
Erfolgskontrolle Förderung der Gelbbauchunke, Pilotstandorte Lyss



Schlussbericht

Beatrice Lüscher, Murielle Mermod und Helene Baeriswyl, Karch Bern,
Schwand, 3110 Münsingen, Dezember 2013

Im Auftrag von Pro Natura

Inhalt

Zusammenfassung	2
Einleitung	3
Projektziele	3
Projektablauf	3
Getestete Erstellungsmethoden	4
Standorte - Ausgangslage und Aufwertungsmassnahmen	4
Methoden Erfolgskontrolle	7
Resultate Erfolgskontrolle	7
Besonnung	7
Wasserführung	7
Sukzession	8
Potential Gelbbauchunke	8
Besiedlung Gelbbauchunke	9
Weitere Amphibienarten	9
Gelbbauchunken in der Umgebung	9
Weitere Resultate	9
Interpretation der Resultate	11
Auf andere Regionen übertragbare Erkenntnisse	11
Standortwahl	11
Erstellungsmethoden	12
Unterhalt	12
Konkrete Empfehlungen für die Region Lyss	12
Fazit	14
Literatur	14

Zusammenfassung

2008 und 2011 wurden in der Pilotregion Lyss im Wald gezielt Tümpel für Gelbbauchunken angelegt. Verschiedene Erstellungsmethoden wurden ausgetestet: Aushub mit Bagger, Wagenspuren, Folientümpel, Aushub mit Erdbohrer, Vertiefen von Mulden umgestürzter Bäume. An den 6 Standorten mit insgesamt 45 Tümpeln fand 2009 bis 2013 eine Erfolgskontrolle statt. Die Gelbbauchunke hat die Tümpel im Gegensatz zu anderen Amphibienarten leider kaum besiedelt. Dies aus zwei Gründen: ein Teil der Standorte war nicht optimal gewählt, viele Tümpel nicht geeignet, und eine der beiden Source-Populationen ist während der Projektdauer zusammengebrochen. Folgende Schlüsse können trotzdem aus dem Projekt gezogen werden: Bei der Standortwahl sind die Besonnung, die Wasserführung und die Nähe zu bestehenden Populationen sehr stark zu gewichten. Als Erstellungsmethoden sind Bagger, tiefe Wagenspuren und Folientümpel geeignet, Erdbohrer, umgestürzte Bäume und flache Wagenspuren kaum. Gezielte Unterhaltsmassnahmen müssen aufgrund der sehr schnell fortschreitenden Sukzession an kleinen Tümpeln mindestens jedes zweite Jahr durchgeführt werden. Im Normalfall bestehen Unterhaltsmassnahmen darin, immer weiter neue Tümpel zu erstellen, allenfalls ergänzt durch Mahd und Verbesserung der Besonnung.

Einleitung

Die Gelbbauchunke ist eine stark gefährdete Amphibienart (Schmidt et al. 2005), welche zur Fortpflanzung auf eine Vielzahl kleine, gut besonnte, neu entstandene oder temporäre Tümpel angewiesen ist. Wald spielt als Sommer- und Winterlebensraum eine grosse Rolle (Mermod et al. 2011). Zudem sind in den letzten Jahren immer mehr Fortpflanzungsgewässer im Wald bekannt geworden. Das Thema „Unkenförderung im Wald“ ist von grosser Wichtigkeit. Aus diesem Grund hat Pro Natura dieses Projekt initiiert.

Aufgrund gut funktionierender Source - Populationen sowie erster Unkenfunde im Wald wurden 2008 zwei Pilotregionen in den Kantonen Basel-Landschaft und Bern ausgewählt. Im Folgenden werden nur die Standorte im Kanton Bern behandelt. In der Pilotregion Lyss, Kanton Bern, lebte 2008 eine grosse Gelbbauchunkenpopulationen in der Kiesgrube Lyss, sowie eine mittelgrosse in der ehemaligen Grube Chnuchelhus. Mehrere Einzelfunde aus den umgebenden Wäldern wiesen auf ein grosses Aufwertungspotential hin.

Projektziele

Die Projektziele wurden 2009 im Rahmen des Werkvertrages zwischen Pro Natura und B. Lüscher ausformuliert. Hier eine Kurzversion:

- Nachweis, dass Forstunternehmen Unken im Wald fördern können.
- Evaluation verschiedener Methoden zur Schaffung von Laichgewässern.
- Mindestens 30% der angelegten Tümpel erfolgreich durch die Gelbbauchunke besiedelt.

2011 wird ein weiteres Ziel hinzugefügt:

- Erkenntnisse zur Sukzession, Rückschlüsse auf den Unterhalt.

Projekttablauf

Nach einer gemeinsamen Sitzung hat der damalige Projektverantwortliche von Pro Natura gemeinsam mit dem Revierförster die drei Aufwertungsstandorte 1 bis 3 festgelegt. Revierförster A. Ammann hat die notwendigen Vorabklärungen gemacht. Danach haben bei Pro Natura die Zuständigkeiten gewechselt, D. Rüetschi und B. Lüscher wurden mit der Begleitung der Baumassnahmen beauftragt. Im Rahmen der noch bestehenden Möglichkeiten wurden unterschiedliche Erstellungsmethoden definiert. Die baulichen Massnahmen haben im Juni 2008 in sehr guter Zusammenarbeit aller Beteiligten stattgefunden und sind in den Aktennotizen von D. Rüetschi detailliert protokolliert.

Schon 2009, im ersten Erfassungsjahr der Erfolgskontrolle, musste festgestellt werden, dass der Zustand der 31 an den 3 Standorten erstellten Tümpel sehr unbefriedigend war - nur ca. ein Drittel der Tümpel führte überhaupt Wasser. Die vorläufigen Resultate wurden 2010 zusammengestellt. Ein Maschineneinsatz für 2011 wurde vorgeschlagen.

Im April und Mai 2011 erfolgte wiederum in guter Zusammenarbeit mit allen Beteiligten ein Maschineneinsatz. Dabei wurden ausgewählte bestehende Tümpel erneuert sowie neue Tümpel erstellt. Das Resultat: 45 Tümpel verteilt auf 6 Standorte. Diese Tümpel wurden in den Jahren 2011, 2012 und 2013 im Rahmen der Erfolgskontrolle erfasst.

Getestete Erstellungsmethoden

Bagger: 20 Mulden (0.5 bis 15 m², 0.2 bis 0.6m tief) wurden in bestehendem Terrain ausgehoben. In den meisten Fällen wurde die ausgehobene Mulde mit der Baggerschaufel nach dem Aushub glattgestrichen und dadurch etwas verdichtet.

Wagenspuren: Während Holzerarbeiten entstandene Wagen- oder Ruckespuren auf den Rückegassen wurden direkt im Projekt integriert. Einzelne Spuren wurden durch einen Knick-Kranschlepper gezielt noch vertieft und verdichtet (0.5 bis 5m², 0.1 bis 0.5m tief).

Folientümpel: auf durchlässigem Untergrund wurden 2 Tümpel (ca. 2 und 5m² 0.4m tief) mit Bauplastik abgedichtet und sorgfältig wieder überdeckt.

Erdbohrer: 8 Versuchstümpel (0.5m², 0.6m tief) wurden mit einem am Traktor montierten Schnecken- Erdlochbohrer ausgegraben.

Wurzelstöcke: An einem Standort wurden 5 Versuchstümpel (1 bis 3m², 0.2 bis 0.5m tief) durch Abtiefen von Mulden umgestürzter Bäume angelegt.

Standorte - Ausgangslage und Aufwertungsmassnahmen

Abb. 1 zeigt die 6 Aufwertungsstandorte dieses Projektes, die Unkenvorkommen Kiesgrube Lyss (A) und Chnuchelhus (B) sowie Einzelfunde der Gelbbauchunke zu Projektbeginn 2008.

Detailkarten zu den einzelnen Standorten finden sich in Anhang 1. Detaillierte Beschreibungen der baulichen Massnahmen sind den Aktennotizen vom 11.6.2008, 21.4.2011 und 11.5.2011 zu entnehmen.

