

Exzellente Erfahrungen mit Amphibienarchen in Hessen: Geringer Aufwand – immense Wirkung

Harald Nicolay & Gabriele Nicolay



Die Bestandseinbrüche beim Laubfrosch sind aufgrund seiner komplexen Ansprüche an Landhabitate und Laichgewässer besonders verheerend. Foto: G. & H. Nicolay

Zusammenfassung

Rezente Kartierungen von Anhangarten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) in Hessen belegen, dass bestimmte Lurch-Spezies heute in vielen Regionen Deutschlands fast nur noch in Materialentnahmestellen und militärischen Übungsflächen überleben. In den letzten rund 15 Jahren wurden in Hessen Ansätze entwickelt, in deren Rahmen Betreiber von Rohstofflagerstätten mit geringem Aufwand eine enorme Wirkung beim Artenschutz erzielen können. Die erforderlichen jährlichen Inputs sind vergleichsweise gering. Die Wanderbiotope werden dergestalt angelegt, dass die Betriebsabläufe nicht nennenswert beeinträchtigt werden. Die Kosten sind üblicherweise minimal. Fördermaßnahmen der ersten Stunde wurden kostenlos von den Unternehmen oder der Bundeswehr, mit betriebseigenen Ressourcen auf betriebs-eigenen Flächen, durchgeführt. In einzelnen Materialentnahmestellen ist es zwischenzeitlich gelungen, Artenschutz-

maßnahmen für die Kompensation von Eingriffen heranzuziehen. Dies entspricht einem geldwerten Vorteil für die Betriebe. Amphibienarchen sind eine logische Interimslösung, denn sie sichern ein Überleben von Reliktpopulationen von Pionierspezies, bis eine Rückführung in naturnahe, hochdynamische Ökosysteme wieder realisierbar ist. Das Modell „Amphibienarche“ ist besonders geeignet für hochentwickelte Regionen Mitteleuropas mit intensivem Landdruck. Dieser Text versteht sich als Plädoyer für eine noch konsequentere Kooperation zwischen Genehmigungsbehörden, Gewinnungsunternehmen und Artenschützern zum Wohle der Lurche und anderer Pionierarten.

Einleitung

Einstmals, in vormenschlicher Zeit, wurde die Makrodrainage Mitteleuropas durch ungebändigte Urströme geprägt.

Hochwasserereignisse führten zu einer hohen Dynamik in den Urstromauen. Durch die Verschiebung gewaltiger Materialmassen entstanden immer neue Rohboden-Abschnitte. Diverse Nischenbiotope, mit charakteristischen Habitat-eigenschaften und Biotoprequisiten, wurden von hoch spezialisierten Pionierarten besiedelt. Mit der Zählung der Ströme und der Umgestaltung der Auen verschwanden die Rohboden-Standorte und die mit ihnen assoziierten Biozöosen in den Urstromauen.

Gelegentlich gelang einigen Pionierarten eine Ansiedlung in anthropogenen Ersatzlebensräumen. Zu diesen gehören vornehmlich militärische Übungsflächen und Materialentnahmestellen. Inzwischen überleben in manchen Regionen Deutschlands Reliktpopulationen bestimmter Amphibienarten fast ausschließlich in derartigen Strukturen.

Aus dieser Erkenntnis heraus wurden in ausgewählten hessischen Materialentnahmestellen und militärischen Übungsflächen spezielle Förderkonzepte entwickelt und erprobt (NICOLAY & NICOLAY 2010A). Das Fazit nach einigen Jahren vertrauensvoller Kooperation mit den Betreibern von Sandgruben und Steinbrüchen, sowie der Bundeswehr, ist positiv. Die Wirkung selbst bescheidener Fördermaßnahmen zeitigte überzeugende Resultate (NICOLAY & NICOLAY 2012). Die Interventionslogik, für die Schaffung von Amphibienarchen, ist denkbar einfach: Durch die Schaffung von Amphibienarchen in Rohstofflagerstätten und militärischen Übungsplätzen können Reliktpopulationen mittelfristig erfolgreich gesichert werden. Langfristiges Ziel vieler Artenschutzstrategien ist die Renaturierung der ursprünglichen Habitate der Pionierarten in den Urstromauen. Derartige Vorhaben sind mittlerweile in verschiedenen Regionen Mitteleuropas angelaufen. Sie sind je-



Rufendes Männchen der Wechselkröte (*Bufo viridis*) in einer Kiesgrube am Rande eines Urstroms bei Bumbesti-Jio, Petrosani, Rumänien.

