässertypen).

Von Mai bis Oktober, und damit während der Aktivitätsperiode der Gelbbauchunke, wurden die biologischen Daten durch wissenschaftliche Mitarbeiter der Universität Hohenheim erfasst. Während dieser Zeit wurde jedes Untersuchungsgewässer in jedem Revier einmal monatlich untersucht (Haupterfassung). Alle Gelbbauchunkenindividuen (Adulte, Juvenile & Metamorphlinge) wurden gefangen, vermessen und zur Erfassung des Bauchmusters fotografiert (Abb. 11). In jedem Gewässer wurde 5 x gekeschert, um Kaulquappen im 4-Bein-Stadium quantitativ sowie die Präsenz von Laich, Kaulquappen in frühen Stadien, jegliche Stadien sonstiger Amphibienarten und andere Prädatoren semi-quantitativ zu erfassen. Zur besseren Abschätzung des realen Prädationsdrucks wurde für Großlibellenlarven zudem eine Zuordnung zu Größenklassen vorgenommen. Außerdem wurde für jedes Gewässer der Status in Bezug auf Wasserführung bzw. Austrocknung notiert. Kam es aufgrund von Starkregenfällen oder Störungen zum Zusammenschluss von mehreren Einzelgewässern, so wurden diese in der Folge als ein Gewässer betrachtet.

Im Zeitraum von Juni bis September, angepasst an den jeweiligen zeitlichen Fortschritt der Reproduktion, wurden zusätzlich wöchentliche Aufnahmen (Nebenerfassungen) mit Fokus auf die Reproduktionsstadien der Gelbbauchunke umgesetzt. Hierbei wurden die Daten für Metamorphlinge, Kaulquappen und Prädatoren im selben Umfang wie bei der Haupterfassung erhoben. Adulte und juvenile Tiere wurden im Zuge der Nebenerfassungen nicht aufgenommen.

Durch die monatlichen Haupterfassungen sowie die wöchentlichen Nebenerfassungen konnte ein sehr genaues Bild von jedem Untersuchungs-gewässer erhalten werden. Im Revier in Kirchheim unter Teck wurden 2020 zusätzlich zwei Masterarbeiten umgesetzt. Aus den Masterarbeiten ergaben sich detailliertere Erkenntnisse zum Langdistanz- und Langzeitwanderungsverhalten sowie dem Verhalten und Einfluss von Prädatoren auf den Reproduktionserfolg der Gelbbauchunke. Durch die seit 1997 umgesetzten Arbeiten zur Gelbbauchunke im Revier Kirchheim unter Teck existieren für dieses Untersuchungsgebiet auch umfassende Langzeitdaten.

Aufgrund der nur wenigen im Projektzeitraum sanierten permanenten Altgewässer wurden für die Kategorie »Tümpel ausgeputzt« auch Daten aus Erfassungen von 2017 aus dem Testrevier Kirchheim unter Teck berücksichtigt. Im Zuge von Sanierungen wurden im Frühjahr 2017 permanente Kleinstgewässer nach Abschöpfen des Wassers händisch und sehr gründlich für die Gelbbauchunke ausgeputzt (2 vollständige Durchgänge im Januar und April). Schlamm und Vegetation wurden zusammen mit Prädatoren (Molche, Libellenlarven) entfernt, um die Gewässer im frühen Sukzessionsstadium auf Rohboden zu erhalten. Die Datenerhebung erfolgte 2017 nach den oben beschriebenen Vorgaben der wöchentlichen Erfassung aller Reproduktionsstadien und Metamorphlinge.



Abb. 11 Jede Gelbbauchunke wurde vermessen und die Bauchmuster wurden fotografiert (knapp 16 400 Bilder). Die erfassten Bauchmuster wurden mit dem Mustererkennungsprogramm »AmphIdent« abgeglichen.

2.2.2 Datenauswertung

Alle Fotos der Bauchmuster von adulten und juvenilen Tieren wurden mithilfe der Software »AmphIdent« zur Erkennung von Zeichnungsmustern ausgewertet (Matthé et al. 2008; Matthé 2017). Die Größe der Tiere diente der Klassifizierung in Adulte (> 35 mm) und Juvenile (≤ 35 mm), da im Regelfall ab 35 mm die Geschlechtsunterschiede klar erkennbar sind (Gollmann & Gollmann 2002) und sich dann das weitere Wachstum der Tiere auch deutlich verlangsamt. In der Regel erreichen Gelbbauchunken diese Größe mit 2–3 Jahren. Die Bauchmusterfotos der Metamorphlinge wurden aufgrund des in den sehr frühen Stadien nur schwach ausgeprägten Bauchmusters visuell miteinander abgeglichen. Ein entsprechender Abgleich von unvollständigen Mustern ist durch die Software nicht leistbar. Bei Metamorphlingen wurde das Gewässer des Erstfundes als Ursprungsgewässer gewertet. Jedem Tier mit Grundmuster oder vollständig ausgebildeter Bauchzeichnung wurde eine ID zugeordnet. Für jedes Revier wurde eine Datenbank auf Individuenbasis mit Einträgen zu Größe, Standort und Erfassungsdatum erstellt.

Alle erhobenen Eigenschaften und Daten eines Jahres wurden für jedes Einzelgewässer zusammengefasst. Je nach Art der Entstehung und durchgeführter Maßnahme wurde jedes Gewässer einem Gewässertyp zugeordnet. Zur Auswertung des Reproduktionspotenzials eines Gewässers wurde das Wasserhaltevermögen berücksichtigt. War ein Gewässer dauerhaft trocken oder war ein durchgängiges Wasserhaltevermögen von weniger als 7–8 Wochen gegeben (Mindestentwicklungszeit der Kaulquappen), dann wurde das **Reproduktionspotenzial** als »nicht möglich«, bei mehr als 8 Wochen Wasserhaltevermögen als »möglich« eingestuft. Trocknete ein geeignetes Gewässer mindestens einmal während der Reproduktionszeit oder seit dem letzten Untersuchungsjahr aus, wurde es als »semi-permanent«, bei dauerhafter Wasserführung als »permanent« eingestuft. Nur Gewässer mit einem möglichen Reproduktionspotenzial wurden in die weitere Auswertung des **Reproduktionserfolges** einbezogen. Für die Auswertung des Reproduktionserfolges wurden alle Metamorphlinge als Jahressumme einem Gewässer zugeordnet (Zuordnung jeweils einmalig zum Ursprungsgewässer). Die Ursprungsgewässer wurden in Typen klassifiziert und für jeden Gewässertypen ein Gesamtdurchschnitt des Reproduktionserfolges errechnet (Zahl der Metamorphlinge). **Der Reproduktionserfolg dient als Indikator der Wirksamkeit einer Maßnahme/ eines Gewässertyps.**

2.3 Ergebnisse

Insgesamt wurden im Projektzeitraum 16 378 Fotos von Bauchmustern gemacht. Die Zahl der erfassten Individuen variiert zwischen den Revieren (Tab.1). Allerdings waren die Untersuchungsflächen und Gewässerzahlen zwischen den Untersuchungsgebieten ebenfalls ungleich verteilt. Folge der umgesetzten Maßnahmen war aber in allen Revieren eine dokumentierte Reproduktion.

Revier	Adulte & Juvenile	Metamorphlinge
Radolfzell	91	600
Billigheim	98	478
Gaggenau	128	448
Herrenberg	373	1 218
Reichenberg	423	1 360
Kirchheim unter Teck	1 113	3 165

Tabelle 1) Gesamtanzahl der Individuen (Adulte & Juvenile) und Metamorphlinge für jedes Revier.

Die nachweislich älteste Gelbbauchunke im Projekt war mindestens 26 Jahre alt (Abb. 12). Dieses Tier wurde 1997 als adultes Tier erstmals fotografiert, womit zum damaligen Zeitpunkt ein Alter von mindestens 2 Jahren sicher angenommen werden kann. Dasselbe Tier wurde zuletzt



Abb. 12 Dieses Tier wurde erstmalig 1997 (linkes Bild) als bereits adultes, mindestens 2 Jahre altes Tier und zuletzt 2021 (rechtes Bild) fotografiert. Demzufolge können Gelbbauchunken an Waldstandorten ein Alter von mindestens 26 Jahren erreichen. Viele weitere Tiere in diesem Gebiet entstammen den zahlreichen Fahrspurpfützen, die als Folge der Sturmholzentnahme nach dem Orkan Lothar 1999/2000 entstanden und sind daher ebenfalls über 20 Jahre alt.

2021 wieder erfasst. Dieses hohe Alter ist kein Einzelfall, da mehrere Tiere mit einem Alter von 20–25 Jahren wiedergefunden wurden.

Viele Unken sind zumindest anscheinend ortstreu und werden oft über Jahre am selben Standort dokumentiert. Es gibt innerhalb von Unkenpopulationen aber immer auch wanderfreudige Tiere. Im Rahmen einer Masterarbeit wurde im Revier in Kirchheim unter Teck für ein adultes Weibchen eine maximale Wanderungsdistanz von 2,5 km innerhalb von 3 Tagen nachgewiesen. Das Tier wanderte zurück und tauchte im Folgejahr wieder am ursprünglichen Fundort auf. Dies ist ein starkes Indiz für zielorientiertes Wanderungsverhalten bei Gelbbauchunken.

2.3.1 Reproduktionspotenzial

Das Potenzial der Gewässer für eine ausreichend dauerhafte Wasserführung als Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Reproduktion der Gelbbauchunke unterscheidet sich deutlich zwischen den Gewässertypen (Abb. 13).

Neue Baggertümpel haben das höchste Risiko einer vorzeitigen Austrocknung (Abb. 14). Auch an vermeintlich geeigneten Orten lassen sich bei gezielter Neuanlage die Bodenverhältnisse im Untergrund und damit die Standorteignung schlecht abschätzen. Ausschlaggebend für unzureichendes Wasserhaltevermögen ist eine fehlende und wirksame Verdichtung im Unterboden, welche mit der Baggerschaufel nicht erreicht werden kann. Bei durchschnittlichen Kosten für die Anlage eines kleinen Baggertümpels von 250 €, verdoppelt sich dieser Betrag bei einer Erfolgsrate von nur 50 % auf ca. 500 € pro funktionierendem Gewässer. Die fehlende Verdichtungswirkung zeigt sich auch bei den aktiv angelegten **Dolenein- und -auslaufgewässern**. Hier waren Bodentyp und das Einzugsgebiet der Gräben ausschlaggebend für das Wasserhaltevermögen. Dolengewässer auf tonig-lehmigen Untergrund mit einem Zulauf aus einem relativ großen Gebiet sind demzufolge weniger von Austrocknung bedroht. Immerhin zeigten 2/3 ein ausreichendes Wasserhaltevermögen. Zufällig entstehende **Wurzeltellertümpel** trocknen in der Regel aufgrund fehlender Verdichtung schnell aus.

Fahrspuren auf Wildäckern zeigen ein ähnlich hohes Risiko der Austrocknung wie Baggertümpel. Es handelt sich bei den Wildäckern um Neuanlagen mit kleinräumig unterschiedlichen Bodenverhältnissen und damit Versickerungsbedingungen. Allerdings streut sich auf einem Wildacker das knapp 40 %ige Risiko der Austrocknung über mehrere Kleingewässer, sodass

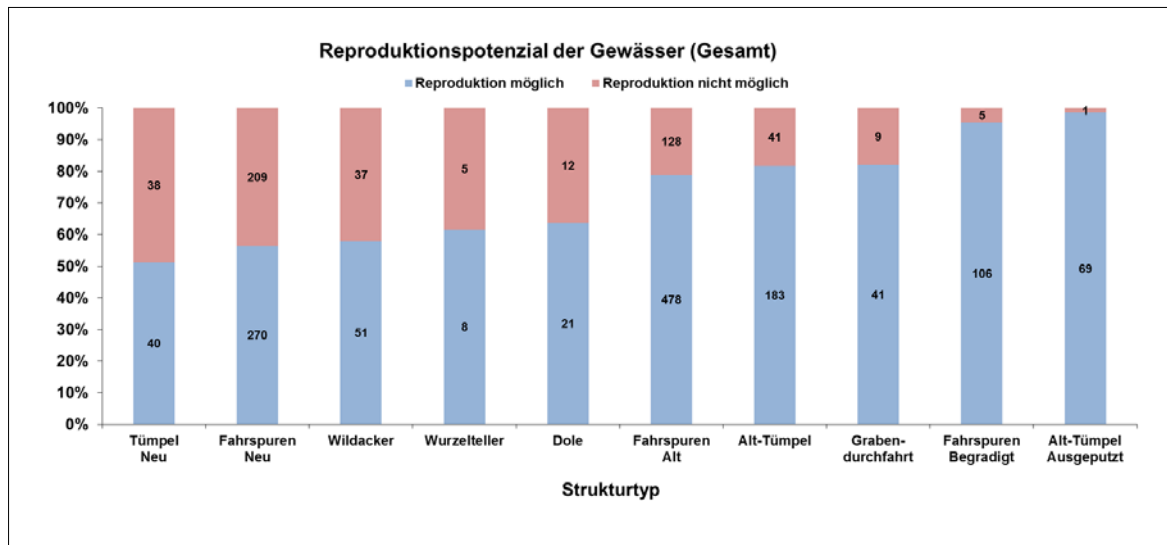


Abb. 13 Reproduktionspotenzial der Untersuchungsgewässer hinsichtlich ihrer Eignung als Laichgewässer basierend auf dem Wasserhaltevermögen. Ergebnisse sind als prozentuale Anteile der möglichen (blau) und nicht möglichen (rot) Gewässer dargestellt. Datenbeschriftungen zeigen die Anzahl (N) der Untersuchungsgewässer in der jeweiligen Kategorie.

im Schnitt 6 von 10 Spuren eines Ackers (Standorts) das Wasser ausreichend lange halten. Inklusive Einebnung im Herbst entstehen hier Kosten für die Bodenbearbeitung und Gewässeranlage von ca. 300 € pro Wildacker (50 € pro wasserhaltender Fahrspur, Anlage durch Landwirt). Bewährte Standorte können dann nach einigen Jahren wieder aktiviert und ungeeignete Standorte gemieden werden, wodurch das Austrocknungsrisiko weiter minimiert wird.

Ähnliche Prinzipien gelten für **Fahrspuren**. Generell halten neue Fahrspuren aufgrund von Verdichtungswirkung und Verschmierungen das Wasser besser als Baggertümpel ohne verdichteten und verschmierten Gewässerboden. Zu beachten ist, dass die präsentierten Daten die



Abb. 14 Aufgrund fehlender Verdichtung sind Baggertümpel (rechts) als Laichgewässer für die Gelbbauchunke vielfach ungeeignet. Rückegassen (links) halten nach einer Befahrung das Wasser aufgrund von Verdichtung und Verschmierung deutlich länger. In besonders trockenen Jahren dienen diese Kleinstgewässer als Habitat für alle Amphibienarten im Wald.

Wirkung von Fahrspurpfützen tendenziell unterschätzen, da z. B auch sehr flache Pfützen oder Pfützen in für die Wasserhaltung weniger geeigneten Bereichen der Rückegasse erfasst wurden und in die Auswertung eingehen. Die oftmals große Zahl an Pfützen auf Rückegassen garantiert in der Regel, dass zumindest einige das Wasser ausreichend lange halten. Rückegassen gewährleisten damit eine hohe Sicherheit für Wasserhaltevermögen an einem Standort (Gasse als Gewässerkomplex). **Ältere wiederbefahrene Fahrspuren** auf bekannten Pfützenstandorten halten das Wasser entsprechend besser. **Wiederbefahrene Gassen mit zuvor aktiv eingeebneten Fahrspurpfützen** (»Fahrspuren Begradigt«) zeigten das beste Wasserhaltevermögen. Durch die Wiederbefahrung werden in Bezug auf das gute Wasserhaltevermögen bereits bekannte und bewährte Standorte reaktiviert. Aus Praxissicht ist die aktive Begradigung eine lohnende Investition, da neu-entstehende Gewässer auf bereits bewährten Pfützenstandorten mit hoher Wahrscheinlichkeit ein gutes Wasserhaltevermögen aufweisen

Zu beachten ist, dass es sich bei dem geeigneten Wasserhaltevermögen um einen hypothetisch hinreichenden Zeitraum für eine erfolgreiche Reproduktion handelt (siehe Kapitel 2.2.2 Datenauswertung). Besonders viele der aufgrund der Messgröße »Wasserhaltevermögen« als geeignet bezeichneten Gewässer trockneten in den Untersuchungs Jahren dennoch aus, mit der Konsequenz eines Totalausfalls der Reproduktion. Ein Gewässer kann 8 Wochen lang ausreichend Wasser führen und erst in der 10. Woche austrocknen.