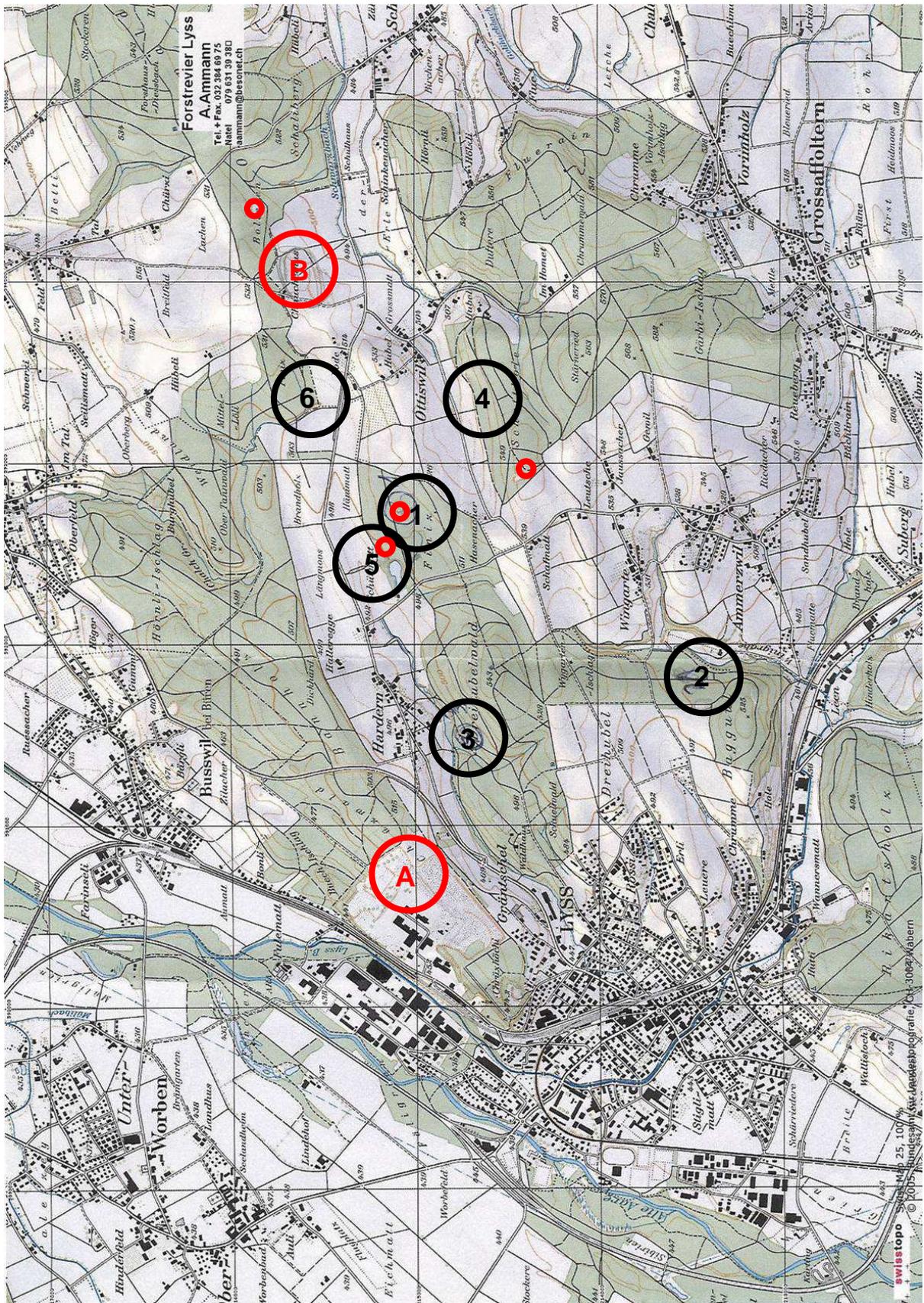


Abb. 1: Übersichtskarte mit Aufwertungsstandorten (schwarz) und Unkenpopulationen bzw. -einzelfunden zu Projektbeginn (rot)

Standort 1 (592725/215050, 535m ü M)

Waldlichtung mit drei bestehenden Kleinweihern. Unkennachweise vor Baubeginn vorhanden.

2008: Tümpel 1 bis 6 erstellt (3 Bagger, 2 Erdbohrer, 1 Wagenspur).

2011: Eingriffe in die Tümpel 1, 3, 4, 5, 6, neuer Tümpel 32. Die Lichtung wächst von Jahr zu Jahr stärker mit sehr wüchsigen Brombeeren ein.

Standort 2 (591855/213465, 515m ü M)

Grossteils schattiger Standort mit Wasser führenden Wagenspuren und einem Kleinweiher. Nächste bekannte Unkenvorkommen relativ weit entfernt.

2008: Tümpel 7 bis 22 neu erstellt bzw. schon vorhanden (7 Wagenspuren, 5 Wurzelstockvertiefungen, 3 Erdbohrer, 1 Bagger). Nur 4 Tümpel besonnt.

Standort 3 (591469/214734, 505m ü M)

Grossteils voll beschatteter, staunasser Standort. Ältere Funde einzelner Unken liegen nahe.

2008: Tümpel 23 bis 31 neu erstellt (4 Bagger, 3 Erdbohrer, 2 Wagenspuren). Nur 2 Tümpel besonnt.

Standort 4 (593318/214658, 535m ü M)

Teilweise besonnte, nordexponierte Waldrandböschung mit Hangdruckwasser, bestehendes Rinnsal am Wegrand. Einzelfund Gelbbauchunke relativ nahe, grössere Population weiter entfernt.

2011: Tümpel 33 bis 35 neu erstellt (Bagger).

Standort 5 (592436/215174, 512m ü M)

Waldrandstandort auf eher durchlässigem Untergrund. In den drei bestehenden, wechselnd besonnten Folientümpeln im Wald wurden immer wieder Unken, in manchen Jahren mit Fortpflanzung, beobachtet. Deshalb wurde der Standort trotz undichten Untergrundes für die Aufwertungen ausgewählt.

2011: 39 und 40 saniert (Bauplastik)

Die benachbarte Hecke wurde wegen der guten Besonnung und der vorhandenen Vernässung für Aufwertungen ausgewählt.

2011: Tümpel 36 bis 38 neu erstellt (Bagger, Tümpel gespiesen durch Rinnsal).

Standort 6 (593280/215612, 512m ü M)

Vernässte, momentan gut besonnte Eichen-Aufforstungsfläche in der Nähe der ehemaligen Grube Chnuchelhus.

2011: Tümpel 41 bis 45 neu erstellt (Bagger)

Methoden Erfolgskontrolle

2009 wurden alle 31 Tümpel von Standort 1 bis 3 fotografiert und auf vier Begehungen nach Amphibien abgesucht. Die Resultate wurden zusammengestellt.

2011, 2012 und 2013 wurden alle 45 Tümpel von Standort 1 bis 6 auf je drei bis vier Begehungen nach Amphibien abgesucht. Die Begehungen haben während der Fortpflanzungszeit der Gelbbauchunke (April bis Juli) bei günstiger Witterung stattgefunden, die meisten nachts. Dabei wurde nach rufenden Tieren gelauscht, die Ufer und die Wasserfläche jedes Tümpels mit einer Taschenlampe abgeleuchtet und in der Unterwasservegetation nach Larven gekeschert. 2013 wurden wiederum alle Tümpel fotografiert, ihr Zustand wurde beurteilt. Beschattung (voll beschattet, mehr oder weniger als ½ Tag besonnt), Bewuchs (in dritteln der Wasserfläche), Art der Vegetation, Wasserstand, Wasserqualität und Fressfeinde wurden erfasst.

Resultate Erfolgskontrolle

Eine Zusammenfassung der Resultate ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Rohdaten befinden sich in Anhang 2.

Besonnung

19 Tümpel wurden an beschatteten Standorten erstellt. An Standort 2 und 3 ist ein Grossteil der Tümpel zu wenig gut besonnt (deutlich weniger als einen halben Tag Sonne), um für die Gelbbauchunke attraktiv zu sein.

Wasserführung

17 der 45 Tümpel lagen praktisch die ganzen 4 Untersuchungsjahre trocken. 10 Tümpel sind nach anfänglicher Wasserführung (2009 / 2010) ausgetrocknet. Nur 3 anfangs trockene Tümpel scheinen mit den Jahren (2012 / 2013) dichter geworden zu sein. Siehe auch Abb. 2.

Die Wasserführung unterschied sich an den sechs Standorten sehr: an Standort 2 lagen 81%, an Standort 3 78%, an den Standorten 4 und 5 33%, an Standort 1 15% und an Standort 6 0% der Tümpel während der Fortpflanzungszeit der Gelbbauchunke (April bis Juli) trocken.

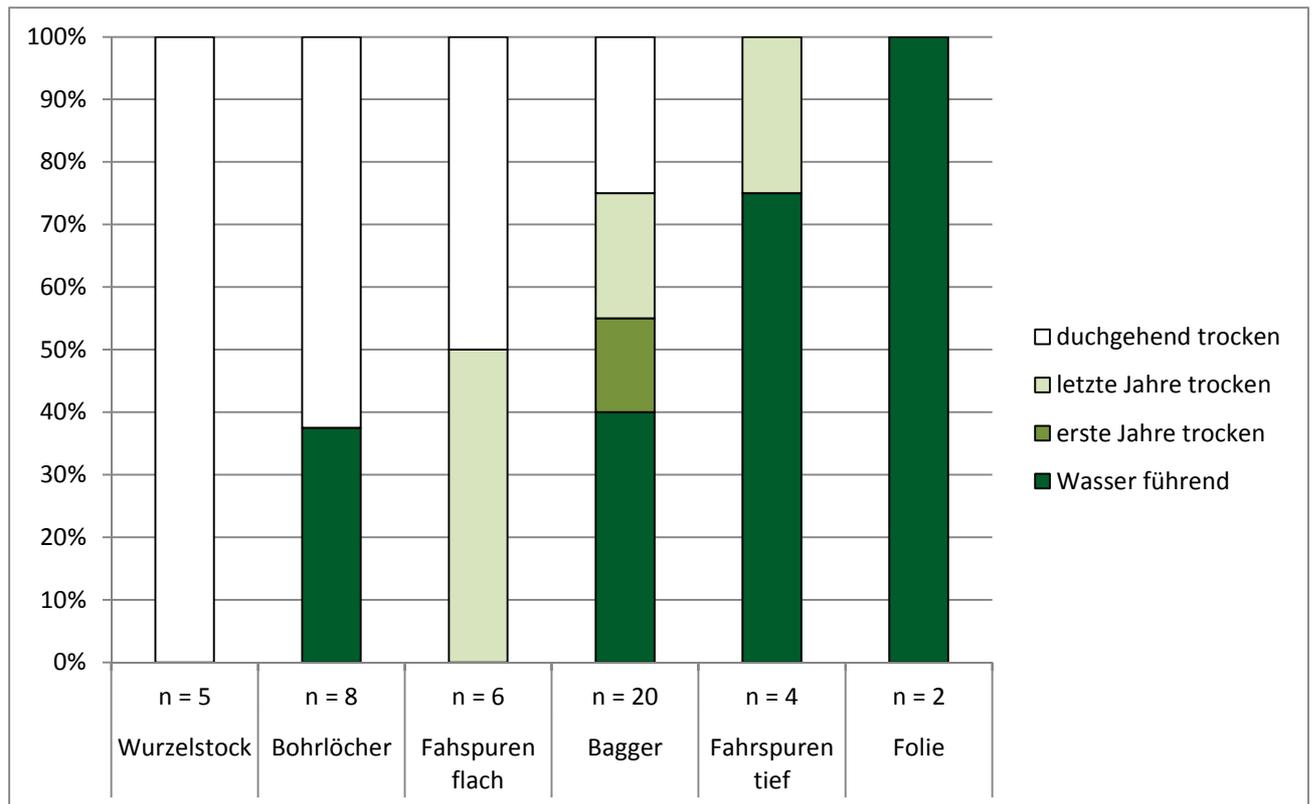


Abb. 2: Wasserführung aufgeschlüsselt nach Erstellungsmethode.