Foto: G. & H. Nicolay



Die Geburtshelferkröte, hier ein Männchen mit Laichschnur, nutzt bevorzugt vergleichsweise kühle, tiefe Gewässer, die im Winter nicht durchfrieren. Spät abgesetzte Larven können dann im Gewässer überwintern.

Foto: G. & H. Nicolay

doch enorm teuer und stoßen vielerorts an ganz unterschiedliche Durchführbarkeitsgrenzen. Amphibienarchen bieten eine pragmatische und kostengünstige Zwischenlösung um den Aussterbeprozess bestimmter Spezies zu verlangsamen oder – im Idealfall – zu unterbinden.

Große Wirkung mit geringem Aufwand

Beispiel 1: Kalksteinbruch „Wein-Berg“, Mös

Im Kalkbruch OTTERBEIN, bei Groß-Enluder, Hessen, überleben regional be-

deutende Reliktpopulationen von Anuren der Anhänge der FFH-Richtlinie. Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) war nach NICOLAY (2002a) vermutlich zeitweilig im gesamten Landkreis Fulda verbreitet. Im Zeitfenster 2007 – 2011 konnten von NICOLAY (2011) nur noch fünf Populationen im Kreis, einschließlich Stadtgebiet, bestätigt werden. Bei allen fünf – oder 100 % – der aktuellen Standorte handelt es sich um Materialentnahmestellen. An zwei dieser Standorte wurden in den letzten Jahren sporadisch Fördermaßnahmen für die Geburtshelferkröte durchgeführt. Lediglich im Kalkbruch Otterbein wurden in den letzten zehn Jahren systematisch Vorkehrungen zur Sicherung und Aufwertung der Population ergriffen. Vorliegender Indizien zufolge ist die Vermehrungsquote inzwischen höher als die Aufnahmekapazität des Landlebensraumes. Im Kalkbruch Otterbein überlebt ferner die hochgradig bestandsbedrohte Kreuzkröte (*Bufo calamita*). Es handelt sich um eines von sieben aktuell bekannten Vorkommen im Kreis Fulda, einschließlich des Stadtgebietes, welche durchweg in Abgrabungsflächen überleben. Auf der Sohle des Steinbruchs wurde ein Kernareal der Biotopfläche mit Laichgewässern und speziellen Habitatrequisiten mit einem Geröllwall optisch und physisch abgegrenzt. In diesem Areal brütete auch mehrfach der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*). Die bisherigen Maßnahmen wurden durchweg von der Firma Otterbein finanziert.

Beispiel 2: Sandgrube Homberg (Ohm)

In der aktiven Sandgrube der Firma Steffen Rysse, am östlichen Ortsrand von Homberg (Ohm) im Vogelsbergkreis, Hessen, ist in den letzten rund zehn Jahren, weitgehend unbemerkt vom institutionalisierten Artenschutz, eine Amphibienarche entstanden. In regelmäßigen Abständen wurden gezielte Fördermaßnahmen mit betriebseigenen Ressourcen realisiert. Nachdem die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) zuletzt 1980 belegt wurde, geriet das Wissen über das Vorkommen, ungeachtet des globalen Brimboriums um aussterbende Spezies, erst einmal in Vergessenheit. Erst im Rahmen einer von der Oberen Naturschutzbehörde Gießen be-



1.500 PS für den Amphibienschutz. Anlage von Laichgewässern für die Geburtshelferkröte und Kreuzkröte auf dem Standortübungsplatz Wolfhagen, Hessen.

Foto: G. & H. Nicolay



Laichgewässer der Kreuzkröte in einem Kalkbruch der Firma CEMEX in Niederkleen, Hessen. Im Vordergrund sind Larven zu erkennen.