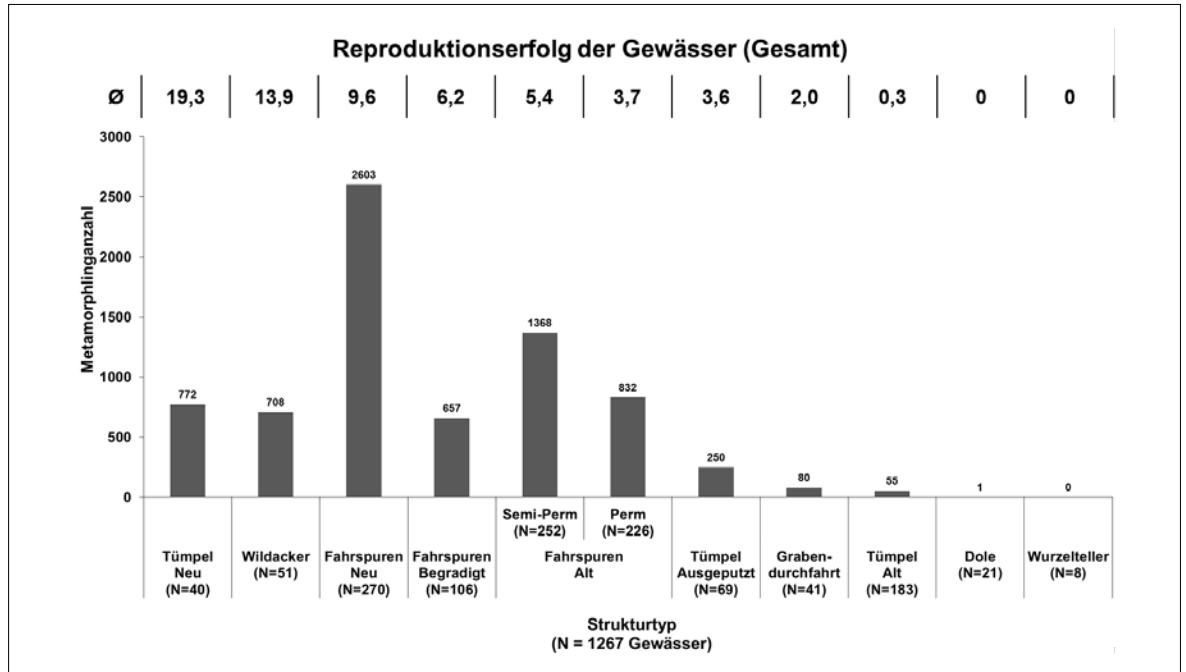


Abb. 15 Der Reproduktionserfolg in den untersuchten Gewässerstrukturtypen. Dargestellt ist die Zahl der Metamorphlinge (Datenbeschriftung über dem Balken) für jeden Strukturtyp. Die Datenreihe ist absteigend nach der durchschnittlichen Metamorphlingzahl pro Gewässer sortiert (Angabe in der Kopfzeile).



Abb. 16 Gezielt angelegte Tümpel an Dolenaus- und -einläufen (linkes Bild) und durch gezielte Duchfahrt angelegte Grabentümpel (rechtes Bild) sind vielfach durch ein mangelndes Wasserhaltevermögen charakterisiert. Die Eignung als Laichhabitat für die Gelbbauchunke ist durch Ausspülungen nach Starkregenfällen weiter eingeschränkt. Erfolgreiche Fortpflanzung wurde in Gräben nur in komplett neu entstandenen Durchfahrten am Eingang von Rückegassen beobachtet.

Kaulquappen aus in der 4. oder 5. Woche abgelegten Eier vertrocknen in solchen Fällen vor Abschluss der Entwicklung zum Landtier. Dieser Ablauf wurde im Projekt oft beobachtet (25 % aller als geeignet gekennzeichneten Gewässer).

2.3.2 Reproduktionserfolg

Im gesamten Projektzeitraum wurden insgesamt 7 326 Metamorphlinge in 1 267 Gewässern erfasst. Im Vergleich der Gewässertypen variiert der durchschnittliche Reproduktionserfolg zwischen 0 und knapp 20 Metamorphlingen pro Gewässer (nachfolgend: »Metas/Gewässer«) (Abb. 15).

Die herausragende Bedeutung neuer Gewässer für die Gelbbauchunke wird durch neue Baggertümpel (19,3 Metas/Gewässer), durch die **Wildäcker** (13,9 Metas/Gewässer) und durch die **neu entstandenen Fahrspurpfützen** (9,6 Metas/Gewässer) illustriert. **Wird bei den Neuanlagen die räumliche Dynamik (wechselnde Standorte) durch eine zeitliche Dynamik (Trockenpause) ergänzt, liefern entsprechende Standorte auch langfristig gute Resultate.** Ein 2019 eingerichteter Wildacker mit 110 Metamorphlingen aus 6 geeigneten Pfützen (18,3 Metas/Gewässer) wurde nach einjähriger Trockenpause in 2021 erneut aktiviert. Mit 216 Metamorphlingen aus 12 geeigneten Pfützen (18 Metas/Gewässer) waren 2021 wiederum gute, der Neuanlage vergleichbare, Erfolge zu verzeichnen. Dem gegenüber steht ein permanenter Baggertümpel mit 288 Metamorphlingen nach Neuanlage in 2020 und lediglich 2 Metamorphlingen im Folgejahr (2021).



Abb. 17 Bei Windwürfen durch Zufall entstehende Wurzeltellertümpel zeigen in der Regel ein schlechtes Wasserhaltevermögen. Zwar werden Wurzeltellertümpel von Gelbbauchunken häufig als Laichgewässer angenommen, eine erfolgreiche Entwicklung bis zum Metamorphling konnte wegen vorzeitiger Austrocknung jedoch in keinem Fall dokumentiert werden.

Der Reproduktionserfolg in neu angelegten Baggertümpeln ist ein einmaliges, auf das Entstehungsjahr beschränktes Ereignis. Ab dem Folgejahr sind **permanente Baggertümpel (Alttümpel)** als Reproduktionsgewässer für die Gelbbauchunke ungeeignet (0,3 Metas/Gewässer)! Werden diese **sorgfältig ausgeputzt und saniert (manuell oder mit einem Bagger)**, erhöht sich der durchschnittliche Reproduktionserfolg auf 3,6 Metas/Gewässer und liegt im Bereich von **alten permanenten und wieder durchfahrenen Fahrspurgewässern** (3,7 Metas/Gewässer). Trocknen die Altfahrspurgewässer zu einem beliebigen Zeitpunkt vor Mai aus, steigt der Erfolg dieser **semi-permanenten** Altgewässer auf 5,4 Metas/Gewässer. **Dies ist ein starker Indikator für die positive Wirkung zeitlicher Dynamik auf Laichgewässer.** Der Effekt einer Trockenpause wird auch bei den gezielt begradigten (verfüllten) und wiederbefahrenen Fahrspurgewässern sichtbar. Mit Bagger oder Forstmulcher **eingeebnete (begradigte) Fahrspuren** zeigen mit 6,2 Metas/Gewässer ähnliche Ergebnisse wie trockenfallende Altfahrspuren. Die Dauer der Trockenpause hatte hierbei nur einen geringen Effekt, jedoch gilt generell eine längere Trockenpause als geeigneter, um Prädatoren (wie z. B. Molche) effektiv auszuschließen.

Aus im Zuge von Grabendurchfahrten entstandenen Pfützen (Abb. 16) entwickelten sich durchschnittlich 2,0 Metas/Gewässer. Der Großteil der Metamorphlinge kam dabei aus (während der Holzernte) zufällig in den Gräben entstandenen Pfützen im Eingangsbereich von Rückegassen. Auch hier war ein negativer Effekt der permanenten Wasserführung im zweiten Jahr zu beobachten. Gezielt angelegte Grabendurchfahrten parallel zum Weg wurden entweder sehr selten von Unken als Laichgewässer angenommen oder trockneten in vielen Fällen trotz Durchfahrung wegen unzureichender Wasserhaltung aus. Der Fließgewässercharakter von Gräben (Wassertemperatur, Strömung) indiziert für Unken in der Mehrzahl der Fälle eine geringe Eignung als Laichgewässer. Allerdings fungieren Gräben, Fließgewässer und Rückegassen als wichtige lineare Verbindungselemente und Wanderkorridore in Waldstandorten (Büscher 2012).

Kein Fortpflanzungserfolg wurde im Rahmen des Projektes aus **Dolentümpeln (Wasserlöcher am Dolenauslauf, Abb. 16) und Wurzelteller-tümpeln** (Abb. 17) dokumentiert. Aufgrund fehlender Verdichtung kam es in diesen sehr kleinen Gewässern durch Austrocknung sehr oft zum wiederholten Verlust von Eiern und

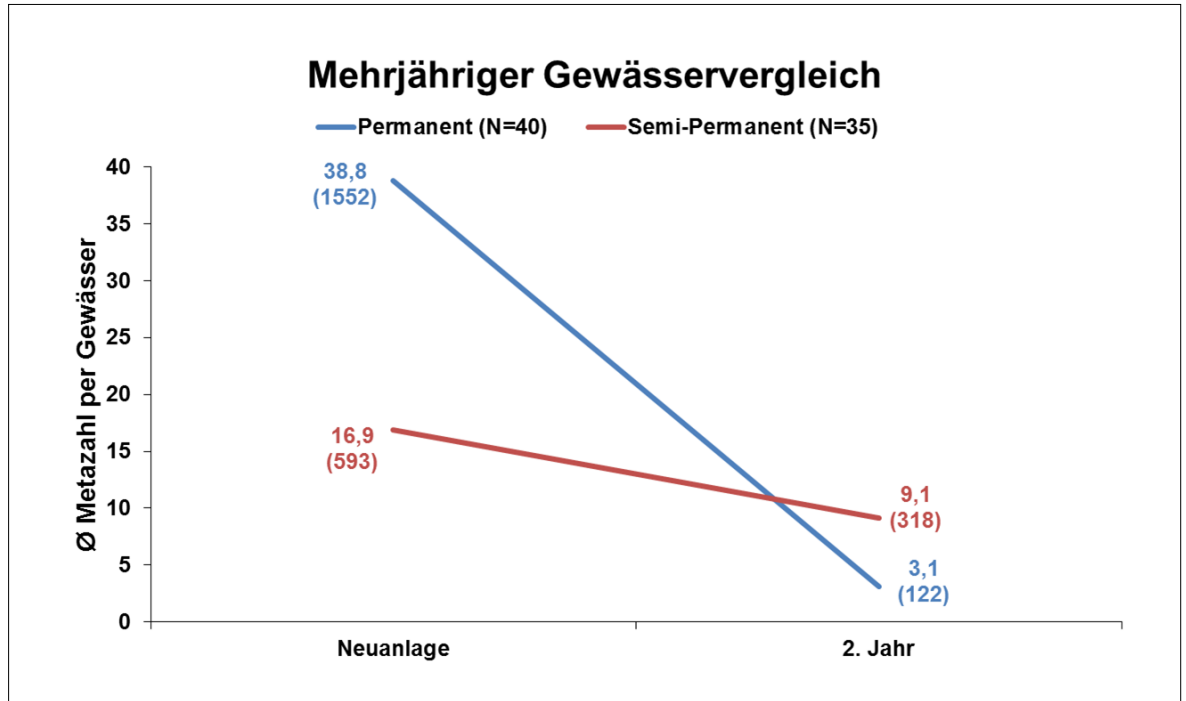


Abb. 18 Vergleich der durchschnittlichen Metamorphlingzahl pro Gewässer zwischen Jahr der Neuanlage und Folgejahr. Einzelgewässer wurden gruppiert nach permanent (blau) und semi-permanent mit gutem Wasserhaltevermögen im Folgejahr (rot). Datenbeschriftungen zeigen sowohl die durchschnittliche Metamorphlingzahl pro Gewässer als auch die Gesamtzahl aller Metamorphlinge in der entsprechenden Kategorie (in Klammern). Der geringere Reproduktionserfolg im Anlagejahr begründet sich für die semi-permanenten Gewässer aus Gewässergröße und erhöhtem Austrocknungsrisiko.

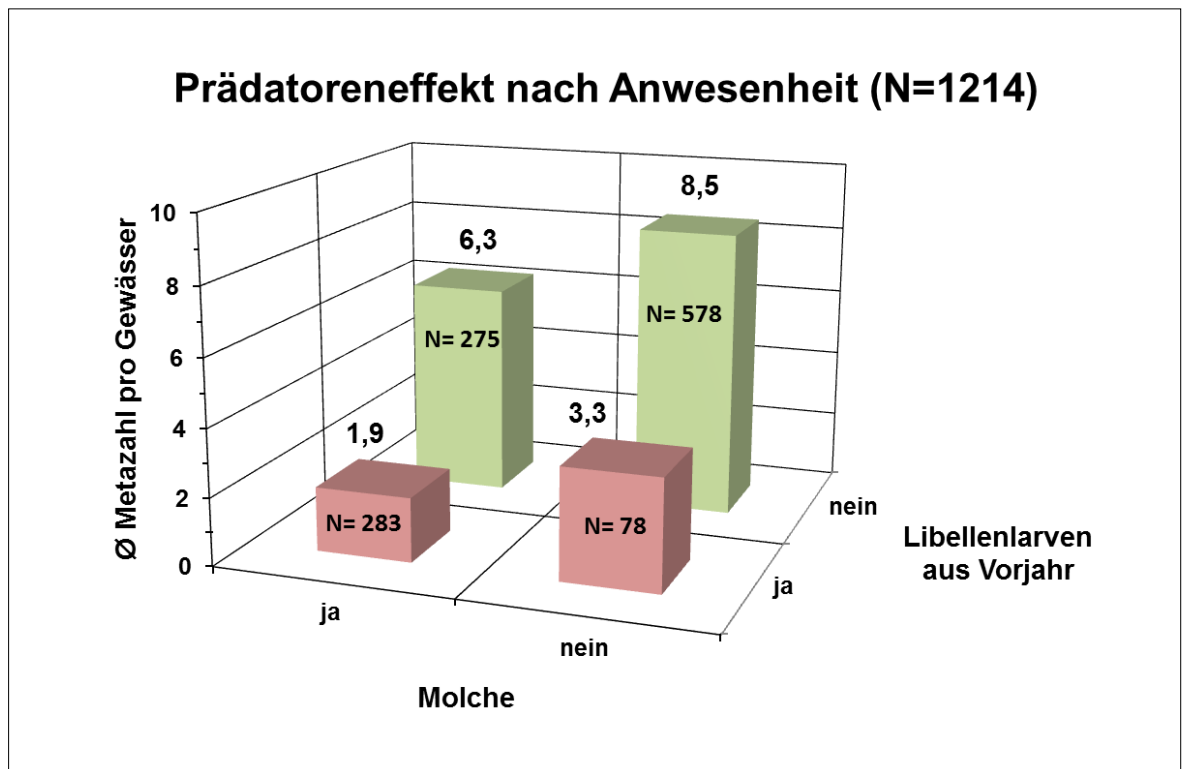


Abb. 19 Effekt von Präsenz der Fressfeinde auf die durchschnittliche Metamorphlingzahl pro Gewässer (Datenbeschriftung). Präsenz/Absenz ist aufgeteilt für adulte Molche und Libellenlarven aus dem Vorjahr. Datenbeschriftung (N) gibt die jeweilige Anzahl an Gewässern in jeder Kategorie wieder.

Kaulquappen, Grabendurchfahrten, Dolen und Wurzelteller haben in der Regel keinen populationserhaltenden Nutzen für die Gelbbauchunke und werden nachfolgend nicht weiter betrachtet.