Sukzession

Die Sukzession an den kleinen Tümpeln schritt sehr schnell voran, siehe Fotodokumentation in Anhang 3. Einerseits wuchsen am Gewässergrund und im Uferbereich Wasserpflanzen, Seggen und Röhricht. Andererseits überwucherten wüchsige Pflanzen wie etwa Brombeeren vom Ufer her die kleinen Wasserflächen sehr schnell. Tiefere, steilufrige kleine Gewässer (tiefe Wagenspuren, tiefere Baggertümpel) schienen etwas weniger schnell zuzuwachsen. Innerhalb von 1 bis 2 Jahren waren fast alle Gewässer nicht mehr genügend offen für die Gelbbauchunke.

Potential Gelbbauchunke

2009 wurden 6 Tümpel als für Unken potentiell geeignet taxiert. 2011 (nach erfolgten maschinellen Eingriffen) waren es 17, 2012 noch 12 und 2013 nur noch 6 der 45 Tümpel, verteilt auf die Standorte 1, 2, 4 und 5.

Die Beurteilung des Potentials basiert hauptsächlich auf den Faktoren Wasserführung, Besonnung und Bewuchs. Negativ gewichtet wurden diese Faktoren hier erst in stark fortgeschrittenem Zustand – Tümpel vollständig trocken, deutlich länger als einen halben Tag im Schatten bzw. sehr stark (i.d.R. mehr als 2/3 der Fläche) mit Wasservegetation oder überhängender Ufervegetation zugewachsen.

Besiedlung Gelbbauchunke

Gelbbauchunken konnten nur in drei Tümpeln an Standort 1 und einem Tümpel an Standort 5 nachgewiesen werden. 2009 1 Tier, 2010 und 2011 je 2 Tiere. Eine Fortpflanzung ist nicht belegt. Die Standorte 2, 3, 4, 6 wurden leider nicht durch die Gelbbauchunke besiedelt.

Weitere Amphibenarten

25 der neu erstellten Tümpel waren in mindestens einem Jahr durch Grasfrösche besiedelt (oft mit Fortpflanzung), 18 durch Wasserfrösche (oft Einzeltiere), 10 durch Bergmolche, 8 durch Fadenmolche und 7 durch Erdkröten.

Gelbbauchunken in der Umgebung

In der ehemaligen Grube Chnuchelhus, BE1237 (Standort B Abb. 1) wurden 2003 an einem Abend noch 23 adulte Gelbbauchunken beobachtet. 2007 waren das Maximum 14 Tiere. 2012 wurden trotz intensiver Suche nur noch 3 Gelbbauchunken gefunden. Eine unserer Source-Populationen ist genau während der Projektdauer zusammengebrochen.

Die einzige noch funktionierende Population in der Region ist somit die Kiesgrube Lyss, BE19 (Standort A Abb. 1). Bei Erfassungen 2011 und 2012 konnte mit 58 bzw. 79 Adulttieren eine grosse Population bestätigt werden.

Weitere Resultate

Die Wasserqualität der Tümpel wurde meist als gut, mehrfach aber auch als eutroph oder nährstoffreich beurteilt. Nährstoffreiche Verhältnisse beschleunigen die Sukzession. Solange die Gewässer offen sind, halten sich Gelbbauchunken jedoch auch gerne in nährstoffreichen Tümpeln auf.

Wir konnten keine Korrelation zwischen Fressfeinden (Wasserinsekten) und Unkenfunden feststellen, was bei den spärlichen Unkenfunden aber nichts bedeutet.

Da die meisten Begehungen nachts stattfanden, wurden nur ganz vereinzelt Libellen beobachtet (Plattbauch, blauflüglige Prachtlibelle, frühe Adonisl libelle und Hufeisenazurjungfer).

Tabelle 1: Zusammenfassung wichtiger Resultate und Rückschlüsse daraus. Rohdaten und Standortkarten siehe Anhang 1 und 2

Erstellungsmethode	n [Anzahl Tümpel]	Standorte	Wasserstand	Gelbbauchunken	Andere Amphibien	Sukzession	Eignung der Erstellungsart für Unkentümpel	Standortanforderungen	Bemerkungen Unterhalt
Wagenspur tief, verdichtet	4	1, 2, 3	3 gut Wasser führend, 1 vorwiegend trocken	1 Unke	Grasfrosch, Erdkröte, Wasserfrosch, Fadenmolch, Bergmolch	Gewässerboden blieb 2 oder mehr Jahre offen, Tümpel wuchsen aber von der Seite her ein.	ja	Sonnig, dichter Untergrund. Idealerweise nicht allzu wüchsige Umgebung	Erneuerung der Tümpel in den meisten Fällen nach 2 Jahren notwendig
Folie / Bauplastik	2	5	Füllen sich mit den Frühjahrsniederschlägen, anschliessend konstant wasserführend	2 Unken	Grasfrosch, Erdkröte, Wasserfrosch, Fadenmolch, Bergmolch	Gewässerboden blieb ca. 2 Jahre offen. Besonnter Tümpel war im 3. Jahr mit Rohrkolben bewachsen.	ja	Sonnig, nicht allzu wüchsige Umgebung.	Jährlicher Unterhalt von Hand zwingend notwendig: Entfernen Rohrkolben, Ausmähen der Ufer.
Bagger	20	1, 2, 3, 4, 5, 6	8 durchgehend gut Wasser führend, 7 in manchen Jahren Wasser führend, 5 durchgehend trocken	3 Unken	Grasfrosch, Erdkröte, Wasserfrosch, Fadenmolch, Bergmolch	Etwas tiefere, z.T. steilufrige Tümpel wuchsen weniger schnell zu als ganz flache. Fast alle Tümpel im 3. Jahr nach der Erstellung nicht mehr geeignet für die Gelbbauchunke	ja	Sonnig, sehr dichter Untergrund. Idealerweise nicht allzu wüchsige Umgebung	Erneuerung der Tümpel überall nach 2 Jahren notwendig
Wagenspur flach, verdichtet	6	2	alle meist fast oder ganz trocken	-	Grasfrosch, Bergmolch	Wachsen schnell zu	bedingt	Nur in sehr magerer Umgebung (z.B. Weg, Strassenrand) möglich. Sonnig, sehr dichter Untergrund.	Keine Daten
Bohrer	8	1, 2, 3	3 weisen schwankenden Wasserstand auf, 5 waren meist trocken oder fast trocken. Da der Boden beim Erstellen gelockert wird, hält sich das Wasser schlecht	-	-	Wachsen sehr schnell und stark seitwärts ein, da sehr klein.	nein	Nur auf sehr dichtem und kaum wüchsigem Boden möglich. Sonnig.	Keine Daten
Wurzelstöcke	5	2	Alle trocken bzw. nur leicht feucht. Da der Boden gelockert, bzw. von Wurzeln durchzogen ist, hält sich das Wasser schlecht	-	-	Keine Daten	nein	Nur auf sehr dichtem Boden möglich. Sonnig.	Keine Daten

Interpretation der Resultate

Die **Besonnung** ist für die Gelbbauchunke essentiell und wurde bei der Standortwahl in diesem Projekt zu wenig berücksichtigt.

Die **Wasserführung** ist vor den baulichen Massnahmen nicht immer einfach abzuschätzen und kann sich im Verlauf der Jahre verändern. Eine geeignete temporäre Wasserführung konnte mit den getesteten Erstellungsmethoden nicht gezielt herbeigeführt werden. Die für die Gelbbauchunke erforderliche Dynamik muss somit durch das regelmässige Erstellen neuer Tümpel abgedeckt werden. Diese Strategie kommt der Gelbbauchunke entgegen, sie besiedelt gerne neue Tümpel. Standort und Erstellungsart hatten Einfluss auf die Dichtigkeit der Tümpel. Wurde der Untergrund nicht verdichtet bzw. sogar gelockert (Wurzelstock, Bohrlöcher), waren die Wasserverluste (zu) gross. Vor allem flache Gewässer trockneten mit zunehmender Vegetation schneller aus. Das Kolmatieren eines Tümpels mit den Jahren war in diesem Projekt die Ausnahme.

Die **Sukzession** an kleinen Tümpeln im Wald erfolgte enorm schnell. Die meisten Tümpel waren schon im dritten Jahr nach den erfolgten Eingriffen nicht mehr für die Gelbbauchunke geeignet.

Bei jedem Projekt hat nur ein Teil der gezielt erstellten Tümpel dann auch tatsächlich grosses **Potential für Gelbbauchunken**. Im vorliegenden Projekt war der Anteil aufgrund von Fehlentscheidungen bei der Standortwahl besonders klein - nur 6 bis 17 Tümpel wiesen Potential auf für Gelbbauchunken.

Die fehlende **Besiedlung durch die Gelbbauchunke** ist wahrscheinlich auch auf den Zusammenbruch der Chnuchelhus- Population zurückzuführen. Wie weit und in welche Richtungen Tiere aus der Kiesgrube Lyss abwandern, wissen wir nicht. Die aktuell sehr spärliche Besiedlung der neuen Tümpel deutet aber darauf hin, dass wohl eher Tiere von Chnuchelhus in früheren Jahren im Wald unterwegs gewesen waren.