Foto: G. & H. Nicolay

auftragten Untersuchung wurde das Vorkommen nach rund 20 Jahren von NICOLAY (2002B) erneut bestätigt. Unbemerkt vom Naturschutz hatte die Gelbbauchunke in der Sandgrube ein Auskommen gefunden und sich gelegentlich sogar vermehrt. Der Bestand, der in Anhang II der FFH-Richtlinie geführten Pionierart, ist im Vogelsbergkreis auf zwei bekannte Reliktpopulationen geschrumpft. Beide Vorkommen siedeln in Tagebaustätten. Die faunistische Signifikanz der Sandgrube Rysse – mit den zusätzlichen FFH-Anhangsarten Kammmolch (*Triturus cristatus*), Kreuzkröte, Laubfrosch (*Hyla arborea*) und Geburtshelferkröte – wurde inzwischen auch von anderen Akteuren registriert. Derzeit werden im Rahmen eines vom Bundesamt für Naturschutz finanzierten Großprojektes Möglichkeiten erwogen, um die Gelbbauchunke wieder in die nahe gelegene Ohmaue zu vernetzen. Das jahrelange ehrenamtliche Engagement von Steffen Rysse und seinem Team hat sich ausgezahlt. Die Sandgrube Rysse könnte nun – wie seit Jahren konzeptionell vorgesehen – als Spenderpopulation für eine Wiederbesiedlung ihres angestammten Lebensraumes dienen.

Beispiel 3: Standortübungsplatz

„Kirtorfer Acker“

Militärische Übungsplätze in Bad Arolsen, Ehlen, Hessisch Lichtenau, Sontra, Wolfhagen und anderswo in Hessen übernahmen bis vor wenigen Jahren wirksam die Funktion von Archiven. Neben einer breiten Palette anderer Spezies boten sie bestandsbedrohten Amphibien Asyl. Einhergehend mit der Verschiebung strategisch relevanter Grenzen nach Osten wurden fast alle militärischen Übungsflächen in Hessen aufgegeben. Die Truppeneinheiten wurden verlagert oder aufgelöst. Die Folgenutzung auf manchen dieser Konversionsstandorte gestaltete sich, wegen Kontaminationen mit gefährlichen Substanzen und anderer Aspekte, teilweise problematisch. Essentielle Habitatstrukturen auf vielen Übungsplätzen fielen der Sukzession anheim. Binnen weniger Jahre verschwanden die Rohboden-Biozönosen. Und mit ihnen erloschen meist die Pionierarten. In einer rund zwanzig Jahre währenden Übergangsphase wurden auf vielen Plätzen Habitate für Gelbbauchunke, Geburtshelferkröte und andere Lurcharten optimiert. Die nordhessischen Maßnahmen wurden gezielt auf dem kleinstmöglichen Dienstwege, überwiegend mit den je-

weils verantwortlichen Kommandeuren, verwirklicht. Dies sicherte einen hohen Grad an Identifikation mit dem Thema Artenschutz seitens der Flächenverantwortlichen. Die meist lancierte begleitende Berichterstattung in den lokalen Printmedien kam der auf Bürgernähe bedachten Bundeswehr durchweg gelegen. Hinzu kamen Synergieeffekte. Panzerbesatzungen werden heute aus Kostengründen weitgehend an Fahrsimulatoren ausgebildet. Aufgrund eines Paradoxons war es auf vielen Übungsplätzen, aus vorgeblichen Naturschutzgründen, damals untersagt, die überbreiten befestigten Panzerstraßen zu verlassen. Die Gelegenheit, spielerisch Fahrmanöver unter realen Bedingungen zu absolvieren, um die fahrtechnischen Grenzen der monströsen Geräte zu erkunden, wurde von Besatzungen und Vorgesetzten begrüßt. In der Anfangszeit wurde eine derartige Zweckentfremdung von Kriegsgerät, aus sicherer Entfernung, von einigen der etablierten Naturschutzverbände und zahlreichen Einzelaktivisten, skeptisch beobachtet. Der damalige Argwohn ist auch aus heutiger Sicht noch nachvollziehbar: Wie sollte ein über 50 Tonnen schwerer Bergepanzer, bundeswehrinterne Bezeichnung „Büffel“, etwas Gutes für den Arten-