2.3.3 Mehrjähriger Gewässervergleich & »Fressfeinde-Effekt«

Um die teilweise drastische Abnahme des Reproduktionserfolgs zwischen neuen und alten Baggertümpeln und Fahrspuren zu verdeutlichen, wurde der Reproduktionserfolg in entsprechenden Gewässern zwischen Entstehungsjahr und Folgejahr verglichen (Abb. 18). Hierfür wurden Gewässer aus allen Kategorien ausgewählt, welche:

- Neuanlagen in 2019 oder 2020 waren UND
- ein ausreichendes Wasserhaltevermögen im Erstjahr und Folgejahr aufwiesen UND
- eine erfolgreiche Reproduktion im Erstjahr aufwiesen

Die Gewässer wurden in 2 Gruppen unterteilt:

- dauerhaft wasserführende, permanente Gewässer
- zwischenzeitlich ausgetrocknete, semi-permanente Gewässer

Auffällig für beide Gruppen ist die Abnahme in der durchschnittlichen Metamorphlingzahl pro Gewässer vom Jahr der Neuanlage zum zweiten Jahr. Besonders drastisch ist dieser Rückgang für permanente Gewässer von 38,8 im Jahr der Anlage auf nur noch 3,1 Metas/Gewässer im Folgejahr. Für semi-permanente Gewässer mit ausreichendem Wasserhaltevermögen im Folgejahr ist dieser Rückgang weniger ausgeprägt (16,9 Metas/Gewässer im Jahr der Anlage, 9,1 Metas/Gewässer im Folgejahr). Das Trockenfallen der Gewässer illustriert den positiven Effekt einer zeitlichen Dynamik, allerdings wird auch bei trockenfallenden Gewässern der ursprüngliche Erfolg einer Neuanlage nicht mehr erreicht.

Der im Jahr der Neuanlage geringere Erfolg der semi-permanenten Gewässer ist hauptsächlich durch die Gewässergröße zu begründen. Semi-permanente Gewässer sind im Schnitt kleiner, weshalb sie später auch eher zwischen den Jahren austrocknen. Die Reproduktionsleistung kleinerer Pfützen ist im Schnitt geringer als von größeren, dann aber zu Permanenz neigenden, Gewässern. Zudem erlitten einige der semi-permanenten Gewässer bereits im Erstjahr Ausfälle der Reproduktion aufgrund zwischenzeitlicher Austrocknung oder entstanden erst sehr spät im Jahr nach ausreichenden Regenfällen.

Diese Faktoren setzen den durchschnittlichen Reproduktionserfolg in semi-permanenten Gewässern im Erstjahr deutlich herab.

Zur Steigerung des Reproduktionserfolgs ist ein Management auf Austrocknung von den Ergebnissen nicht beherrschbar, weil extrem von den jeweiligen Niederschlagsmustern eines Jahres abhängig. Dazu kommt, dass Austrocknung auch die Durchlässigkeit des Gewässerbodens verändert. Im vorliegenden Fall stellte sich in knapp 30 % der Gewässer nach Austrocknung keine ausreichende Bespannungsdauer im Folgejahr mehr ein (nicht dargestellt). **Insofern sind im Rahmen der FFH-Managementplanung für die Gelbbauchunke vielfach vorgetragene Empfehlungen zur Anlage temporärer Gewässer für die Praxis nur wenig tauglich.**

Die Gründe für den drastischen Rückgang des Reproduktionserfolgs zwischen Jahr der Anlage und Folgejahr, aber auch die Unterschiede in der Intensität des Rückgangs zwischen permanenten und semi-permanenten Gewässern liegen in der Besiedlung durch Fressfeinde (Abb. 19). **Ausgewachsene Molche** fungieren als Laichprädatoren, **größere Libellenlarven** als Prädatoren von Kaulquappen (*Aeshna cyanea*, *Libellula depressa*) oder in der Metamorphose befindlichen Unken (*Libellula depressa* – »Bein-Clipping« führt zur Amputation bei Metamorphlingen). Entsprechend der Präsenz von Prädatoren wurden die Gewässer mit Reproduktionspotenzial in vier Gruppen unterteilt:

- adulte Molche und Libellenlarven aus dem Vorjahr,
- nur adulte Molche,
- nur Libellenlarven aus dem Vorjahr,
- weder Molche noch Libellenlarven.

Sind beide Prädatorengruppen vorhanden, ist der Reproduktionserfolg am geringsten (1,9 Metas/Gewässer). In permanenten Gewässern überleben große Libellenlarven aus dem Vorjahr und sind von April bis Juni oftmals zusammen mit Molchen im Gewässer anzutreffen. Besonders in kleineren Pfützen kommt es dann rasch zum Totalausfall der Reproduktion (Abb. 20).

Für sich betrachtet haben Libellenlarven einen besonders großen negativen Einfluss auf die Reproduktion (3,3 Metas/Gewässer). Sind lediglich adulte Molche in einem Gewässer vorhanden, liegt der Reproduktionserfolg bei 6,3 Metas/Gewässer. Das ist z. B. bei im Frühjahr ausgetrockneten und damit semi-permanenten oder bei nach Begrädigung neu angelegten Pfützen der Fall. Da Molche nach erfolgter



Abb. 20 Großlibellenlarve (*Aeshna cyanea*) mit erbeuteter Gelbbauchunken-Kaulquappe. Larven von Großlibellen sind als überwinternde Organismen in Gewässern ab dem zweiten Jahr wirksam und verursachen in vielen Fällen einen Totalausfall der Reproduktion. Die Gewässergröße spielt dabei keine Rolle.

Eiablage die Gewässer im Juni in der Regel wieder verlassen, eröffnet sich für die Gelbbauchunke im Sommer ein spätes Zeitfenster für eine erfolgreiche Reproduktion ohne Laichprädatoren. Werden entsprechende Gewässer spät angelegt (ab Mai) oder handelt es sich um Neuanlagen, ist die Chance sehr hoch, dass keine der beiden Prädatorengruppen im Gewässer anzutreffen sind. Unter diesen Bedingungen werden die höchsten Reproduktionserfolge erzielt (8,5 Metas/Gewässer). **Die Gelbbauchunke ist eine Pionierart, welche ständig neue Gewässer ohne Prädatoren und damit eine geeignete Gewässerdynamik benötigt.**

3 Schutzmaßnahmen in der Praxis / im Forst

Maßnahmen im Artenschutz für die Gelbbauchunke konzentrieren sich vielfach auf die Anlage von Tümpeln mit der Baggerschaufel. Um die Tümpel für die Unke in einem geeigneten Zustand zu halten, werden diese periodisch wieder saniert und ausgeputzt. Trotz anfänglicher Eiblagen durch die Gelbbauchunke zeigen eigene Beobachtungen einen nur geringen oder völlig fehlenden Reproduktionserfolg in den entsprechenden Gewässern. Im Zuge anderer Projekte haben wir wiederholt Gelbbauchunkenstandorte besichtigt, an denen jährlich neue Tümpel angelegt worden waren. Oft finden sich viele Gewässer auf kleinem Raum, aber keine erkennbare Reproduktion. Diese statischen Ansätze zeigen keinen langfristigen Erfolg. Nur unter Berücksichtigung der dynamischen Ansprüche der Gelbbauchunke wird die Erhaltung dieser Art gelingen! Das schließt im Winter die Beseitigung von während der Sommermonate durch die Gelbbauchunke genutzten Gewässern zwingend ein!

Die Möglichkeiten, der Gelbbauchunke im Forst zu helfen, sind vielfältig. Dabei muss »das Rad nicht neu erfunden werden«. Nur aufgrund der forstlichen Bewirtschaftung in der Vergangenheit findet man die Gelbbauchunke heute hauptsächlich an Waldstandorten. Generell gilt: Um die Gelbbauchunke langfristig zu erhalten, werden geeignete Laichgewässer benötigt (Laichgewässerdynamik). Die Herangehensweisen zur Schaffung und Beseitigung solcher Gewässer sind vielschichtig. Dabei ist zwischen passiven und aktiven Maßnahmen zu unterscheiden. Erstere sind Teil der Bewirtschaftung und verursachen keine bis minimale Mehrkosten oder Arbeitsaufwand. Aktive Maßnahmen sollten als On-Top-Management verstanden werden, welche zusätzlich zur normalen Bewirtschaftung umgesetzt werden können und insbesondere bei einer Verschlechterung oder einem ungünstigen Erhaltungszustand der lokalen Population auch umgesetzt werden sollten.

3.1 Passives Management

Zentrales Element des Gelbbauchunkenschutzes im Forst sind die im Rahmen der Bewirtschaftung entstehenden **Fahrspurpfützen auf Rückegassen. Bei der Holzernte befahrene Rückegassen gewährleisten als Nebenprodukt der Bewirtschaftung und damit ohne Mehraufwand**

die von der Gelbbauchunke benötigte Störungsdynamik. Ein langfristig erfolgreicher Schutz der Gelbbauchunke ist ohne die Einbindung von Rückegassen in entsprechende Konzepte nicht möglich.

Rückegassen haben dabei einen explorativen Charakter (lineare Struktur zur Erkundung geeigneter Standorte) und bieten durch an die Bewirtschaftung gebundene Vertiefungen und Verdichtung das einzige Potenzial zur Kleinstgewässerbildung in der Fläche. **Dabei benötigt die Gelbbauchunke ausdrücklich keine tiefen Gewässer auf dem kompletten Rückegassennetz! Die Befahrbarkeit nicht einschränkende Pfützen von 25 cm Tiefe auf weniger als 10 % des Gassennetzes reichen aus!**

3.1.1 Förderung der Entstehung von Fahrspurgewässern

Der **Verzicht auf die Verwendung von Kronenschnitt** auf Rückegassen ist Voraussetzung für die Entstehung von Fahrspurpfützen (Abb. 21). Beauftragte Erntefirmen und Waldarbeiter sollten angewiesen werden, Kronenschnittmaterial in der Regel seitlich zur Rückegasse abzulagern. Auf extrem feuchten und nassen Abschnitten von Gassen ist eine Verwendung von Reisigmatten dann sinnvoll und möglich, wenn nur dadurch die technische Befahrbarkeit gewährleistet werden kann. Somit gilt: **Verzicht von Reisigmatten auf Rückegassen in Unkengebieten als Regelfall, Verwendung von Kronenschnitt zur Vermeidung von Eintiefungen nur in Ausnahmefällen!**



Abb. 21 Kronenschnittmaterial auf der Gasse verhindert die Bildung von Pfützen und führt bei konsequenter Umsetzung zum Erlöschen von Gelbbauchunkenpopulationen. Reisig sollte in Gelbbauchunkengebieten in der Regel neben der Gasse abgelagert werden. Nur in Ausnahmefällen (Verhinderung von Erosion an Steilhängen, extrem vernässende Bereiche) kann Kronenschnittmaterial zur vorbeugenden Sicherung der Befahrbarkeit verwendet werden.

Die Verdichtungswirkung auf Gassen ist trotz Reisigmatten gegeben. Nachträgliches Entfernen von Reisigaufgaben im Projekt zeigt, dass der Boden auch unter den Reisigmatten verdichtet ist und sich Wasser nach Entfernung der Reisigmatten an den entsprechenden Stellen auch bei nur geringer Eintiefung längerfristig hält.

Auf die **permanente Befestigung** von feuchten Rückegassen und deren Einfahrten sollte verzichtet werden. Das Einbringen von Schroppen und anderem tragenden Material führt dazu, dass ein Standort dauerhaft sein Potenzial für die Entwicklung von Laichgewässern verliert (Abb. 22). Mögliche Ausnahmen sind Einfahrten an von Waldbesuchern stark frequentierten Wegen. Entsprechende Konfliktstandorte haben aber immer auch ein immenses Potenzial für Umweltbildung (siehe Kapitel 4 Öffentlichkeitsarbeit, Möglichkeiten in der Praxis).



Abb. 22 Besonders in den Einfahrtsbereichen von Rückegassen bilden sich oftmals geeignete Kleinstgewässer. Eine permanente Befestigung durch Einbringung von Schroppen und anderen Materialien sollte in Gelbbauchunkegebieten nur an äußerst kritischen und sehr nassen Bereichen erfolgen.

Für Rückegassenstandorte mit einerseits hoher Bedeutung für den Gelbbauchunkenschutz, andererseits einer Gefährdung der technischen Befahrbarkeit durch Bildung tiefer Spuren (> 40 cm) wurde im Zuge des Projekts eine **Kompromisslösung** erfolgreich erprobt. Schroppen und tragfähiges Material wurden im Untergrund der Rückegasse eingebracht und anschließend mit einer mindestens 50 cm dicken Lehmauflage überdeckt (Abb. 23). Dies gewährleistet die langfristige Befahrbarkeit der Gasse und erlaubt dennoch weiterhin eine Pfützenbildung mit ausreichender Wasserführung im Sommer.

3.1.2 Tolerierung von Fahrspurgewässern

Während der Bewirtschaftung in den Wintermonaten **entstandene Pfützen sollten für das erste Jahr erhalten bleiben**. Diese Gewässer dienen als Laichgewässer für die Gelbbauchunke während der Sommermonate (Abb. 24). Eine sofortige Glättung entsprechender Fahrspuren dient einer städtisch geprägten Ästhetik des aufgeräumten Waldes und ist somit kein tragfähiges Argument für eine Beseitigung solcher Pfützen. An stark frequentierten Erholungsachsen können frische Fahrspurpfützen mit aktiver Umweltbildung kombiniert werden, um Beschwerden aus der Öffentlichkeit effektiv zu begegnen (siehe Kapitel 4 Öffentlichkeitsarbeit, Möglichkeiten in der Praxis). Entsprechende Fahrspurpfützen können und sollten im folgenden Winter geglättet und saniert werden (siehe Kapitel 3.2.1 Sanierung / Glättung von Gassen). Dann haben die Pfützen ihre Funktion als Laichgewässer für die Gelbbauchunke eingebüßt (siehe Kapitel 2.3.3 Mehrjähriger Gewässervergleich & »Fressfeinde-Effekt«). Somit steht die zeitweise Tolerierung



Abb. 23 Wiederherstellung der technischen Befahrbarkeit einer Rückegasse in einem Unkengebiet durch Schroppen mit Lehmauflage. Die Gasse wurde im Untergrund mit Schroppen befestigt (linkes Bild) und anschließend mit einer Lehmauflage abgedeckt (mittleres Bild). Im Zuge der nächsten Holzernte entstanden hier Fahrspurgewässer (rechtes Bild) mit erfolgreicher Reproduktion der Gelbbauchunke.



Abb. 24 Die gleiche Rückegasse im Mai (linkes Bild) und im August (rechtes Bild). Das anfängliche »Schadbild« wandelt sich innerhalb kürzester Zeit in ein grünes Biotop und zum wertvollen Laichgewässer für die Gelbbauchunke und andere Amphibienarten.

von Fahrspurgewässern nicht zwingend im Konflikt mit dem Erhalt der technischen Befahrbarkeit. Sanierungen sollten aber zeitverzögert umgesetzt werden.

Fahrspurentstehung und -tolerierung

- Keine Reisigauflagen (Kronenschnitt) auf Rückegassen als Regelfall
- Verzicht auf permanente Befestigung von Rückegassen
- Tolerierung von Fahrspurpfützen für eine Sommerperiode
- Beseitigung der Fahrspurpfützen im Folgewinter



Abb. 25 Besonders geeignet als Laichhabitate für die Gelbbauchunke sind Rückegassen mit einem Mosaik aus mehreren, verschieden großen, frischen Fahrspurpfützen. Dadurch wird das Risiko von Austrocknung und Fressfeinden gestreut. Eine halbtägige Besonnung kann durch gezielte Einzelbaumentnahmen gefördert werden.

3.1.3 Die »optimale Unken-Fahrspur«

Je nach Bodeneigenschaften (Tongehalt) und Bodenfeuchte bilden sich bei Befahrung einer Gasse während der Holzernte oft mehrere Vertiefungen und kleine **neue Gewässer** (Fahrspurpfützen) in den Fahrlinien. Es entstehen durch die normale Bewirtschaftung für die Unke besonders förderliche **Gewässerkomplexe** mit vielen Pfützen auf kleinem Raum (Abb. 25). Komplexe aus vielen kleinen Pfützen nutzt die Unke zur Risikostreuung bei der Eiablage (Austrocknung, Fressfeinde). Die Risikostreuung erhöht die Chance für erfolgreiche Reproduktion. Außerdem bieten die Komplexe den Weibchen genügend Ausweichgewässer zur Ruhe vor den Männchen. Idealerweise sind einige der Fahrspurpfützen zumindest **halbtags besonnt**. Besonnung kann durch gezielte Einzelbaumentnahme gefördert werden, ist aber auf Rückegassen durch Baum-

kronenlücken oftmals ohnehin gegeben. Ausschlaggebend für eine **ausreichende Wasserführung** von mindestens 2 Monaten im Sommer ist die durch die Befahrung entstehende Verdichtung und Verschmierung in Kombination mit geeigneten Bodeneigenschaften. Die Gassen fungieren als Erkundungslinien für optimale geologische und bodenbezogene (edaphische) Eigenschaften zur Gewässerbildung. Besonders **lehmig-tonige Böden** neigen zu einer ausreichenden Verdichtung und Tiefe von Fahrspurgewässern. Eine **Gewässertiefe** von ca. 20 cm ist dabei in der Regel bereits ausreichend. Die **Länge** der Pfützensgewässer variiert; bereits 1 m genügt, größere Gewässer liefern bei ansonsten gleichen Eigenschaften aber in der Regel mehr Metamorphlinge.