Auf andere Regionen übertragbare Erkenntnisse

Standortwahl

Nur Standorte mit Unkennnachweisen oder in besiedelbarer Nähe von Gelbbauchunkenvorkommen sollen ausgewählt werden. Achtung, die besiedelbare Distanz ist nicht überall gleich: 500m bis 2km sind im Praxismerkblatt angegeben (Mermod et al. 2011). Im Untersuchungsgebiet scheint die Gelbbauchunke, wohl aufgrund der zusammenbrechenden Source- Population, nur noch wenige 100m weit zu wandern.

Nur gut besonnte Standorte sollen ausgewählt bzw. die Besonnung durch Ausholzen sichergestellt werden.

Erstellungsmethoden

Tümpel müssen mit dem Ziel angelegt werden, dass sie Wasser führen. Wenn bei jedem Unterhaltseingriff, alle zwei Jahre, genügend neue Tümpel erstellt werden, ist das jährliche Austrocknen der alten Tümpel nicht zwingend notwendig.

Erstellungsmethoden müssen den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden: Nicht künstlich abgedichtete Tümpel (vertiefte/verdichtete Wagenspuren, ausgehobene Tümpel) können nur an sehr dichten, stau-nassen oder druckwassergespiesenen Standorten erstellt werden. Auf ungenügend dichtem Untergrund müssen künstliche Abdichtungen (z.B. Folie) eingebaut werden.

Als Erstellungsmethode bedingt bzw. gar nicht geeignet sind flache Wagenspuren, Erdbohrerlöcher oder das Abtiefen von Mulden umge-kippter Bäume.

Unterhalt

Standorte, welche sich nicht bewähren, sollen zu Gunsten gut geeigneter Standorte wieder verworfen werden.

Gut geeignete oder gar besiedelte Standorte erfordern einen regel-mässigen Unterhalt: Alle zwei Jahre müssen mehrere gut geeignete, neue Tümpel erstellt werden. Dabei sollten auch offene Flächen und eine gute Besonnung sichergestellt werden. Folientümpel erfordern zudem einen jährlichen Einsatz im Spätsommer / Herbst (entfernen aller Wasser- und Ufervegetation von Hand, Ausmähen der direkten Umgebung). Die Sukzession gibt das Tempo der Eingriffe an.

Eingriffe in bestehende Gewässer sollten im Herbst stattfinden, neue Tümpel können auch erst im Frühjahr erstellt werden.

Konkrete Empfehlungen für die Region Lyss

Die Gelbbauchunke hat in der Region Lyss eine bedenkliche Bestandes-situation erreicht. Bei Massnahmen sollten die im Rahmen dieses Projektes gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt werden. Massnahmen sollten in erster Priorität in der nahen Umgebung der Kiesgrube Lyss und an Standorten mit Unkennachweisen konzentriert werden. Besonders gut geeignete bzw. der Chnuchelhusgrube direkt benachbarte weitere Standorte können ebenfalls weiterverfolgt werden. Mässig gut geeignete Vernetzungsstandorte haben momentan klar zweite Priorität.



An **Standort 1** wurden vor wenigen Jahren noch Einzeltiere beobachtet, die Unkenförderung hat hier nach wie vor hohe Priorität. Die starke Wüchsigkeit des Untergrundes und die enorme Masse an Brombeeren sind mittlerweile jedoch nicht mehr ideal für die Gelbbauchunke. Zukünftige Aufwertungen müssten randlich, idealerweise z.B. direkt am besonnten, offenen Wegrand erfolgen. Innerhalb der Fläche mit dem starken Brombeer- aufwuchs könnten allenfalls grössere Gewässer zur Förderung der anderen Amphibienarten angelegt werden.

Die Tümpel an **Standort 2** sollen für die Gelbbauchunke aufgegeben werden - der Standort ist aufgrund der starken Beschattung und der mässigen Dichtigkeit schlecht geeignet für die Gelbbauchunke und liegt weit entfernt von einer Source- Population. Der grössere Weiher soll für die anderen Amphibienarten unterhalten werden.

Die Tümpel an **Standort 3** sollen nicht mehr für die Gelbbauchunke unterhalten werden. Allenfalls könnte direkt am besonnten, offenen Wegrand eine neue Tümpelgruppe erstellt werden. Ein grösserer Weiher anstelle der bestehenden Tümpel würde den anderen vorkommenden Amphibienarten dienen.

Standort 4 weist ein gewisses Potential für die Gelbbauchunke auf. Allenfalls könnten weitere Tümpel, bevorzugt direkt am Weg- / Wald- rand, ergänzt werden. Die relativ nahe gelegene Population Chnuchel- hus ist jedoch zusammengebrochen.



An **Standort 5** wurden vor wenigen Jahren noch Einzeltiere beobachtet, die Unkenförderung hat hier hohe Priorität. Die Tümpelgruppe im Wald sollte gezielt für die Gelbbauchunke unterhalten und mit weiteren Tümpeln ergänzt werden. Dies obwohl mit künstlicher Abdichtung gearbeitet werden muss. Ein jährlicher Einsatz zur Ent- fernung der Vegetation aus den Gewässern und zur Mahd der Uferzonen ist notwendig. Die gut besonnten Tümpel in der Hecke waren zu schnell durch Rohrkolben zugewachsen, als dass sie weiterhin auf die Gelbbauchunke ausgerichtet werden sollten. Diese Tümpel sollen aufgegeben oder zu tieferen Weihern umgewandelt werden.

Standort 6 wies zu Beginn Gelbbauchunkenpotential auf. Die relativ nahe gelegene Population Chnuchelhus ist jedoch zusammengebrochen, es hat keine Besiedlung stattgefunden. Die Tümpel sind stark zuge- wachsen. Man sollte überlegen, die Unkentümpel durch einen Kleinweiher für andere Amphibienarten zu ersetzen.

Dank dem engagierten Revierförster, Fachleuten im Natur- und Vogel- schutzverein und interessierten Gemeindevertretern könnte sich die Situation der Gelbbauchunke in Lyss auch wieder verbessern. Es gibt z.B. Bestrebungen, den Unterhalt der bestehenden Standorte über das kantonale Modul „Biodiversität im Wald“ zu regeln.

Fazit

Weniger als 10% der neu erstellten Tümpel wurden durch Einzeltiere der Gelbbauchunke besiedelt. Gründe dafür sind die Wahl von z.T. ungeeigneten Aufwertungsstandorten sowie der Zusammenbruch einer der beiden Sourcepopulationen.

Forstunternehmen können Unken im Wald fördern, dies zeigt sich im momentan laufenden Smaragdprojekt Oberraargau. Das vorliegende Projekt kann dies aufgrund mangelnder Unkennachweise jedoch nicht belegen.

Unkentümpel können auf staunassen Untergrund z.B. durch das gezielte Vertiefen und/oder Verdichten von Wagenspuren oder durch Aushub erstellt werden. Auf undichtem Untergrund kann eine künstliche Abdichtung eingebracht werden. Nicht oder kaum geeignet sind flache Wagenspuren, Erdbohrerlöcher oder vertiefte Mulden umgekippter Bäume.

Bei Folientümpeln sind jährliche Pflegeeinsätze, bei den anderen Erstellungsmethoden eine Umgestaltung (Anlage neuer Tümpel) alle zwei Jahre zwingend notwendig.

Die Standortwahl für den Bau einer Unkentümpelgruppe ist essentiell. Kriterien: nahegelegene Source-Population, gute Besonnung, möglichst wenig wüchsige Umgebung, möglichst dichter / staunasser Untergrund.

Literatur

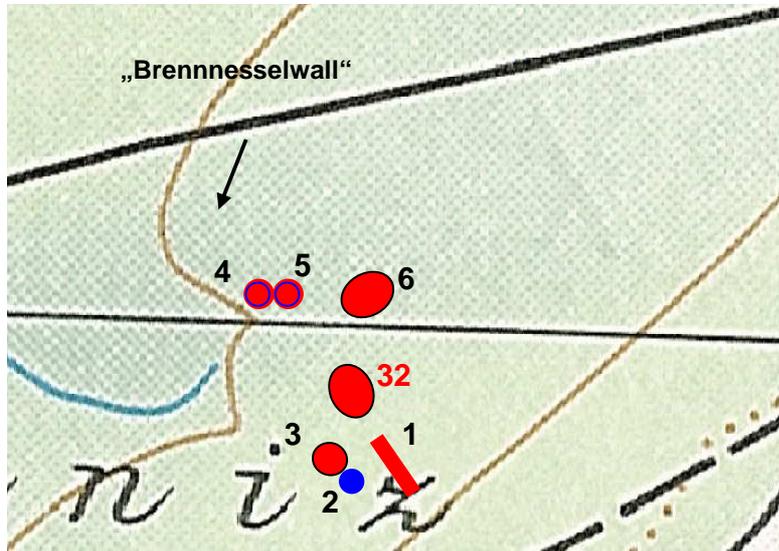
Schmidt, B. und Zumbach, S. 2005: Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. Hrsg. BUWAL und Karch. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt. 48S.