Küken des Flussregenpfeifers aus einem Gelege in einem Amphibienhabitat auf der Sohle des Kalkbruches Otterbein, Großenlüder, Hessen. Foto: G. & H. Nicolay



Amphibienarche Motocross Gelände: Geeignete Stellen des Areal des AMC in Langgöns, Hessen, werden speziell für FFH-Anuren optimiert. Der Erfolg ist überwältigend. Rechts im Bild, neben der Fahrstrecke, ein Laichgewässer von Kreuzkröte und Gelbbauchunke. Foto: G. & H. Nicolay

schutz bewirken? Die Ergebnisse von damals sprachen jedoch für sich. Immer wieder konnten durch geschickt platzierte „chirurgische Eingriffe“ erfolgreich Massenvermehrungen aussterbender Lurche ausgelöst werden. Was damals revolutionär wirkte ist heute gängige Praxis. Die Bundeswehr verfügt inzwischen über

„Pflegepanzer“, die zur Biotoppflege eingesetzt werden. Nach und nach kam es in den letzten Jahren überall in Europa zu einer Umwidmung von militärischen Übungsflächen zu Naturschutzgebieten. In einigen wenigen Fällen kam es zu Folgenutzungen, die auch für Vertreter der Pionierarten eine Existenzverlängerung

bewirkten. In Hessen wurden inzwischen die meisten Übungsplätze aufgegeben. Eine vor einigen Jahren vorgenommene Schnellbewertung hat gezeigt, dass der Standortübungsplatz „Kirtorfer Acker“, südöstlich von Stadallendorf, Hessen, mehrere Anforderungen einer erfolgversprechenden Amphibienarche erfüllt. Mit geringem Aufwand und einer angemessenen Portion Wohlwollen der beteiligten Akteure, ließe sich hier ein wunderschönes Pilotvorhaben verwirklichen.

Beispiel 4: Motocross Gelände Langgöns

Unweit von Langgöns im Kreis Gießen, Hessen, ist es einem Motorsportclub gelungen einen winzigen Teil eines riesigen, ehemaligen militärischen Übungsplatzes zu ergattern. Durch die Aufgabe der militärischen Nutzung gerieten mehrere FFH-Anhangsarten in akute Bedrängnis. Glück hatten die Gelbbauchunke und die Kreuzkröte. Sie haben im Motocross Gelände eine neue Heimat gefunden. Zwischen den Motorradstrecken werden bereits seit Jahren gezielt artgerechte Laichgewässer für die vorgenannten Zielarten angelegt und unterhalten. In den angrenzenden Ruderalflächen, Gebüschsäumen sowie im angrenzenden Wald, finden sich geeignete Landlebensräume. Ein Lehrbuchbeispiel für die gelungene Kombination von Artenschutzmaßnahmen mit berechtigten Nutzungsinteressen des Menschen. Dank erstaunlichem Engagement einiger Clubmitglieder – und ohne jegliche öffentliche Zuschüsse – konnte eine eminente Amphibienarche geschaffen werden.

Koalition für den Pionierartenschutz

Die Zeit drängt, vorhandene Ressourcen sinnvoll zu bündeln, um neue Wege im Pionierarten-Schutz zu beschreiten. Bisherige Schutzbemühungen in weitgehend statischen Habitaten, etwa in Naturschutzgebieten, entfalten oftmals keine messbare Wirkung für den Erhalt hoch spezialisierter Pionierarten oder Rohboden-Siedler. Jede Erdbewegung oder Gewässeranlage verursacht Kosten und muss finanziert werden. Mit zunehmendem Aufwand sinkt das Nachhaltig-

Fahrplan pro Artenschutz im Genehmigungsprozess

[modifiziert und ergänzt nach NICOLAY & NICOLAY (2010b)]

- Genaue Arterfassung auf Rohbodenstandorten;
- Gezielte Berücksichtigung der Belange der Pionierarten;
- Erstellung von pragmatischen, zielartgerechten Nutzungskonzepten mit und nicht gegen die berechtigten Nutzungsinteressen der Betreiber / Nutzer;
- Temporale Zonierung von Materialentnahmestellen zur Schaffung von „Wanderbiotopen“ und
- Verfüllung und anschließende „Renaturierung“ oder Aufforstung von Materialentnahmestellen vermeiden oder begrenzen.