Idealerweise entstehen Fahrspurpfützen neu während der Holzernte oder nach Glättung bzw. Austrocknung im Zuge einer wiederholten Befahrung. Wiederkehrende jährliche Befahrungen der gleichen Gewässer sollten vermieden werden, da dies sehr schnell zu dauerhaften Kleinstgewässern auf den Rückegassen führt.

Dauerhafte Gewässer auf Rückegassen sollten in Unkengebieten im Zusammenhang mit anderweitig stattfindenden Unterhaltungsmaßnahmen (bspw. Graben- und Dolenpflege) im Winter eingeebnet werden. Ein **rotierendes Befahrungssystem** einer Gasse sollte, ähnlich zum Durchforstungszyklus, aus Gelbbauchunkensicht alle 5–10 Jahre angestrebt werden. Dies bietet ausreichend lange Trockenpausen zum Ausschluss von Prädatoren und jeder Standort ist somit mind. zwei- bis dreimal im Leben einer Gelbbauchunke verfügbar. Zielorientiertes Wanderungsverhalten der Tiere trägt bei Reaktivierung von Altstandorten vermutlich positiv zur Findungsrate neuer Gewässer an alten Standorten bei.

Richtwerte für Fahrspurgewässer

- Einzelpfützen ca. 20 cm tief, Reifenbreite und mindestens 1 m lang
- Gewässerkomplexe: möglichst viele Pfützen unterschiedlicher Ausbildung auf kleinem Raum (z. B. 5–20 Pfützen auf 50 m Gassenlänge)
- Besonnung: halb- bis ganztägig
- Boden: lehmig-tonig
- Verdichtung und Verschmierung durch Befahrung (Wasserhaltevermögen)
- Permanente Altpfützen einebnen, Trockenpause

in der Forstbewirtschaftung. Dies gilt besonders bei zur Permanenz neigenden Kleinstgewässern auf den entsprechenden Gassen. Im Zuge der Sanierung von Rückegassen werden entstandene Verdrückungen und Pfützen wieder eingeebnet und glatt gezogen. Werden im Frühjahr oder Winter neu entstandene Pfützensgewässer sofort eingeebnet, so werden damit potenziell ideale Reproduktionsgewässer der Gelbbauchunke beseitigt. Deshalb sollte die Sanierung von Rückegassen **zeitverzögert erst nach der Sommerperiode im Spätherbst oder Folgewinter** erfolgen.

Die Sanierung von Rückegassen wird in der Forstpraxis mit der **Sicherstellung der ständigen technischen Befahrbarkeit** begründet. Bei Sanierung vor der Reproduktionsperiode der Unke sollte abgewogen werden, inwiefern die technische Befahrbarkeit tatsächlich beeinträchtigt ist und ob die Hiebsfläche zwingend während der folgenden Sommermonate und über die betroffene Rückegasse erreichbar sein muss oder ob eine Sanierung auch zu einem späteren Zeitpunkt im Folgeherbst/-winter möglich ist.

Tiefe, permanente Gewässer auf Rückegassen schaden der Gelbbauchunke, indem sie die Prädatorengemeinschaft am entsprechenden Standort fördern und damit den Reproduktionserfolg der Unke erschweren oder verhindern. Die Gelbbauchunke profitiert von der Beseitigung älterer Gewässer auf Rückegassen, da nur so bei erneuter Befahrung wieder neue und prädatorenfreie Gewässer entstehen können. **Somit ist eine zeitverzögerte Sanierung von Rückegassen ein effektiver Kompromiss zwischen langfristiger technischer Befahrbarkeit und nachhaltigem Gelbbauchunkenschutz.**

3.2 Aktives Management

Unter aktives Management fallen Maßnahmen, welche außerhalb der regulären Bewirtschaftung gezielt für die Gelbbauchunke umgesetzt werden, dabei aber dennoch in forstliche Betriebsabläufe integriert werden können. Oftmals sind erforderliche Maschinen wie Bagger im Wald ohnehin im Einsatz. Verbindet man im Forst anfallende Arbeiten mit den aktiven Maßnahmen, ergeben sich wesentliche Einsparungseffekte. Das vorrangige Ziel der aktiven Maßnahmen ist es, die für die Unke unverzichtbare Dynamik der Kleinstgewässer zu gewährleisten.

3.2.1 Glättung und Sanierung von Rückegassen

Die Sanierung von Rückegassen nach abgeschlossener Holzernte ist ein zentrales Element

Ein besonderes Problem stellen Hiebsflächen mit »Käferholz« dar. Hier müssen befallene Bäume auch in den Sommermonaten entfernt werden, um eine Ausbreitung des Borkenkäfers im Wirtschaftswald zu verhindern. Bei »Käferholz« ist eine Befahrung der Gassen ggf. auch in den Sommermonaten notwendig. Handelt es sich bei der Zufahrt zum entsprechenden Standort um eine zuvor nicht befahrene Gasse ohne Gewässer ist die Nutzung problemlos möglich. Liegen auf der entsprechenden Gasse durch die Unke besiedelte Pfützensgewässer, dann kann die Durchfahung zu artenschutzrechtlich begründeten Konflikten führen. Revierleiter müssen dann mögliche Alternativen zur Befahrung prüfen und bei Fehlen entsprechender Alternativen ggf. auch eine Absammlung von Unken vor der Befahrung veranlassen (siehe Kapitel 5.1 Artenschutzrecht auf EU- und Bundesebene).

Die Glättung und Sanierung von Rückegassen kann entweder durch einen **Forstschlepper mit Schild**, einen **Bagger** (Abb. 26) oder einen **Forstmulcher** (Abb. 27) erfolgen. Bei letzterem unterscheidet man zwischen einem Anbau-Forstmulchergerät und einem selbstfahrenden Forstmulcher. Die Wahl der Maschine richtet sich nach der lokalen Verfügbarkeit von Maschinen, dem Nässegrad der Rückegasse und den Präferenzen des Revierleiters. In jedem Fall können sanierte Gassen mit »geglätteten« Kleinstgewässern nicht unmittelbar wiederbefahren werden, sondern müssen einige Zeit durchtrocknen. Im Projekt erzielten sowohl der Einsatz von Baggern als auch Forstmulchern gute Ergebnisse. Allerdings besitzen beide Varianten Vor- und Nachteile:

- **Bagger** sind generell in jedem Forstunternehmen oder Bauhof verfügbar, eher kostengünstig und innerhalb des Waldes gut einsetzbar. Allerdings benötigen Bagger besonders bei längeren Gassen mehr Zeit und haben Schwierigkeiten, älteres, größeres Astmaterial aus Rückegassen zu entfernen. Bei mehreren kleinen Standorten für gezielte Pfützenbeseitigung im Wald sind diese Maschinen eine gute Wahl.

- **Forstmulcher** können längere Rückegassenabschnitte in kurzer Zeit bearbeiten. Dabei wird auch älteres Astmaterial problemlos zerkleinert und das Ergebnis ist ein gleichmäßig ebener Rohboden. **Anbau-Mulchergeräte** funktionieren auf sehr nassen Rückegassenabschnitten mit tieferen Pfützen nicht, da die Maschine die Gasse mit Rädern befahren muss. Sehr wirksam für nasse Rückegassenabschnitte sind **Mulchraupen**, welche problemlos auch sehr schlammige Bereiche bearbeiten können. Allerdings sind diese Maschinen bisher nicht flächendeckend verfügbar. Je nach Entfernung der Standorte innerhalb eines Waldes und Wegebeschaffenheit muss die Umsetzung der Mulchraupen mit einem Tieflader erfolgen. Bei vielen Rückegassenstandorten innerhalb eines Waldes ist dieses Gerät jedoch durchaus lohnenswert, da auch sehr tiefe oder stark vernässte Gassen wieder saniert werden können.

Die Rückegassensanierung hat ein hohes Potenzial, langfristig zu einem nachhaltigen Gelbauchunkenschutz im Wald beizutragen, wenn zeitliche Aspekte und örtliche Gegebenheiten berücksichtigt werden.



Abb. 26 Kürzere Gassenabschnitte mit tieferen Fahrspurgewässern können problemlos mit einem Bagger eingeebnet und saniert werden. Eine Sanierung von alten wassergefüllten Fahrspuren sollte im Herbst/Winter erfolgen. Die eingeebnete Gasse bietet Möglichkeiten für die Entstehung neuer Kleinstgewässer bei der nächsten Durchfahung.



Abb. 27 Mulchraupen eignen sich besonders zur Sanierung von langen Gassenabschnitten mit wasserführenden Fahrspuren. Jede Gasse wird dabei einmal vor- und rückwärts bearbeitet.

Sanierung von Rückegassen

- Zeitverzögert im Folgewinter für neue Fahrspurgewässer
- Notwendig für permanente Altgewässer
- Bagger für viele kleinere Stellen
- Forstmulcher für lange Gassenabschnitte
- Nur im Spätherbst/Winter ausführen

3.2.2 Gezielte (Wieder-)Befahrung von Rückegassen

Ohne vorangehende Sanierung (Glättung) sollte eine gezielte Befahrung von Rückegassen für die Gelbbauchunke nur an Standorten erfolgen, welche **keine Kleinstgewässer** aufweisen bzw. an denen Pfützen aus den Vorjahren **ausgetrocknet** sind. Eine wiederholte Befahrung von bereits existierenden Pfützen führt schnell zu permanenten Dauergewässern mit Tümpelcharakter auf den Gassen, ist somit beeinträchtigend für die Unke und kann auch die technische Befahrbarkeit behindern.

Eine Wiederbefahrung ist besonders bei bereits in den Vorjahren durchfahrenen Gassen mit zu **schnell trockenfallenden Pfützen** sinnvoll. Durch die wiederholte Durchfahrung mit einhergehender Verdichtung und Verschmierung kann so ein **gutes Wasserhaltevermögen (wieder-)hergestellt** werden. Diese einfache, aber effektive Maßnahme kann im Zuge der normalen forstlichen Bewirtschaftung durchgeführt werden. Kombiniert mit den ohnehin stattfindenden Holzerntemaßnahmen können verfügbare Maschinen mit minimalem Mehraufwand für diese Maßnahme eingesetzt werden (Abb. 28).



Für die Wiederbefahrung bieten sich auch solche Standorte an, welche **zuvor aktiv saniert und geglättet** wurden. Dies gilt insbesondere dann, wenn für die Gelbbauchunke geeignete Standorte nur in geringem Umfang in einem Wald vorhanden sind. Dabei können Gassen entweder bereits im Jahr nach der Glättung oder nach 2–5 Jahren gezielt wiederbefahren werden.

Von besonderer Bedeutung ist in allen Fällen der **Zeitpunkt der Befahrung**. Werden die Gassen erst im April/Mai befahren, finden sich keine Frühläicher und weniger Fressfeinde wie Molche in den neuen Gewässern ein. Sehr wichtig ist eine **ausreichende Bodenfeuchtigkeit und Nässe** zum Zeitpunkt der Befahrung, um eine ausreichende Tiefe und Verschmierung des Gewässerbodens zu erreichen.

Um eine ausreichende zeitliche und räumliche Dynamik zu erreichen, sollten vor erneuter Befahrung mehrere Jahre Trockenpause für einen Standort angestrebt werden. Dies dient dazu, Gewöhnungseffekte von Prädatoren wie Waschbären, Ringelnattern, Molchen oder Vögeln vorzubeugen. Zudem lässt sich über längere Trockenpausen vermutlich auch die Dichte von Muschelkrebse in wieder eingerichteten Gewässern begrenzen.

In Gebieten mit nur noch **individuenschwachen Restpopulationen** der Gelbbauchunke kann es vorteilhaft sein, Rückegassen ohne Erschließungsfunktion (mit genügend Alternativen zur Holzernte im Gassennetz) als »**Unkengasse**« auszuweisen. Gezielte Befahrungen im April/Mai alle 1–3 Jahre mit Glättung der Pfützen im Herbst (nur bei permanenter Wasserführung) kann dauerhaft zu einer Verbesserung des Populationszustands beitragen.



Abb. 28 Eingeebnete oder frühzeitig trockenfallende Fahrspurgewässer können im Winter/Frühjahr gezielt wiederbefahren werden, um neue Fahrspurgewässer herzustellen. Besonders bei nur wenigen Standorten mit gutem Wasserhaltevermögen im Revier oder in Gebieten ohne Holzerntemaßnahmen können so Rückegassen gezielt für die Gelbbauchunke aktiviert und deaktiviert werden.

Gezielte Wiederbefahrung

- Bei frühzeitig trockenfallenden oder geglätteten Gassen
- Bei permanenten Gewässern nicht ohne vorherige Glättung
- Idealer Zeitpunkt der Wiederbefahrung: April–Mai
- Ausreichende Bodenfeuchte wichtig
- Mehrmaliges Befahren notwendig

3.2.3 Wildäcker/Dynamisierungsflächen

Die kleinräumige Anlage von Wildäckern (Dynamisierungsflächen) in Kombination mit Fahrspuren, ist die beste Option, um langfristig gute Reproduktionserfolge außerhalb des Feinerschließungsnetzes zu erzielen und somit nachhaltig die Gelbbauchunke in Wäldern zu schützen. Im traditionellen Sinne sind Wildäcker kleine Lichtungsflächen, welche im Idealfall durch ansässige Jagdpächter ähnlich zu Äckern bewirtschaftet und genutzt werden. Alternativ ist eine Anlage als selbstbegründende Ackerbrache ohne Nutzung möglich.

Eine **Wildackeranlage vereint mehrere Vorteile:**

- Die auf Wildäckern angelegten Fahrspuren imitieren aufgrund der Verdichtungswirkung das **gute Wasserhaltevermögen** von Rückegassenpfützen.
- Wildackeranlagen befinden sich **außerhalb des Feinerschließungsnetzes**, wodurch kein Konflikt mit einer Befahrung besiedelter Pfützen in den Sommermonaten entsteht.
- Die Flächen werden Ende des Jahres wieder umgebrochen und wassergefüllte Fahrspuren beseitigt. Unterstützt durch mehrjährige Trockenpausen (Brache oder Wildacker ohne Fahrspuren) entsteht eine **zeitliche Dynamik**, ohne permanente Gewässer und ohne Prädatorenpopulationen.
- Bei mehreren Flächen innerhalb eines Waldes wird jedes Jahr eine andere Fläche »aktiviert« (**räumliche Dynamik**).
- Wiederholt hoher **Reproduktionserfolg auch am gleichen Standort** (siehe Kapitel 2.3.2 *Reproduktionserfolg, Wildäcker*).
- Die Flächen sind gehölzfrei und in der Regel gut besonnt, sowie

- mit **Rohbodencharakter** nach Umbruch und Fahrspuranlage; beides Präferenzen der Gelbbauchunke.
- Das **Austrocknungsrisiko** wird durch Anlage mehrerer Spuren **gestreut und minimiert**.
- Kleinflächig umsetzbar (bis zu 500 m²), daher **ohne Wertverlust** für den forstwirtschaftlichen Ertrag.
- **Durch Jagdpächter nutzbar** – Einsaat von Blümmischungen, Kirrungen etc. möglich.
- Einfach, schnell und **kostengünstig** herzustellen.
- Besonnter Rohbodenstandort ggf. mit Einsaat von Blümmischungen bildet **wertvolles Habitat** für viele andere Artengruppen, besonders für Insekten.

Alleinstellungsmerkmal von Wildackerflächen ist die Dynamik der Bewirtschaftung, welche

durch periodisch rotierende Anlage und Beseitigung von Kleinstgewässern eine gezielte Steuerung der Gelbbauchunkenreproduktion ermöglicht. Die Maßnahme ist **nachhaltig**, da mit wenig Aufwand und in Kooperation mit anderen Nutzern unter Verwendung kleiner Flächen langfristig eine erfolgreiche Reproduktion garantiert werden kann.