Mermod, M., Zumbach, S., Borgula, A., Krummenacher, E., Lüscher, B., Pellet, J. und Schmidt, B. 2011: Praxismerkblatt Artenschutz Gelbbauchunke *Bombina variegata*. www.karch.ch

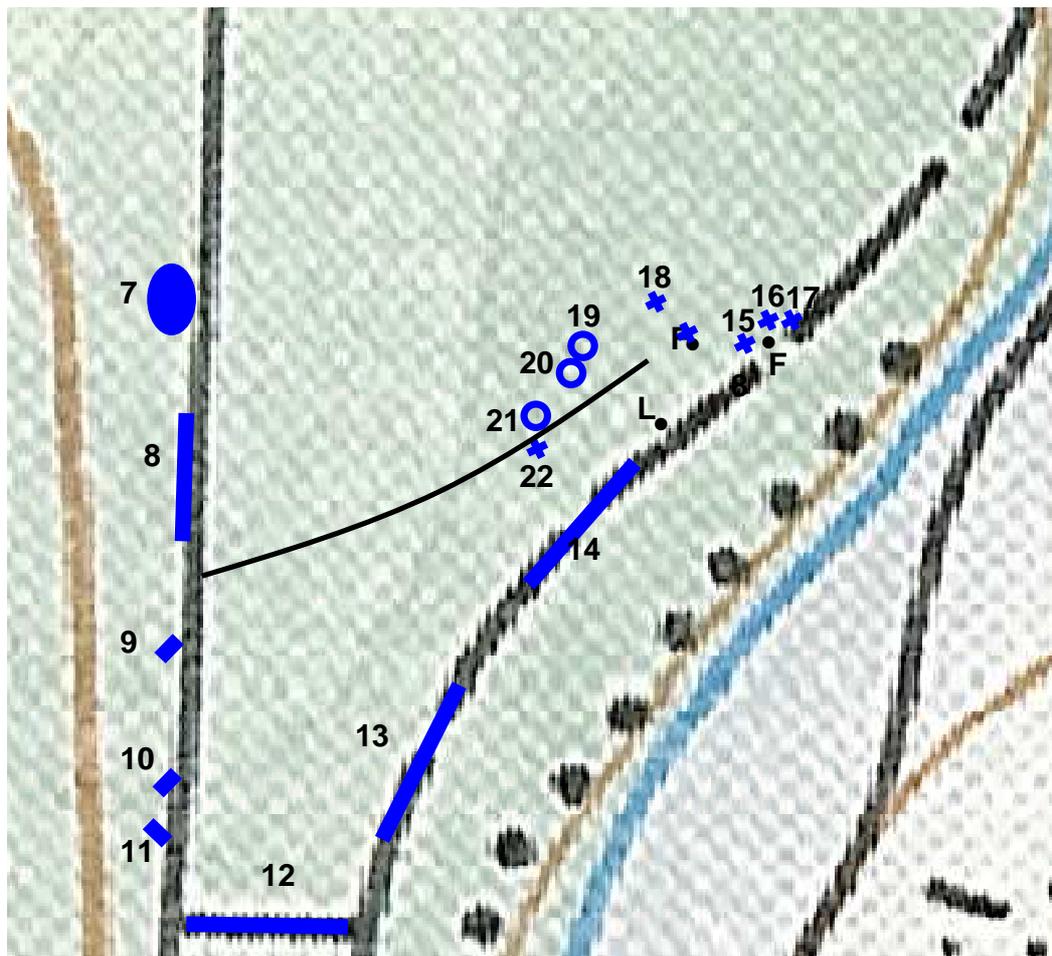
Anhang 1
Standortkarten mit Tümpelnummerierungen

Achtung: nicht massstabsgetreu!

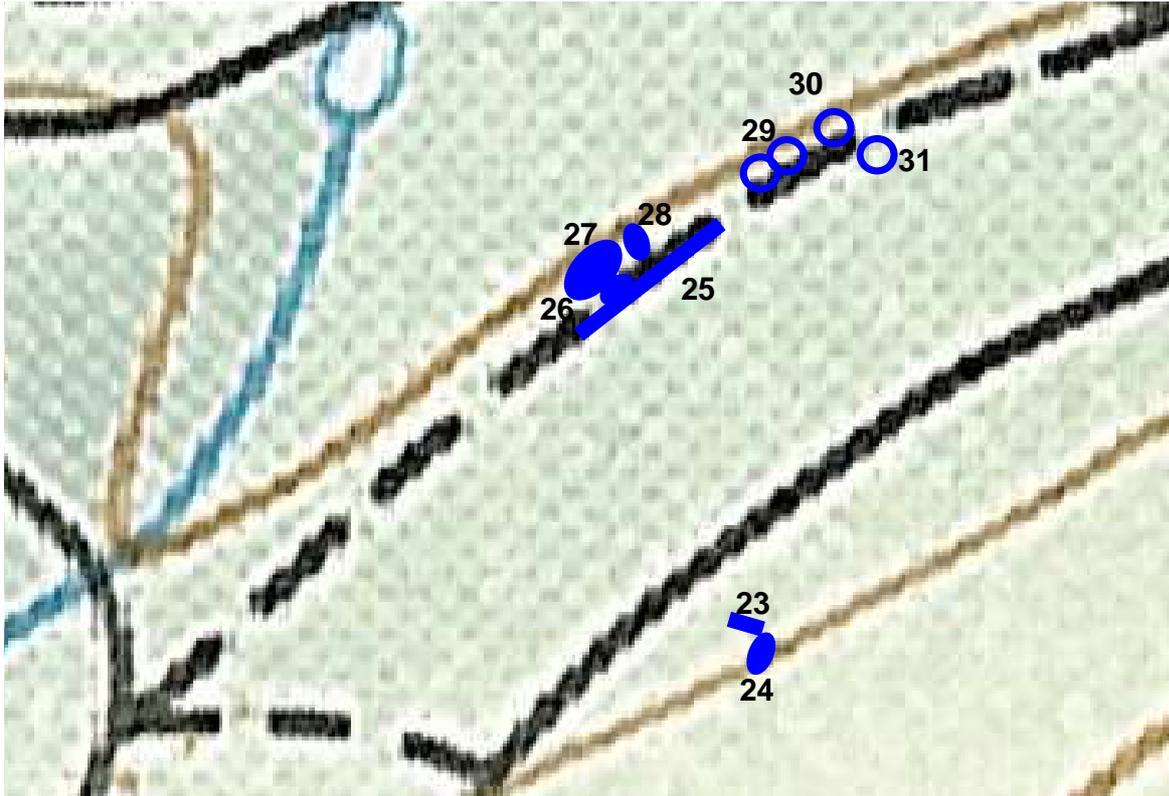
Legende:  : Radspur,  : Tümpel grösser als 1m²,  : Tümpel kleiner als 1m²,  : Erdloch,  : Wurzelstöcke



Standort 1: 2011 neu erstellte (Nr. 32) bzw. verbesserte Tümpel rot



Standort 2: Alle Tümpel wurden 2008 erstellt



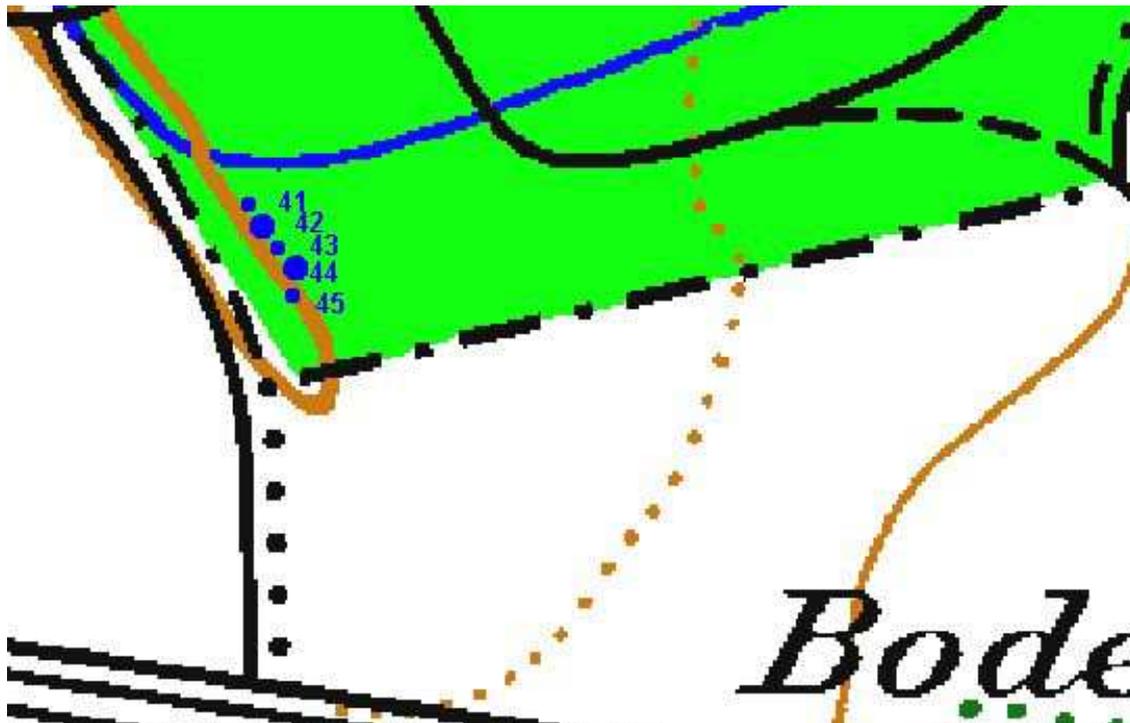
Standort 3: Alle Tümpel wurden 2008 erstellt