Grundoptimierung eines Habitatausschnittes für die Gelbbauchunke und andere FFH-Lurche in Sandgrube Steffen Rysse in Homberg (Ohm), Hessen.

Foto: G. & H. Nicolay

keitspotential. Leere öffentliche Kassen und ein stetiger Rückgang des Ehrenamtes zwingen zu einem Umdenken beim Pionierarten-Schutz. Die Zukunft gehört integrierten Ansätzen. Mittels „Wanderbiotopen“ können Pionierarten im laufenden Abbau- oder Übungsbetrieb kostengünstig und nachhaltig gefördert werden. Dieser Sachverhalt sollte von Planern und Genehmigungsbehörden als Chance gewertet werden. Im Rahmen der Anpassung von hessischem Landesrecht an geltende EU Gesetze und Verordnungen, sowie das neue Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2010), hat die hessische Landesregierung einen „Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen“ (2. Fassung, Mai 2011) herausgegeben. Die Gültigkeit wesentlicher Aussagen ist über Hessens Grenzen hinaus für ganz Deutschland gegeben.

Dem hessischen Leitfaden ist unter anderem das Folgende zu entnehmen: „Soweit es bei (älteren) rechtskräftigen Planfeststellungsbeschlüssen qualifizierte Hinweise auf Arten nach Anhang IV FFH-Richtlinie oder relevante Vogelarten gibt, die im Zulassungsverfahren übersehen oder nach den artenschutzrechtlichen Vorschriften unzureichend gewürdigt wurden, ist unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes zu prüfen, ob ggf. weitere Vermeidungsmaßnahmen, Maßnahmen im Sinne des § 44 Abs. 5 BNatSchG oder ergänzende Maßnahmen zur Vermeidung einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der betroffenen Populationen im Sinne des § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich sind“. Das Auftreten geschützter Arten kann somit bestehende Genehmigungen aushebeln. Betreiber, bei denen sich im Laufe der

Jahre oder Jahrzehnte geschützte Arten angesiedelt haben, stehen somit in der Pflicht, einen verantwortungsvollen und gesetzeskonformen Umgang mit betroffenen Spezies zu gewährleisten. Die hessische Landesregierung hat am 04. Juli 2012, einige Jahre später als manch anderes Bundesland, durch Unterzeichnung einer Rahmenvereinbarung mit dem Bundesverband Keramische Rohstoffe und Industriemineralien e.V. (BKRI) einen logischen Schritt zur Verbesserung der Kooperation mit Abbauunternehmen unternommen. In dem Übereinkommen steht unter anderem: „Der laufende Betrieb auf zugelassenen Abbauflächen innerhalb der Natura-2000-Gebiete gilt hinsichtlich der Zielarten als mit den Erhaltungszielen für diese Arten vereinbar“. Die acht Mitglieder des BKRI betreiben 19 Gewinnungsstätten in Hessen (REIM, schriftlich, 13.09.2012). Eine Vereinbarung mit dem Verband der Natursteinindustrie Hessen und Thüringen e.V. (NHT) ist derzeit nicht in Aussicht. Die rund 35 Mitglieder des NHT in Hessen betreiben rund 45 Werke (DIEDENHOFEN, telefonisch, 12.09.2012). Eine Vereinbarung zwischen dem Land Hessen und dem NHT könnte weitere positive Auswirkungen für den Pionierartenschutz generieren.