Als **Wildackerstandorte** eignen sich lehmig-tonige Böden, welche zu einer guten Verdichtung neigen und somit ein gutes Wasserhaltevermögen im Jahr der Anlage garantieren. Entsprechende und zur Vernässung neigende Flächen sind oftmals ohnehin nicht mit Wertholz bestockt. Wildackerflächen müssen zumindest im Frühjahr und Herbst durch Maschinen befahrbar sein, daher sollten zu nasse Standorte ausgeschlossen werden. Ein Nässegradient auf der Wildackerfläche erleichtert ggf. die Anlage von Fahrspuren.

Die Arbeits- und Kostenintensität der **erstmaligen Anlage** (Abb. 29) eines Wildackers richten sich stark nach dem Ausgangszustand der Fläche. Bei existierendem Baumbestand muss zunächst eine Freistellung erfolgen. Dieser Schritt entfällt, wenn man vorhandene Aufforstungsflächen nutzt (Integration von Wildäckern in Neupflanzungen). Vorhandene Wurzelstümpfe müssen bei Einrichtung eines Wildackers gezogen werden, damit später die Anlage von Fahrspuren sowie deren Einebnung mit herkömmlichen landwirtschaftlichen Geräten (Pflug, Grubber, Egge) problemlos möglich bleibt. Die Wurzelstöcke können neben der Wildackerfläche im Wald aufgeschichtet werden und dienen somit als Land- und Überwinterungshabitat für die Gelbbauchunke und andere Arten. Nutzt man einen bereits vorhandenen Wildacker oder eine



Abb. 29 Schritte zur Anlage eines Wildackers / einer Dynamisierungsfläche:
Je nach Ausgangslage wird die Fläche entweder zunächst gemulcht (Bild oben links) oder, sofern bei Ersteinrichtung erforderlich, von Wurzelstümpfen befreit (Bild oben rechts). Anschließend wird die Fläche gepflügt (Bild Mitte links) und gegrubbert (Bild Mitte rechts). Die Schritte der Bodenbearbeitung können bei erstmaliger Anlage mit Entfernung von Wurzelstümpfen ggf. entfallen. Letztlich folgt bei ausreichend nasser Witterung die Fahrspuranlage durch mehrmaliges Befahren (ca. 15- bis 20-mal pro Spur) der Spuren mit schwerem Gerät (Bild unten links), sodass ausreichend tiefe Fahrspurgewässer entstehen (Bild unten rechts).

Wichtig: Diese Spuren müssen im Herbst des gleichen Jahres wieder eingeebnet werden (Pflug, Grubber oder Egge). Die Fläche ist dann als Wildackerstandort jederzeit erneut abrufbar.

langjährig existierende Lichtungsfläche, entfallen diese Arbeitsschritte. Die Mahd vorhandener Vegetation (Mulchschnitt) vor Einsatz des Pfluges ist in der Regel erforderlich.

Die **Fahrspuranlage bzw. Reaktivierung** (Abb. 29) des Wildackerstandorts nach mehrjähriger Trockenpause, erfolgt mit Pflug und Grubber/Egge durch einen Landwirt/Waldarbeiter oder mit einer Bodenfräse entsprechend der Vorbereitung von Pflanzstandorten (siehe Kapitel 3.2.1 Glättung und Sanierung von Rückegassen).

Die **Bodenbearbeitung** ist erforderlich, um die entstandene Grasnarbe und Krautschicht aufzubrechen. Durch das anschließende Grubbern bzw. Fräsen entsteht eine feinkrümelige Bodenstruktur. Als Folge der Bodenbearbeitung können bei der Befahrung in der Regel angemessen tiefe und verdichtete Fahrspuren mit einer guten Verschmierung erzeugt werden. Bei Erstanlage mit Entfernung von Wurzelstümpfen wird die Krautschicht ohnehin aufgebrochen und damit entfällt ggf. dieser Arbeitsschritt.

Wichtigster Faktor zum Zeitpunkt der Fahrspur-anlage ist eine **ausreichende Nässe des Bodens**. Idealer Zeitraum der Anlage ist April, da hier ein Großteil der Molche bereits zu ihren Laichgewässern gewandert ist und die Unke in der Regel erst ab Mai reproduziert. Zur **Anlage der Fahrspuren** können sowohl Forstschlepper als auch Traktoren verwendet werden bzw. bei Erstanlage mit Wurzelstockentfernung auch der dafür eingesetzte Bagger. Jede Spur sollte je nach Nässe, Boden und dem vom Fahrzeug ausgeübten Anpressdruck mehrfach befahren werden (bis zu 20 Befahrungen pro Spur), als Anhaltspunkt für die Spuren gilt eine Tiefe von 20–30 cm. Bei unzureichender Fahrspurtiefe nach erstmaliger Befahrung sollte eine erneute Befahrung nach Regen (nasser Boden) erfolgen. Als Richtwert dienen 10 Fahrspuren pro Wildackerstandort. Die Länge einer einzelnen, wasserführenden Fahrspur sollte mindestens 1–2 m betragen. Ein höheres Wasservolumen beugt einem möglichen Dichtestress bei einer hohen Anzahl an Kaulquappen vor, wodurch die Vitalität der Metamorphlinge steigt.

Wichtig für ein langfristig funktionierendes System ist die **Einebnung der Fahrspuren in den Herbstmonaten** entsprechend dem Vorgehen bei der normalen Ackerbewirtschaftung. Dadurch wird eine Permanenz der Fahrspuren verhindert und Prädatoren etablieren sich nicht an den Standorten. Kaulquappen der Gelbbauchunke haben im Regelfall ihre Entstehungsgewässer im Oktober verlassen. Zu diesem Zeitpunkt ggf. verbliebene Kaulquappen können ihre Entwicklung nicht mehr vollenden und sterben im Winter. Bei komplett neuen Wildackerstandorten ohne permanente Gewässer im unmittelbaren Umfeld, kann eine erneute Aktivierung für die Gelbbauchunke bereits nach 2 Jahren erfolgen. Andernfalls sind Trockenpausen bis zu 5 Jahren möglich. Hier greift ein **rotierendes System** mit mehreren Wildackerstandorten in einem Waldgebiet, wobei jedes Jahr auf ca. 100 ha mindestens ein (bis zwei) Standort(e) mit Fahrspuren »aktiviert« sein sollten, während sich die übrigen Standorte in einer Trockenpause befinden.

3.2.4 Baggertümpel

Die Anlage von Tümpeln mit Baggern hat einen hohen Stellenwert im herkömmlichen Amphibien- und damit auch Gelbbauchunkenschutz. Oftmals werden Gewässer verschiedener Größen und Tiefen in einem jährlichen oder mehrjährigen Rhythmus an geeigneten Standorten angelegt. **Neue Baggertümpel** zeigten bei ausreichendem Wasserhaltungsvermögen auch im Projekt den **höchsten Reproduktionserfolg. Das liegt im Vergleich zu Fahrspurpfützen vor allem an der Größe der entsprechenden Gewässer.**

Baggertümpel sind in der Regel als **permanente Gewässer** mit ausreichendem Wasserhaltungsvermögen konzipiert (Abb. 30). Bereits ab dem zweiten Jahr finden sich Larven von Großlibellen und Wasserkäfern sowie verschiedenste Molcharten und Kaulquappen der Frühlaicher (Erdkröte, Grasfrosch) in den Gewässern. Dieses sich einstellende Gefüge der Gewässerorganismen macht Baggertümpel **für die Pionierart Gelbbauchunke als Laichgewässer unbrauchbar**. Kaulquappen der Frühlaicher, adulte Molche, aber auch unscheinbare Muschelkrebse fressen die kleinen Eipakete der Unke; Unkenkaulquappen werden besonders von Großlibellenlarven gefressen. Somit nimmt der Reproduktionserfolg ab dem zweiten Jahr in alten Tümpeln bis hin zum Totalausfall drastisch ab (siehe Kapitel 2.3.2 Reproduktionserfolg & 2.3.3 Mehrjähriger Gewässervergleich).



Abb. 30 Baggertümpel sind eine beliebte Form der Gewässeranlage für Amphibien. Für die Gelbbauchunke dienen diese Gewässer nur im ersten Jahr der Anlage als Laichgewässer. Anschließend fungieren sie bei dauerhafter Wasserführung nur noch als Aufenthaltsgewässer und führen zur massenhaften Vermehrung von Fressfeinden an einem Standort.

Im Naturschutz werden für Unken deshalb entweder **jährlich neue Tümpel** oftmals in unmittelbarer Nähe zu bereits existierenden Gewässern angelegt oder existierende Altgewässer periodisch **mithilfe eines Baggers** ausgeputzt, um die Sukzession in ein Anfangsstadium zu setzen. Hierbei können sich jedoch mehrere Probleme ergeben:

- Eine ständige Neuanlage und damit Akkumulation von Baggertümpeln ist **nicht nachhaltig**. Geeignete Standorte mit wasserhaltenden Bodeneigenschaften sind begrenzt und irgendwann erschöpft.
- Neuanlagen in unmittelbarer Nachbarschaft zu bestehenden Gewässern können bereits im ersten Jahr durch aus dem Altgewässer zuwandernde Molche und über Land wandernde Libellenlarven besiedelt werden.

- **Sanierungen lösen nicht das Prädatorenproblem.** Eine Baggerschaufel entfernt nicht alle Libellenlarven und diese wandern auch aus dem abgelagerten Schlamm wieder ein. Ab dem Frühjahr wandern Molche und andere Amphibien in das frisch sanierte Gewässer ein, eine späte Sanierung führt zu nicht erwünschter Mortalität bei anderen Amphibien. Der Reproduktionserfolg wird auch durch ein sehr sorgfältiges, manuelles Ausputzen der Gewässer nur unwesentlich erhöht (*siehe Kapitel 2.3.2 Reproduktionserfolg*).
- **Permanente Baggertümpel fördern langfristig die Prädatoren der Unke.** Sobald ehemals neu angelegte Baggertümpel ab dem zweiten Jahr permanent werden, wird die Prädatorenpopulation (z. B. Ringelnatter, verschiedene Molche) im Gewässerumfeld gefördert. Dadurch können auch künftige Neuanlagen in der unmittelbaren Nähe der Standorte (Tümpel, Fahrspuren etc.) bereits im ersten Jahr für die Gelbbauchunke unbrauchbar werden.

Bei der Anlage von permanenten Tümpeln handelt es sich um einen statischen für die dynamische Pionierart Gelbbauchunke langfristig ungeeigneten Ansatz!

Die Anlage von neuen Baggertümpeln soll **nur bei sehr individuenchwachen Restpopulationen der Gelbbauchunke** zum Einsatz kommen. Somit können innerhalb eines Jahres die Bestandszahlen merklich erhöht werden. Allerdings sollte auch hier als deutlich bessere Alternative geprüft werden, ob die Möglichkeit der Anlage eines Wildackers besteht, da über den Wildacker zumindest für einige Jahre wiederkehrend für eine erfolgreiche Reproduktion am gleichen Standort gesorgt werden kann.

Eine gezielte Anlage von **semi-permanenten** bzw. zwischenzeitlich von selbst austrocknenden, Baggertümpeln ist in der Praxis extrem schwierig umzusetzen. In fast allen Fällen neigen diese Gewässer entweder zu einer dauerhaften Wasserführung oder sind dauerhaft trocken. Nach erfolgter Austrocknung ist ein gutes Wasserhaltevermögen aufgrund Veränderungen im Bodenuntergrund (Risse, Wurzeln, etc.) oftmals nicht mehr gegeben, auch während kurzer Trockenperioden kommt es schnell zum Totalausfall der Reproduktion. Bei Nutzung von Baggertümpeln für einen gezielten Gelbbauchunkenschutz sollten diese Gewässer am Ende des Erstjahres wieder eingeebnet und erst nach 2–5 Jahren wieder angelegt (aktiviert) werden.

Insbesondere kleinere und jüngere permanente Tümpel haben eine **Funktion als Aufenthaltsgewässer** für Gelbbauchunken. Aufenthaltsgewässer dienen zum einen dem Nahrungserwerb, zum anderen können hier Weibchen den aufdringlichen Männchen in Laichgewässern ausweichen. In älteren permanenten Gewässern werden Gelbbauchunken nur selten beobachtet. Des Weiteren fungieren permanente Tümpel vermutlich auch als Verbindungselemente für wandernde Individuen. Als dauerhaftes Laichgewässer und somit für den langfristigen Erhalt der Art haben permanente Gewässer allerdings keinen Nutzen.

Baggertümpel

- Nicht dynamisch
- 50 % Chance für gutes Wasserhaltevermögen
- Bei ausreichender Wasserhaltung einmalig sehr guter Reproduktionserfolg im Erstjahr
- Oftmals permanent und für die Gelbbauchunke langfristig ungeeignet
- Förderung von Prädatoren
- Sanierung erhöht den Reproduktionserfolg nur geringfügig
- Funktion als Aufenthaltsgewässer
- Ausreichender Abstand zu dynamischen Gewässern wichtig (mindestens 50–100 m)!

3.2.5 Ablassbare Tümpel

Ablassbare Gewässer existieren entweder in Form von natürlichen Baggertümpeln mit Mönch bzw. verschließbarem Rohr oder als befestigte Gewässer aus Trinkwasser asphalt, Beton oder Folien mit Ablassfunktion. Letztere Festinstallationen sind in der Praxis oftmals sehr kostenintensiv.

Im Regelfall werden diese Anlagen im Herbst abgelassen und im Frühjahr des Folgejahres wieder befüllt. Dies dient allenfalls der zeitlichen Dynamik des Gewässers. Eine solche Anlage erzielte im Projekt keinen Erfolg für die Gelbbauchunke, da die gesamte restliche Amphibienpopulation im Gewässer ebenfalls sehr hoch war – für eine Pionierart also ungeeignet.

Diese Form der Gewässer besitzt oft keine räumliche Dynamik, wodurch sich Fressfeinde an diesen Standorten einstellen.

Bei gezieltem Management solcher Gewässer für die Gelbbauchunke sind zwei Punkte wichtig:

1. Eine **Trockenpause** ist über mindestens ein komplettes Jahr bzw. 1,5 Jahre (besser aber mehrere Jahre) erforderlich. Wird ein Gewässer im Herbst abgelassen, so sollte es erst im übernächsten Jahr wieder mit Wasser bespannt werden. Es gibt beispielsweise Libellenarten, deren Eier in Ufernähe überwintern und im Folgejahr schlüpfen und das Gewässer sofort besiedeln. Auch in Bezug auf eine Vermeidung hoher Dichten von Muschelkrebsempfehlen sich längere Trockenpausen.
2. Die **Wiederbefüllung** mit Wasser sollte möglichst spät im Frühjahr erfolgen. Idealerweise von April bis Mai. Dadurch werden Frühlaicher und Molcharten ausgeschlossen und das Gewässer kann bei später Wasserführung von der Gelbbauchunke noch während der Laichperiode genutzt werden.

3.3 Zielgrößen zu Gewässern und Reproduktion

Wie viele Gewässer benötigt die Gelbbauchunke?

Wie oft benötigt die Gelbbauchunke Laichgewässer?

Wie viele Metamorphlinge benötigt es für den langfristigen Erhalt einer Population?

Diese sind für den Praktiker extrem wichtige, aber auch für den Experten nur sehr schwer zu beantwortende Fragen. Letztendlich sind die aufgeworfenen Fragen zuverlässig nur durch ein umfassendes Monitoring von Reproduktionserfolg und Bestandsentwicklungen an den jeweiligen Standorten zu beantworten. Zum einen können jährlich wenige Metamorphlinge oder auch sehr viele Metamorphlinge in mehrjährigen Zyklen zum Erhalt einer Population beitragen. Im Idealfall ergibt sich in einem Waldgebiet eine Kombination aus beiden Optionen. Ein guter Hinweis für Bestandsentwicklungen bzw. den Erhaltungszustand der Art ist die Besiedlung neu entstandener Pfützen. Werden geeignete Pfützen rasch und weitgehend vollständig besiedelt (deutlich > 50 %), dann ist von guten Beständen (Populationen) auszugehen.