Standort 4: Alle Tümpel wurden 2011 neu erstellt



Standort 5: Tümpel 36 bis 38 wurden 2011 neu erstellt, 39 und 40 saniert



Standort 6: Alle Tümpel wurden 2011 neu erstellt

Anhang 2: Zusammenstellung Rohdaten

Jahr	Standort	Gewässer	Erstellungsart	Eingriffe	Deckung Bewuchs	Art der Vegetation	Wasserstand	Eignung Gelbbauchunke	Gelbbauchunken	andere Amphibien
2009 & 2010	1	1	Wagenspur tief, lehmig, verdichtet		Ende 2009 ca.2/3	Carex, Brombeeren	Wasser führend	gut		
2011	1	1	Wagenspur tief, lehmig, verdichtet	Saniert 21.4.2011	keine	keine	Anfang Saison trocken, danach schwankend Wasserführend	gut	1 Ad (auf zwei Begehungen)	Wasserfrösche, Grasfrosch
2012	1	1	Wagenspur tief, lehmig, verdichtet		ca. 2/3	Zu Saisonbeginn kaum Vegetation, danach Gras	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	gut		Wasserfrösche, Erdkröte Larven
2013	1	1	Wagenspur tief, lehmig, verdichtet		ca. 2/3	Brombeeren, Binsen, Algen, Wasserlinsen	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	zugewachsen		Wasserfrösche
2009 & 2010	1	2	Bagger, lehmig		< 1/3	Brombeeren, Juncus, Galium	Wasser führend	gut	1 Ad 2009	Wasserfrösche
2011	1	2	Bagger, lehmig		vollständig zugewachsen	Wasserlinsen, deckend; viel Laub	Wasser führend, im Juli trocken	gut		Wasserfrösche, Grasfrosch
2012	1	2	Bagger, lehmig		ca. 1/3	Binsen, Wasserlinsen	konstant wasserführend (> 50%)	zugewachsen		Wasserfrösche
2013	1	2	Bagger, lehmig		ca. 2/3	Algen, Wasserlinsen	konstant wasserführend (< 50%)	zugewachsen		Wasserfrösche
2009 & 2010	1	3	Bagger, lehmig		< 1/3	Brombeeren, Juncus	Wasser führend	gut	1 Ad 2010	Wasserfrösche
2011	1	3	Bagger, lehmig	Saniert 21.4.2011	keine	keine	konstant Wasser führend (< 50 %)	gut	1 Ad	Wasserfrösche, Grasfrosch
2012	1	3	Bagger, lehmig		ca. 2/3	Binsen, Wasserlinsen	konstant wasserführend (> 50%)	zugewachsen		Wasserfrösche
2013	1	3	Bagger, lehmig		ca. 2/3	Saisonbeginn Algen & Wasserlinsen, danach auch Brombeeren, Binsen	Saisonbeginn wasserführend (< 50%), ab Juni fast trocken	zugewachsen		
2009	1	4	Bohrer; lehmig		Ende 2009 ca. 2/3	Brombeeren, Juncus	Trocken	trocken		
2011	1	4	Bagger lehmig verdichtet, klein und steil	Saniert 21.4.2011 mit Bagger	keine	keine	Anfang Saison trocken, danach Wasserführend (< 50 %)	gut		Wasserfrösche, Erdkröte
2012	1	4	Bagger lehmig verdichtet, klein und steil		< 1/3	Anfangs Saison Algen, danach Brombeeren	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Wasserfrosch, Grasfrosch
2013	1	4	Bagger lehmig verdichtet, klein und steil		ca. 1/3	Brombeeren, z.T. Binsen	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	zugewachsen		Wasserfrösche
2009	1	5	Bohrer; lehmig		Ende 2009 ca. 2/3	Brombeeren, Juncus	Trocken	trocken		
2011	1	5	Bagger lehmig verdichtet, klein und steil	Saniert 21.4.2011 mit Bagger	keine	keine	Anfang Saison trocken, danach Wasserführend (< 50 %)	gut		Erdkröte, Wasserfrösche
2012	1	5	Bagger lehmig verdichtet, klein und steil		< 1/3	Brombeeren	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Grasfrosch, Wasserfrösche
2013	1	5	Bagger lehmig verdichtet, klein und steil		ca. 1/3	Brombeeren	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	gut		
2009 & 2010	1	6	Bagger, lehmig		< 1/3	Brombeeren, Gras	Trocken, nur im Mai 2009 ganz kurz Wasser führend	Trocken		Erdkröte, Wasserfrosch
2011	1	6	Bagger, lehmig verdichtet	Saniert 21.4.2011. vertieft, verdichtet	keine	keine	Anfang Saison trocken, danach Wasserführend (< 50 %)	gut		Wasserfrösche
2012	1	6	Bagger, lehmig verdichtet		< 1/3	keine	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Wasserfrösche (adulte & subadulte)
2013	1	6	Bagger, lehmig verdichtet		< 1/3	Algen, später Gras & z.T. Binsen	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Wasserfrösche, Grasfrosch, Erdkröte
2011	1	32	Bagger lehmig	Neu erstellt 21.4.2011	keine		geringer Wasserstand, im Juli trocken	trocken		Wasserfrösche
2012	1	32	Bagger lehmig		ca. 2/3	Binsen, Brombeeren, Gras	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Wasserfrösche, Grasfrosch
2013	1	32	Bagger lehmig		Beginn 1/3, dann 2/3	Algen, später Brombeeren & z.T. Binsen	zu Saisonbeginn gut wasserführend, danach wenig Wasser bis trocken zu Saisonende	zugewachsen		Fadenmolch, Grasfrosch, Wasserfrösche

2009	2	7	Bagger		< 1/3	Gras	Trocken, nur im Mai 2009 ganz kurz Wasser führend	trocken, schattig		Grasfrosch
2011	2	7	Bagger		ab Juli vollständig bewachsen	Gräser, Brombeeren, Sträucher	trocken	trocken, schattig		
2012	2	7	Bagger		zu Beginn ca. 1/3, später vollständig zugewachsen	Gras, Wasserlinsen; im	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	schattig, zugewachsen		Grasfrosch Larven, Bergmolch
2013	2	7	Bagger		> 1/3	Brombeeren, Binsen, Gras, etc.	Zu Saisonbeginn wenig Wasser, danach trocken	trocken, schattig, zugewachsen		Wasserfrösche
2009	2	8	Wagenspur, flach, verdichtet		< 1/3	Gras	Trocken	trocken		
2011	2	8	Wagenspur, flach, verdichtet		ab Juli vollständig bewachsen	Gräser, Brombeeren, Sträucher	trocken	trocken		
2012	2	8	Wagenspur, flach, verdichtet		vollständig zugewachsen	Gras, Brombeeren, Binsen	Wasserstand zu Saisonbeginn trocken, danach wenig wasserführend (< 50 %)	trocken, zugewachsen		
2013	2	8	Wagenspur, flach, verdichtet		zu Beginn < 2/3, später vollständig zugewachsen	Algen, danach Brombeeren, Binsen, Gras	Zu Saisonbeginn wenig Wasser, danach trocken	trocken, zugewachsen		Grasfrosch, Bergmolch
2009	2	9	Wagenspur, flach, verdichtet		< 1/3	Gras	Trocken	trocken		
2011	2	9	Wagenspur, flach, verdichtet		vollständig zugewachsen	Gräser, Brombeeren, Sträucher	trocken	trocken		
2012	2	9	Wagenspur, flach, verdichtet		ca. 2/3	Gras, Brombeeren, Binsen	konstant wenig wasserführend (< 50 %)	zugewachsen		
2013	2	9	Wagenspur, flach, verdichtet		vollständig zugewachsen	Brombeeren, Binsen, Gras, etc.	trocken	trocken, zugewachsen		
2009	2	10	Wagenspur, flach, verdichtet		< 1/3	Gras	Trocken	trocken		
2011	2	10	Wagenspur, flach, verdichtet		vollständig zugewachsen	Gräser, Brombeeren	trocken	trocken		
2013	2	10	Wagenspur, flach, verdichtet		Zu Beginn ca. 1/3, später vollständig zugewachsen	Brombeeren, Binsen, Gras, etc.	trocken	trocken, zugewachsen		
	2	10	Wagenspur, flach, verdichtet		vollständig zugewachsen	Gras, Brombeeren, Binsen, Seggen	konstant wenig wasserführend (< 50 %)	zugewachsen		
2009	2	11	Wagenspur tief, verdichtet		< 1/3	Gras	Wasser führend	gut		Bergmolch, Grasfrosch
2011	2	11	Wagenspur tief, verdichtet		ca. 1/3	Brombeeren, Gräser, Sträucher	Bis Mai trocken, danach Wasserführend	gut		
2012	2	11	Wagenspur tief, verdichtet		ca. 1/3	Binsen, Seggen, Gras	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	gut		Grasfrosch Larven, Bergmolch, Fadenmolch (mehrmals beobachtet)
2013	2	11	Wagenspur tief, verdichtet		Zu Beginn ca. > 1/3, danach 2/3	Gras, Seggen, Laub, Krautvegetation	zu Saisonbeginn gut wasserführend, danach wenig Wasser bis trocken zu Saisonende	gut		Grasfrosch Larven
2009	2	12	Spur, verdichtet		< 1/3	(Springkraut)	Wasserführend, im August auf Restpfütze zusammengeschrumpft	schattig		Grasfrosch
2011	2	12	Spur, verdichtet		ca. 2/3	Gräser, Brennesseln	trocken	schattig, trocken		
2012	2	12	Spur, verdichtet		ca. 2/3	Gras, Brennesseln	zu Saisonbeginn sehr niedrig	schattig, trocken		
2013	2	12	Spur, verdichtet		ca. 2/3	Brennesseln, Seggen, Brombeeren	Sehr geringer Wasserstand (ca. 1%), Saisonende trocken	schattig, trocken		Grasfrosch Larven
2009	2	13	Spur, verdichtet		keine	keine	Wasser führend, Restpfützen	schattig		Grasfrosch
2011	2	13	Spur, verdichtet		ab Juli ca. 1/3	Seggen, Binsen	trocken	schattig, trocken		
2012	2	13	Spur, verdichtet		ca. 1/3	Binsen	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	13	Spur, verdichtet		ca. 1/3	Laub, Farn	Saisonbeginn sehr geringer Wasserstand (ca. 1%), danach trocken	schattig, trocken		
2009	2	14	Spur, verdichtet		keine	keine	Wasser führend, Restpfützen	schattig		Grasfrosch