Der Ansatz der Amphibienarche ist denkbar einfach. Er lautet: Integration des Pionierartenschutzes in den laufenden Betrieb von hochdynamischen Kiesgruben, Steinbrüchen und Standortübungsplätzen. Dabei stellt die „Konservierung“ von Spezies in derartigen Archiven lediglich eine Interimslösung dar. Fernziel bleibt die Rückführung von Pionierarten in entsprechend vorbereitete dynamische Lebensräume. Kurzfristig werden dringend weitere Pilotvorhaben benötigt. Ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg ist der Einsatz von engagierten Fachkräften mit einem belegten Verständnis für die Problematik und entsprechendem Durchsetzungsvermögen. Stereotype Feindbilder haben viel zu lange das Verhältnis zwischen Artenschützern und so genannten „Eingreifern“ geprägt. Es ist an der Zeit, gemeinsam an Modellen zu arbeiten, um unsere bedrohten Arten zu erhalten. Eine wesentliche Eigenschaft der geforderten Artenarche muss noch einmal deutlich



Auf der Sohle des gewaltigen Loches des Kalkbruches Otterbein, Großenglück, Hessen, wurde eigens eine Biotopfläche, mit Laichgewässern und Strukturelementen für Amphibien, geschaffen. Das Kernbiotop wird mit einem Geröllwall abgegrenzt.

Foto: G. & H. Nicolay

benannt werden: Im Gegensatz zu einem konventionellen Schutzgebiet, über das eine Schutzglocke gestülpt wird, werden in der dynamischen Artenarche der Abbau bzw. die militärische Nutzung nicht unterbunden, sondern lediglich durch eine minimale Steuerung zielartgerecht optimiert. Dies erfordert viel Feingespür seitens des Projektkoordinators. Unabdingbar ist eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Eingreifern, Artenschutzspezialisten und Genehmigungsbehörden. Insbesondere bei Umwelt-, Bau- und Bergaufsichtsbehörden sollte das begonnene Umdenken gezielt beschleunigt werden. Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe stellen heute ein wesentliches Vehikel des Artenschutzes dar. Zur Sicherung des Erfolges müssen bereits bei den Genehmigungsverfahren die richtigen Weichen gestellt werden. Dabei kann der im Kasten aufgeführte Fahrplan hilfreich sein. Die Notwendigkeit, die Chancen des Tagebaus für den Artenschutz zu nutzen, wurde längst erkannt. Mit innovativen Ansätzen und glaubwürdiger Zusammenarbeit lässt

sich künftig eine noch höhere Rendite für den Artenschutz erwirtschaften.

Literatur

NICOLAY, HARALD 2002A:

Bestandsuntersuchung seltener Anuren im Landkreis Fulda. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Kreisausschusses, Untere Naturschutzbehörde, Fulda; Hann. Münden.

NICOLAY, HARALD 2002B:

Kartierung hochgradig bestandsbedrohter Anuren sowie der Kreuzotter im östlichen Vogelsbergkreis, Hessen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde, Gießen; Agri-Herp Consult, Hann. Münden.

NICOLAY, HARALD 2011:

Untersuchung zur Verbreitung von Kammolch (*Triturus cristatus*), Kreuzkröte (*Bufo calamita*), sowie Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) im Landkreis Fulda, Hessen. – Unveröff. Bericht im Auftrag des Kreisausschusses, Fulda; Agri-Herp Consult, Hann. Münden.

NICOLAY, HARALD UND NICOLAY, GABRIELE 2010A:

Neue Schutzansätze für Pionier-Amphibien durch Kooperationen mit Eingreifern. – *elaphe* 2 (2010): 29 – 33.

NICOLAY, HARALD UND NICOLAY, GABRIELE 2010B:

Materialentnahmestellen als Archen für Pionier-Amphibien. – *Steinbruch und Sandgrube* 3 (2010): 32 – 33.

NICOLAY, HARALD UND NICOLAY, GABRIELE 2012:

Amphibienarchen bestehen erste Bewährungsprobe. – *Steinbruch und Sandgrube* 6 (2012): 50 – 53.

Zum Literaturverzeichnis im Internet s. S. 180

Kontakt

Harald & Gabriele Nicolay
Agri-Herp Consult
Am Wittenborn 8
34346 Hann. Münden,
E-Mail: Harald.Nicolay@t.Online.de.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Nicolay Harald, Nicolay Gabriele

Artikel/Article: [Exzellente Erfahrungen mit Amphibienarchen in Hessen: Geringer Aufwand – immense Wirkung 82-87](#)