Aus unseren langjährigen Untersuchungen am Standort Talwald bei Kirchheim Teck leiten wir einen Bedarf von etwa 400 Metamorphlingen pro 100 ha und Jahr zur Erhaltung einer individuenstarken Population ab. Wir gehen dabei von einer für Amphibien hohen Überlebensrate von 5 % der Metamorphlinge aus (20 überlebende Metamorphlinge, um Abwanderungen und Mortalität zu kompensieren). Bei einer Rate von etwa 10 Metamorphlingen pro funktionierender Pfütze mit ausreichendem Wasserhaltungsvermögen entspricht dies einem Bedarf von etwa 40 wasserhaltenden Pfützen und damit etwa 2–4 Rückegassen/100 ha (ersatzweise Wildäcker), auf denen die Pfützenbildung zugelassen oder aktiv gefördert wird. Aufgrund ihres hohen erreichbaren Alters können insbesondere bestandsstarke Unkenpopulationen Ausfalljahre überbrücken, aber mindestens alle 3–5 Jahre sollte auch bei guten Beständen ein entsprechendes Quantum an Pfützen verfügbar sein. Für den Bestandsaufbau ist jährlich eine entsprechende Reproduktion anzustreben.

Vor dem Hintergrund der benötigten Zahl an Reproduktionsgewässern ist nicht erkennbar, wie Unkenschutz im Wald ohne Einbeziehung von Bewirtschaftung und damit Rückegassen nachhaltig sichergestellt werden kann. **Die Einbeziehung und damit die Zulassung bzw. Förderung von Fahrspurpfützen auf Rückegassen ist für die Erhaltung der Gelbbauchunke von zentraler Bedeutung!**

Beobachtungen durch die Projektbetreuer aus auch für die Gelbbauchunke ausgewiesenen FFH-Gebieten, in denen eine Entstehung geeigneter Laichgewässer durch Nutzung von Reisigmatten auf Rückegassen konsequent unterbunden wurde, unterstützen nachdrücklich diese Einschätzung. In den entsprechenden Gebieten konnte kein aktueller Nachweis der Art mehr erbracht werden. Im Umkehrschluss ist die durchschnittlich sehr geringe Anzahl an Metamorphlingen aus dauerhaften Gewässern ungenügend für den langfristigen Erhalt der Gelbbauchunke in der Fläche.

Ein vorsorgendes Konzept mit Zielgrößen von 4 Gewässern/100ha (FFH-Gebiet) bzw. 200 ha (außerhalb von FFH-Gebieten) halten wir im Sinne der Vorsorge zur Kompensation möglicher bewirtschaftungsbedingter Schäden an bestehenden Pfützen für ausreichend. Nur 4 bzw. 2 Gewässer/100 ha sind im Sinne eines funktionsfähigen Erhaltungskonzeptes mit dem Ziel der Herstellung bzw. Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes der Gelbbauchunke aber deutlich zu wenig.

Ein Problem stellen sehr individuenschwache Restpopulationen dar. Auch wenn geeignete Gewässer vorhanden sind, kann Reproduktion ausbleiben, wenn die wenigen verbliebenen Individuen diese Gewässer nicht schnell genug finden. Hier empfehlen wir den der räumlichen Dynamik nicht entsprechenden Fokus auf einen Standort über ggf. mehrere Jahre im Sinne von Anlage im Frühjahr – kurze Trockenpause (Einebnung im Herbst) – Neuanlage im folgenden Frühjahr am selben Standort. Auf dieser Basis gelang im Rahmen unseres Projektes die Reaktivierung eines alten Vorkommens in einer stark der Sukzession unterworfenen Kiesgrube. Hier fanden sich im Anlagejahr Individuen erst kurz vor der landgebundenen Überwinterungsperiode und damit zu spät für Reproduktion an den neuen Gewässern ein. Nach einer winterlichen Trockenpause und Wiederbefahrung im Folgejahr wurden die Gewässer ab Mai von der Gelbbauchunke mit dann sehr guten Reproduktionserfolg genutzt. **Generell sollte in Fällen von Restpopulationen eine höhere Anzahl von Gewässern in einem Gebiet angeboten und bei Besiedlung vor dem Hintergrund der nur wenigen vorhandenen Individuen eine Durchfahrung im Sommer vermieden werden.**

Auch in Jahren ohne geeignete Laichgewässer sollte ein Grundstock an Aufenthaltsgewässern oder nur kurzzeitig wasserführenden Gewässern in einem Gebiet vorhanden sein, um die Abwanderung von metamorphisierten Jungtieren zu begrenzen. Nach spätestens 3 Jahren sind Jungtiere im Regelfall geschlechtsreif und können neu entstehende Gewässer als geeignete Fortpflanzungshabitate in einem Gebiet nutzen. Von der Verfügbarkeit eines gewissen »Grundstocks« an Gewässern ist in Waldgebieten auszugehen. Zu beachten ist in jedem Fall, dass im unmittelbaren Umfeld der Laichgewässerstandorte (50–100 m Umfeld) keine oder eine nur sehr begrenzte Zahl an permanenten und der Populationsentwicklung von Prädatoren dienenden Gewässern belassen wird.

4 Öffentlichkeitsarbeit

Eine effektive Öffentlichkeitsarbeit ist immer ein integraler Bestandteil von erfolgreichem Natur- und Artenschutz. Öffentlichkeitsarbeit ist unerlässlich, um ein Bewusstsein für die Probleme und die dazugehörigen Lösungsansätze zu wecken. Nur dadurch kann mit dem nötigen Verständnis für Maßnahmen gerechnet werden, die für Laien ohne weitere Erklärung vielfach unverständlich sind. Im Hinblick auf den Gelbbauchunkenschutz im Forst ist Öffentlichkeitsarbeit und damit die Einbindung der Bevölkerung besonders wichtig, da die umzusetzenden Maßnahmen dem mit dem Wald verbundenen Bild von »ungestörter Natur« bzw. »Wildnis« deutlich widersprechen.

4.1 Warum ist Öffentlichkeitsarbeit im Forst wichtig?

Oberstes Ziel der Öffentlichkeitsarbeit in Verbindung mit Maßnahmen zum Erhalt der Gelbbauchunke ist es, eine **Akzeptanz für Fahrspuren** auf Rückegassen zu erreichen. Dies bedarf einer offensiven Form der Öffentlichkeitsarbeit durch Revierleiter, Waldarbeiter, Kommunen, aber auch lokalen Naturschutzorganisationen.

Für die Öffentlichkeit ist es generell wichtig zu verstehen, dass die **Natur keine Ordnung im Sinne von »Aufgeräumtheit« benötigt**. Aufgeräumte Wälder haben nichts mit naturnahem Wald und ein genereller oder großräumiger Verzicht auf Bewirtschaftung nichts mit der nachhaltigen Nutzung einer erneuerbaren Ressource zu tun. Die Nachfrage nach dem erneuerbaren Rohstoff Holz ist vor dem Hintergrund von Nachhaltigkeitskonzepten hoch. Nachhaltigkeit benötigt neben naturbelassenen Wäldern auch eine wirtschaftlich tragfähige Holzproduktion nahe am Verbraucher und damit gerade auch in unseren Wäldern. Dies bedingt, dass die Holzernte effektiv auch mit entsprechenden Maschinen erfolgt. Eine Rückkehr zum Holztransport mit Pferden ist flächendeckend weder wirtschaftlich, noch den Vorgaben des Tierschutzes entsprechend. Waldbesucher müssen begreifen, dass durch maschinelle Befahrung entstandene Fahrspurfützen auch wichtige Habitatsigenschaften für die Gelbbauchunke und andere Arten aufweisen. Die rasche Beseitigung oder Abdeckung solcher Fützen und auch deren vorbeugende Verhinderung mit Kronenschnittaufgaben dienen primär der **Ästhetik** und nicht der Behebung

oder Verhinderung von Bodenschäden. Flächendeckende Bodenschäden werden vielmehr durch die Konzentration der Befahrung auf die dafür vorgesehenen Gassen wirksam eingeschränkt.

Beschwerden aus der Öffentlichkeit über unansehnliche Fahrspuren führen vielfach dazu, dass Revierleiter deren Entstehung vermeiden oder diese nach Entstehung unverzüglich beseitigen. Hier muss die Öffentlichkeit sensibilisiert werden. Der Forst hat in diesem Zusammenhang das Potenzial einer öffentlichkeitswirksamen und offensiven Präsentation seines **Beitrages zum Artenschutz für die Gelbbauchunke bisher nicht genutzt**. Wir haben es der forstlichen Bewirtschaftung in unseren Wäldern zu verdanken, dass die Gelbbauchunke heute noch großflächig in ihrem Hauptverbreitungsgebiet angetroffen werden kann!

4.2 Formen der Öffentlichkeitsarbeit

Öffentlichkeitsarbeit war ein integraler Bestandteil im Projekt »Schutz und Management der Gelbbauchunke in Wirtschaftswäldern«. Im Rahmen von **Exkursionen** wurde Studenten, Lehrern, Schülern, ehrenamtlichen Natur- und Artenschützern, Vertretern aus Behörden und Verbänden und Revierleitern die Ökologie und Habitate der Gelbbauchunke, sowie die Problematik und Lösungen zum Schutz der Art anschaulich erläutert (Abb. 31). Ein wesentlicher Vorteil von Exkursionen ist das Naturerlebnis durch direkte Berührungspunkte mit der Art in ihrem Habitat. Probleme und Lösungsansätze können direkt vor Ort erläutert und besprochen, Maßnahmen können begutachtet werden. Gleiches gilt für unzählige **persönliche Gespräche mit Spaziergängern im Rahmen des Projektes**, welche somit sensibilisiert werden konnten und dies mit ihrem durchweg positiven Feedback auch zum Ausdruck brachten.

Vorträge zur Gelbbauchunke, zu Schutzmaßnahmen und zu Projektergebnissen wurden auf Tagungen, Konferenzen, Fortbildungen und sonstigen Veranstaltungen präsentiert. Der Vorteil dieser Form der Öffentlichkeitsarbeit ist, dass die Problematik auch außerhalb des Waldes und persönlich einem breiteren Publikum erläutert werden kann.



Abb. 31 Exkursionen für Interessierte und Fortbildungen für Revierleiter sind die beste Möglichkeit, Sachverhalte zu erklären und Maßnahmen zum Schutz der Art direkt vor Ort anzuschauen und zu diskutieren.

Interviews für Zeitungen und andere Medien kombinieren die flächendeckende Streuung von Information mit der zielgerichteten Ansprache der Bevölkerung auf lokaler Ebene. Durch Artikel in lokalen Tageszeitungen zur Gelbbauchunke und deren Ansprüche an stetig neu entstehende Kleinstgewässer kann die Öffentlichkeit an den Standorten geplanter Holzerntemaßnahmen effektiv informiert werden, um späteren Beschwerden gegen Fahrspurpfützen auf Rückegassen vorzubeugen.

Schließlich bildet die im Zuge des DBU-Projektes eingerichtete **Webseite (www.unkenschutz-bw.de)** einen wichtigen Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit. Als feste Plattform, auch über das Projektende hinaus, können sich interessierte Waldbesucher und Artenschützer mit der Thematik »Unkenschutz« vertraut machen. Zugleich dient die Plattform als Verbindungselement eines Netzwerks von Praktikern, Wissenschaftlern und der Öffentlichkeit. Revierleiter können jederzeit Waldbesucher auf die Webseite verweisen, Ergebnisse aus den Untersuchungen stehen für andere Projekte und Wissenschaftler zur Verfügung und Waldbesucher können Familien und Freunde die Thematik mit Hilfe der auf der Webseite verfügbaren Informationen näherbringen.

4.3 Möglichkeiten in der Praxis

Oft haben Revierleiter und Waldarbeiter nicht die Zeit, sich umfassend mit Waldbesuchern auszutauschen. Deshalb wurde jedem Revier im Rahmen des Projektes eine **mobile Infotafel** zur Verfügung gestellt (Abb. 32). Es kamen zwei Versionen der mobilen Infotafel zum Einsatz – eine Tafel für Fahrspuren auf Rückegassen, eine Tafel für Wildäcker/Dynamisierungsflächen. Diese Form der Öffentlichkeitsarbeit hat sich bewährt und trägt maßgeblich dazu bei, Beschwerden über unansehnliche Fahrspuren nach der Holzernte zu minimieren. Infotafeln vereinen mehrere Vorteile:

- **Mobilität:** Die Infotafel ist durch den 3-beinigen Aufsteller mobil einsetzbar. Somit kann die Tafel nach Bedarf an jeweils einer aktiv genutzten Rückegasse bzw. Wildackerfläche eingesetzt werden. Für die Dynamikart Gelbbauchunke mit ihren wechselnden Standorten sind feste Infotafeln nicht sinnvoll.
- **Dauerhaftigkeit:** Durch den dauerhaften Einsatz können Spaziergänger, Jogger, Radfahrer etc. zu allen Zeiten direkt vor Ort erreicht werden.



Abb. 32 Mobile Infotafeln sind eine effektive Form, um Waldbesucher über die Bedeutung von Rückegassen (links) und Wildäckern (rechts) für die Gelbbauchunke aufzuklären. Auf dem Wildacker wurden zum Schutz vor Waschbären die Fahrspurgewässer mit Ästen abgedeckt.

- **Information:** Den Waldbesuchern wird die Abhängigkeit der Gelbbauchunke von Fahrspuren mithilfe von Bildern erklärt und damit die Bedeutung der entsprechenden Strukturen als Ergebnis von Bewirtschaftung nähergebracht.

In Revieren mit diesen Infotafeln konnten Beschwerden nach Holzerntemaßnahmen minimiert werden bzw. es fehlten entsprechende Beschwerden. Ziel sollte es sein, dass jedem Forstrevier mit bekanntem Gelbbauchunke-vorkommen entsprechende Tafeln zur Verfügung gestellt werden.

Ergänzend zur Beschilderung steht aus dem DBU-Projekt ein **Faltblatt für die Öffentlichkeitsarbeit** zur Verfügung. Hier wird auf 2 Seiten kurz und informativ die Ökologie der Gelbbauchunke sowie die Bedeutung von Fahrspuren für die Art im Wald erläutert. Das kostenfreie Falblatt kann entweder als Druckversion bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) bestellt oder über die Webseite **www.unkenschutz-bw.de** zum Selbstaussdruck heruntergeladen werden.

Unser Projekt zum Erhalt der Gelbbauchunke

Dynamik ist im Naturschutz eine oft verkannte Größe. Für die Unke ersetzt Entschlammung permanenter Gewässer die Neuentstehung nicht. Deshalb wurde das Projekt »Entwicklung nachhaltiger Schutzkonzepte für die Gelbbauchunke in Wirtschaftswäldern« ins Leben gerufen. Ziel war es Datenlücken zu schließen und einen Maßnahmenkatalog zur Schaffung dynamischer Gewässer in Waldgebieten vorzulegen. Entsprechende Maßnahmen sind idealerweise ohne Zusatzaufwand in die alltägliche Bewirtschaftung integrierbar.



Forschung

Für den Fortpflanzungserfolg wurden von Mitarbeitern der Universität Hohenheim Eier, Kaulquappen und Unkenbabies erfasst. Die Bauchmuster von allen Unken wurden fotografiert. Die Auswertung der knapp 16.000 Bilder bestätigt, dass nur neue Gewässer beziehungsweise ältere Gewässer nach Austrocknung als Fortpflanzungsgewässer taugen. Die für die Unke notwendige Dynamik ist ohne Zusatzaufwand und damit nachhaltig nur über Fahrspurputzen auf Rückegassen zu sichern.



DBU – Wir fördern Innovationen

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert dem Stiftungsauftrag und dem Leitbild entsprechend innovative, modelhafte und lösungsorientierte Vorschläge zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der mittelständischen Wirtschaft.

Gründerte Projekte sollen nachhaltige Effekte in der Praxis erzielen, Impulse geben und eine Multiplikatorwirkung entfalten. Es ist das Anliegen der DBU, zur Lösung aktueller Umweltprobleme beizutragen, die insbesondere aus nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen unserer Gesellschaft resultieren. Zentrale Herausforderungen sieht die DBU vor allem beim Klimawandel, dem Biodiversitätsverlust, im nicht nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sowie bei schädlichen Emissionen. Damit knüpfen die Förderthemen sowohl an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse über planetare Grenzen als auch an die von den UN beschlossenen Sustainable Development Goals an.



Nachhaltiger und effizienter Schutz der hochgradig bedrohten Gelbbauchunke



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Bildung

»Man schützt nur was man kennt!« Öffentlichkeitsarbeit ist ein wichtiges Anliegen des Projekts. Exkursionen, Fortbildungen für Praktiker, Vorträge, Zeitungsinterviews und eine Webseite im Internet wurden umgesetzt. Mobile Informationstafeln wurden an Rückegasseinmärgen aufgestellt. Spaziergänger sollen verstehen, dass Fahrspurputzen auf Rückegassen unverzichtbare Lebensräume für die bedrohte Gelbbauchunke und andere Arten sind.