2011	2	14	Spur, verdichtet		ca. 1/3	Kräuter, Seggen, Binsen	trocken	schattig, trocken		
2012	2	14	Spur, verdichtet		ca. 1/3	Binsen	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	14	Spur, verdichtet		ca. 1/3	Seggen, Krautvegetation	Saisonbeginn sehr geringer Wasserstand (ca. 1%), danach trocken	schattig, trocken		
2009	2	15	Wurzelstock (nicht lehmig)		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	2	15	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Äste	trocken	schattig, trocken		
2012	2	15	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	15	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Äste, Laub	trocken	schattig, trocken		
2009	2	16	Wurzelstock (nicht lehmig)		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	2	16	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Äste	trocken	schattig, trocken		
2012	2	16	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	16	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Äste, Laub	trocken	schattig, trocken		
2009	2	17	Wurzelstock (nicht lehmig)		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	2	17	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Äste	trocken	schattig, trocken		
2012	2	17	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	17	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Äste, Laub	trocken	schattig, trocken		
2009	2	18	Wurzelstock (nicht lehmig)		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	2	18	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Seggen	trocken	schattig, trocken		
2012	2	18	Wurzelstock (nicht lehmig)		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	18	Wurzelstock (nicht lehmig)		ca. 2/3	Seggen, Brombeeren	trocken	schattig, trocken		
2009	2	19	Bohrer (nicht lehmig)		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	2	19	Bohrer (nicht lehmig)		< 1/3	Seggen	trocken	schattig, trocken		
2012	2	19	Bohrer (nicht lehmig)		ca. 2/3	Seggen	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	19	Bohrer (nicht lehmig)		ca. 1/3	Laub	Saisonbeginn geringer Wasserstand, danach trocken	schattig, trocken		Grasfrösche
2009	2	20	Bohrer (nicht lehmig)		keine	keine	Wasser führend im Mai, August trocken	schattig		
2011	2	20	Bohrer (nicht lehmig)		< 1/3	Seggen	trocken	schattig, trocken		
2012	2	20	Bohrer (nicht lehmig)		ca. 2/3	Seggen	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	20	Bohrer (nicht lehmig)		ca. 1/3	Laub	Saisonbeginn geringer Wasserstand, danach trocken	schattig, trocken		
2009	2	21	Bohrer (nicht lehmig)		keine	keine	Wasser führend im Mai, August trocken	schattig		
2011	2	21	Bohrer (nicht lehmig)		< 1/3	Seggen	trocken	schattig, trocken		
2012	2	21	Bohrer (nicht lehmig)		ca. 2/3	Seggen	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		

2013	2	21	Bohrer (nicht lehmig)		> 1/3	Laub	Saisonbeginn geringer Wasserstand, danach trocken	schattig, trocken		
2009	2	22	Wurzelstock (nicht lehmig)		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	2	22	Wurzelstock (nicht lehmig)		keine	keine	trocken	schattig, trocken		
2012	2	22	Wurzelstock (nicht lehmig)		ca. 2/3	Seggen	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	2	22	Wurzelstock (nicht lehmig)		ca. 1/3	Seggen	trocken	schattig, trocken		
2009	3	23	Wagenspur tief, verdichtet		Ende 2009 ca. 1/3	Veronica beccabunga, Juncus	Wasser führend	gut		Grasfrosch, Bergmolch, Fadenmolch
2011	3	23	Wagenspur tief, verdichtet		ab Juli vollständig bewachsen	Holz, Äste, Gras, Sträucher	trocken	trocken		
2012	3	23	Wagenspur tief, verdichtet		< 1/3	Gras, Äste, Brombeeren	zu Saisonbeginn trocken	trocken		
2013	3	23	Wagenspur tief, verdichtet		< 1/3	Brennessel, Seggen, Brombeeren	Zu Saisonbeginn & -ende wenig wasserführend, dazwischen trocken	trocken		Grasfrosch
2009	3	24	Bagger, lehmig verdichtet		Ende 2009 ca. 2/3	Juncus	Wasser führend im Mai, August trocken	gut		Bergmolch, Grasfrosch
2011	3	24	Bagger, lehmig verdichtet		ab Juli vollständig bewachsen	Holz, Äste, Gras, Sträucher	trocken	trocken		
2012	3	24	Bagger, lehmig verdichtet		< 1/3	Gras, Äste, Brombeeren	zu Saisonbeginn trocken	trocken		
2013	3	24	Bagger, lehmig verdichtet		ca. 1/3	Seggen, Brombeeren	Zu Saisonbeginn wasserführend (< 50%), danach trocken	trocken		
2009	3	25	Wagenspur tief, verdichtet		keine	keine	Wasser führend	schattig		Bergmolch, Fadenmolch Wasserfrosch, Grasfrosch
2011	3	25	Wagenspur tief, verdichtet		ca. 1/3	Äste, Baumstamm, Laub	konstant Wasser führend (< 50 %)	schattig		Wasserfrösche, Bergmolche, Grasfrosch, Fadenmolch
2012	3	25	Wagenspur tief, verdichtet		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn sehr niedrig	schattig		
2013	3	25	Wagenspur tief, verdichtet		< 1/3	Äste, Laub	konstant wenig wasserführend (< 50%)	schattig		Bergmolch, Grasfrösche
2009	3	26	Bagger		keine	keine	Wasser führend	schattig		
2011	3	26	Bagger		keine	keine	trocken	schattig, trocken		
2012	3	26	Bagger		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	3	26	Bagger		< 1/3	Äste, Laub	Saisonbeginn geringer Wasserstand, danach trocken	schattig, trocken		
2009	3	27	Bagger		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	3	27	Bagger		keine	keine	trocken	schattig, trocken		
2012	3	27	Bagger		< 1/3	Äste	zu Saisonbeginn sehr niedrig	schattig, trocken		
2013	3	27	Bagger		< 1/3	Laub	trocken	schattig, trocken		
2009	3	28	Bagger		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	3	28	Bagger		keine	keine	trocken	schattig, trocken		
2012	3	28	Bagger		< 1/3	Äste	zu Saisonbeginn sehr niedrig	schattig, trocken		
2013	3	28	Bagger		< 1/3	Laub	trocken	schattig, trocken		

2009	3	29	Bohrer		keine	keine	Restpfütze im Mai, ab Juni trocken	schattig, trocken		
2011	3	29	Bohrer		keine	keine	trocken	schattig, trocken		
2012	3	29	Bohrer		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	3	29	Bohrer		< 1/3	Saisonbeginn keine Vegetation, danach Schachtelhalm	Zu Saisonbeginn & -ende trocken, dazwischen wenig wasserführend	schattig, trocken		
2009	3	30	Bohrer		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	3	30	Bohrer		keine	keine	trocken	schattig, trocken		
2013	3	30	Bohrer		< 1/3	Moos, Laub	konstant wasserführend (< 50%)	schattig		
	3	30	Bohrer		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2009	3	31	Bohrer		keine	keine	Trocken	schattig, trocken		
2011	3	31	Bohrer		ab Juli ca. 2/3	Gräser	trocken	schattig, trocken		
2012	3	31	Bohrer		< 1/3	Laub	zu Saisonbeginn trocken	schattig, trocken		
2013	3	31	Bohrer		< 1/3	Laub	trocken	schattig, trocken		
2011	4	33	Bagger staunass	neu erstellt 21.4.2011	keine	keine	Wasserführend, im Juli trocken	gut		Grasfrosch, Erdkröte
2013	4	33	Bagger staunass		> 1/3	Algen, Binsen	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Wasserfrösche, Grasfrosch, Erdkröte
	4	33	Bagger staunass		ca. 1/3	Algen	konstant wasserführend (> 50%)	zugewachsen		Wasserfrösche, Grasfrosch Larven
2011	4	34	Bagger staunass	neu erstellt 21.4.2011	keine	keine	Wasserführend, im Juli trocken	trocken		
2013	4	34	Bagger staunass		ca. 1/3	Algen, Binsen	Wasserführend > 50%, erst zu Saisonschluss trocken	gut		
	4	34	Bagger staunass		ca. 1/3	Binsen, Laub	Wasserführend > 50%, erst zu Saisonschluss trocken	zugewachsen		
2011	4	35	Bagger staunass	neu erstellt 21.4.2011	keine	keine	Wasserführend, im Juli trocken	trocken		
2012	4	35	Bagger staunass		ca. 2/3	Zu Saisonbeginn v.a. Algen, danach Binsen, Seggen zunehmend	Wasserführend > 50%, erst zu Saisonschluss trocken	gut		Grasfrosch Larven
2013	4	35	Bagger staunass		ca. 1/3	Algen, Binsen, Seggen; im Lauf der Saison verlandet, viele Algen am Grund	Saisonbeginn wasserführend (>50%), danach trocken	trocken, zugewachsen		Grasfrosch
2011	5	36	Bagger, lehmig mit Zufluss	neu erstellt 21.4.2011	keine	keine	Wasserführend (< 50 %), Restpfützen, im Juli trocken	trocken		
2012	5	36	Bagger, lehmig mit Zufluss		zu Beginn ca. 1/3, danach 2/3	Gras, Rohkolben; zunehmend bewachsen während Saison	ganze Saison trocken	trocken		
2013	5	36	Bagger, lehmig mit Zufluss		vollständig zugewachsen	Sträucher, Brennessel, Krautvegetation	ganze Saison trocken	trocken		
2011	5	37	Bagger, lehmig mit Zufluss	neu erstellt 21.4.2011	keine	keine	Wasserführend	gut		Wasserfrösche, Erdkröte
2012	5	37	Bagger, lehmig mit Zufluss		ca. 1/3	Gras,Rohkolben, Binsen	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	zugewachsen		Wasserfrosch
2013	5	37	Bagger, lehmig mit Zufluss		Saisonbeginn > 2/3, später vollständig zugewachsen	Gras, Seggen, Rohrkolben	Saisonbeginn wenigwasserführend (<50%), danach trocken	trocken, zugewachsen		
2011	5	38	Bagger, lehmig mit Zufluss	neu erstellt 21.4.2011	keine	keine	Wasserführend	gut		Wasserfrösche, Grasfrosch
2012	5	38	Bagger, lehmig mit Zufluss		ca. 1/3	Gras, Rohkolben, Binsen	Wasserstand schwankend, aber konstant wasserführend	zugewachsen		