Praxisnähe

In enger Zusammenarbeit mit den Leitern von 6 Forstrevieren, Waldbauern und Landwirten sowie der Forstlichen Versuchsanstalt (FVA), konnten verschiedene Maßnahmen in Baden-Württemberg umgesetzt und auf den Fortpflanzungserfolg der Unke geprüft werden. Mithilfe von Holzern, Schleppern, Baggern und Traktoren wurden Kleinstgewässer im Frühjahr geschaffen und im Herbst wieder beseitigt – Dynamik pur!

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Postfach 1705, 49007 Osnabrück
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Telefon: 0541 | 9633-0
www.dbu.de



Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)

Kennzeichen der knapp 5 cm großen Gelbbauchunke sind ihre herzförmigen Pupillen und die gelb-schwarze Bauchzeichnung. Das Bauchmuster ist wie ein Fingerabdruck! Jedes Tier lässt sich sein Leben lang verfolgen. So wurden für Unken anhand der Muster ein Mindestalter von 26 Jahren und Wanderungen über 2,5 km in nur 3 Tagen nachgewiesen.



Verbreitungsschwerpunkt der Gelbbauchunke sind die Hügel- und Bergregionen Mitteleuropas. Als Zentrum des Verbreitungsgebietes hat Deutschland eine besondere Verantwortung für den weltweiten Erhalt dieser Art. Die Bestände der Gelbbauchunke gehen zum Teil dramatisch zurück. Die Art ist als »stark gefährdet« eingestuft und durch die FFH-Richtlinie der EU (Anhang II und IV) und das Bundesnaturschutzgesetz streng geschützt.

Hauptgrund für den Rückgang der Gelbbauchunke ist das Fehlen geeigneter Laichgewässer! Durch bauliche Veränderungen wurde ihr ursprünglicher Lebensraum in, von Dynamik geprägten, Flussauen zerstört. Heute findet man die Unke in kleinen Gewässern, die durch vom Menschen verursachte Störungen entstehen und wieder verschwinden. Dazu gehören Fahrspurputzen in Wirtschaftswäldern und Abbaugeländen.



Ältere Gewässer sind für Unken ungeeignet. Ab dem zweiten Jahr tummeln sich Molche und Libellenlarven in den Kleingewässern und fressen Eier und Kaulquappen. Liebe Spaziergänger und Naturfreunde, wenn Sie auf frische, matschige Fahrspuren mit Pfützen treffen, freuen Sie sich, dass Ihr Revierleiter diese nicht beseitigt hat. Die Erhaltung von Pfützen leistet einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Unke. Vielleicht entdecken Sie im Sommer sogar Unken. Aber Vorsicht, die Tiere sind giftig und sollten nicht angefasst werden!

Fahrspurputzen im Wald – Lebenswichtig für die Unke

Wer kennt sie nicht? Fahrspuren auf Rückegassen nach der winterlichen Holzerte, matschig und unansehnlich. Genau solche Spuren mit Pfützen braucht die Gelbbauchunke! Aus Sicht der auf eine entsprechende Dynamik angewiesenen Gelbbauchunke sind Fahrspurputzen weder Zerstörung noch Unordnung, sondern unverzichtbar! Nicht zuletzt sichert die Befahrung, dass Wasser in den Pfützen über 6-8 Wochen stehen bleibt und sich Kaulquappen somit erfolgreich entwickeln können.

Der Forst leistet durch die Förderung und Erhaltung von bei der Holzernte entstehenden Fahrspurputzen auf Rückegassen einen unverzichtbaren Beitrag zum Erhalt der Gelbbauchunke in der Fläche!

Projektthema

Entwicklung nachhaltiger Schutzkonzepte für die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Wirtschaftswäldern

Projektdurchführung
Universität Hohenheim
Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie
FG Landschaftsökologie und Vegetationskunde (320a)
Ottilie-Zeller-Weg 2
70599 Stuttgart
Telefon: +49 711 | 459 22330
E-Mail: ecology@uni-hohenheim.de
https://ecology.uni-hohenheim.de/105692

In Zusammenarbeit mit:
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
https://www.fva-bw.de/startsseite

Weltere Informationen zur Gelbbauchunke und zum Projekt finden Sie auf der Webseite unter:

<https://www.unkenschutz-bw.de>



4.4 Tagung und Exkursion zum DBU-Projekt

Zum Abschluss des DBU-Projektes fand am 25. und 26. Juli 2022 eine Tagung mit Exkursion an der Universität Hohenheim statt. Ziel war es die Ergebnisse aus dem DBU-Projekt vorzustellen und in einem breiteren Rahmen zu diskutieren. Weitere Fachbeiträge beleuchteten u. a. Aspekte zum Artenschutz auf EU-, Bundes- und Landesebene, Ergebnisse anderer Gelbbauchunkenprojekte, Bodenschutz, FSC und Artenschutzrecht. Letzteres stößt bei der auf aktive Bewirtschaftung angewiesenen Dynamikart Gelbbauchunke an Grenzen. In einer abschließenden Podiumsdiskussion wurden Reproduktionserfolg in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung bei gleichzeitig erhöhtem Tötungsrisiko diskutiert – eine nicht untypische Konstellation für Arten, die auf Lebensraumdynamik angewiesen sind.

Besonderer Wert wurde im Rahmen der Exkursion auf den Praxisbezug gelegt. Problemfelder wurden thematisiert und im Rahmen des Projektes und darüber hinaus umgesetzte, erfolgreiche Lösungsansätze vorgestellt. Zahlreiche Gelbbauchunken in allen Entwicklungsstadien verdeutlichten den Erfolg der in die Bewirtschaftung integrierten oder an die Bewirtschaftung gekoppelten, einfachen Maßnahmen. Die Veranstaltung hat eine vielfältig genutzte Plattform für den unverzichtbaren Austausch zwischen Praktikern, Behörden und Wissenschaftlern geboten.

Alle Fachbeiträge der Tagung können von unserer Webseite heruntergeladen werden: www.unken-schutz-bw.de/veroeffentlichungen/tagung-2022



5 Rechtliche Hintergründe

5.1 Artenschutzrecht auf EU- und Bundesebene

Die momentan geltenden Gesetze und rechtlichen Hintergründe bergen Konflikte für den effektiven Schutz der Gelbbauchunke in Wäldern. Die Gelbbauchunke ist eine in den Anhängen II und IV der Flora-Fauna-Habitat-(FFH-)Richtlinie der Europäischen Union gelistete Art mit den entsprechenden rechtlichen Wirkungen.

Anhang II

Für Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie müssen Schutzgebiete (sogenannte FFH-Gebiete) ausgewiesen werden. Innerhalb der FFH-Gebiete darf sich der Erhaltungszustand der Population nicht verschlechtern. In der naturräumlichen Region (kontinentale Region) und den zugeordneten FFH-Gebieten ist für die Art rechtlich verpflichtend ein günstiger Erhaltungszustand herzustellen und dauerhaft zu gewährleisten. Dafür sind in den für die FFH-Gebiete erstellten Managementplänen konkrete und verpflichtend umzusetzende Erhaltungsmaßnahmen festzusetzen. Ist der Erhaltungszustand der Art und damit ihrer Populationen ungünstig, so ist er durch geeignete Maßnahmen zu verbessern und in einen günstigen Erhaltungszustand zu überführen. Störungsdynamik ist bei der Gelbbauchunke eine Schlüsselbedingung für den günstigen Erhaltungszustand.

Anhang IV

Der günstige Erhaltungszustand im gesamten Verbreitungsgebiet ist die aus den EU-Richtlinien abzuleitende und rechtlich verpflichtende Zielgröße für Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. Auch außerhalb von FFH-Gebieten sind die Gelbbauchunke und deren Reproduktions- und Aufenthaltsstätten hochgradig geschützt. Darüber hinaus dürfen Individuen durch Projekte und Maßnahmen (einschließlich Bewirtschaftung) nicht wissentlich (vermeidbar) getötet oder während sensibler Zeiten gestört werden. Ruhe- und Fortpflanzungsstätten dürfen nicht ersatzlos beseitigt werden. Es gilt ein individuelles Tötungsverbot für die Art. In Deutschland werden diese rechtlichen Vorgaben durch §44 des Bundesnaturschutzgesetzes umgesetzt.

Der Erhaltungszustand der Gelbbauchunke ist bundesweit und in Baden-Württemberg ungünstig, nach neuesten Erkenntnissen mit einer starken Tendenz zur weiteren

Verschlechterung. Daraus sind für die Bundesländer und auch das Land Baden-Württemberg europa-rechtlich begründete Verpflichtungen zur Umsetzung bestandsfördernder Maßnahmen abzuleiten. Dies schließt, vor dem Hintergrund des derzeitigen Verbreitungsschwerpunkts der Art in Wäldern, insbesondere auch klar und verbindlich formulierte Arbeitsaufträge für Revierleiter mit Verpflichtungen in Bezug auf die forstliche Bewirtschaftung ein. Die Vermeidung einer Gewässerentstehung auf Rückegassen zur vorbeugenden Abwehr befürchteter artenschutzrechtlicher Probleme ist in diesem Sinne keine Lösung, sondern ein im Gegensatz zu EU-rechtlichen Vorgaben stehender Problemverstärker.

In der Praxis führt insbesondere die rechtliche Vorgabe des **individuellen Tötungsverbots zu Problemen und Konflikten** im Bereich der Forstwirtschaft:

- Besiedelt die Gelbbauchunke entstandene Fahrspuren auf Rückegassen, so dürfen diese rechtlich gesehen **während der Sommermonate** nicht mehr befahren werden. Ausnahmen gelten für unvermeidbare Eingriffe bei Umsetzung von Maßnahmen zur vorbeugenden Vermeidung von Tötungen (kein aus den Maßnahmen resultierendes erhöhtes und dabei vermeidbares Tötungsrisiko). Die Vorgaben erschweren aufgrund der daran gebundenen Auflagen (Alternativenprüfung, Minimierung von Tötungsrisiken z. B. durch Absammlung) die Möglichkeiten der Befahrung besiedelter Pflützen und damit ggf. auch die Beseitigung von Käferholz im Sommer.
- Zur Vermeidung von befürchteten Einschränkungen und daran gekoppelten Mehraufwand beseitigen Revierleiter und Waldarbeiter **entstandene Fahrspurgewässer** oftmals sofort nach deren Entstehung bzw. achten z. B. durch Auflage von Kronenschnitt darauf, dass **eine Entstehung von offenen Fahrspurfützen ausgeschlossen** ist. Die Vermeidung der Entstehung entsprechender Lebensräume widerspricht der Pflicht zur Verbesserung des Erhaltungszustandes der betroffenen Art im Gesamtgebiet bzw. trägt aufgrund fehlender Reproduktionsmöglichkeiten mittelbar zur Verschlechterung von Erhaltungszuständen bei. Die Pflicht zur Verbesserung des Erhaltungszustandes der Art bzw. mittelbare

Beiträge zur Verschlechterung werden rechtlich bisher jedoch nicht eingefordert bzw. sanktioniert.

Die Gelbbauchunke ist eine Dynamikart mit pionierhaften Ansprüchen an eine ständige Neuentstehung und Beseitigung bzw. periodische Austrocknung ihrer Laichgewässer.

Statischer Natur- und Artenschutz kommt hier an seine Grenzen bzw. versagt gerade bei der Gelbbauchunke. Schutz durch Erhaltung des Status quo ist keine Managementoption für Arten, die auf Dynamik und die daran gebundene fortgesetzte Veränderung angewiesen sind.

5.2 Lösungsansätze für artenschutzrechtliche Konflikte

In einem »normalen« Bewirtschaftungsjahr sind in einem Waldgebiet Holzeinschlagmaßnahmen in der Regel im Laufe des Frühjahrs abgeschlossen und die Waldflächen müssen während der Vegetationsperiode im Sommer nicht mehr befahren werden. Somit entsteht kein rechtlicher Konflikt zwischen der winterlichen Bewirtschaftung und der sommerlichen Nutzung der Fahrspurpfützen durch die Gelbbauchunke. Allerdings gibt es Fälle, in denen aus forstlicher Sicht bestimmte Wege und Feinerschließungslinien auch in den Sommermonaten befahren werden müssen:

Schadholzflächen

Dieses Konflikt-Szenario ist am weitesten verbreitet, da besonders durch die Trockenheit der vergangenen Jahre und auch zunehmenden Intensität an Unwettern **Fälle von Käferholzbefall, Pilzkrankheiten und Sturmschäden** gehäuft auftreten. In diesen Fällen sollten betroffene Waldbereiche auch während der Sommermonate für Forstmaschinen zugänglich sein. Existieren auf den Zugangswegen zu den Schadholzflächen durch Unken besiedelte Pfützensgewässer, kann dies ein rechtliches Problem darstellen.

Im Idealfall kann ein Revierleiter bereits im Frühjahr erkennen, wo Käferholzmaßnahmen im folgenden Sommer mit hoher Wahrscheinlichkeit nötig werden. Existieren auf den betreffenden Gassen bereits Fahrspurgewässer, können diese im zeitigen Frühjahr vor Einwanderung von Frühlaichern begradigt und saniert werden. Somit kann die Fläche ohne Rücksicht auf Amphibien im Frühjahr/Sommer befahren werden. Bei der Befahrung sollte darauf geachtet werden, dass Fahrspurgewässer wieder neu entstehen können (Verzicht auf Reisauflagen). Dadurch dienen

im Zuge der Schadholzentnahme bis Mitte Juni neu entstehende Fahrspurgewässer als perfekte Laichgewässer ohne jegliche Prädatoren für die Gelbbauchunke.

Bei mehrmaligen Befahrungen oder bei im Frühjahr noch nicht absehbaren Befahrungen von dann besiedelten Fahrspurgewässern, sollte der Revierleiter zur Herstellung der gewünschten Rechtssicherheit des Vorgehens zunächst mögliche Alternativen zur Durchfahung prüfen und falls gegeben, diese auch nutzen. Sind Alternativen zur Durchfahung nicht gegeben, dann ist dem vermeidbaren Tötungsrisiko durch Absammlung von Tieren entgegenzuwirken. Die Absammlung erfolgt z. B. unmittelbar vor Durchfahung durch den beauftragten Forstunternehmer mit unverzüglicher Wiederfreilassung von Tieren in angemessenem Abstand zur Gasse (mindestens 100 m, sofern vorhanden in kleine Waldgewässer). In Wäldern, in denen anerkannte Schutzkonzepte für die Gelbbauchunke umgesetzt werden, ist das zuständige Forstpersonal bzw. durch dieses mit Bewirtschaftungsmaßnahmen beauftragte Personen/Unternehmen vom Zugriffsverbot gemäß § 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 2 BNatSchG befreit. Entsprechende Anstrengungen zur Vermeidung von Tötungen führen dazu, dass die Durchfahung dann im schlechtesten Falle zu **unvermeidbaren und rechtlich daher nicht zu beanstandenden Tötungen** führt.

Die Ironie des geschilderten Szenarios liegt darin, dass hier rechtlichen Vorgaben Genüge getan werden muss, die auch aus fachlicher Sicht für die Erhaltung von Unkenpopulationen eher hinderlich sind. Es gibt unzählige dokumentierte Beispiele **besonders guter Erhaltungszustände von Unkenpopulationen bei laufender Bewirtschaftung**. Das kann durch Beobachtungen im Rahmen des DBU-Projektes bestätigt werden. Eine Ende 2019 sanierte Gasse (Glättung) wurde einmalig in 2020 und mehrmalig in den Sommermonaten von Mai–Juli 2021 für Käferholzmaßnahmen befahren. **Durch die wiederkehrende Störung der besiedelten Gasse kam es zu einer explosionsartigen Vermehrung der Gelbbauchunke**. So wurden 316 Metamorphlinge aus 8 Pfützen (39,5 Metas/Gewässer) mit nachgewiesener Reproduktion im wiederbefahrenen Abschnitt in 2021 erfasst. Dies illustriert nachdrücklich die hohe Bedeutung von Störungsdynamik für die Gelbbauchunke. Erwähnenswert ist, dass in den durchfahrenen Fahrspurpfützen trotz gründlicher Nachsuche zu keinem Zeitpunkt tote adulte Tiere (Gelbbauchunke, Bergmolch, andere) nachgewiesen werden konnten.