2013	5	38	Bagger, lehmig mit Zufluss		Saisonbeginn > 2/3, später vollständig zugewachsen	Gras, Rohrkolben	ganze Saison trocken	trocken, zugewachsen		
2011	5	39	Folie / Bauplastik	saniert 21.4.2011	keine	keine	Anfang Saison trocken, danach Wasserführend	gut (etwas schattig)		Grasfrosch
2012	5	39	Folie / Bauplastik		ca. 1/3	Laub	konstant wasserführend, zu Beginn ca. 50 %, danach mehr Wasser	gut (etwas schattig)		Fadenmolch
2013	5	39	Folie / Bauplastik		< 1/3	Laub	konstant wasserführend (< 50%)	gut (etwas schattig)		Wasserfrösche, Bergmolch, Fadenmolch
2011	5	40	Folie / Bauplastik	saniert 21.4.2011	keine	keine	Anfang Saison trocken, ab Juni Wasserführend	gut	2 Ad	Erdkröte, Grasfrosch
2012	5	40	Folie / Bauplastik		ca. 1/3	Kräuter, Rohkolben	konstant wasserführend, zu Beginn ca. 50 %, danach mehr Wasser	gut		
2013	5	40	Folie / Bauplastik		ca. 1/3	Rohrkolben, u.a.	konstant wasserführend (< 50%)	zugewachsen		Wasserfrosch
2011	6	41	Bagger, lehmig	neu erstellt 11.5.2011	keine	keine	Wasserführend Mai und Juni, im Juli trocken	gut		
2012	6	41	Bagger, lehmig		zu Beginn ca. 1/3, im Laufe der Saison vollständig zugewachsen	Algen, z.T. Gras, Seggen, Binsen; während Saison stark bewachsen	konstant wasserführend (> 50%)	zugewachsen		
2013	6	41	Bagger, lehmig		> 1/3	Algen, Binsen	Saisonbeginn wasserführend (>50%), erst zu Saisonende trocken	zugewachsen		Grasfrosch, Wasserfrosch, Bergmolch
2011	6	42	Bagger, lehmig	neu erstellt 11.5.2011	keine	etwas Holz in Mulde	Wasserführend Mai und Juni, im Juli trocken	gut		
2012	6	42	Bagger, lehmig		< 1/3	Algen, z.T. Gras	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Wasserfrösche, Fadenmolch
2013	6	42	Bagger, lehmig		ca. 1/3	Binsen, Seggen, Algen	Saisonbeginn wasserführend (>50%), erst zu Saisonende trocken	zugewachsen		Wasserfrösche, Bergmolch
2011	6	43	Bagger, lehmig	neu erstellt 11.5.2011	keine	keine	Wasserführend Mai und Juni, im Juli trocken	gut		
2012	6	43	Bagger, lehmig		zu Beginn ca. 1/3, später vollständig zugewachsen	Seggen, Binsen; während Saison stark bewachsen	konstant wasserführend (> 50%)	zugewachsen		Grasfrosch Larven
2013	6	43	Bagger, lehmig		ca. 2/3	Seggen, Binsen	Saisonbeginn wasserführend (> 50%), danach wenig wasserführend, Saisonende trocken	zugewachsen		Wasserfrösche, Bergmolche, Fadenmolch
2011	6	44	Bagger, lehmig	neu erstellt 11.5.2011	keine	keine	Wasserführend Mai und Juni, im Juli trocken	gut		Wasserfrosch
2012	6	44	Bagger, lehmig		ca. 1/3	Seggen, Binsen	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Grasfrosch Larven, Wasserfrosch
2013	6	44	Bagger, lehmig		ca. 2/3	Binsen, Seggen	Saisonbeginn wasserführend (> 50%), danach wenig wasserführend, Saisonende trocken	zugewachsen		Wasserfrösche
2011	6	45	Bagger, lehmig verdichtet	neu erstellt 11.5.2011	keine	keine	Wasserführend Mai und Juni, im Juli trocken	gut		Grasfrosch
2012	6	45	Bagger, lehmig verdichtet		ca. 1/3	Zu Saisonbeginn v.a. Algen, danach Binsen, Seggen	konstant wasserführend (> 50%)	gut		Grasfrosch Larven, Fadenmolch
2013	6	45	Bagger, lehmig verdichtet		Saisonbeginn > 1/3, später vollständig zugewachsen	Binsen, Seggen	Saisonbeginn wasserführend (> 50%), danach wenig wasserführend, Saisonende trocken	zugewachsen		

Anhang 3: Fotodokumentation

Fotos D. Rüetschi, B. Lüscher, H. Baeriswyl

Standort 1



Tümpel 1 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 2 am 11.6.2008



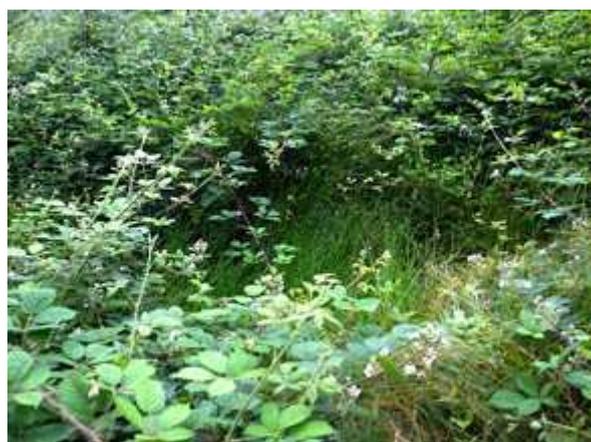
Umgebung Tümpel 2 und 3



am 15.7.2013



Tümpel 3 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 4 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 5 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 6 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 32 am 21.4.2011



am 15.7.2013

Standort 2



Tümpel 7 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 8 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 9 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 10 am 11.6.2008



am 15.7.2013



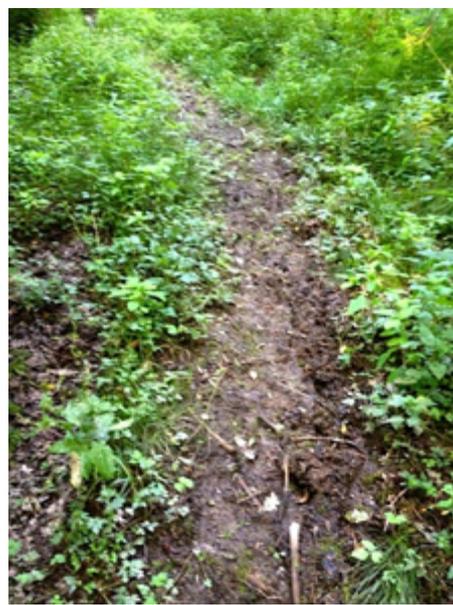
Tümpel 11 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 12 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 13 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 14 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 15 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 16 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 17 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 18 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 19 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 20 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 21 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 22 am 11.6.2008



am 15.7.2013

Standort 3



Tümpel 23 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 24 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 25 und 26 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 27 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 28 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 29 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 30 am 11.6.2008



am 15.7.2013



Tümpel 31 am 11.6.2008



Übersicht 25 bis 31
15.7.2013

Standort 4



Tümpel 33 am 21.4.2011



am 15.7.2013



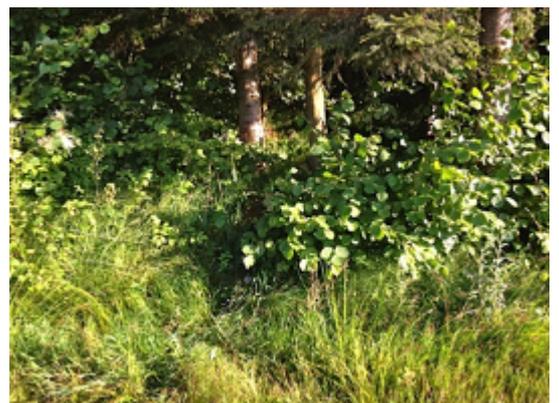
Tümpel 34 und 35 am 21.4.2011



34 am 15.7.2013



35 am 15.7.2013



Übersicht Standort 4 am 15.7.2013

Standort 5



Tümpel 36 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 37 am 15.7.2013



Tümpel 38 am 21.4.2011



am 15.7.2013

Übersicht Tümpel 36 bis 38 am 15.7.2013





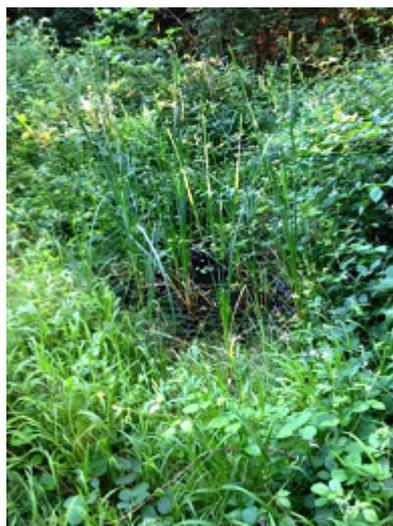
Tümpel 39 am 21.4.2011



am 15.7.2013



Tümpel 40 am 21.4.2011



am 15.7.2013

Standort 6



Tümpel 41 am 11.5.2011



am 15.7.2013



Tümpel 42 am 11.5.2011



am 15.7.2013



Tümpel 43 am 11.5.2011



am 15.7.2013



Tümpel 44 am 11.5.2011



am 15.7.2013



Tümpel 45 am 11.5.2011



am 15.7.2013