Im Fall der Dynamikart Gelbbauchunke ermöglicht die Durchfahrung einen besonders guten Fortpflanzungserfolg, der, zumindest bei wenigen Durchfahrten, mögliche Verluste von Individuen in aller Regel überkompensiert. Das Naturschutzrecht bildet dieses Szenario bisher nicht ab!

5.3 FSC-Zertifizierung

Die FSC-Zertifizierung eines Waldgebiets führt zu Vorgaben in der Bewirtschaftung. Die geltenden und langfristigen Ziele, die Befahrung auf Rückegassen auf 13,5 %, bzw. langfristig auf 10 %, der bewirtschafteten Fläche zu beschränken, werden durch 40 m Abstände zwischen Rückegassen erfüllt. Der Bodenschutz steht dabei beim FSC und anderen Zertifizierungen an erster Stelle. Auf eine Festlegung eines Grenzwertes zur Fahrspurtiefe wird verzichtet, Gleisbildungen mit Folgeschäden auf Rückegassen sollen jedoch vermieden werden. Allerdings sind Bodenstörungen für Arterhaltungsmaßnahmen gerechtfertigt, wenn es sich dabei um erhaltende oder fördernde Maßnahmen für Arten der FFH-Anhänge II und IV handelt. Eine Umsetzung von Maßnahmen im Zuge eines erstellten Schutzkonzeptes schafft Sicherheit im Zusammenhang mit der Erfüllung von Standards für Zertifizierungen.

Problematisch im Sinne der Flexibilität in Bezug auf Wiederbefahrung besiedelter Pfützensgewässer ist, dass der FSC in den entsprechend zertifizierten Gebieten dem statischen und damit für die Unke nicht funktionalen Artenschutz einen Vorrang gegenüber der Bewirtschaftung einräumt. Handelt es sich bei wassergefüllten Fahrspuren um für die Gelbbauchunke wichtige Laichgewässer, sind diese als Unkenhabitate zu führen und entsprechend von der weiteren Nutzung der Rückegasse (Befahrung) auszunehmen (pers. Kommunikation mit FSC). Dabei dient gerade die Befahrung mit der daran gebundenen Neuentstehung von Kleinstgewässern in aller Regel der Unke. Befahrungen sollten in Ausnahmefällen und in Zuständigkeit der Entscheidungskompetenz von Revierleitern immer möglich bleiben (siehe Kapitel 5.2.). Auch Aussagen zur fehlenden Dauerhaftigkeit der Habitatfunktion besiedelter Gassen fehlen beim FSC. Damit fehlt die Möglichkeit oder auch ausdrücklich Forderung zur Beseitigung entsprechender Fahrspuren im Herbst als Grundlage eines effektiven Habitatmanagements für die Gelbbauchunke.

Werden entstandene und besiedelte Fahrspurgewässer als Unkenhabitat dauerhaft unter Schutz gestellt, dann schadet diese Vorgabe der

auf Gewässerdynamik angewiesenen Gelbbauchunke! Der **Verlust der nötigen Störungsdynamik durch Befahrungen** und der daran gebundenen Neuentstehung von Kleinstgewässern führt zu einem dramatischen Einbruch des Reproduktionserfolgs.

5.4 Bodenschutz

Böden haben als Produktionsstätten erneuerbarer Ressourcen und als Senken für Schadstoffe eine überragende Bedeutung für Modelle zur nachhaltigen Entwicklung von Gesellschaften. Dem wird das Rechtssystem in Deutschland nicht gerecht. Der Bodenschutz braucht ohne Frage stärkere rechtliche Instrumente, die geeignet sind, Bewirtschaftung und Nutzungen (Überbauung) soweit erforderlich auch zwingend einzuschränken.

In der forstlichen Bewirtschaftungspraxis birgt das Thema Bodenschutz ein großes Konfliktpotenzial. Das ist insofern ironisch, da der Bodenschutz in Deutschland traditionell den Vorgaben des Baurechts völlig untergeordnet ist. Das manifestiert sich in der Bauleitplanung auch im Vollzug des umweltrechtlichen Ausgleichs von Beeinträchtigungen der Böden. Verlust von Böden ist bei Bauvorhaben funktional grundsätzlich zwar nicht ausgleichbar, die formale Ausgleichbarkeit wird dann häufig über andere, z. B. naturschutzfachliche Maßnahmen umgesetzt.

Eine entsprechende Nachordnung des europäischen Naturschutzrechts gegenüber dem Baurecht gibt es nicht. Vielmehr ist formal das Baurecht dem europäischen Naturschutzrecht nachgeordnet. Ohne Erfüllung der Verpflichtungen aus dem europäischen Naturschutzrecht sind auch dem Bodenschutz formalrechtlich übergeordnete Bauvorhaben rechtlich unzulässig. Somit ist der vielfach beschworene Konflikt zwischen Artenschutz und Bodenschutz bei nach EU-Recht geschützten Arten eindeutig im Sinne des Artenschutzes geordnet.

Der Bodenschutz ist auch nicht geeignet, die Bewirtschaftung von Wäldern mit Maschinen zu unterbinden. Aber das Bodenschutzrecht begründet zweifelsfrei Verpflichtungen zu einer möglichst bodenschonenden Bewirtschaftung. An dieser Stelle ist es wichtig zu verstehen, dass das **System der Feinerschließungslinien im Forst primär zum Zwecke des Bodenschutzes eingeführt wurde**. Die Feinerschließungslinien konzentrieren die Befahrung und die damit einhergehenden Belastungen auf vorgegebene Bereiche (Regelabstand zwischen Rückegassen in BW bei 40 m).

In Wirtschaftswäldern ist die Produktion von Holz für den menschlichen Gebrauch die wichtigste Funktion. Flächendeckende Wälder ohne forstliche Nutzung sind bei gleichzeitig hohem Konsum von Holz durch die Gesellschaft nicht möglich. Alternativen, die benötigte Ressource Holz aus anderen Ländern zu beziehen, sollten vermieden werden. Erstens sind die Möglichkeiten der Einflussnahme auf Bewirtschaftungsvorgaben anderswo begrenzt bzw. nicht gegeben. Zweitens steht der globale Transport von Ressourcen wie Holz anderen umweltpolitischen Zielsetzungen wie der Vermeidung der Emission von CO₂ und anderen Schadstoffen entgegen. Nur wenn das hier benötigte Holz auch aus Deutschland kommt, können wir zuverlässig Einfluss auf die Bewirtschaftung nehmen. Diese **Notwendigkeit der Holzproduktion in Wirtschaftswäldern** auf deutschem Boden bedingt eine Befahrung der Feinerschließungslinien, um diese Ressource zu ernten. Alternativen zu maschineller Befahrung, wie Holzernte mit Helikoptern, Kabelsystemen, Kränen oder Pferden, sind flächendeckend nicht wirtschaftlich, umwelt- oder tiergerecht und werden Nischenanwendungen bleiben.

Laut der »Rückegassen-Konzeption« zur Sicherstellung der dauerhaften Funktionsfähigkeit von Rückegassen von ForstBW dürfen Fahrspuren auf Feinerschließungslinien nicht tiefer als 40 cm (ausgehend vom Waldbodenniveau) sein (ForstBW 2012). Tiefere Fahrspuren sind auf 10 % der Gesamttrassenlänge in einem Bestand zulässig. Die im Zuge des Projektes untersuchten Fahrspurgewässer und Rückegassen erfüllten bis auf sehr wenige Ausnahmen diese Vorgaben (Abb. 33). Erfolgreicher Gelbbauchunkenschutz und Bodenschutz-Konzepte (hier von ForstBW) stehen somit in der Regel nicht im Konflikt zueinander. Dies gilt umso mehr, als tiefere

Fahrspurgewässer ohnehin schnell zu Permanenz neigen, ab dem zweiten Jahr keinen Nutzen mehr für Unken haben und daher auch aus Unkensicht spätestens nach der erfolgreichen Fortpflanzung im Entstehungsjahr beseitigt werden sollten.

Die Rückegassen gelten aus bodenökologischer Sicht als »**vorgeschädigte Bereiche**«. Veränderungen und Verdichtungen im Unterboden der Rückegassen existieren bereits und es gilt diese vorbelasteten Bereiche zielgerichtet für Bewirtschaftung und Artenschutz zu nutzen. Eine Konzentrierung der Bemühungen zum Bodenschutz auf Rückegassen ist nicht zielführend. Dies gilt umso mehr, wenn als Lösung Fahrspuren eingeebnet werden (Beseitigung der Vorteile ohne Aufhebung der Beeinträchtigung), Reisaufgaben verwendet (Beseitigung der Vorteile mit höchstens geringfügiger Verminderung der Beeinträchtigung bei der Erstnutzung) oder Schroppen und Schotter für eine dauerhafte Befestigung eingebracht werden (Beseitigung der Vorteile von Fahrspurpfützen durch Verstärkung der umweltschädigenden Wirkungen). Jenseits von Gesichtspunkten des Bodenschutzes führt die Konzentration von Kronenschnitt auf Rückegassen zur Akkumulation von Nährstoffen und aufgrund von Verrottungsvorgängen zur langfristigen Verschlechterung der Befahrbarkeit und Verstetigung von anaeroben Bereichen im Boden. Die Fokussierung von Bodenschutz auf periodisch befahrenen Gassen im Wald ist nicht nachvollziehbar, während andererseits in Baden-Württemberg täglich fünf Fußballfelder irreversibel überbaut werden. Jeder Waldbesucher, Revierleiter, Behördenvertreter und Politiker sollte sich dieser Zusammenhänge bewusst sein.



Abb. 33 Fahrspurgewässer auf Rückegassen müssen nicht tief sein, um als geeignete Laichgewässer für die Gelbbauchunke zu fungieren. Oftmals genügt eine die Befahrbarkeit nicht einschränkende Wassertiefe von ca. 20 cm (Fahrspurtiefe weniger als 40 cm).

6 Literaturverzeichnis

- Abbühl, R. & Durrer, H. (1997): Der Einfluss von Biotopmanagementmassnahmen auf den Reproduktionserfolg einer Gelbbauchunkenpopulation (*Bombina variegata*) bei Basel. Zeitschrift für Feldherpetologie: 45–67.
- Abbühl, R. & Durrer, H. (1998): Modell zur Überlebensstrategie der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Salamandra, Rheinbach, 34(3): 273–277.
- Büscher, T. (2012): Untersuchungen zum Management der Gelbbauchunke – Habitatbindung, Gewässerumfeld und Ausbreitungskorridore. Masterarbeit der Universität Hohenheim.
- Dick, D. (2013a): AG Feldherpetologie und Artenschutz, Gefährdungsursachen und Schutz der Gelbbauchunke. [Online]
Verfügbar auf: <http://feldherpetologie.de/lurch-reptil-des-jahres/amphib-des-jahres-2014-die-gelbbauchunke/gefaehrung-schutz-gelbbauchunke/>
[Zugriff am 22. Juni 2022].
- Dick, D. (2013b): AG Feldherpetologie und Artenschutz, Verbreitung der Gelbbauchunke. [Online] Verfügbar auf: <http://feldherpetologie.de/lurch-reptil-des-jahres/amphib-des-jahres-2014-die-gelbbauchunke/verbreitung-gelbbauchunke/>
[Zugriff am 22. Juni 2022].
- Dieterich, M. (2002): Zur Biologie der Gelbbauchunke. Karlsruhe, Akademie für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg, Seminar »Aktuelle Entwicklungen im Amphibienschutz«.
- Dieterich, M. (2003): Reproduktionserfolg der Gelbbauchunke in Abhängigkeit vom Gewässertyp. Projektbericht: 1–11.
- ForstBW (2012): Konzept zur Sicherstellung der dauerhaften Funktionsfähigkeit von Rückegassen für den Landesbetrieb ForstBW. Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg, Bodenschutz & Forsttechnische Befahrbarkeit, Version 1.0: 1–69.
- Franz, C. & Weber, K. (2014): Natura 2000 im Wald, FFH-Management für Kammmolch und Gelbbauchunke, Zum aktuellen Stand der Kartierungen in Bayern. Feldherpetologisches Magazin – Heft 1, März: 11–14.
- Fritz, K. & Sowig, P. (1996): Verbreitung, Habitatpräferenzen und Bestandssituation der Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*) in Baden-Württemberg. In: Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Abt. Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.) Naturschutzreport 11 – Verbreitung, Ökologie und Schutz der Gelbbauchunke. Jena: Druck- und Verlagshaus Erfurt: 171–176.
- Genthner, H. & Hölzinger, J. (2007): Gelbbauchunke, *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). In: H. Laufer, K. Fritz & P. Sowig (Hrsg.) Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag: 271–292.
- Glandt, D. (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas. 2. Ausgabe. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- Gollmann, B. & Gollmann, G. (2002): Die Gelbbauchunke – Von der Suhle zur Radspur. Zeitschrift für Feldherpetologie: Beiheft 4. Bielefeld: Laurenti-Verlag.
- Gollmann, B., Gollmann, G. & Miesler, M. (2000): Habitatnutzung und Wanderungen in einer Gelbbauchunken-Population (*Bombina v. variegata*). Zeitschrift für Feldherpetologie 7, Dezember: 1–16.

- Gollmann, G. & Gollmann, B. (2011): Ontogenetic change of colour pattern in *Bombina variegata*: implications for individual identification. *Herpetology Notes* 4: 333–335.
- Kühnel, K.-D.; Geiger, A.; Laufer, H.; Podloucky, R. & Schlüppmann, M. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(1): 259–288.
- 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, März*: 20–23.
- LUBW (2020): Zusammenfassung Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), LUBW, Ref 25 – Artenschutz, Landschaftspflege.
[Online] Verfügbar auf: https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/275820/bom_var_2018.pdf/82a63e7f-9371-4e02-a28f-360efb5cf01c
[Zugriff am 22. Juni 2022].
- Matthé, M. (2017): Foto-Identifizierung von Amphibien, AmphIdent.
[Online] Verfügbar auf: <http://www.amphident.de/>
[Zugriff am 22. Juni 2022].
- Matthé, M., Schönbrodt, T. & Berger, G. (2008): Computergestützte Bildanalyse von Bauchfleckenmustern des Kammmolchs (*Triturus cristatus*). *Zeitschrift für Feldherpetologie* 15: 89–94.
- Nehring, S. (2018): Warum der gebietsfremde Waschbär naturschutzfachlich eine invasive Art ist – trotz oder gerade wegen aktueller Forschungsergebnisse. *Natur und Landschaft*, 93(9): 453–461.
- Pyron, R. A. & Wiens, J. J. (2011): A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2800 species, and a revised classification of extant frogs, salamanders, and caecilians. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61(2): 543–583.
- Richert, B. (2014): Gelbbauchunken-Management am Beispiel eines Amphibienhilfsprojektes des Landschaftspflegeverbandes Landkreis Augsburg e. V. *Feldherpetologisches Magazin – Heft 1, März*: 15–19.
- Saghir, N. & Panienka, S. (2021): Waschbären erbeuten Amphibien in einem Steinbruch nahe Heidelberg. *Feldherpetologisches Magazin, Oktober, Heft 16*: 1–9.
- Schaile, K. (2014): Wassergefüllte Fahrspuren und Wegepfützen: verachtet, verschüttet, versteckt, weg zertifiziert, zu betonierte, geteert und verleugnet – und doch für die letzten Unken heute unerlässlich. *Feldherpetologisches Magazin – Heft 1, März*: 3–10.
- Wagner, T. (1996): Untersuchungen zum aquatischen Lebensraum der Gelbbauchunke, *Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758), als Grundlage für Pflege- und Entwicklungskonzepte. In: Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Abt. Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.) *Naturschutzreport 11 – Verbreitung, Ökologie und Schutz der Gelbbauchunke*. Jena: Druck- und Verlagshaus Erfurt: 69–76.

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Verantwortlich:

Prof. Dr. Markus Große Ophoff

Text und Redaktion:

Prof. Dr. Martin Dieterich

Felix Schrell

(Universität Hohenheim)

Gestaltung:

Birgit Stefan

Bildnachweis:

Titel	Herwig Winter/Piclease
S. 2	Martin Dieterich
S. 7	Abb. 7 links: Nora Walbrun
S. 35	Frank Meyer
alle anderen:	Felix Schrell

Druck:

MEO Media, Belm

Stand:

2022

Wir fördern Innovationen

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705, 49007 Osnabrück
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Telefon: 0541 | 9633-0
Telefax: 0541 | 9633-190
<https://www.dbu.de>

